Libertad y Orden

REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

"MEJORAMIENTO DE MUELLE FLUVIAL EN LA COMUNIDAD DE RIOSUCIO (MUELLE ESCOLAR) EN EL RÍO ATRATO DEPARTAMENTO DE CHOCÓ"

SAMC-DEO-SMFF-035-2023

APÉNDICE B

ESPECIFICACIONES Y NORMAS TÉCNICAS
COMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE TIPO DE PASAJEROS Y/O CARGA

CONTRATO DE OBRA PÚBLICA

MODALIDAD PRECIOS UNITARIOS

Bogotá, D. C., noviembre de 2023

TABLA DE CONTENIDO

1 OBJETO:.... 6
2 METAS:.... 6
3 ALCANCE.... 7
4 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA CONSULTORÍA.... 11
4.1 VOLUMEN I: ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.... 11
4.1.1 Identificación de la necesidad.... 11
4.1.2 Objetivos.... 12
4.1.3 Información utilizada.... 12
4.1.4 Organización del estudio.... 12
4.2 VOLUMEN II. ESTUDIO CARTOGRÁFICO, TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO.... 13
4.2.1 CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcances.... 13
4.2.2 CAPÍTULO 2. Trabajos de Campo.... 14
4.2.3 CAPÍTULO 3. Resultados, Conclusiones y Recomendaciones.... 16
4.2.4 Anexos.... 17
4.3 VOLUMEN III. DETERMINACIÓN DEL SITIO DEFINITIVO DEL MUELLE.... 17
4.3.1 CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcances.... 17
4.3.2 CAPÍTULO 2. Conclusiones y Recomendaciones.... 18
4.4 VOLUMEN IV. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGIA Y ESTABILIDAD DE LADERAS PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA.... 18
4.4.1 CAPITULO 1. Objetivo y Alcance.... 18
4.4.2 CAPITULO 2. Descripción de la Metodología.... 20
4.4.3 CAPITULO 3. Estudio de Antecedentes y Generalidades.... 21
4.4.4 CAPÍTULO 4. Estudios de Campo.... 21
4.4.5 CAPITULO 5. Estudios de Fuentes de Materiales.... 22
4.4.6 CAPITULO 6. Estudio de Geotécnia y Geomorfología.... 25

4.4.7 CAPÍTULO 7. Conclusiones y Recomendaciones 27
4.4.8 Anexos 28
4.5 VOLUMEN V. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA 28
4.5.1 CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcances 29
4.5.2 CAPÍTULO 2. Estudios Hidrológicos 31
4.5.3 CAPÍTULO 3. Estudio de Hidráulica 33
4.5.4 CAPÍTULO 4. Estudios de Hidrometría 36
4.5.5 CAPÍTULO 5. Estudios de Socavación 37
4.5.6 CAPÍTULO 6. Estudio de Transporte de Sedimentos 38
4.5.7 CAPÍTULO 7. Estudio del Canal de Aproximación 39
4.5.8 CAPÍTULO 8. Resultados y Memorias de Cálculo 39
4.5.9 CAPÍTULO 9. Conclusiones y Recomendaciones 40
4.6 VOLUMEN VI. ESTUDIO DE TRANSPORTE Y CARGA 40
4.6.1 Conclusiones y Recomendaciones 41
4.7 VOLUMEN VII. CARACTERIZACIÓN DE LA EMBARCACIÓN TIPO PARA EL PROYECTO 41
4.7.1 CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcance 41
4.7.2 CAPÍTULO 2. Descripción de los Estudios de la Consultoría 42
4.7.3 CAPÍTULO 3. Conclusiones y Recomendaciones 42
4.8 VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MUELLE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS. 42
4.8.1 CAPITULO 1. Objetivo, Alcance y Generalidades. 43
4.8.2 CAPITULO 2. Estudios Requeridos 44
4.8.3 CAPITULO 3. Proyecto Estructural 44
4.8.4 CAPITULO 4. Conexión Terrestre al Muelle 49
4.8.5 CAPITULO 5. Planos de Diseño y Construcción 50
4.8.6 CAPITULO 6. Cantidades de Obra y Especificaciones de Construcción 51
4.8.7 CAPITULO 7. Análisis de Precios Unitarios ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.8.8 CAPITULO 8. Presupuesto Obras ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.8.9 CAPITULO 9. Informe Final 51

4.8.10 CAPÍTULO 10. Conclusiones y Recomendaciones 52
4.9 VOLUMEN IX. DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y URBANÍSTICO DEL MUELLE 52
4.9.1 CAPITULO 1. Objetivo y Alcance 52
4.9.2 CAPITULO 2. Ajuste a los Diseños Arquitectónicos y Urbanísticos 52
4.9.3 CAPITULO 3. Formulación de los Diseños Arquitectónicos 53
4.9.4 CAPITULO 4. Presentación de la Información 54
4.9.5 CAPITULO 5. Conclusiones y Recomendaciones 55
4.10 VOLUMEN X. GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y PREDIAL DEL PROYECTO 55
4.10.1 CAPÍTULO 1. Generalidades 55
4.10.2 CAPÍTULO 2. Consulta a la Autoridad Ambiental. 56
4.10.3 CAPITULO 3. Estudio Ambiental - PAGA. 57
4.10.4 CAPITULO 4. Fuentes de Material para el Estudio Ambiental Requerido 59
4.11 VOLUMEN XI. PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA -PAP 60
4.12 VOLUMEN XII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO 63
4.12.1 CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcances 63
4.12.2 CAPÍTULO 2. Cantidades de Obra 64
4.12.3 CAPÍTULO 3. Especificaciones de Construcción 64
4.12.4 CAPÍTULO 4. Análisis de Precios Unitarios 66
4.12.5 CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO 70
4.12.6 CAPÍTULO 6. Programa General de Construcción, Cronograma de Ejecución de Obra, Programa de Utilización de Equipos, de Materiales y de Inversión. 70
4.12.7 CAPÍTULO 7. Productos Entregables 74
4.12.8 CAPÍTULO 8. Conclusiones y Recomendaciones 74
4.13 VOLUMEN XIII. AJUSTE MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MUELLE DE PASAJEROS Y/O CARGA 74
4.13.1 CAPÍTULO 1. Objetivos y Alcances. 75
4.13.2 CAPÍTULO 2. Descripción de las Estructuras del Muelle 75
4.13.3 CAPÍTULO 3. Operación de las Zonas del Muelle 75
4.13.4 CAPÍTULO 4. Mantenimiento de las Zonas del Muelle 76

4.13.5 CAPÍTULO 5. Personal Requerido para la Operación y Mantenimiento del Muelle ... 76
4.13.6 CAPÍTULO 6. Señalización de las Zonas del Muelle ... 76
4.13.7 CAPÍTULO 7. Estimación de Costos de Operación y Mantenimiento del Muelle ... 76
4.14 VOLUMEN XV. ESTUDIO DE EVALUACIÓN SOCIO - ECONÓMICA DEL PROYECTO ... 76
4.14.1 CAPÍTULO 1. Objetivos y Alcances ... 77
4.14.2 CAPÍTULO 2. Antecedentes del Proyecto ... 78
4.14.3 CAPÍTULO 3. Metodología de Evaluación Socio - Económica ... 79
4.14.4 CAPÍTULO 4. Diagnóstico Socioeconómico de la Región ... 80
4.14.5 CAPÍTULO 5. Determinación de Costos y Beneficios del Proyecto ... 81
4.14.6 CAPÍTULO 6. Indicadores Económicos ... 82
4.14.7 CAPÍTULO 7. Costos y Beneficios No Cuantificados ... 84
4.14.8 CAPÍTULO 8. Alcance de la Evaluación Económica ... 84
4.14.9 CAPÍTULO 9. Conclusiones y Recomendaciones ... 84
4.15 VOLUMEN XV. INFORME FINAL EJECUTIVO ... 85
5 ENTREGA DE DOCUMENTOS ... 86

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

COMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE TIPO DE PASAJEROS Y/O CARGA

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se describe de una manera clara y ordenada los requisitos mínimos que el Contratista debe seguir para el cumplimiento de los Alcances del Proyecto, las Especificaciones y Normas Técnicas Generales para muelle, las normas de Ensayo de Materiales y las normas y Manuales; las cuales enmarcan los procedimientos, parámetros, la selección objetiva de criterios, la calidad y en general todas las definiciones de tipo técnico en las diferentes etapas del contrato que permitan y describan cómo debe hacer el contratista para cumplir con el Alcance del Proyecto de acuerdo con los lineamientos que requiere la entidad, las cuales se indican en el presente Apéndice.

Lo anterior, sin perjuicio de cumplir con todos los documentos que hagan parte integral del pliego de condiciones.

Las obligaciones para las actividades de diseño se enmarcan en las siguientes Especificaciones y Normas Técnicas Generales:

OBJETO:

Realizar la **COMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE TIPO DE PASAJEROS Y/O CARGA**

METAS:

Realizar la **COMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE TIPO DE PASAJEROS Y/O CARGA**, de tal forma que los productos entregados y complementados sean la solución más adecuada de este tipo de infraestructura en los sitios indicados por INVÍAS, de tal manera que se garantice la estabilidad a las obras y la calidad total del proyecto, de acuerdo con la sensibilidad del mismo a las condiciones de transporte de carga y/o pasajeros, geológicas, geotécnicas, hidrológicas, hidráulicas, ambientales, sociales, prediales, particulares del sector de estudios. Para este efecto se debe partir del diseño del muelle tipo, producto de la consultoría ejecutada en el marco de la Cooperación Técnica "*Transporte marítimo y fluvial: revisión de conectividad y estado de puertos y ríos de Colombia (CO-T1504)*" otorgada por el BID al Ministerio de Transporte, contratadas por el BID denominadas

"*Consultoría en diseño del muelle tipo para diferentes tipologías, con su correspondiente zona de servicios para los usuarios*", donde el consultor principal fue el Ingeniero Naval, Carlos Hernando Oramas Leuro, y los consultores de apoyo corresponden al Arquitecto Mario Alejandro Saavedra Ossa y al Ingeniero Civil David Yasir García Rodríguez.

El consultor será responsable de un adecuado planeamiento, complementación, programación, conducción de estudios, diseños y en general, por la calidad técnica de todo el estudio y diseño, que deberá ser ejecutado en concordancia con las normas, especificaciones y manuales técnicos vigentes al momento de desarrollar los estudios y los estándares actuales de diseño en todas las especialidades de ingeniería relacionadas con el presente estudio.

ALCANCE

El alcance de la complementación del estudio y diseño abarca todas las actividades que debe desarrollar el consultor para realizar la **COMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE TIPO DE PASAJEROS Y/O CARGA,** que toma como base la información obtenida mediante los estudios adelantados anteriormente producto de la consultoría ejecutada en el marco de la Cooperación Técnica "Transporte marítimo y fluvial: revisión de conectividad y estado de puertos y ríos de Colombia (CO-T1504)" otorgada por el BID al Ministerio de Transporte, contratadas por el BID denominadas "Consultoría en diseño del muelle tipo para diferentes tipologías, con su correspondiente zona de servicios para los usuarios".

Así mismo, esta complementación debe tener en cuenta las características de la zona, la adecuada localización del sitio para la implantación del terminal portuario y sus obras accesorias, la embarcación de diseño, las áreas de servicio a los pasajeros que debe contemplar zonas de espera para pasajeros, zona de venta de tiquetes y facturación, zona administrativa, etc, facilidades de acceso para personas discapacitadas, adultos mayores, niños, etc., diseño hidrosanitario y de redes secas, y las demás actividades que se requieran para el funcionamiento adecuado del terminal portuario; zonas de servicio a la carga y administrativa relacionada, equipo requerido para el manejo de carga en función de los volúmenes esperados; el acceso acuático para las embarcaciones, teniendo en cuenta su posible área de expansión futura, el estudio y diseño de las obras de protección de orilla en el área de influencia del muelle en caso de que se requieran.

Así mismo, realizar la evaluación del equipamiento mínimo de seguridad requerido para atender situaciones de emergencia en el terminal portuario como extintores, botiquines, camillas, etc. y la evaluación y complementación del estudio Ambiental, entre otros.

Vale aclarar que el estado de diseño del terminal portuario tipo, tiene el siguiente estado de sus actividades:

VOLUMEN	TEMATICA DE ESTUDIO	FASE 2	FASE 2.5	FASE 3
I	Identificación y alineación estratégica del proyecto			X
II	Estudio de mercado y vocación del Transporte		X	
III	Estudio de flota fluvial y de transporte definición de buque tipo de proyecto			X
IV	Estudios hídricos, fluvial y fluviomarítimo	X		
V	Estudios de suelos y subsuelo	X		
VI	Estudios cartográficos, topográficos y batimétricos	X		
VII	Estudios de obras e infraestructura			X
VIII	Estudios social, territorial y ambiental	X		
IX	Estudios náuticos y de seguridad náutica			X
X	Estudios económicos de planificación y control		X	
XI	Resumen Ejecutivo			X
XII	Modelo de pretérminos de referencia y modelo contractual		X	
XIII	Guía para la operación			X
XIV	Guía para el mantenimiento		X	
XV	Guía para la interventoría y evaluación de los costos y supervisión del proyecto		X	

A continuación, se presentan las definiciones de las fases de acuerdo al Consultor del BID:

- La Fase de prefactibilidad o el anteproyecto (fase 2), se entregarán los prediseños o diseños conceptuales con las diferentes condiciones técnicas y los módulos complementarios o alternativos, con los cuales se permitirá adaptar el proyecto a diferentes condiciones o necesidades de la localidad donde se implantará. En este documento se presentará la evaluación económica preliminar, programa preliminar de la modelación de costos y presupuestos; evaluación avanzada de los estudios sociales y medioambientales, algunos parámetros hidráulicos e hidrológicos y geotécnicos; la infraestructura y las obras correspondientes a los componentes del terminal de transporte: igualmente, la caracterización de las flotas fluviales, el buque de proyecto y la seguridad náutica conceptual.

- Fase Dos y Media (Fase 2.5), esta fase se ha calificado así, por cuanto habrá lineamientos y estructuras metodológicas en los estudios, que llevan esa investigación muy cercana a la fase de factibilidad, de tal manera, que el gestor o ejecutor del proyecto ya tiene lineamientos y estructura procedimental y técnica, y a partir de ella deberá complementar los estudios y detalles finales para apoyar la toma de decisiones y definir el tipo de terminal portuario a implementar en cada zona.

- La Fase de factibilidad considerada (fase 3), corresponde al diseño final de los componentes del proyecto, que puedan llegar a ese nivel, pero que no los hace factibles y seguros, hasta tanto no se lleven a cabo todos los estudios, licencias y modelaciones que fundamentan técnica, ambiental y económicamente el proyecto para su implantación y desarrollo.

Adicionalmente, el Consultor seleccionado, deberá realizar la revisión de los estudios y diseños contratadas por el BID denominadas "Consultoría en diseño del muelle tipo para diferentes tipologías, con su correspondiente zona de servicios para los usuarios", con el fin de realizar la complementación de los mismos o si considera que requiera de algún tipo de actualización y/o ajuste considerando los alcances establecidos y no desarrollados en el anterior estudio o necesarios para el sitio de implantación del proyecto.

De la misma forma, el Consultor deberá adelantar las gestiones ambientales, sociales y prediales, para la elaboración de los volúmenes correspondientes, y posterior radicación de los documentos y soportes requisito para la obtención de todos los permisos, autorizaciones y/o licencias por uso, intervención y aprovechamiento de los recursos naturales y los demás necesarios, de acuerdo con los requerimientos establecidos por la(s) Autoridad(es) Ambiental(es); de tal forma, que la solución (obra) propuesta, cumpla con toda la normatividad ambiental e incluya las gestiones sociales ante las comunidades presentes en el sector, para que el Instituto contrate en el menor tiempo posible, la construcción de las obras resultantes de los estudios y diseños.

El Consultor en todo momento, tanto en la etapa contractual como la post-contractual, deberá atender los requerimientos que efectúe el CONTRATANTE u otras entidades, que pudieran presentarse por deficiencia de la información, falta de claridad de criterios y conceptos técnicos y/o calidad del producto. El incumplimiento de esta obligación dará lugar a la aplicación de las sanciones pertinentes, o el siniestro de las garantías de cumplimiento y/o calidad del servicio, la que aplique. Cabe anotar, que es total responsabilidad del Consultor garantizar el cumplimiento y suficiencia de requerimientos técnicos, por lo que la aprobación del producto por parte de la Interventoría y/o Supervisor y suscripción del Acta de Recibo Definitivo del Contrato, no lo exonera de las obligaciones y responsabilidades estipuladas en el contrato en cuanto a calidad del servicio prestado.

El Consultor seleccionado, deberá llevar a cabo todas las actividades necesarias y requeridas por las Entidades Involucradas en el proyecto para entregar al CONTRATANTE los estudios y diseños definitivos a nivel Fase III, y que incluyen los siguientes volúmenes:

- VOLUMEN I: ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.
- VOLUMEN II. ESTUDIO CARTOGRÁFICO, TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO
- VOLUMEN III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y DETERMINACIÓN DEL SITIO DEFINITIVO DEL MUELLE

- VOLUMEN IV. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGIA Y ESTABILIDAD DE LADERAS PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA
- VOLUMEN V. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
- VOLUMEN VI. AJUSTE DE ESTUDIO DE TRANSPORTE Y CARGA
- VOLUMEN VII. CARACTERIZACIÓN DE LA EMBARCACIÓN TIPO PARA EL PROYECTO
- VOLUMEN VIII. AJUSTE DE ESTUDIO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MUELLE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.
- VOLUMEN IX. AJUSTE DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y URBANÍSTICO DEL MUELLE
- VOLUMEN X. GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y PREDIAL DEL PROYECTO
- VOLUMEN XI. PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA -PAP
- VOLUMEN XII. AJUSTE DE ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES
- VOLUMEN XIII. AJUSTE DE MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MUELLE DE PASAJEROS Y/O CARGA
- VOLUMEN XIV. ESTUDIO DE EVALUACIÓN SOCIO - ECONÓMICA DEL PROYECTO
- VOLUMEN XV. INFORME FINAL EJECUTIVO

El Consultor seleccionado, será el responsable por un adecuado planeamiento, complementación, programación, y conducción de los estudios básicos, diseños y, en general, por la calidad técnica de los mismos los cuales deberán ser ejecutados en concordancia con los estándares actuales de diseño en todas las especialidades de Ingeniería relacionadas con el estudio.

Así mismo, para la construcción, planteará métodos constructivos de última generación y se debe incluir dentro del presupuesto que se elabore para la construcción, el costo correspondiente a la demolición de las obras existentes que tenga lugar.

Las especificaciones de las actividades requeridas para la complementación de los estudios y/o diseños, se desarrollarán teniendo en cuenta lo indicado en el documento producto de la Consultoría del convenio de cooperación y en el **presente documento,** establecidos por el CONTRATANTE, que hacen parte del presente concurso y los requerimientos.

El Consultor en todo momento, tanto en la etapa contractual y post-contractual (resultado del presente proceso), y en la etapa de construcción y materialización de estos estudios y diseños deberá atender los requerimientos y/o aclaraciones que efectúe el CONTRATANTE y/o la Autoridad Ambiental u otras entidades. Cabe anotar, que es de total responsabilidad del Consultor garantizar el cumplimiento de los requerimientos técnicos, por lo que la aprobación del producto por parte de la Interventoría y/o suscripción del Acta de Recibo Definitivo del Contrato, no exonerará al Consultor de las obligaciones y responsabilidades estipuladas en el contrato en cuanto a la calidad del servicio prestado.

Es importante mencionar que en la zona de implantación del proyecto en el país se puede encontrar en una zona con restricciones ambientales, el cual si se requiere deberá ser considerado dentro de los Estudios y Diseños definitivos a nivel Fase III para llevarlo a construcción; así mismo, es una obligación del consultor (si se requiere) realizar la investigación y adelantar las gestiones necesarias y pertinentes sobre las posibles afectaciones y/o restricciones por parte de las autoridades ambientales competentes en la zona.

Las actividades requeridas para la complementación del estudio se desarrollarán teniendo en cuenta lo indicado en el **presente documento** establecidos por el CONTRATANTE que hacen parte del presente concurso y los requerimientos técnicos que establece la Autoridad ambiental para la ejecución del proyecto.

El Consultor deberá desarrollar como mínimo los volúmenes y capítulos de acuerdo con el alcance del objeto contratado.

En el desarrollo del contrato se deben cumplir los manuales de diseño, normas de ensayo y auscultación y especificaciones generales de construcción vigentes al momento del Concurso de Méritos, así como las que se describen en el en el presente documento; también debe considerar en el diseño la aplicación de nuevas tecnologías que hayan sido probadas y aprobadas por reconocidas entidades normalizadoras en el ámbito nacional y/o internacional.

En concordancia con lo anterior se deben desarrollar los siguientes estudios de acuerdo con el presente documento, de acuerdo con la metodología presentada por el Consultor y previamente aprobada por la Interventoría, así mismo todas actividades de campo que ejecute el Consultor deben ser programadas previamente con el Interventor a fin de garantizar su verificación y vigilancia:

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA CONSULTORÍA

VOLUMEN I: ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.

Comprende el Planteamiento de la necesidad:

Identificación de la necesidad

La identificación de necesidades, recopilación y análisis de antecedentes se complementará a partir del "Volumen I Identificación y alineación estratégica del proyecto", entregados en fase 3, así como los demás

volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID.

Se debe establecer de forma clara y precisa las causas que han originado el problema a solucionar. Se debe tener una visión completa del área de estudio y no solamente puntual de un sector, ya que lo que se haga o deje de hacer en esta zona tendrá consecuencias en los sectores aledaños.

Mencionar los estudios anteriores de la zona, para lo que se debe buscar información histórica cartografía, planos, estudios anteriores, aerofotografías, testimonios de autoridades locales, asociaciones o gremios interesados en el proyecto, habitantes del sector que puedan dar claridad al conocimiento del problema y a la solución esperada.

De igual manera es necesario mencionar de forma breve la localización de la zona de estudio, datos relevantes de su importancia, así como su condición climática.

En general, se debe incluir toda la información que ayude y aporte a la identificación efectiva del problema, o necesidades a atender.

Objetivos

Una vez identificadas plena y claramente las necesidades, se deben redactar los objetivos del estudio.

Objetivo general

Objetivos específicos

Información utilizada

En este apartado se relaciona la información empleada o disponible para la elaboración del estudio y se presenta un análisis de la misma.

Organización del estudio

En este apartado se explica cómo está organizado el estudio y una descripción breve del contenido de cada capítulo.

VOLUMEN II. ESTUDIO CARTOGRÁFICO, TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO

Este volumen completará el "Volumen VI Estudios cartográfico, topográficos y batimétricos", entregados en fase 2, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID.

Con estos estudios se permite el reconocimiento y medición del área de influencia del canal de aproximación al Muelle, determinación de los perfiles longitudinales y perfiles transversales.

El Consultor se encargará de realizar los trabajos de topografía y batimetría necesarios y suficientes, de manera que sean útiles para las demás áreas de ingeniería componentes del estudio.

Los trabajos de campo no solo deben incluir el detalle de las posibles zonas de ubicación de los muelles sino también sectores aguas arriba y aguas abajo suficientemente amplias que permitan caracterizar el comportamiento hidrosementológico del río. Así mismo, deberá cubrir el área en tierra donde se ubicarán las instalaciones portuarias como, las márgenes o riberas donde se ubicará el muelle y los puntos que los otros especialistas (geotecnia, geología, hidráulica, hidrología, entre otros) consideren de importancia para los estudios. También generará información de ingeniería útil en las consideraciones de tipo ambiental que desarrollen el volumen de gestión ambiental.

Los estudios de cartografía, topografía y batimetría deberán tener los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
CAPÍTULO 2. TRABAJOS DE CAMPO, CARTERAS
CAPÍTULO 3. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
ANEXOS: PLANOS, DATOS BRUTOS, NIVELES DE REFERENCIA.

CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcances

Caracterizar la zona donde se ubicarán las estructuras por medio de un levantamiento topográfico y batimétrico que permita conocer el área de estudio; así mismo, estimar los volúmenes necesarios para la construcción de las obras que sean útiles para complementar los demás componentes del estudio, así como los puntos que los otros especialistas (geotecnia, geología, hidráulica, hidrología, entre otros) consideren de importancia para los estudios de navegabilidad.

Realizar reconocimiento y medición del área de influencia del canal de aproximación al Muelle, la infraestructura de apoyo, las obras de protección de riberas (en caso de ser necesarias) y determinación de los perfiles longitudinales y perfiles transversales.

CAPÍTULO 2. Trabajos de Campo

El Consultor se encargará de realizar los trabajos de topografía y batimetría, de manera que se cuente con información que se requiere para los diseños de los diferentes componentes del estudio.

El levantamiento topográfico deberá cubrir el área de tierra donde se ubicará la instalación portuaria, así como, las márgenes o riberas donde se ubicará el Muelle tipo y vías de acceso.

El Consultor deberá verificar si existen puntos de control topográfico ya que como mínimo se deben contar con dos (2) puntos de control topográfico, los cuales deberán estar en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS utilizado para Colombia, si no hubiera ningún punto o solo existiese uno el Consultor materializará y geo referenciará los puntos que sean necesarios.

Para hacer el amarre vertical se determinarán los NPs del IGAC disponibles en la zona 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 centímetro por kilómetro o ir descartándolos hasta el siguiente que cumpla.

Dichos puntos servirán de referencia para llevar a cabo el replanteo de la obra. Estos mojones deberán ser realizados en concreto con las siguientes dimensiones: 30cm x 30cm, profundidad mínima de 60cm, deberán sobresalir del terreno mínimo 20 cm 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, número consecutivo del mojón, Entidad y el año.

El levantamiento topográfico del área directa y batimétrico del cauce y margen del río deberá cubrir una longitud y área igual o mayor a la requerida para el diseño del muelle y todas las obras complementarias.

El posicionamiento debe ser efectuado por el sistema global GPS diferencial, en tiempo real, con una precisión de 0.1 m en coordenadas X_Y, con coordenadas planas U.T.M. Datum WGS-84 para su posterior conversión al sistema de georeferenciación adoptado para Colombia (MAGNA – SIRGAS) según el Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” IGAC, de acuerdo con las técnicas y normas topográficas e hidrográficas internacionales vigentes. Los equipos deben contar con las respectivas certificaciones de calibración.

El levantamiento de perfiles topográficos altimétricos del terreno y batimétrico del cauce (secciones transversales), serán: mínimo 1 km aguas arribas y 1 km aguas abajo de la zona esperada de ubicación del Muelle. Vale aclarar que esta distancia la define el especialista hidráulico, de acuerdo a la necesidad del proyecto, sustentada con un informe técnico.

En el posible sitio de ubicación del Muelle se deberá detallar los levantamientos de la siguiente manera: perpendiculares a la margen del río, separados entre sí 10 m como máximo. Es decir, si la longitud para el sitio específico es de aproximadamente 500 m, se deberá levantar como mínimo 51 secciones. Teniendo como referencia el levantamiento batimétrico existente y los resultados del nuevo levantamiento, el Consultor evaluará si se ha producido sedimentación, así como las profundidades existentes y determinará si hay la necesidad de ejecutar trabajos de profundización (dragado) para atender a las naves de diseño.

Previo al inicio del levantamiento batimétrico del cauce, El consultor deberá prever instalar una mira geo referenciada, que permitirá a nivel horario conocer las fluctuaciones del nivel del río, información relevante a considerar durante el procesamiento de la información el ajuste de la profundidad por el efecto de la marea durante la etapa de la elaboración de los planos topo batimétricos.

El levantamiento topo-batimétrico del área mencionada se efectuará con representación numérica de las profundidades en metros y trazos de las isóbatas y curvas topográficas cada metro, de manera tal que muestre en forma clara la real conformación del cauce, márgenes y terreno sobre la cual se implementará el muelle, las instalaciones complementarias y obras de protección.

Todos los equipos que se utilizarán para la medición de profundidad (ecosonda Monohaz) y posicionamiento se les debe efectuar las respectivas calibraciones de acuerdo con las normas hidrográficas vigentes y los certificados se adjuntarán al presente volumen expedidos por una empresa certificada, los cuales estarán vigentes para el desarrollo de los trabajos.

Se deberán colocar las anotaciones sobre los detalles de la cartografía base como: presencia de arroyos, escarpes, estructuras de protección, viviendas u otra infraestructura urbana y de servicios, explotaciones de arenas u otros materiales, descoles de aguas servidas y otros que consideren de relevancia.

El equipo mínimo a utilizar, el cual debe contar con las respectivas certificaciones de calibración, deberá ser el siguiente: DGPS para el posicionamiento, ecosonda de registro continuo, transducer, software hidrográfico, entre otros, a fin de obtener buena precisión en las mediciones.

Se deberá especificar la metodología y equipos a usar.

El Consultor deberá cumplir las especificaciones siguientes:

- Registros de Ecosonda: Continúo en metros
- Calibración de la Ecosonda: Al inicio y fin de cada día de sondaje
- Reducción de Sondajes: Para la reducción de sondajes deberá considerarse los siguientes factores de reducción: por variación del nivel del río, por inmersión del transducer y por pendiente hidráulica.
- Se deberá utilizar el Datum de referencia WGS 84 con proyección cartográfica Universal Transversal de Mercator (UTM).

La poligonal que se efectúe debe desarrollarse con estación total realizando los cierres respectivos tanto en altimetría como en planimetría, siempre dentro de los límites permitidos para este tipo de estudios.

El cierre puede ser entre dos mojones de coordenadas y cotas conocidas o llegando nuevamente al punto inicial de la poligonal cerrada. Los resultados de los levantamientos topográficos - batimétricos deben consignarse en un plano con la planta del cauce y sus correspondientes curvas de nivel y elementos referenciados, indicando las secciones transversales medidas, las cuales a su vez deben presentarse en perfiles a escalas distorsionadas y no distorsionadas, desde la orilla izquierda a la derecha, definiéndose estas en sentido del flujo.

La topografía además debe referenciar e identificar con detalle los accidentes topográficos y entre otros los siguientes aspectos: tuberías, cabezales, dársenas, pontones, casas, vías, torres de energía, postes, árboles de mayor tamaño, obras construidas, estructuras de protección en las márgenes, descoles de tubería, barras, barrancos, sitios críticos, islas, canales existentes y demás detalles de interés para los estudios.

Como complemento a los levantamientos topográficos, se deben referenciar las cotas de los niveles máximos de agua según las marcas o huellas que puedan existir en las diversas secciones transversales, especialmente en las zonas previstas para el muelle.

Los levantamientos topográficos deben referenciarse al sistema de cotas y coordenadas del Sistema Nacional del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” IGAC. Se presentarán las constancias de mantenimiento y calibración de los equipos con los que se realicen las mediciones de topografía y batimetría. Así como las certificaciones de las coordenadas de los mojones de amarre del IGAC si se llagaran a utilizar.

CAPÍTULO 3. Resultados, Conclusiones y Recomendaciones

El consultor entregará planos de planta, perfiles y secciones transversales; debidamente georreferenciados indicando puntos de control topográfico, donde se detalle el levantamiento topográfico y batimétrico.

Entregará los volúmenes que se requieran sobre el canal de acceso al muelle, de acuerdo con la embarcación de diseño.

Se entregarán las memorias de cálculo, carteras de campo, errores de medición y certificados de mantenimiento y calibración de los equipos utilizados.

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. En el caso de uso de mojones del IGAC se entregarán los certificados de las placas.

Si el consultor decide materializar un punto topográfico, anexará la memoria de cálculo para establecer las coordenadas del punto. Esta materialización se debe realizar con GPS de precisión milimétrica.

Batimetría del área de estudio. Se entregará un informe de la metodología aplicada y los resultados obtenidos.

Anexos

I. Levantamiento topográfico a una escala 1:100, identificando con sus coordenadas los puntos de control topográfico.
II. Levantamiento batimétrico a una escala 1:100

VOLUMEN III. DETERMINACIÓN DEL SITIO DEFINITIVO DEL MUELLE

El Volumen de estudio de determinación del sitio definitivo del muelle, deberá constar de los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcances

Objetivo

El consultor determinara la ubicación definitiva del muelle tipo a implementar para el sitio en estudio, considerando la funcionalidad y la relación costo beneficio, de acuerdo con las condiciones propias de implantación de la infraestructura portuaria.

Alcance

El consultor realizara un análisis del sitio más adecuado para la implantación del muelle tipo.

Asimismo, con base en cartografía adecuada (semiregional, escala 1:10.000), o cualquier sensor remoto pertinente, así como información secundaria y eventualmente primaria debidamente acordada con la interventoría, el CONSULTOR deberá evaluar la determinación del sitio definitivo de implantación del Muelle teniendo en cuenta además de las consideraciones de ingeniería pertinentes, la conexión con vías carreteables

apropiadas para el desplazamiento de pasajeros, carga y espacios suficientes aledaños para la implementación de infraestructura civil, por lo que deberá evaluar y determinar con claridad la ubicación definitiva del Muelle, georeferenciado sus linderos.

CAPÍTULO 2. Conclusiones y Recomendaciones

El consultor presentará el resultado del análisis del sitio más apropiado para la construcción del muelle (tipo de pasajeros y/o carga) según se requiera.

VOLUMEN IV. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGIA Y ESTABILIDAD DE LADERAS PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA

El Volumen de los estudios de Geología, Geomorfología y Estabilidad de Laderas para ingeniería y geotecnia se complementará a partir del "Volumen V Estudios de suelos y subsuelo", entregados en fase 2, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID, deberá constar de los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCE
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA
CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE ANTECEDENTES Y GENERALIDADES
CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE CAMPO
CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES
CAPITULO 6. ESTUDIO DE GEOTECNIA Y GEOMORFOLOGIA
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
ANEXOS

CAPITULO 1. Objetivo y Alcance

Objetivo

El Consultor deberá presentar el resultado de los estudios, que permitan la definición de las características del proyecto y determinar mediante una evaluación y análisis detallados, los aspectos de cimentación, capacidad portante, de estabilidad y seguridad, clasificación de excavaciones para pago, metodologías constructivas, sitios establecidos para el suministro de materiales de construcción y de disposición de materiales sobrantes y recomendaciones durante el desarrollo del proyecto.

El propósito de los estudios detallados es la definición de las características geológicas, geomorfológicas, geotécnicas y estabilidad de ingeniería del proyecto.

Alcance

El Consultor deberá estudiar y evaluar la geología y geomorfología de las condiciones técnicas generales que presente el sitio de implantación del muelle y las márgenes del río en otros sitios aledaños del mismo el cual se considere que por tener relación directa, pudieran determinarse zonas geológicamente inestables o que configuren condiciones favorables a la presentación de eventos extremos (dado el contexto de cambio climático y la vulnerabilidad derivada).

Para el desarrollo de este Informe recurrirá al análisis planchas geológicas regionales, foto interpretación y/o procesamiento digital de imágenes de satélite que permitan identificar las diferentes zonas.

Deberá evaluar la exploración geotécnica, los estudios y realizar investigaciones de suelos y perforaciones, así como determinar la estratigrafía y la caracterización de los materiales que permitan el diseño de la cimentación de las estructuras (capacidad portante, presencia de material licuable y asentamientos, principalmente).

Así mismo, se deberá evaluar la estabilidad de las márgenes o riberas que se encuentran en las inmediaciones donde se instalarán las instalaciones portuarias, con el fin de determinar si es necesario incluir en el proyecto obras de protección o mejoramiento y de ser así, definir cuál sería el sistema de protección o mejoramiento más adecuado, así como las dimensiones el tramo de la margen o ribera a proteger.

Se deberá precisar y condensar de manera clara su caracterización geológica, geomorfológica, geotécnica y de suelos con estudio de detalle a escala máxima permitida de acuerdo a la extensión de las unidades temáticas y las necesidades del estudio (1:5.000- 1:25.000).

Para efecto del diseño definitivo, el consultor deberá determinar el sitio de fundación con todas sus características, así como las posibles fuentes de materiales, desarrollar los análisis de estabilidad, seguridad, así como todo cuanto se relacione de este tema con el aspecto ambiental.

Se deberá desarrollar la descripción de las unidades lito estratigráficas y geomorfológicas del área de estudio, los análisis de estabilidad, seguridad, obtención de materiales de construcción, disposición de materiales sobrantes de excavación, así como todo lo relacionado con el impacto ambiental.

Realizar una caracterización detallada de las geoamenazas potenciales que podrían afectar el área de influencia donde se construirá el muelle; teniendo en cuenta la sismicidad de la zona de influencia, los eventos oceanográficos y climáticos extremos. La información resultante se presentará en mapas georreferenciados a escala 1:10000 y en algunos casos más detallada.

Realizar la caracterización de las geoformas presentes en el área de influencia, incluyendo la génesis de las diferentes unidades, su evolución, rango de pendientes, patrones determinantes, dinámica de los procesos y densidades de drenaje.

Complementar en detalle la investigación geológica y geotécnica en zonas inestables, sitios críticos, fuentes de materiales y sitios de disposición identificados en la zona del corredor del proyecto.

Recomendar los sitios apropiados de explotación de materiales de construcción, así como sitios apropiados para disponerlos y manejo de los mismos, los cuales cumplan las normas de calidad, a menor costo y acorde con lo estipulado en el PAGA.

Así mismo, recomendar la necesidad de introducir mejoras al proyecto acorde con las condiciones geológicas más favorables para realizar los cortes, y en concordancia con los riesgos y amenazas evaluadas.

Definir de manera conjunta con el especialista en Geotecnia la localización más adecuada para adelantar los trabajos de exploración de campo mediante la realización de perforaciones mecánicas en los sitios inestables, fuentes de materiales, sitios de disposición de sobrantes, sitios de ubicación de muelles y puertos, etc.

Identificar de los núcleos de roca producto de las perforaciones, clasificación de los macizos rocosos, definición de parámetros que permitan especificar la resistencia de la roca, y definición del perfil estratigráfico, conjuntamente con el profesional especialista en Geotecnia.

Proponer los procedimientos y etapas constructivas adecuadas para reducir inestabilidad durante la construcción teniendo en cuenta los procesos geológicos, geomorfológicos, geotécnicos y ambientales establecidos para tal fin.

Efectuar la más acertada estimación posible del costo por los movimientos de tierras, con base en una adecuada clasificación de los materiales para pago.

CAPITULO 2. Descripción de la Metodología

Se deberá describir la metodología empleada de forma clara para su revisión por parte de la Interventoría y cualquier persona que requiera dicha información.

Los sondeos serán realizados con equipos, según ensayos de penetración estándar serán distribuidas uniformente y de acuerdo a la Norma NSR-10 en el área del proyecto con recuperación de muestras a diferentes profundidades con el fin de realizar los ensayos de laboratorios necesarios (SPT, compresión inconfinada, granulometría, límites de Atterberg, pesos unitarios de suelos, penetrómetro de bolsillo, contenidos de humedad y otras que sean necesarias).

CAPITULO 3. Estudio de Antecedentes y Generalidades

Este capítulo comprenderá un análisis y condensación de toda la información disponible en relación con el proyecto, cubrirá entre otros los siguientes aspectos: Geología, vegetación, clima, uso de la tierra, geología para ingeniería, geotecnia, riesgo sísmico y volcánico y estudio de impacto ambiental.

El consultor clasificará toda esta información según su procedencia y entregará un resumen detallado de todos los antecedentes relacionados directa e indirectamente con el proyecto.

En este capítulo el consultor presentará la localización del sistema y comentará brevemente las características geológicas y geomorfológicas y los alcances de los estudios.

CAPÍTULO 4. Estudios de Campo

El geólogo hace parte del grupo de expertos que hacen una rápida inspección de campo del terreno del proyecto con los mapas y fotografías aéreas interpretadas.

Los estudios relacionados en este capítulo se presentarán de acuerdo a los alcances señalados, cabe precisar que del trabajo de campo el documento que resulta es el mapa geológico, en el cual se documentan los tipos de roca que se encuentran en la superficie terrestre, las relaciones de contacto entre ellos y se ubican los rasgos estructurales que presentan las rocas 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 del área probable de ubicación del muelle, de los sitios inestables en particular, se identifiquen las fuentes de materiales, los sitios de disposición de sobrantes y las condiciones geológicas particulares del sitio del proyecto.

Para el estudio de geología y geomorfología se deben utilizar equipos que cuenten con tecnología de punta, de manera que se minimicen las incertidumbres y tiempos de medición o exploración. Los equipos deben están debidamente calibrados presentando las constancias de mantenimiento y calibración.

Los laboratorios en los que se realicen los análisis de muestras también deben estar certificados.

Como elementos de apoyo se pueden utilizar fotografías aéreas, mapas topográficos y ampliaciones digitales de ambos, los cuales deben estar incluidos dentro del informe.

Se identificará la parte alta, media y baja del lecho o cauce del río, estableciendo las características de cada una de ellas.

Se enunciarán y describirán las unidades geomorfológicas y las características geológicas y climáticas que dieron origen a estas.

La descripción de la geomorfología del cauce incluye la localización y descripción de las siguientes geoformas: barras, meandros abandonados, diques naturales, zonas pantanosas detrás de los diques, terrazas, etc.

Informe de reconocimiento geológico

El informe de reconocimiento geológico que elaborará el consultor debe comprender los siguientes elementos o apartes:

I. Introducción: propósito y alcance del informe, información existente, método de trabajo.
II. Geología general del corredor: unidades geológicas, historia geológica, estratigrafía, estructuras.
III. Geología para ingeniería: unidades homogéneas, puntos críticos, controles tanto en cauce como en tierra, cortes importantes en roca, rellenos, fuentes de materiales, amenazas geológicas.
IV. Referencias

CAPITULO 5. Estudios de Fuentes de Materiales

Objetivo y Alcance

Este capítulo se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales para la construcción del muelle, obras de protección, estructuras de contención, terraplenes, pedraplenes y otros usos, así como el acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en el numeral correspondiente del 4.4.5.5

Información Básica

El CONTRATANTE hará mapas geológicos a escala 1:2.000 de cada fuente potencial de materiales de construcción. Este capítulo deberá contener los resultados tanto de los trabajos de campo, como de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras representativas de las fuentes estudiadas, así como la determinación de volúmenes aprovechables y métodos de explotación

El mapa geológico se preparará a nivel de afloramiento, con estaciones geológicas, contactos entre unidades litoestratigráficas, posición estructural, orientación de diaclasas, meteorización, y resistencia de los suelos y rocas.

La localización de las estaciones geológicas se realizará con las coordenadas Magna-Sirgas del levantamiento topográfico detallado del proyecto.

Se deberán realizar las excavaciones necesarias y descripciones detalladas, por medio de afloramientos, apiques, trincheras, y perforaciones corazonadas para determinar los espesores disponibles de materiales y obtener las muestras representativas.

Se prepararán columnas estratigráficas de las diversas unidades y se harán cortes geológicos verticales.

Para el caso de adquirir material de préstamo, estas fuentes deben estar aprobadas por las autoridades ambiental, con sus respectivos permisos mineros.

Cada fuente de materiales debe tener los siguientes datos básicos:

- Georreferenciación
- Nombre del predio
- Dueño del mismo
- Área del predio
- Localización en un mapa a escala 1: 25.000
- Municipio, y concesión minera si se tiene
- Si está o no en explotación
- Maquinaria y equipos
- Productos y precios

Se deberá incluir un esquema de localización de las fuentes (georeferenciados en el entorno local o regional), así como esquemas individuales para las finalmente recomendadas, en los cuales se indiquen claramente los accesos, con su estado y tipo de superficie, distancias al sistema, ubicación de los puntos donde se tomaron las muestras representativas, tipos y volúmenes de material utilizable y descartable, descapote, y sistemas recomendados de explotación y producción. Igualmente, se incluirá un diagrama claro con el plan de utilización recomendado.

Se deberán realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las Especificaciones Generales de Construcción y los procedimientos de las Normas de Ensayos de Materiales del CONTRATANTE según el uso que se pretenda dar a los materiales de las diferentes fuentes.

Estudio Geológico de las Fuentes de Materiales

El estudio geológico con base en los principios de correlación, dualismo, superposición, sucesión faunística y horizontalidad original, se preparará a nivel de afloramiento, con estaciones geológicas, contactos entre unidades lito-estratigráficas, posición estructural, orientación de diaclasas, meteorización, y resistencia de los suelos y rocas, se utilizara escala 1:2.000 para una franja de terreno de 500 m, la localización de las estaciones geológicas se hará sobre la topografía de detalle levantada y la resistencia de suelos y rocas se determinará con el Índice de Resistencia Geológica u otros métodos previamente aprobados por la interventoría.

Cálculo de Recursos y Reservas

Se denomina recurso de materiales de construcción una cantidad de roca o de arena o grava natural que pueda ser empleada en la construcción de los accesos, estructura de pavimento, concreto estructural, terraplenes y pedraplenes, para obras de ingeniería. Se entiende por reservas la porción de los recursos identificados que pueden ser explotables económica y legalmente.

Las reservas se clasifican de acuerdo con el grado de certeza geológica sobre su existencia, en reservas posibles, reservas probables y reservas probadas. Las reservas posibles o inferidas son aquellas cuyas estimaciones cuantitativas se basan principalmente en conocimientos amplios sobre el carácter geológico del cuerpo de material, para lo cual hay pocas nuestras o mediciones, si es que las hay.

Las estimaciones se basan en una continuidad o repetición hipotética de algunas evidencias geológicas como comparaciones con depósitos o yacimientos de tipo similar.

Se calcularán los volúmenes de recursos y reservas de materiales, con el mapa geológico y cortes geológicos verticales en serie.

Caracterización de Materiales

Con las muestras representativas se deberán realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las Especificaciones Generales de Construcción y los procedimientos de las Normas de Ensayos de Materiales del CONTRATANTE vigentes a la fecha de los diseños, si el ensayo que se requiere no cuenta con normatividad del CONTRATANTE, se podrá tomar como referencia las normas NTC, ASTM, incluyendo el estudio petrográfico de secciones delgadas con el fin detectar la presencia de compuestos que pudieran atentar contra la durabilidad y buen comportamiento de los materiales.

Informe de Fuentes de Materiales

El informe de Fuentes de Materiales debe resumir toda la información generada por el estudio de cada una de las fuentes potenciales para la construcción de las obras del proyecto. También debe indicarse cuál será la fuente de agua, toda vez que el agua en el río puede estar contaminada con agua del mar.

CAPITULO 6. Estudio de Geotécnia y Geomorfología

Objetivo y Alcance

Determinar las características y calidades de los suelos del área de estudio para realizar el diseño de las obras necesarias para atención del sitio crítico. Presentar el análisis geotécnico y el análisis de estabilidad del área de estudio, definiendo mapas de zonificación geotécnica, estableciendo parámetros geomecánicos, perfiles estratigráficos, niveles piezométricos, condiciones de deformabilidad, y demás aptitudes geotécnicas del área de influencia.

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 el esfuerzo cortante, compresibilidad, rigidez, expansión o colapsabilidad).

Trabajos de Campo

Incluye todo lo relacionado con la descripción del tipo de perforaciones realizadas, su localización, número y profundidad, de acuerdo a lo indicado en la NSR-10 o la normatividad vigente.

La definición de la ubicación de los sitios de exploración deberá hacerse de manera conjunta con el desarrollo del estudio geológico.

El número de sondeos deberá ser tal que permita conocer las condiciones del subsuelo en el área de estudio. Estos sondeos se realizarán en zonas que requieran obras de infraestructura en tierra.

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.

Estos equipos deben usar tecnología de punta con el fin de minimizar las incertidumbres y tiempos de exploración.

Se deberá presentar el certificado de calibración y mantenimiento de los mismos. De igual forma los laboratorios donde se realizarán los análisis de muestras deberán ser certificados y tener equipos especializados.

En cada investigación se deberán realizar ensayos de penetración estándar (SPT) cada 1.0 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.

Características del subsuelo

Para determinar las características del subsuelo se deberá tener en cuenta la descripción geológica del sitio de estudio indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural. Adicionalmente deberán realizarse ensayos de laboratorio como son Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural, resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo, entre otros y sin limitarse a estos.

Igualmente, de requerirse, 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 a apoyar la cimentación en ella.

Perfil Estratigráfico

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

Análisis de socavación

El análisis de socavación se debe realizar para toda la estructura y deben resumirse los resultados de los estudios hidráulicos e hidrológicos, que también realiza en mismo análisis por fuerza erosiva del agua, contenidos en los volúmenes correspondientes, referidos al cálculo de la socavación general y local del área de estudio, 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 en el área donde se plantean las obras.

Análisis geotécnico

En el análisis geotécnico, se requiere evaluar diferentes alternativas de cimentación, 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 cálculos,

incluyendo gráficas y toda aquella información que dé claridad al estudio. Los niveles de cimentación para las diferentes estructuras se deberán presentar en cotas.

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

Condiciones especiales del subsuelo

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo de fundación, como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles de licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de las estructuras, se indicará su ubicación y se darán 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 necesarias para la implantación de la estructura proyectada, incluyendo las obras de contención que se requieran para tal fin.

Obras complementarias

Se recomendarán obras complementarias que sean requeridas para el adecuado funcionamiento de la estructura, en las cuales deberá incluirse su diseño.

CAPÍTULO 7. Conclusiones y Recomendaciones

El consultor presentará en este capítulo, en forma clara y concisa, un Informe Final de los Estudios Geológicos, Geomorfológicos de Ingeniería y Geotecnia a nivel de Fase III, con los resultados de toda la investigación, la complementación del “volumen V estudios de suelo y subsuelo”, desarrollada por el BID, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes a los aspectos tratados

Se presentarán en forma sucinta, las características físicas del suelo y los parámetros de resistencia al corte y deformación 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 del sistema.

Anexos

I. Mapa de localización del proyecto
II. Mapas de las fuentes de materiales estudiadas
III. Mapas geológicos de cada fuente, escala 1: 2,000
IV. Registro de apiques y trincheras de cada fuente de materiales
V. Columnas estratigráficas de cada fuente de materiales, escala 1: 100
VI. Registro de perforaciones de cada fuente de materiales
VII. Cortes geológicos de cada fuente de materiales
VIII. Figuras del proyecto de explotación de cada fuente de materiales
IX. Petrografía de secciones delgadas de cada fuente de materiales
X. Análisis químicos de calidad de agua
XI. Niveles de agua subterránea en piezómetros
XII. Modelo Geológico – Geotécnico en planta – perfil, a escala adecuada aprobada por la interventoría.
XIII. Esquemas de localización de las perforaciones
XIV. Registro de perforaciones
XV. Resultados de ensayos de laboratorio e in situ
XVI. Memorias de cálculo: Análisis de estabilidad
XVII. Fotografías del sitio en estudio

VOLUMEN V. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

El estudio de hidrología e hidráulica a nivel de Fase III se completará con el "Volumen IV Estudios hídrico, fluvial y fluviomarítimo", entregados en fase 2, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID; deberá contemplar los siguientes componentes:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
CAPÍTULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS
CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE HIDRÁULICA
CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE HIDROMETRÍA
CAPÍTULO 5. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN
CAPITULO 6. ESTUDIO DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS
CAPÍTULO 7. ESTUDIO DEL CANAL DE APROXIMACIÓN
CAPÍTULO 8. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO
CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcances

Objetivo

Caracterizar el río en el tramo de influencia directa del muelle e indirecta del proyecto, además de los principales parámetros climatología a nivel temporal y espacial.

Determinar los caudales del río y los niveles para diferentes periodos de retorno hasta el sitio del proyecto.

Analizar a nivel horario la fluctuación de niveles del río en el área de influencia del muelle, considerando la incidencia de la marea si incide para la zona del país en estudio, la cual es de tipo semidiurno.

Analizar el comportamiento hidráulico del río, simulando los caudales mínimos y máximos estimados que junto con el análisis de los niveles del río a nivel horario por efectos de la marea (si aplica pleamar y bajamar), conduzca a definir el tipo de muelle que se deberá seleccionar.

Realizar el levantamiento topográfico y batimétrico de detalle, para la zona donde se ubicarán las estructuras del muelle, las instalaciones complementarias y obras de protección. Diseñar las obras de protección para el muelle a que haya lugar.

Determinar las zonas de sedimentación o degradación del cauce en el área aferente de influencia directa del muelle a estudiar.

Definir y diseñar un canal de acceso de aproximación al muelle.

Los anteriores objetivos deben ser analizados en el contexto actual de cambio climático que puede influir de manera determinante en la definición de los parámetros hidráulicos e hidrológicos que se requieren para la ubicación y el diseño de las estructuras.

Alcance

Realizar los estudios hidrológicos, climatológicos, hidráulicos y de mareas con base a los registros de las estaciones hidrometeorológicas y/o meteorológicas marinas existentes y operadas por las entidades públicas o privadas, información que deberá ser lo más representativas del área del proyecto. En lo posible obtener los registros históricos completos, no se debe limitar a los últimos años.

Estudiar a nivel horario la marea (si aplica) y su incidencia en el comportamiento hidráulico del río en el área establecida para el muelle. Estos análisis deberán establecer para el muelle la diferencia de niveles entre la máxima pleamar y la mínima bajamar, aunada a la profundidad del cauce del río y a la fluctuación de niveles

por el tránsito de caudales máximos (invierno) y mínimos (verano). Los resultados de estos análisis serán determinantes para definir el tipo de muelle que el Consultor deberá seleccionar (muelle flotante, muelle fijo, etc.), de tal manera que la altura del muelle no quede muy alta para el embarque/desembarque, en caso de bajamar, o que el muelle pueda ser inundado, en caso de pleamar.

Para las instalaciones complementarias al muelle y obras de protección, determinar la localización de las obras de drenaje y subdrenaje, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidráulicas, cobertura vegetal, uso del suelo y por condiciones antrópicas. Adelantar los respectivos estudios de socavación.

Caracterizar la zona donde se ubicarán las estructuras por medio de un levantamiento topográfico y batimétrico que permita conocer el fondo y la forma del rio presente en el área de estudio. El consultor se encargará de realizar los trabajos de topografía y batimetría de manera que sean útiles para los demás componentes del estudio.

Determinar las zonas de sedimentación o degradación del cauce en el área aferente de influencia directa del muelle a estudiar.

De los resultados de estos análisis se deberán presentar las recomendaciones sobre requerimientos de dragados o mantenimiento del cauce en el tramo de acceso de embarcaciones al muelle.

Teniendo en cuenta que la operatividad de los muelles está en función de la profundidad con la que cuente los accesos y áreas de operaciones, es necesario determinar si dichas áreas estarán expuestas a problemas de sedimentación. También es necesario conocer si las márgenes o riberas donde se ubicaran las instalaciones portuarias están expuestas a problemas de erosión o socavación que pudieran ponerlas en peligro. Por ello el Consultor, revisará la información existente y realizará las mediciones complementarias que sean necesarias, estado actual de las márgenes, velocidad y orientación de las corrientes, variación de los niveles de agua, problemas de sedimentación etc., con el fin de considerar en el diseño de los muelles y las obras de protección de riberas y márgenes que sean necesarias para contrarrestar cualquier efecto negativo que pudiera afectar al proyecto.

Definir y diseñar un canal de aproximación al Muelle, que permita la navegación continua y permanente por las embarcaciones tipo caracterizadas para el proyecto, que satisfagan la demanda de carga, transportes pasajeros, transporte de semovientes, carga doméstica y regional proyectada para el corredor o segmento de estudio.

Definiciones

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

CAPÍTULO 2. Estudios Hidrológicos

Recopilación y análisis de información existente

El consultor presentará un informe de la investigación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras existentes y obras próximas que se estén proyectando en este corredor.

Para la recolección de información, deben consultar además del CONTRATANTE si lo considera necesario, otras entidades como MINTRANSPORTE, ALCALDIA MUNICIPAL, SECRETARIAS DE OBRAS Y/O INFRAESTRUCTURA, DIMAR, CIOH, CCCP, CAR´s, que puedan aportar información estadística al proyecto.

Metodología

Se recopilará y analizará estadísticamente la información existente y se describirá la forma como se programó el trabajo, teniendo en cuenta los objetivos, alcances, actividades y resultados a obtener.

El consultor deberá presentar la metodología para la modelación hidrológica, sustentando la selección del software utilizado, vigente a la fecha de los estudios.

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 proyecto, vigente a la fecha de los estudios, la magnitud del proyecto, 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 podrá utilizar aerofotografías, imágenes satelitales, Cartografía Aérea Digital.

Análisis de lluvias

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM, DIMAR, CIOH, CCCP, ECOPETROL, CAR´S, o en otra entidad, el Consultor procederá a incluir en el estudio un análisis de la precipitación en la zona, 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.

El Consultor deberá calcular las Curvas IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia) representativa del proyecto para diferentes períodos de retorno. Estos análisis son esenciales para la determinación de los caudales para las obras menores de drenaje a proyectarse en el área de las instalaciones complementarias al muelle. La determinación de los períodos de retorno con los cuales se deben calcular el tipo de estructura está en función de la misma. Se anexarán fotocopias de la información básica recolectada con la cual se hizo el análisis de información.

Análisis de caudales

Se presentarán las metodologías y análisis empleadas para la determinación de los caudales hasta el sitio del muelle, ya sea a través de modelos lluvia – escorrentía o estudios regionales de crecientes para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas, en el supuesto que no exista información directa de esta variable para el río. Debe incluirse el impacto del cambio climático que se prevea tendrá lugar sobre los parámetros de diseño de la infraestructura.

Análisis de niveles

El consultor, a partir del comportamiento de la marea en el área del país del proyecto, la cual tiene una diferencia de altura entre bajamar y pleamar, adelantará a nivel horario los análisis de niveles y su incidencia hasta el sitio del muelle en el río, para lo cual deberá adquirir la información del mareógrafo más representativo del área a través de las entidades como DIMAR, IDEAM, etc. Estos análisis deberán establecer para el muelle la diferencia de niveles entre la máxima pleamar y la mínima bajamar, aunada a la profundidad del cauce del río y a la fluctuación de niveles por el tránsito de caudales máximos (invierno o época de alta pluviosidad) y mínimos (verano o época de baja pluviosidad).

Los resultados de estos análisis serán determinantes para definir el tipo de muelle que el Consultor deberá seleccionar (muelle flotante, muelle fijo, etc.), de tal manera que la altura del muelle no quede muy alta para el embarque/desembarque, en caso de bajamar, o que el muelle pueda ser inundado, en caso de pleamar. Debe incluirse el impacto del cambio climático que se prevea tendrá lugar sobre los parámetros de diseño de la infraestructura.

Justificación de fórmulas 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 razonamiento del ingeniero, el Consultor deberá justificar la metodología utilizada estableciendo sus ventajas y criterios de selección.

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 de gran importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras, en un contexto que además tiene presente el actual cambio climático.

CAPÍTULO 3. Estudio de Hidráulica

El objeto de los estudios hidráulicos es el ajuste del muelle tipo, de las estructuras de drenaje y de protección apropiadas utilizando los niveles y caudales obtenidos en el estudio hidrológico, de tal manera que se acople al muelle flotante desarrollado por el BID, en caso que este tipo de muelle no se adapte a las condiciones de la zona, el consultor lo deberá argumentar técnicamente el cambio del tipo de muelle.

Considerando que el sitio de implantación del muelle flotante, la altura del mismo no quede muy alta para el embarque/desembarque, en caso de bajamar, o que pueda ser inundado, en caso de pleamar, así mismo debe contener la forma de evacuar eficientemente las aguas que puedan afectar la estabilidad del muelle y sus instalaciones complementarias.

Análisis hidráulico

Estarán dirigidos a estudiar hidráulicamente el río en el área directa del muelle y sus instalaciones, para lo cual se deberán adelantar los análisis necesarios que permitan determinar las fluctuaciones de niveles del río motivadas principalmente por el efecto de la marea y por el tránsito de los caudales estimados en épocas de alta y baja pluviosidad, de acuerdo a los estudios de hidrología.
Así mismo, de acuerdo a los resultados del estudio geomorfodinámico del río para el tramo de influencia directa del muelle, se procederá a diseñar las obras de protección a que haya lugar, de tal manera que se asegure la estabilidad del muelle y sus obras complementarias.

Finalmente, los estudios hidráulicos, deberán contemplar los análisis y diseños de las obras de drenajes requeridas para el manejo de la escorrentía superficial para los accesos y las instalaciones del muelle.

Geomorfología - dinámica fluvial

Los estudios geo - morfológicos explicarán la dinámica evolutiva de las corrientes de una zona en general, con el objetivo de ubicar y adoptar las obras de prevención, control y corrección más convenientes.

El Consultor deberá determinar las condiciones topográficas, morfológicas e hidrológicas de cada una de las cuencas y subcuencas aferentes al muelle, determinando entre otros el área de drenaje, pendiente de la cuenca y del cauce principal, coeficiente de escorrentía, tiempo de concentración, vegetación, tipo y uso del suelo, etc.

El Consultor deberá realizar un análisis multitemporal de las condiciones morfológicas y diseñar las obras de prevención y protección necesarias para evitar su daño. Para tal efecto se deberán utilizar aerofotografías, imágenes de satélite, estudios previos y demás información que le permita realizar el análisis del comportamiento de los cauces.

Obras menores

El Consultor deberá diseñar las obras de drenaje menores del tramo de acceso definido para las instalaciones del muelle, como cunetas, alcantarillas, canales con sus respectivas obras de descarga, etc., y plasmar en planos los diseños específicos con sus cotas, dimensiones y coordenadas.

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 muelle y a los taludes del área de influencia.

Se presentarán recomendaciones y diseños específicos sobre los taludes aferentes a la estructura. Así como en las zonas de disposición de sobrantes de excavación, zonas proyectadas para campamentos, fuentes de materiales, zonas de acopio, etc.

El Especialista Hidráulico del Consultor deberá trabajar este capítulo con los especialistas en Geología y Geotecnia.

Hidráulica de obras mayores

Para la correcta selección y diseño del tipo de muelle que se deba adoptar para el municipio, es de primordial importancia considerar además de las diversas fuerzas externas producidas por la acción del viento, mareas y demás factores ambientales, las corrientes del río a las cuales estará sujeta tanto la estructura del muelle como las embarcaciones durante las maniobras de embarque o desembarque de carga, de pasajeros y de tareas de amarre.

Entre otros aspectos, el Consultor con sus especialistas evaluarán y justificarán su localización, cuantificarán los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno, realizarán; los levantamientos topográficos y

batimétricos, los estudios de suelos para caracterizar la granulometría del lecho con la cual se determinará la rugosidad de la corriente y se calculará la socavación; analizarán y evaluarán, la dinámica del río.

Para los estudios de selección del tipo de muelle, se utilizará las referencias bibliográficas disponibles sobre el tema que el Consultor considere apropiadas para el diseño de este tipo de obra.

Modelación hidráulica- modelación matemática

El especialista deberá soportar claramente los parámetros de alimentación del modelo y las fronteras para el inicio de la corrida del programa acorde con el tipo de régimen seleccionado, el cual igualmente debe estar plenamente justificado.

La modelación debe considerar las fronteras de desborde en las secciones transversales, así como la inclusión de controles que eviten distorsionar las condiciones del flujo en la sección del canal de aproximación al Muelle.

Calibración de la modelación hidráulica

Para garantizar los resultados de la caracterización hidráulica, la modelación efectuada debe calibrarse, de tal forma que los parámetros dinámicos más relevantes generados por el programa utilizado, principalmente las velocidades medias del flujo y los niveles de agua sean coherentes a los que se presentan en el prototipo en las mismas condiciones.

El especialista debe verificar estos mismos parámetros con los resultados de la información de campo según aforos, líneas de corriente y huellas de mareas altas referenciadas topográficamente.

Resultados a presentar de la modelación hidráulica

Como resultados de estos análisis, en el informe final se deberá presentar una tabla que contenga la información más relevante en cada sección transversal siendo entre otras el calado, la cota mínima del lecho, cota de nivel de agua, pendiente hidráulica, velocidad media y esfuerzos cortantes del flujo, número de Froude y parámetros geométricos tales como el área y la profundidad media, los cuales servirán de apoyo para la caracterización.

Por otra parte, se deberán presentar gráficas donde en sentido longitudinal de la corriente, se aprecien las condiciones hidráulicas más relevantes del tramo de los canales de acceso a los puertos en estudio: velocidades del flujo (El conocimiento de la dirección y la velocidad de flujo son necesarios establecer las maniobras de las embarcaciones) y esfuerzos cortantes (en especial en las curvas de los canales estudiados); así mismo, se deberán incluir gráficas emitidas por el programa con la sección transversal de los canales de

acceso a los puertos en estudio un perfil longitudinal, donde se aprecien los niveles de agua, perfil del lecho y detalle de la estructuras proyectada.

Para una mejor visualización de los resultados, el Consultor mostrará en un mapa la variación de los niveles para las diferentes mareas, con el fin de verificar la instalación de las obras de la hidrovía. El informe final deberá contener en los anexos los archivos geográficos utilizados y generados.

Dentro de las modelaciones hidráulicas se debe garantizar que la ubicación del muelle tenga un 100% de confiabilidad ante los niveles mínimos, para la embarcación de diseño.

Estructuras hidráulicas

Los resultados de la modelación hidráulica permitirán al especialista definir el tipo de estructura hidráulica para el muelle, considerando las condiciones de navegabilidad del río. El especialista entregará la posición y dimensionamiento de la estructura hidráulica y de requerir mayores estudios de otros especialistas los solicitará.

CAPÍTULO 4. Estudios de Hidrometría

El estudio de Hidrometría consistirá en medir, registrar y analizar las corrientes, el oleaje y las mareas (si aplica), indicando las técnicas e instrumentos con los que se realizaron las tareas de campo. Tomar muestras del material de fondo y en suspensión para calcular cargas de sedimentos para diferentes secciones y tramos del canal de aproximación al Muelle.

El consultor deberá complementar la información existente de corrientes, oleaje y mareas a lo largo del canal de aproximación en estudio, como insumo para la construcción, calibración y validación de modelos matemáticos y establecer las características del material del lecho y en suspensión representativa del área del muelle que se requieran para modelar el transporte de sedimentos.

Trabajos de Campo

El Consultor debe utilizar tecnología de punta para los muestreos de sedimentos y medición de corrientes, oleajes y mareas. Debe presentar certificados de mantenimiento y calibración de los instrumentos y realizar los análisis de muestras en laboratorios igualmente certificados.

Adicionalmente se deberán realizar las siguientes tareas de muestreo:

- Muestras del lecho del canal

Se deberán tomar al menos dos muestras de los materiales que conforman el lecho del canal de aproximación al Muelle en una cantidad mínima aproximada de 3 kg por muestra, la cual deben empacarse en bolsas plásticas dobles, identificando con marcador en la bolsa interna, el número y la abscisa topográfica en la que fue tomada o posicionada con GPS; estas deben recolectarse en diversas secciones representativas a lo largo del canal de aproximación al Muelle, a las cuales tratándose de que en general son materiales marinos, se les deberá obtener en Laboratorio la respectiva curva granulométrica la cual será aplicada a la caracterización del lecho y al estudio de la capacidad de transporte de sedimentos del canal navegable.

- Muestras del material en suspensión

  A juicio del especialista, se definirá la cantidad de aforos de sedimento en suspensión requeridos en secciones representativas, para la obtención en Laboratorio de la granulometría, peso específico y concentración del material suspendido en la matriz agua-sedimento.

  Los aforos sólidos deben acompañarse de aforos líquidos para construir relaciones de caudal sólido – vs- caudal líquido. Esta actividad podrá ser limitada o suspendida si, en consenso, los especialistas de la Consultoría e Interventoría deciden que el material en suspensión no es significativo en el desarrollo de los procesos morfológicos del canal navegable.

CAPÍTULO 5. Estudios de Socavación

Los estudios de socavación consistirán en determinar profundidades críticas de tipo erosivo inducidas por las corrientes, la socavación general y la local inducida por las diferentes estructuras que se proyecten en el río y sus márgenes.

Análisis de información de campo

El Consultor presentará los análisis característicos de laboratorio de los materiales (granulometrías, peso volumétrico seco si son materiales cohesivos, etc.) del sitio seleccionado para el muelle. Se deberán presentar los perfiles topográficos longitudinales y batimétricos, 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 críticas del fenómeno.

Aplicación de las teorías de socavación

El consultor presentará las fórmulas más adecuadas a la morfología de la zona que permitan conocer la profundidad de socavación, a todo lo ancho del lecho, en la zona definida de influencia, en el lugar seleccionado para la construcción de la obra, y/o en un punto en particular donde exista un obstáculo y/o en las orillas del río.

Para los valores críticos de socavación se presentarán y diseñarán obras de control y protección.
Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el Manual de Drenaje para Carreteras vigente del CONTRATANTE, así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA como son el Bottomless Culvert Scour Study, Bridge Scour in Nonuniform Sediment Mixtures and in Cohesive Materials, Enhanced Abutment Scour Studies for Compound Channels, HDS 6 - River Engineering for Highway Encroachments, HDS 9 - Debris Control.

Structures, HEC 18 - Evaluating Scour at Bridges, HEC 23 - Bridge Scour and Stream Instability Countermeasures Vol 1-2 ; el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, 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.

CAPÍTULO 6. Estudio de Transporte de Sedimentos

El Consultor, para el sector de influencia directa del muelle, deberá estudiar si el canal de aproximación al Muelle está supeditado a presentar procesos de sedimentación del lecho. Para esto se deberá realizar las batimetrías que se debe adelantar para este estudio.

Así mismo, estos análisis se deberán complementar con los análisis de transporte de sedimentos del río, teniendo en cuenta las diversas metodologías existentes para estimar el transporte de arrastre del lecho (bed load transport), etc. Para el desarrollo de estos análisis se empleará información secundaria y primaría recolectada por el Consultor en campo.

Caracterización de los materiales del lecho

Previamente, el Consultor deberá realizar una caracterización de los materiales del lecho, con base en los resultados de las curvas granulométricas de los materiales del lecho, de las muestras representativas tomadas a lo largo del tramo y estableciendo la variación gráfica de los diámetros característicos d15, d35, d50, d65, d85 y d90, comúnmente utilizados en el estudio de transporte de sedimentos.

Resultados del estudio de sedimentación del cauce en el área de influencia directa del muelle.

Como resultado del estudio de sedimentación del cauce y del transporte de sedimentos, el Consultor deberá presentar gráficamente a lo largo del canal navegable, la capacidad de transporte de sedimentos en diferentes secciones transversales utilizadas para dicho análisis, definiendo tanto las zonas potencialmente en proceso de gradación o sedimentación como las de degradación o erosión y en general identificar puntos críticos para sugerir acciones que mitiguen este proceso, presentando las recomendaciones a que haya lugar.

CAPÍTULO 7. Estudio del Canal de Aproximación

Las rutas definidas en los estudios de referencia existentes en la región o alguna otra entidad y la información tomada directamente en campo, el Consultor deberá definir y diseñar un canal de aproximación al Muelle, mediante el cual se garantice la navegación por el mismo y acceso, incluyendo el diseño de estructuras u obras de encauzamiento cuando fueren necesarias.

Así mismo, el consultor tendrá en cuenta dentro del diseño del canal de aproximación al Muelle entre otros aspectos, lo siguiente: la embarcación tipo, la zona de maniobras o punto de amarre de la embarcación si se requiere y las profundidades necesarias para el atraque de las embarcaciones.

CAPÍTULO 8. Resultados y Memorias de Cálculo

El Consultor deberá presentar un resumen conciso de todos los resultados encontrados a través del estudio, incluyendo 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, dinámica fluvial, análisis de niveles y mareas, dinámica sedimentaria, etc.

El Consultor deberá presentar los respectivos planos batimétricos, de trayectorias de corrientes, de localización de las obras hidráulicas de protección del muelle, de drenaje de las instalaciones complementarias y sus accesos, de diseño hidráulico del muelle, etc., debidamente geo referenciados y a una escala adecuada definido por los criterios del diseñador y con aprobación por parte de la interventoría.

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.

El consultor entregará planos de planta, perfiles y secciones transversales; debidamente georeferenciados indicando puntos de control topográfico. Los planos de plantas deben ser presentado en escala 1:2000 y los perfiles y secciones se debe garantizar el entendimiento del plano, de acuerdo a la necesidad en la escala.
Se entregarán las carteras de campo y certificados de mantenimiento y calibración de los equipos utilizados.

En el caso de uso de mojones del IGAC se entregarán los certificados de las placas. Si el consultor decide materializar un punto topográfico, anexará la memoria de cálculo para establecer las coordenadas del punto.

Esta materialización se debe realizar con GPS de precisión milimétrica.

Batimetría del área de estudio. Se entregará un informe de la metodología aplicada y los resultados obtenidos. El consultor entregará el esquema de la localización de los sitios de muestreo, los resultados de ensayos de laboratorio e in situ y las fotografías del sitio en estudio.

Como resultados del estudio de transporte de sedimentos, el Consultor deberá presentar gráficamente a lo largo del canal de aproximación al Muelle, la capacidad de transporte de sedimentos en las diversas secciones transversales utilizadas para dicho análisis, definiendo tanto las zonas potencialmente en proceso de a gradación o sedimentación como las de degradación o erosión y en general identificar puntos críticos para sugerir acciones que mitiguen este proceso.

CAPÍTULO 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 y después de la construcción, y durante la etapa de operación.

VOLUMEN VI. AJUSTE DE ESTUDIO DE TRANSPORTE Y CARGA

Este volumen completará el, Volumen II “estudio de mercado y vocación del transporte”, entregado en fase 2.5 “Volumen III Estudio de flota fluvial y de transporte definición de buque tipo de proyecto”, entregados en fase 3, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID.

El Consultor con su especialista en esta área analizará la información que recolecte, en campo, por medio de las encuestas origen – destino de los pasajeros y carga, así como la información existente sobre la navegabilidad del rio con el fin de poder establecer mediante modelación, la proyección de los niveles de

operación y servicio del muelle tipo que se pretende construir, analizando las diversas variables que influyen en el desarrollo de la región y de las proyecciones con los proyectos productivos que puedan generar desarrollo.

Dentro de este estudio de transporte, el Consultor deberá analizar adicionalmente encuestas de origen destino y frecuencia en las que se puedan determinar los posibles recorridos de las embarcaciones que arriban actualmente al sitio donde está proyectado el muelle.

Dentro de este volumen el Consultor realizará un análisis del transporte de pasajeros y carga que se maneja en dicho muelle, la capacidad de embarcaciones que actualmente atiende y la proyectada a futuro, teniendo en cuenta las variables de migración o atracción de carga que pueden presentarse con respecto al desarrollo del proyecto mismo y de otros proyectos sobre el rio y vías proyectadas.

El consultor deberá presentar la información en horizontes de corto, mediano y largo plazo, con el fin de evidenciar el tamaño de la infraestructura a construir, sus equipos y eventualmente fases del proyecto, donde en esos horizontes se discriminen tipos de carga, proyecciones de pasajeros con diferentes tipos de escenarios.

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 en toda su proyección de carga y/o pasajeros que involucre el antes, durante (situación actual) y después de la construcción, y durante la etapa de operación.

VOLUMEN VII. CARACTERIZACIÓN DE LA EMBARCACIÓN TIPO PARA EL PROYECTO

El Volumen de la Caracterización de la embarcación tipo del proyecto completará el "Volumen III Estudio de flota fluvial y de transporte definición de buque tipo de proyecto", entregados en fase 3, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID, deberá tener los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCE
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CONSULTORÍA
CAPÍTULO 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcance

El Consultor deberá definir la embarcación tipo de diseño que se utilice, con base en la información obtenida en campo, del estudio de transporte y la caracterización de los principales parámetros del componente naval y de transporte del muelle tipo.

Este capítulo tiene como propósito definir y caracterizar la embarcación que sea idónea para transitar por el canal de aproximación al Muelle, conceptualizado de acuerdo con las condiciones particulares y geomorfológicas del río, y con base en éstas, configurar la flota tipo, capaz de satisfacer la demanda de transporte de carga y/o transporte de pasajeros, bajo parámetros de eficiencia, productividad, seguridad y calidad del servicio.

Así mismo, el Consultor deberá realizar los ajustes necesarios, con nueva información de tal manera que el muelle que se instale pueda atender sin restricciones a las embarcaciones actuales y las que se proyecten.

Por lo anterior, el Consultor deberá definir el diseño de la embarcación tipo para la operación en el Muelle, según las condiciones particulares de la zona y la demanda de transporte de pasajeros y de carga, también se contemplarán las condiciones de la finalidad del muelle, las magnitudes y características de la carga a transportar.

CAPÍTULO 2. Descripción de los Estudios de la Consultoría

El Consultor deberá definir la embarcación tipo determinando la Eslora, la Manga y el Calado, de acuerdo con la proyección producto del estudio de transporte y carga.

CAPÍTULO 3. Conclusiones y Recomendaciones

El Consultor deberá establecer las limitaciones encontradas durante el proceso de estudio y definición de la embarcación tipo, que desvirtúen el objetivo trazado inicialmente, en lo pertinente a garantizar la seguridad de los usuarios.

Adicionalmente, indicar los criterios de selección de todas las alternativas propuestas y desarrolladas dentro del estudio.

VOLUMEN VIII. AJUSTE DE ESTUDIO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MUELLE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.

El Informe Final a nivel de Fase III del Estudio y Diseño estructural del muelle y obras complementarias, ajustara el Volumen VII “estudio de obras de infraestructura”, entregado en fase 3 “, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID, debe contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO, ALCANCE Y GENERALIDADES.
CAPITULO 2. ESTUDIOS REQUERIDOS
CAPITULO 3. PROYECTO ESTRUCTURAL
CAPITULO 4. CONEXIÓN TERRESTRE AL MUELLE
CAPITULO 5. PLANOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
CAPITULO 6. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN
CAPITULO 7. INFORME FINAL
CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO 1. Objetivo, Alcance y Generalidades.

Objetivo

Realizar la verificación del diseño de la cimentación, teniendo en cuenta todos los parámetros y recomendaciones en todas y cada una de las especialidades del estudio, con el fin de garantizar su estabilidad y funcionamiento, así como ajustar el diseño estructural desarrollado por el BID.

Alcances

Realizar, verificar y complementar los diseños estructurales definitivos de las obras del muelle tipo, los cuales deberán quedar plasmados en planos en escalas apropiadas, incluyendo todos los detalles necesarios para la construcción.

De igual manera el Consultor deberá realizar un estudio de las estructuras con el modo de transporte terrestre y/o con el tipo de desplazamiento que se realice por parte de los usuarios hasta el muelle planteado.

Generalidades

Los diseños estructurales de las obras y ajustes, de sus cimentaciones y obras de protección se realizarán con base en la topografía de los sitios de implantación de las estructuras y en las recomendaciones de los estudios hidráulicos, de drenaje, geología y geotecnia, incluyendo los estudios de vulnerabilidad sísmica actualizados.

En el análisis y diseño de todas las estructuras, deberá cumplirse como mínimo con la normatividad colombiana o sus actualizaciones que apliquen en el momento de realizar el diseño, pero sin limitarse a estos, con los requerimientos pertinentes establecidos en los siguientes documentos en lo que aplique:

- Normas Colombianas de Construcción Sismo-Resistente vigente NSR-10.

- ICONTEC
- ASTM
- AWS Asociación Americana de Soldadura
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, adoptado mediante Resolución No. 8068, del 19 de diciembre de 1996 y actualizadas con Resoluciones No. 1375 y 1376 del 26 de Mayo de 2014, emanadas del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS o las que modifiquen.

CAPITULO 2. Estudios Requeridos

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

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 magnético en formato CAD editable, esto para verificaciones más exactas o de mayor precisión durante la etapa de ejecución de la obra, y demás requerimientos establecidos.

CAPITULO 3. Proyecto Estructural

En el proyecto estructural se realiza el diseño definitivo de las estructuras del muelle tipo como de las obras complementarias y por ende de todos y cada uno de los elementos estructurales con su respectiva geometría.

El Consultor deberá ajustar el diseño del muelle tipo, infraestructura de apoyo, protección de las márgenes y el mejoramiento del acceso terrestre para opinión y conformidad del Interventor, para lo cual tendrá en cuenta los requerimientos de cada instalación portuaria, así como los parámetros y recomendaciones de cada uno de los estudios, con el fin de garantizar sus condiciones de estabilidad y funcionamiento.

El consultor propondrá el diseño más conveniente para cada ubicación, los mismos que estarán en concordancia con las características de cada lugar, la nave de diseño seleccionada, así como con la experiencia existente en condiciones similares. El diseño del muelle también deberá comprender aspectos de seguridad relacionados como señalización, iluminación, extinguidores, primeros auxilios, entre otros.

Se deberá prever los elementos de seguridad y control para evitar que las instalaciones puedan ser utilizadas para actividades ajenas al transporte de pasajeros y carga. Las instalaciones de apoyo deben ser techadas para proteger las instalaciones del sol y las lluvias y contar con suficiente ventilación natural.

También el Consultor deberá programar adecuadamente la ejecución de las obras, de tal manera que durante la ejecución de las obras no exista interferencia y las operaciones portuarias no se vean afectadas.

El Consultor deberá tener en cuenta que por efecto de los periodos de marea durante el día se producen variaciones en el nivel de agua, razón por la cual deberán estar preparados para operar bajo estas condiciones, permitiendo que el muelle en forma independiente se adapte a cualquier nivel de agua, para lo cual deberá definir el rango de operación entre los niveles de agua mínimos y máximos.

Así, dentro de los productos correspondientes al diseño estructural que deben ser entregados por el Consultor están:

- Listado maestro de planos de cada volumen, debidamente codificados, numerados y que contengan versión y fecha.
- Los planos de diseño estructural con todas las plantas, despieces, cortes y detalles de los elementos estructurales, según se indica más adelante.
- Las especificaciones técnicas, información que determinará con todo detalle las partes de la estructura necesarias para su interpretación y ejecución material en la obra.
- Las memorias de cálculo: Las cuales deben tener el contenido indicado en este capítulo como mínimo.
- Los modelos matemáticos y de computador implementados son solo herramientas para alcanzar el objetivo planteado, sin embargo, en el caso de procesos constructivos especiales, el consultor deberá, por requerimiento de la interventoría, suministrar los modelos estructurales utilizados para tal fin.

Sistema estructural

En el sistema estructural se realiza el ajuste al diseño de la estructura del muelle tipo, infraestructura de apoyo y las obras de protección y complementarias y por ende de todos y cada uno de los elementos estructurales con su respectiva geometría.

Este lo constituyen las memorias de cálculo, los planos de todas las plantas, los despieces, cortes y detalles de los elementos estructurales y las especificaciones técnicas, en lo cual se determinará con todo detalle las partes de la estructura necesarias para su interpretación y ejecución material de la obra.

El Consultor establecerá el procedimiento para que, en la etapa de construcción, a la obra respectiva, se le efectúe una prueba de carga para recibo final de las obras, el cual deberá ser presentado en planos y especificaciones.

a. Infraestructura

   Vista en planta y alzado (frontal y lateral), cortes por el eje de la estructura, con las dimensiones, distribución de refuerzos y detalles indispensables para su correcta interpretación y construcción.

   El Consultor deberá establecer en los casos en que la cimentación requiera de pilotes a nivel de infraestructura, para que en la etapa de construcción se adelanten ensayos de por lo menos uno de ellos en cada apoyo de la obra respectiva, y comprobar que la capacidad del elemento esté acorde con lo estimado en las memorias de cálculo.

b. Superestructura

   Se ajustará para cada caso particular, el ancho de muelle, la colocación de andenes, acceso, rampas, escaleras, etc. Se estudiará la disposición de elementos constructivos, alturas de placas, detalles de elementos estructurales, barandas, detalles del refuerzo, etc.

   El Consultor aplicará las normas del Código Colombiano de Diseño Sísmico vigentes; las etapas que deben llevarse a cabo dentro de la norma anteriormente mencionada son:

   Análisis de la estructura: Se lleva a cabo aplicando los movimientos sísmicos de diseño prescritos, a un modelo matemático apropiado a la estructura. El resultado es la determinación de los desplazamientos máximos y las fuerzas internas que se derivan de ellos. Dentro de la etapa de ajuste al diseño, el Consultor ha de presentar a la Interventoría el programa de cálculo que empleará, para su respectivo aval.

   Diseño de los elementos estructurales: Se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos propios del sistema de resistencia sísmica y del material estructural utilizado. Los elementos estructurales se diseñarán de acuerdo con los requisitos del código respectivo.

Cimentación: Las cargas obtenidas del análisis y la combinación de carga a nivel de fundación, se emplearán para el diseño de los elementos de cimentación siguiendo los requisitos propios del material estructural.

En las Memorias de Cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos requeridos para el prediseño de la estructura, lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados.

Las especificaciones y Normas Técnicas que se incluyen en el Sistema Estructural, es un documento que establece las condiciones y requisitos de carácter técnico que debe cumplir la estructura tanto en materiales, formaletas, aligeramientos y todo lo relacionado con la fabricación, transporte, colocación, acabado, curado y retiro de formaletas, así como la norma para la toma de muestras, registro, análisis y estadística de los ensayos de concreto. También, contempla las normas referentes al tipo, colocación, figurado y los ensayos requeridos para el acero de refuerzo.

El especialista deberá adoptar un aplicativo computacional tipo SAP2000 o software a fin, con el fin de realizar las simulaciones del comportamiento estructural de la obra, cumpliendo los criterios establecidos por las normas del Código Colombiano de Diseño Sísmico vigentes. Cualquier suposición o fórmula utilizada deberá ser descrita dentro de las memorias de cálculo.

Análisis de la estructura.

El cual se lleva a cabo aplicando las cargas actuantes durante la vida de servicio y las cargas eventuales como los movimientos sísmicos de diseño prescritos, a un modelo matemático apropiado a la estructura. El resultado es la determinación de los desplazamientos máximos y las fuerzas internas que se derivan de ellos.

Dentro de la etapa de ajuste al diseño, el Consultor ha de presentar a la Interventoría el programa de cálculo que empleará, para su respectivo aval. Un programa es apenas una herramienta, y el usuario es responsable por los resultados generados. En consecuencia, todos los datos obtenidos mediante un software se deberían verificar en la medida de lo posible.

Los programas se deberían verificar contra los resultados de:

- Soluciones cerradas universalmente aceptadas,
- Otros programas previamente verificados, o
- Ensayos físicos.

Consideraciones Mínimas de ajuste al Diseño

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

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.

Así mismo, se realizará una evaluación de la inclusión de equipamiento necesario para la manipulación de carga considerando la capacidad de la embarcación tipo definida.

Disposición del predio.

La ubicación y alineación de las estructuras de drenaje, obras de protección de orilla, y demás que requiera el proyecto, se deberán seleccionar de manera que satisfagan las características geológicas, geotécnicas, hidráulicas, ambientales y sociales del área de estudio.

Facilidad de construcción.

El Consultor ha supuesto una secuencia constructiva particular a fin de inducir ciertas tensiones bajo carga permanente, dicha secuencia debe estar definida en la documentación técnica.

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.

La documentación técnica debe indicar al menos un método constructivo factible. Si el diseño requiere algún incremento de resistencia 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.

Se deben considerar entre otras, las condiciones climáticas, hidráulicas, que pudieran afectar la construcción de las obras del proyecto.

Economía

Los tipos estructurales, longitudes de tramo y materiales se deben seleccionar considerando debidamente el costo proyectado. Se debe considerar el costo de gastos futuros durante la vida de servicio proyectada.

También se deben considerar factores regionales tales como las restricciones relacionadas con la disponibilidad de materiales, fabricación, ubicación y transporte e izaje.

Si los estudios económicos no permiten determinar una elección clara del tipo de estructura, su localización o sus materiales, el CONTRATANTE puede requerir al consultor la preparación y cotización de documentación técnica alternativa. Los planos de diseño alternativos deben tener el mismo valor de seguridad, funcionalidad y estética.

Seguridad Del Tráfico

Se debe considerar el tránsito seguro de los vehículos sobre la vía hacia el muelle del proyecto. Se deben minimizar los riesgos para los vehículos que circulen por este tramo de vía.

Las columnas o muros para estructuras de separación de rasantes se deberían ubicar de conformidad con el concepto de zona libre.

Edición de memorias de cálculo

En las Memorias de Cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos requeridos por el diseño de la estructura, lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados. Comprende, además, lo siguiente:

- Descripción del proyecto
- Personal técnico que intervino en el diseño
- Códigos y reglamentos tomados como base para la elaboración del proyecto.
- Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura.
- Criterio para el análisis de cargas.
- Análisis sísmico. (Participación de la masa, cortante basal, periodos fundamentales)
- Memoria de cálculo del refuerzo, indicando índice de resistencia
- Despieces de los elementos estructurales y sus componentes
- Índice del contenido de cálculos

CAPITULO 4. Conexión Terrestre al Muelle

EL Consultor deberá realizar un estudio de la conexión con el modo de transporte terrestre y/o con el tipo de desplazamiento que se realice por parte de los usuarios en el municipio hasta el muelle planteado.

Si la conexión es con un Sistema Vial, el Consultor deberá analizar si la vía urbana sirve a las necesidades de movilidad, conectividad, permeabilidad y accesibilidad de la estructura y los usos que le de la población. Si la

conexión se realiza por un sendero utilizado por los Usuarios (peatón, ciclista, conductor, pasajero, entre otros), el Consultor deberá garantizar una conexión segura para los usuarios, para lo cual se incluirá un análisis de seguridad vial en el cual se estudiará la exposición de este tipo de usuarios como condicionante principal de los niveles de riesgo de accidentalidad dado que se tendrán posiblemente tránsito de mercancía y personas.

Es importante tener en cuenta si el suelo de la población es consolidado o no, para lo cual el Especialista deberá reconocer, evaluar y analizar los condicionantes que ofrecen los usos del suelo actuales y a futuro en el sitio del proyecto y el impacto que la infraestructura de transporte fluvial podría generar sobre los mismos.

CAPITULO 5. Planos de Diseño y Construcción

Alcance de planos

El consultor presentará planos de diseño a nivel de ingeniería de detalle de las estructuras planteadas, estos deberán sin excepción, ser revisados y aprobados por la Interventoría. Las escalas de los planos deben ser las adecuadas y visibles para poder realizar su interpretación.

En el caso de estructuras de concreto reforzado, postensado o pretensado, se presentarán planos de construcción, esto es conteniendo todos los despieces, dimensiones, detalles y cantidades necesarias para la construcción.

Estructuración de los planos

Como mínimo se deberán estructurar los planos de diseño de la siguiente forma, sin perjuicio de que la Interventoría del proyecto exija incorporar complementaciones a lo indicado:

Los planos deben incluir el siguiente contenido:

- Plano de especificaciones generales de diseño incluyendo cargas, normativas utilizadas, relación de estudios anteriores tenidos en cuenta; y cuadro general de cantidades de obra y especificaciones de materiales a emplear, entre otros.
- Planta de la localización del proyecto georeferenciado. Indicando ejes, y localización en planta perfil de los elementos tramos de estructura y puntos de ejecución de sondeos geotécnicos, diferenciando estructuras nuevas y/o existentes y delimitando el proyecto.
- Plano de Planta y perfil de la solución adoptada, con dimensiones generales, de tal suerte que se pueda apreciar el contenido global de la obra. Deberán mostrarse las cotas, materiales por emplear, características geométricas de diseño, nivel de caudal máximo esperado.
- Detalles de los elementos estructurales incorporados en la solución.
- Detalles constructivos especiales.

- Especificación de materiales.
- Cuadro de acero de refuerzos (despieces y resumen) y concretos (volumen por tipo de concreto y resumen).

El Consultor elaborará los planos de cada una de las obras que contempla el proyecto, incluyendo los planos complementarios (detalles de construcción, cuadro resumen, esquemas de localización del proyecto, etc.), que se requieren para la licitación y construcción de las obras, presentados de acuerdo con la metodología vigente del sistema de información del CONTRATANTE, y en medio magnético.

Los planos de construcción de planta-perfil tendrán una escala de H:1:200, y V:1:200, y en casos especiales, otras escalas adecuadas o los requeridos por la interventoría del contrato. Estos planos contendrán la información geotécnica referenciada suficiente para ilustrar claramente las recomendaciones en esta materia, quedando plasmado la firma del especialista en geotecnia.

CAPITULO 6. 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 CONTRATANTE vigente y otras normas que rigen en el ámbito fluvial y marítimo. 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.

CAPITULO 7. 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: parámetros de diseño, localización del proyecto, secciones, plan de utilización de fuentes de materiales, lista 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 deberá contener los siguientes capítulos organizados en uno o más volúmenes fundamentales para el diseño estructural de las obras del proyecto:

• 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.
• Informe Final.

CAPÍTULO 8. Conclusiones y Recomendaciones

El Consultor deberá compilar las conclusiones del estudio específico de cada una de las estructuras proyectadas, las recomendaciones particulares y los aspectos constructivos relevantes.

VOLUMEN IX. AJUSTE DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y URBANÍSTICO DEL MUELLE

El Volumen de Diseño arquitectónico y urbanístico del muelle, ajustará el Volumen VII "Estudios de obras e infraestructura", entregado en fase 3, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID en el caso que aplique, deberá contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCE
CAPITULO 2. AJUSTE A LOS DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS Y URBANÍSTICOS
CAPITULO 3. FORMULACIÓN DE LOS DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS
CAPITULO 4. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN
CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO 1. Objetivo y Alcance

El consultor deberá complementar los diseños arquitectónicos del muelle tipo, en caso se ser necesario, teniendo en cuenta todos los parámetros y recomendaciones en todas y cada una de las especialidades del estudio, con el fin de garantizar sus condiciones de estabilidad y funcionamiento.

Con el estudio de urbanismo se busca minimizar el impacto generado por la interacción entre el muelle y el área de influencia de la misma, cuando se presenten asentamientos humanos en la zona del proyecto identificando los posibles puntos de conflicto y ajustando el diseño paisajístico para cada punto de conflicto, implementando vegetación nativa de la zona en los puntos que aplique.

CAPITULO 2. Ajuste a los Diseños Arquitectónicos y Urbanísticos

El consultor deberá ajustar el diseño teniendo en cuenta la revisión y análisis de la información existente del muelle tipo.

A medida que resulte necesario, el diseñador arquitectónico deberá ir solucionando los requerimientos que impongan las limitaciones técnicas con el fin de ir consolidando el proyecto.

El consultor iniciará su trabajo, si lo considera pertinente, recopilando la información necesaria y consultándola en la distintas Entidades:

- Planchas urbanísticas del área del proyecto
- Análisis urbanísticos de la zona y su afectación
- Análisis del Plan de ordenamiento Territorial y reglamentación urbanística vigente.

Además de lo anterior, deberá consultar los lineamientos urbanísticos, especificaciones y normas técnicas que deben cumplir los diseños para su aprobación por parte de la Interventoría.

La información recopilada será analizada y evaluada de forma que permita definir los problemas, beneficios, vulnerabilidades y potencialidades de la zona de estudio para realizar los proyectos arquitectónicos.

Toda la revisión y el análisis de la información existente debe estar apoyada por un registro fotográfico debidamente localizado que hará parte de las memorias de diseño.

CAPITULO 3. Formulación de los Diseños Arquitectónicos

Para formular los diseños el consultor deberá tener en cuenta, pero no limitándose a los siguientes aspectos:

- Determinar los espacios destinados a los diferentes usos.
- Definir y localizar los servicios requeridos.
- Definir zonas de circulación y permanencia
- Formular arborización y plan de manejo ambiental
- Formular los elementos del mobiliario urbano
- Tener en cuenta la infraestructura de servicios básicos y demás elementos complementarios a considerar.
- Tener en cuenta los lineamientos de las autoridades ambientales competentes
- Especificar los materiales.
- Tramitar licencias y permisos de intervención de espacio público y de litorales, ante las entidades que corresponda y la reglamentación vigente en materia de espacio público.

Diseño definitivo

Una vez considerados todos los aspectos descritos en el numeral anterior, el Consultor deberá ajustar los diseños detallados que permitan la ejecución de las obras. Previo al inicio de los diseños técnicos, el Consultor deberá elaborar un documento, en el cual indique los criterios y metodología de diseño, normas y códigos de diseño, y demás parámetros para revisión y aprobación de la Interventoría.

Diseño Estructural

El diseño estructural del muelle (cimentación, las vigas, muros de contención, placas entrepiso y contrapiso, estructuras de drenaje, atraques, etc.) debe tener en cuenta la utilización de materiales no convencionales y los empujes generados por la lámina de agua del mar y cauces o cuerpos de agua existentes sobre las estructuras de pavimento y muros de contención, contenedores de raíces, las barandas y demás elementos que se consideren para el sendero y rampas de acceso. El diseño se debe ceñir a la Norma NSR 10.

CAPITULO 4. Presentación de la Información

Los diseños detallados deberán incluir entre otros los siguientes componentes:

- Planos de Localización: Se presentará una planta del sitio donde se localicen las obras. La escala deberá ajustarse de manera que se pueda tener una vista completa del proyecto. Adicionalmente se presentará un plano de localización por cada punto estudiado y los puntos de referencia de mayor importancia, estructuras existentes en el área, y demás información relevante. La escala de cada uno de los planos dependerá de la longitud del proyecto.
- Planos y Detalles Constructivos: El Consultor deberá presentar los planos en planta y corte de la propuesta para las obras a ejecutarse, indicando las convenciones, y haciendo referencia a los detalles y cortes que considere necesarios para la correcta ejecución de los trabajos constructivos. Deberá incluir los planos y detalles de los equipos especiales que se requieran. Memorias de Diseño: El Consultor presentará un anexo con las memorias de diseño en las que presente las teorías, los modelos matemáticos y las simplificaciones o condiciones asumidas en los análisis.
- Cálculo de Cantidades de Obra: El Consultor presentará las memorias de cálculo detallado de las cantidades de obra de cada uno de las obras por separado en una hoja electrónica, de manera que se puedan ver las medidas y las operaciones aritméticas de las que resultan las cantidades finales consignadas en los presupuestos de obra.
- Presupuesto Definitivo: La elaboración del presupuesto de obra, requiere del conocimiento detallado de los diseños del proyecto, pues implica contar con los insumos fundamentales que son las especificaciones técnicas (generales y particulares) y las cantidades de obra. La definición de los valores unitarios de las actividades que conforman el presupuesto se realiza mediante dos procedimientos conocidos y universalmente aceptados. El primero es una metodología para calcular el costo de actividades de obra, conocida como “Análisis de Precios Unitarios” -APU y el otro es un estudio de precios de mercado mediante la solicitud de cotizaciones, este último se utiliza exclusivamente para

la estimación de costos de muebles, herramientas y equipos; las cotizaciones (mínimo 6) se deben solicitar a fabricantes especializados y reconocidos en el mercado.

- RENDER EN 3D

CAPITULO 5. Conclusiones y Recomendaciones

Se darán recomendaciones del diseño definitivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del sistema.

VOLUMEN X. GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y PREDIAL DEL PROYECTO

Este volumen completará el Volumen VIII "Estudios social, territorial y ambiental", entregado en fase 2, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.
CAPÍTULO 2. CONSULTA A LA AUTORIDAD AMBIENTAL.
CAPITULO 3. ESTUDIO AMBIENTAL - PAGA.
CAPITULO 4. FUENTES DE MATERIAL PARA EL ESTUDIO AMBIENTAL REQUERIDO

CAPÍTULO 1. Generalidades

El Consultor realizará el estudio ambiental PAGA y realizar la respectiva consulta a la autoridad ambiental. Se tendrá en cuenta la normatividad ambiental vigente y la información obtenida en estudios previos, así como el avance de los estudios objeto de la presente contratación

Puede ocurrir que el área de influencia del estudio ambiental requerido, pertenezca a áreas sensibles o de manejo especial (Sitio RAMSAR, humedales, paramos, manglares, parques nacionales naturales o cualquier otra categoría contemplada en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP), en este caso, el Consultor deberá definir las acciones a seguir puesto que la protección y preservación de estas áreas es prioridad nacional y en algunos casos internacional y su inadecuada intervención establece responsabilidades ante las Autoridades Ambientales competentes.

Entre otros aspectos que debe considerar el consultor, es lo indicado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el artículo 2.2.2.3.2.2. Numeral 8.2 del Decreto 1076 de 2015, ejecución de proyectos en la red fluvial nacional referidos a: La construcción y operación de puertos públicos, rectificación de cauces, cierre de brazos, meandros y madre viejas, construcción de espolones, desviación de cauces en la red fluvial, y dragados de profundización en canales navegables y en áreas de deltas, la construcción de obras marítimas duras (rompeolas, espolones, construcción de diques) y de regeneración de dunas y playas, las cuales están sujetas

al trámite de licenciamiento ambiental y en consecuencia la Autoridad Ambiental podrá otorgar o negar de manera preventiva la licencia ambiental para estas obras o actividades.

CAPÍTULO 2. Consulta a la Autoridad Ambiental.

El documento base para realizar la consulta, se construye con una línea base preliminar, que debe ser obtenida con información primaria y secundaria, para determinar si son actividades sujetas o no de licenciamiento ambiental. Si como resultado del análisis el consultor determina que proyecto es licenciado, la consulta entonces deberá ofrecerle a la Autoridad Ambiental Nacional o Regional, los elementos para la toma de decisión y definir si el proyecto requiere o no de la elaboración y presentación de un Diagnóstico Ambiental de Alternativas- DAA, o proceder con el Estudio de Impacto Ambiental - EIA.

En caso que se determine que el proyecto está sujeto de licenciamiento ambiental, el Consultor calculará el presupuesto detallado del Estudio Ambiental de acuerdo a los términos de referencia vigentes para el mismo (Diagnóstico Ambiental de Alternativas y/o Estudio de Impacto Ambiental), valor que deberá ser concertado y debidamente revisado, aprobado y remitido por la Interventoría, para que la Entidad si estima pertinente, apropie los recursos para su ejecución. Se requiere como mínimo que la información que entregue el Consultor a la Autoridad Ambiental para realizar la consulta, contenga los siguientes aspectos, entre otros:

1. Objetivo, alcance y descripción del proyecto, obra o actividad.
2. Localización del proyecto, obra o actividad caracterizando ambientalmente el área de interés e identificando las áreas de manejo especial, así como también las características del entorno social y económico del proyecto.
3. Caracterización del área de influencia del proyecto para los medios abiótico, biótico y socioeconómico.
4. La información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial o su equivalente. Lo anterior, sin perjuicio de lo dispuesto en el Decreto 2201 de 2003, o la norma que lo modifique o sustituya.
5. La identificación y análisis comparativo de los potenciales riesgos y efectos sobre el medio ambiente con y sin proyecto; así como el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales requeridos para las diferentes alternativas estudiadas.
6. Identificación de las comunidades en el área de influencia y su relación con el proyecto, así como los beneficios y desventajas que este traería.
7. Zonificación de manejo ambiental definido para el proyecto, para la cual se identifican las áreas de exclusión, las áreas de intervención con restricciones y las áreas de intervención.
8. Evaluación integral de las variables relacionadas.
9. Concepto técnico - jurídico sobre si se requiere estudio de sustracción de reserva forestal, Levantamiento de veda, entre otros.
10. Identificación a lo largo del corredor los sitios de manejo social: escuelas o colegios, clubes, áreas de recreación, equipamientos comunales, etc.

11. Indagar en las alcaldías municipales sobre las organizaciones comunitarias con el fin de identificar a los líderes comunitarios y relacionarlos en el estudio.
12. Anexar Certificación de la existencia de territorios adjudicados colectivamente a minorías en la zona de influencia del proyecto ante la Agencia Nacional de tierras.
13. Anexar Certificado del Ministerio del Interior sobre presencia o no de comunidades étnicas y de existencia de territorios colectivos en el área del proyecto de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 2613 de 2013 o la que la sustituya, modifique o derogue.
14. Anexar Certificación del estado del patrimonio arqueológico del área de influencia directa del proyecto exigido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), a través del cual se da cumplimiento a lo establecido en la Ley 1185 de 2008.
15. Anexar Certificación de la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Tierras Despojadas, en la que se indique si sobre el área de influencia del proyecto se sobrepone un área macrofocalizada y/o microfocalizada por dicha Unidad, o si se ha solicitado por una particular inclusión en el registro de tierras despojadas o abandonadas forzosamente, que afecte alguno de los predios requeridos para el proyecto.
16. Inventario de posibles predios a adquirir definiendo el tipo de tenencia (Propietarios, Mejoratarios).
17. Capítulo de Conclusiones.

Si una vez establecido el alcance de las obras, la interventoría y consultor determinan que no se requiere Licencia Ambiental para el proyecto en el marco de la legislación ambiental vigente, y por tanto concluyen que el Instrumento Ambiental requerido es un PAGA, el Consultor deberá elaborarlo bajo los lineamientos generales de la Guía Ambiental de Proyectos Subsector Marítimo y Fluvial del Instituto Nacional de Vías y presentarlo a la Interventoría, para que esta lo apruebe

CAPITULO 3. Estudio Ambiental - PAGA.

Contenido del PAGA.

El Consultor se obliga a la elaboración del PAGA que debe corresponder al objeto y alcance del proyecto y se convierte en el soporte contractual para el seguimiento y control por parte de la Interventoría

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 Ambiental de Proyectos Subsector Marítimo y Fluvial del Instituto Nacional de Vías, de manera específica al proyecto.

El Consultor debe reconocer el contexto regional geográfico en el cual se estudiará el proyecto y definiendo los programas de la Guía Ambiental de Proyectos Subsector Marítimo y Fluvial del Instituto Nacional de Vías según el alcance y duración del mismo, y las condiciones de su área de influencia; esta evaluación tiene como propósito garantizar el desarrollo de una obra sostenible con su entorno social y ambiental, según las normas colombianas aplicables.

Bajo estos principios, el PAGA elaborado por el consultor no debe transcribir los contenidos de la Guía Ambiental de Proyectos Subsector Marítimo y Fluvial del Instituto Nacional de Vías, sino particularizar cada uno de los Programas a las condiciones ambientales y sociales del área de influencia del proyecto.

De la valoración de estos resultados podría presentarse el escenario que alguno de los programas no aplique, ante lo cual el Consultor presentará la justificación correspondiente para sustentar esta decisión.

Así mismo, le corresponde al consultor adoptar buenas prácticas de ingeniería y establecer los procedimientos constructivos que mejor se adapten al entorno para evitar impactos adversos, que requieran posteriores medidas correctivas o la generación de pasivos ambientales o sociales.

Básicamente la estructura del documento PAGA, debe incorporar como mínimo los siguientes temas:

- Generalidades (establecer el objetivo y alcance del documento, el marco de referencia legal, la justificación de que las actividades a desarrollar están incluidas dentro de las previstas en el artículo 2.2.2.5.3.1. modo acuático fluvial y modo acuático de infraestructura portuaria del Decreto 769 de 2014, metodología, antecedentes o aspectos relevantes del proyecto previo a la elaboración del PAGA).
- Localización geográfica y características del proyecto.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales, para establecer las medidas de manejo que apliquen según su localización y alcance, y teniendo como base las contenidas en la Guía Ambiental de Proyectos Subsector Marítimo y Fluvial del Instituto Nacional de Vías.
- Área de influencia discriminada en física, biótica y social.
- Línea base o caracterización física, biótica y socioeconómica (no replicar EOT, POT u otra documentación oficial).
- 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.
- Identificar la situación y cumplimiento de la normatividad vigente relacionada con la existencia de territorios adjudicados colectivamente, la presencia de grupos étnicos, y estado del patrimonio arqueológico del área de influencia del proyecto.
- Identificación de áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas cercanas o presentes en el área de influencia del proyecto, tales como: áreas protegidas, ecosistemas especiales o de alto valor, territorios étnicos, etc.

- Cronograma en el que se proyecten las actividades tendientes a la implementación del documento PAGA.
- Desarrollo de cada una de las fichas de manejo a contemplar, para cada uno de los programas y proyectos; es necesaria la elaboración de indicadores de cumplimiento a la gestión social y ambiental que permita el seguimiento efectivo del avance de las actividades desarrolladas.
- Establecer los pendientes socio-ambientales que por el desarrollo de proyectos anteriores en el sector a estudiarse y/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.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales de cada proyecto, para establecer las medidas de manejo que apliquen a cada contrato según su localización y alcance, teniendo como base las contenidas en la Guía de Manejo Ambiental del INVIAS vigente.
- 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.

CAPITULO 4. Fuentes de Material para el Estudio Ambiental Requerido

En cuanto a lo relacionado con las fuentes de materiales de construcción necesarias para la ejecución del proyecto a ejecutar, se requiere que el consultor analice y determine las posibilidades de consecución legal y oportunamente de todos los materiales y suministros que se requieran para el proyecto, obra o actividad.

Las posibles fuentes de materiales seleccionadas por el Consultor, deberán cumplir a cabalidad con las normas legales y reglamentarias tanto del Código de Minas, sus reformas y sus normas reglamentarias; como lo pertinente de la ley 1682 de 2013; Ley 99 de 1993 y sus normas reglamentarias, así como el Decreto Único 1076 de 2015, y lo establecido sobre este aspecto en la respectiva Licencia Ambiental del Proyecto cuando aplique.

El consultor debe prever que los posibles precios a reconocer al constructor deberán cubrir, entre otros, todos los costos de explotación incluidos costos por evaluación y seguimiento de licencias, autorizaciones y/o permisos, tasas, regalías, arrendamientos, servidumbres, producción, trituración, clasificación, almacenamiento, cargue transporte y descargue. Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la ejecución de los proyectos, obras o actividades, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse con tecnología limpia.

Tanto la petición, como el estudio ambiental y todos los demás procedimientos que tenga que adelantar el consultor para dar cumplimiento al objeto contractual en materia ambiental, deberán ser previamente verificados y aprobados por la interventoría. Sin embargó será el consultor quien se encargará del seguimiento

a los radicados y gestión a los pronunciamientos oportunos de parte de la autoridad ambiental, dentro de los plazos establecidos en el Decreto 1076 de 2015.

El Consultor deberá llevar a cabo para las gestiones correspondientes a la certificación de presencia o no de comunidades étnicas en el corredor de la zona de influencia directa del proyecto (ZID) ante la autoridad competente Ministerio del Interior, y así garantizar los mecanismos de participación de las comunidades étnicas en el marco de la Ley existente. El consultor, deberá identificar de manera detallada la infraestructura existente e identificará si cuenta en la actualidad con algún instrumento de seguimiento y control ambiental de carácter regional o nacional, que le permita, plasmar en los informes del avance y definitivo del estudio ambiental, las recomendaciones del caso para solicitarle a la autoridad ambiental competente la terminación del proceso (Proyectos, obras o actividades en régimen de transición y/o con PAGA), en lo que fuere aplicable y/o incluirlo en el estudio ambiental a desarrollar.

Teniendo como base lo consignado en el Artículo 2.2.2.3.8.5 del Decreto 1076 de 2015, Integración de licencias ambientales. El consultor deberá, acorde a los instrumentos de seguimiento y control emanados de las autoridades ambientales competentes para la infraestructura existente, integrarlos teniendo en cuenta que el objeto de los proyectos sea el mismo, sus áreas sean lindantes y se puedan adelantar en el mismo los trámites previstos para el estudio objeto del presente proceso de consultoría.

En todo caso se deberá tener en cuenta en el Estudio Ambiental lo siguiente:

- Identificación de cada uno de los impactos ambientales presentes, así como los impactos ambientales acumulativos sobre cada uno de los recursos naturales.
- El estado de cumplimiento de las inversiones del 1% si aplica y el plan de cumplimiento de las actividades.
- La descripción de las obras o actividades incluyendo planos y mapas de localización.
- La identificación de cada uno de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales por el uso de los recursos naturales renovables del proyecto, obras o actividades, así como su potencial uso.
- Las obligaciones derivadas de los actos administrativos existentes junto con la sustentación tanto técnica como jurídica las justifique.
- La identificación de cada una de las obligaciones derivadas de los actos administrativos a integrar junto con la sustentación tanto técnica como jurídica a través de la cual se justifique la integración de las mismas.

VOLUMEN XI. PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA -PAP

El consultor realizara los trámites necesarios para la ejecución del Programa de Arqueología Preventiva ante el ICANH, **solo en caso de requerirse y sea necesario ejecutar** el cumplimiento del Decreto 1080 de 2015 (Parágrafo 3 del Artículo 2.6.2.24), define:

"El Programa de Arqueología Preventiva es la investigación científica dirigida a Identificar y caracterizar los bienes y contextos arqueológicos existentes en el área de aquellos proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental, registros o autorizaciones equivalentes ante la autoridad ambiental o que, ocupando áreas mayores a una hectárea, requieren licencia de urbanización, parcelación o construcción.

El propósito de este Programa es evaluar los niveles de afectación esperados sobre el patrimonio arqueológico por la construcción y operación de las obras, proyectos y actividades anteriormente mencionados, así como formular y aplicar las medidas de manejo a que haya lugar para el Plan de Manejo Arqueológico correspondiente.".

Así mismo, el artículo 1 del Decreto 1530 de 2016, establece que:

"Previo al inicio de las obras. o actividades, el interesado deberá poner en marcha un Programa de Arqueología Preventiva que le permita determinar la existencia de bienes o contextos arqueológicos en el área de influencia de aquellos proyectos, obras o actividades; así como identificar y caracterizar los hallazgos que se encuentren y evaluar los niveles de afectación esperados sobre el patrimonio arqueológico para formular el correspondiente Plan de Manejo Arqueológico. Como condición para iniciar las obras, dicho Plan deberá ser aprobado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH. Sin prejuicio de lo anterior, las actividades del Programa de Arqueología Preventiva y del Plan de Manejo Arqueológico, que impliquen actividades de intervención sobre contextos o bienes arqueológicos, el interesado deberá solicitar ante el ICANH la respectiva autorización de intervención."
En virtud de lo anterior, la persona natural o jurídica interesada en realizar la obra o proyecto, tendrá la titularidad del Programa de Arqueología Preventiva y deberá contar con los servicios de un profesional en arqueología que se encuentre incluido en el Registro Nacional de Arqueólogos.

Lo anterior se fundamenta en que las intervenciones sobre el patrimonio arqueológico sólo podrán realizarse bajo la supervisión de profesionales idóneos en materia arqueológica debidamente registrados ante el ICANH (Parágrafo 1 del artículo 2 del Decreto 1530 de 2016).

Al respecto, el ICANH mediante resolución 139 de 2017 creó el Registro Nacional de Arqueólogos y estableció los requisitos para evaluar la idoneidad de los profesionales en arqueología.

La persona natural o jurídica interesada en realizar la obra o proyecto será la responsable del cumplimiento de las diferentes fases del Programa de Arqueología Preventiva, incluida la formulación e implementación del Plan de Manejo Arqueológico.

En concordancia con lo anterior, el Programa de Arqueología Preventiva, en caso de requerirse, involucra las siguientes fases:

1. Actividades de prospección: Esta fase se refiere a la exploración del área de impacto directo del proyecto, toma de muestras en campo y análisis de las mismas en laboratorio, para establecer las características arqueológicas del área, el estado de conservación de los contextos arqueológicos y otra información relevante que sirva para mejorar el conocimiento de procesos sociales del pasado y también identificar y evaluar los impactos previsibles sobre el patrimonio arqueológico, con lo cual se puedan proponer las medidas de manejo adecuadas.

2. Presentación del Informe y Formulación del Plan de Manejo Arqueológico: Se deberá presentar un documento con los resultados de la etapa de prospección, donde se presente información detallada de los procedimientos realizados tanto en campo como en laboratorio y los resultados obtenidos con estas intervenciones. Con base en los resultados de la fase de prospección, se deberá formular un Plan de Manejo Arqueológico donde se especifique los niveles de intervención previstos en el área estudiada y las acciones arqueológicas requeridas antes y durante el desarrollo de las obras.

3. La ejecución de Plan de Manejo Arqueológico puede implicar alguna o la totalidad de las siguientes actividades, con base en lo resultados encontrados en la fase de prospección:

- **Rescates:** Las actividades de rescate se realizarán previo al inicio de las obras, en aquellos contextos estratificados y poco alterados, o cuyas características permitan mediante excavaciones controladas recuperar información arqueológica que permita caracterizar un contexto arqueológico o aportar información que enriquezca el conocimiento arqueológico de un área determinada.

- **Monitoreo:** El monitoreo arqueológico consiste en el acompañamiento permanente de las obras que impliquen descapotes y remoción de suelo en las capas en las que se prevea presencia de materiales arqueológicos. Este acompañamiento se hace para verificar que durante estas actividades no se afecten contextos arqueológicos que no fueron identificados durante la prospección. Para el monitoreo se deben plantear la metodología utilizada para realizar el acompañamiento y las acciones a seguir en caso del hallazgo de materiales arqueológicos durante la remoción de suelos.

- **Programa de arqueología pública:** Debe incluir actividades para socializar, capacitar y fomentar la protección del patrimonio arqueológico. Se deberán establecer estrategias para realizar capacitaciones al personal responsable de la ejecución de las obras, las cuales deberán realizarse al inicio y durante la ejecución de las obras. Adicionalmente se deberán a dar a conocer los resultados obtenidos durante la ejecución del Plan de Manejo Arqueológico, dirigidos a la comunidad del área de influencia directa

del proyecto. Se debe contemplar otras estrategias de divulgación mediante material didáctico o publicaciones tanto académicas como otras dirigidas a un público más amplio.

- **Registro y tenencia:** Desde el inicio del Programa de Arqueología Preventiva, se debe identificar y proponer como destino del material arqueológico, un lugar que cumpla con las condiciones de seguridad, conservación y divulgación que se requieren para custodiar este material y una entidad que esté dispuesta a solicitar ante el ICANH la tenencia del mismo. Se deberá tramitar ante el Grupo de Patrimonio del ICANH el registro y tenencia de los bienes muebles obtenidos durante las intervenciones arqueológicas.

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

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, completará el, Volumen XII “Modelo de pretérminos de referencia y modelo contractual”, entregado en fase 2.5, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID. debe contener los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALANCES
CAPÍTULO 2. CANTIDADES DE OBRA
CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO
CAPÍTULO 6. PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA E INVERSIÓN, PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS Y DE MATERIALES
CAPÍTULO 7. PRODUCTOS ENTREGABLES
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 1. Objetivo y Alcances

Objetivo

Complementar información de ingeniería necesaria para configurar los Pliegos de Condiciones de la Licitación de Construcción, estableciendo las Condiciones Técnicas para el desarrollo de los trabajos, así como el Programa de construcción, Cronograma de trabajo y de inversión y el Presupuesto estimado para la ejecución de las obras.

Alcances

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

- Identificar las características técnicas del Proyecto a partir de las diferentes áreas técnicas: volúmenes de obra, materiales a emplear, longitudes de transporte de materiales de construcción y de materiales sobrantes, etc.
- Calcular las cantidades de Obra
- Establecer las Especificaciones de Construcción generales y particulares aplicables a la obra.
- Desarrollar el Análisis de Precios Unitarios
- Calcular el A.I.U.
- Desarrollar el Presupuesto oficial para la obra
- Elaborar el Programa de Construcción

CAPÍTULO 2. Cantidades de Obra

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán y se complementarán con base en los planos y según la sectorización de las estructuras del muelle, presentando una matriz con las cantidades de obra, separando cada obra de drenaje u obra especial si los hay. Esta valoración debe hacerse teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción vigentes del INVIAS, las Particulares definidas por el estudio y las normas vigentes de obras especiales contenidas en manuales o especificación que manifiesta el consultor, producto de su estudio y diseño.

Estos valores se presentan en el formato “LISTA DE CANTIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO, en el cual debe incluirse el número y la descripción del ÍTEM de PAGO, el número de la especificación que corresponda y sea coincidente con el que figura en las Especificaciones Generales de Construcción del INVIAS o las Particulares definidas por el estudio, las cuales serán agrupadas por capítulos y ordenadas por ítems.

Finalmente, el Consultor presentará una Memoria de Cálculo con detalle del sistema y procesos aplicados.

CAPÍTULO 3. Especificaciones de Construcción

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.

Especificaciones particulares

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 dichas Especificaciones Particulares y/o consultará otras especificaciones que ponga en aprobación del interventor, teniendo en cuenta las condiciones propias del proyecto y de la zona donde se van a ejecutar los trabajos y cuando estos no tienen en su desarrollo total cubrimiento por las Especificaciones y Normas Generales y/o cuando las características especiales de construcción requieran su modificación. Estas deben estar documentadas y con la especificación y análisis detallado justificando la modificación.

Estas Especificaciones Particulares prevalecen sobre las Generales. En la columna correspondiente debe figurar el número de la especialización precedida de una “P” que modifica parcial o totalmente la Especificación General.

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.

CAPÍTULO 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 y Particulares de Construcción del INVIAS vigentes.
- Las condiciones de la región en cuanto al acceso, recursos, insumos, combustibles, disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, equipos y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios y que afectan los rendimientos como los factores de humedad, altura sobre el nivel del mar, etc.
- La unidad de medida para pago deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente y en cada análisis se debe incluir una Nota que diga según apartado “medida de pago” de cada especificación.
- Las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta los costos de propiedad y de operación, incluyendo los costos por manejo (operador y 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, etc.)
- Los precios de los materiales para concretos (cemento, hierro, agregados, etc.), deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo los costos de transporte.
- Solamente habrá pago por separado para transporte de materiales provenientes de excavación de cortes, préstamos y remoción de derrumbes.
- Para la determinación de los Precios Unitarios de m3 de los materiales granulares para el proyecto, 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 m3 -Km., siendo este m3 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) vigentes.

- 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.
- No se debe permitir el uso de precios referenciales o usar el promedio de precio de otros proyectos.

Cálculo de los Análisis de Precios Unitarios (A.P.U)

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

Metodología para el Cálculo de A.P.U.

Cálculo del costo de los Materiales

Precios:

Los precios de los materiales deberán estar respaldados por 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 1.30.

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.

Cálculo 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.

Si no se tienen las cotizaciones se debe realizar el análisis de costo horario de equipos.

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.s 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 formato para este cálculo será el suministrado por el INVIAS.

CAPÍTULO 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 presupuesto oficial total, será la suma del Presupuesto Básico o costo directo más el valor correspondiente al A.I.U. calculado para el proyecto.

CAPÍTULO 6. Programa General de Construcción, Cronograma de Ejecución de Obra, Programa de Utilización de Equipos, de Materiales y 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 CONTRATANTE.

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. Asimismo, presentará un Cronograma de Utilización de Equipos y Materiales.

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

En la programación se tendrá en cuenta las actividades preliminares y organizativas del contrato en obra, elementos en taller y otros.

Requisitos para la programación

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

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 éstas, 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 INVIAS, 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 CONTRATANTE.

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.

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.

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.

Diagrama de Barras o Diagrama de Gantt

Se debe presentar para aprobación del INVIAS 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.

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.

Presentación de la Programación

Los documentos a ser entregados y aprobados por el INVIAS, 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.

Línea Base para el Control del Proyecto

El programa del desarrollo de los trabajos aprobados por el CONTRATANTE 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.

CAPÍTULO 7. Productos Entregables

El consultor deberá entregar como productos resultantes de los estudios y diseños para este volumen el presupuesto oficial para la licitación con todos sus soportes (Análisis APU y AIU, rendimientos mano de obra y equipos y cotizaciones) en los formatos dispuestos por el CONTRATANTE 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 softwares 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 que la diferencia entre el presupuesto oficial para licitación calculado por el Consultor y el presupuesto ofertado no difiera del 15% por debajo. El consultor deberá de igual manera presentar un presupuesto detallado para la contratación de la Interventoría de la obra a contratar.

CAPÍTULO 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.

VOLUMEN XIII. AJUSTE MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MUELLE DE PASAJEROS Y/O CARGA

El Consultor complementara el Volumen XIII “Guía para la operación”, entregado en fase 3, y el Volumen XIV “Guía para el mantenimiento”, entregados en fase 2.5, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID, el manual de O&M comprende los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1 OBJETIVOS Y ALCANCES.
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL MUELLE

CAPÍTULO 3. OPERACIÓN DE LAS ZONAS DEL MUELLE
CAPÍTULO 4. MANTENIMIENTO DE LAS ZONAS DEL MUELLE
CAPÍTULO 5. PERSONAL REQUERIDO PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MUELLE
CAPÍTULO 6. SEÑALIZACIÓN DEL LAS ZONAS DEL MUELLE
CAPÍTULO 7. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MUELLE

CAPÍTULO 1. Objetivos y Alcances.

Objetivo

El manual de operación y mantenimiento se debe partir y ajustar del producto entregado por la Consultoría del Muelle tipo y adaptarlo a las condiciones del sitio de implantación del proyecto, donde debe indicar su funcionamiento de las zonas del muelle desde el ingreso de los pasajeros y/o carga que se movilizara por el corredor en estudio.

Asimismo, las indicaciones de cómo se van a mantener las diferentes estructuras, equipos y limpieza de los materiales y partes con las que fue construido el muelle.

Por otra parte, tener, costos del mantenimiento de la infraestructura, servicios públicos, personal, permisos a que haya lugar, y equipos, de tal forma que se pueda conocer al detalle por todos los rubros del muelle cuanto es el costo de mantenimiento anual.

Alcance

El consultor complementara la guía para indicar a la personas y empresas encargas del funcionamiento del muelle donde se describan los movimientos, formatos y costos en la operación y mantenimiento del muelle.

CAPÍTULO 2. Descripción de las Estructuras del Muelle

En el capítulo, el consultor realizara la descripción de las zonas, estructuras y equipos que componen el muelle, con lo cual se busca generar una ficha técnica.

CAPÍTULO 3. Operación de las Zonas del Muelle

El Consultor indicará como se realizará la operación del muelle, desde el ingreso de los pasajeros y/o carga, todo su recorrido por las zonas del muelle, ingreso de las embarcaciones, atraque y retiro de las mismas, cuando cumplan su objetivo de recoger o dejar los pasajeros y/o carga. Asimismo, dejara explicito los formatos de registro y control de la operación del muelle, ya sea por medio de programas en software o en físico.

CAPÍTULO 4. Mantenimiento de las Zonas del Muelle

El Consultor ajustará y entregará el manual de mantenimiento por zonas del muelle en el cual se indique el tratamiento a realizar ya sea manteniendo las piezas, equipos o reemplazando lo necesario.

El consultor debe dejar explicito los formatos de registro y control del mantenimiento realizado a las estructuras y equipos del muelle, ya sea por medio de programas en software o en físico.

CAPÍTULO 5. Personal Requerido para la Operación y Mantenimiento del Muelle

El Consultor debe entregar el listado del personal requerido para realizar las labores de operación y mantenimiento donde se indique sus funciones y programación de dichos mantenimientos.

CAPÍTULO 6. Señalización de las Zonas del Muelle

Adicionalmente, se complementará el diseño y dejará explícito en el manual, la señalización vertical, horizontal y todo lo necesario por seguridad industrial para salvaguardar al personal que accede al muelle.

CAPÍTULO 7. Estimación de Costos de Operación y Mantenimiento del Muelle

El Consultor entregará un plan de inversión con los costos que se generan en la Operación y mantenimiento del muelle, el cual debe estar proyectado a 10 años desde su entrega a operación.

VOLUMEN XV. ESTUDIO DE EVALUACIÓN SOCIO - ECONÓMICA DEL PROYECTO

El Informe Final de los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica realizados para la construcción del muelle debe considerar el Volumen VIII “Estudio social, territorial y ambiental”, entregado en fase 2, el “Volumen X “Estudios económico de planificación y control”, entregado en fase 2.5, así como los demás volúmenes que complementen la información, correspondiente a los estudios y diseños del muelle tipo adelantados por el BID, debe considerar los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1 OBJETIVOS Y ALCANCES.
CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.
CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.
CAPÍTULO 4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN.
CAPÍTULO 5 DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS EL PROYECTO.

CAPÍTULO 6 INDICADORES ECONÓMICOS.
CAPÍTULO 7 COSTOS Y BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS.
CAPÍTULO 8 ALCANCE DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA.
CAPITULO 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CAPÍTULO 1. Objetivos y Alcances

Objetivos

El Análisis Socioeconómico, además de precisar la localización del proyecto, deberá caracterizar la región en sus aspectos demográficos, sociales, económicos, dotación de infraestructura, usos del suelo, producción y en especial las condiciones de vida de sus pobladores según corresponda a uno u otro municipio y a uno u otro departamento, y con la información correspondiente a los Estudios Técnicos: de la infraestructura fluvial o marítima requerida para la comunicación y el transporte, Análisis de Precios Unitarios y Cálculo de Presupuesto, entre otros, realizará la Evaluación Económica pertinente.

Con respecto a la Evaluación Económica, el objetivo será realizar el análisis y comparación en términos de valor económico actualizado, de los costos y beneficios del mejoramiento funcional y estructural que propugnen por dar solución al problema o dificultad identificado y reconocido a través de los estudios técnicos elaborados del muelle tipo.

Alcance

El estudio profundizará en la caracterización de la región, de aquellos municipios que entren en la zona de influencia del proyecto y de los departamentos 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.

El propósito de esta caracterización es resaltar las 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, por ejemplo, en la definición de las tasas de crecimiento del TPD, o en el establecimiento de beneficios exógenos por cumplimiento de mejoramientos 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.

Por razones esenciales que definen alcances específicos, el Consultor documentará los diferentes niveles de intervención que surjan de los análisis y ajustes a los diseños técnicos, relacionados con la navegabilidad del canal y el tipo de obras de encauzamiento que deban emprenderse para facilitar la navegabilidad y operación de la vía fluvial, tanto en el tránsito como en los requerimientos de embarque y desembarque. Las consideraciones del estudio deberán atender y particularizar las obras no solo las de mejoramiento de la navegabilidad sino las del muelle o desembarcaderos, incluyendo las correspondientes las zonas de tipo administrativo, almacenamiento, aprovisionamiento de combustibles, áreas de mantenimiento y saneamiento, áreas para la comercialización y manipulación de bienes, etc.

Las obras portuarias propuestas deberán contemplar las siguientes consideraciones:

Organizaciones y servicios: Comprende oficinas de representación de la Capitanía de puerto, Inspección Fluvial, Sanidad Portuaria, Servicios de comunicaciones y vigilancia. Para su correcto desarrollo se deben definir en relación al transporte fluvial y terrestre (al interior del puerto) los siguientes elementos:

Transporte fluvial: Se debe definir el tipo de usuarios del puerto (barcos de carga o planchones de carga), así como su calado y características de carga (gráneles sólidos, líquidos y mixtos).

Transporte Terrestre: Se debe definir el tipo y características de los vehículos permitidos para la circulación dentro del puerto.

Pasajeros: Se deben definir zonas específicas para los tipos de pasajeros (turismo, tráfico local).

Obras e instalaciones: Comprende accesos y fondeaderos para los barcos, pasarela, puente de acceso, muelle flotante que se adapten y puedan operar con cualquier nivel de agua que se presentan durante el día por efecto de las mareas, terminal de pasajeros, bodegas para almacenamiento temporal, patios de mercancías, oficina de control, oficina administrativa, sala de espera, almacén, caseta de venta de pasajes, servicios higiénicos, entre otros. La distribución y el tamaño de estas obras portuarias dependerán del tipo de mercancías para la cual se diseña el puerto, del tráfico de embarcaciones y del área de influencia del puerto.

CAPÍTULO 2. Antecedentes del Proyecto

La definición del problema deberá marcar una estrecha relación con las actividades de ingeniería que participan en la generalidad del estudio; 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 reconocer efectos directos o consecuencias inmediatas y efectos indirectos o de futuro de mediano plazo.

Si bien las características y circunstancias de los proyectos en lo funcional y/o estructural difieren por razones de los niveles de deformaciones superficiales que conllevan a la conceptualización rápida de soluciones, es importante para su justificación y comprensión de las soluciones propuestas, el levantamiento de información técnica respecto al tipo de daño, gravedad y extensión del mismo que se encuentran, permitiendo con ello la expresión de las manifestaciones del problema, las posibles causas y las consecuencias que puedan sucederse por la no acción pronta de la intervención. Por lo anterior, es preciso que el Consultor realice oportunamente la auscultación de la vía y determine los daños para cada segmento homogéneo que haya definido como segmentación apropiada para el análisis, facilitando con ello la información indispensable para el proceso de evaluación técnico-económica del proyecto.

Un último aspecto que puede y debe tratarse aquí, es la identificación del nivel de usuarios de la infraestructura que se pretende realizar 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.

CAPÍTULO 3. Metodología de Evaluación Socio - Económica

Aquí 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.

Análisis costo beneficio

En la generalidad de los casos, los estudios que tienen por objeto la Construcción de nuevos canales fluviales de comunicación, así como el Mejoramiento de los mismos mediante acciones de ingeniería en cuanto a cambios de especificaciones o dimensiones de la vía fluvial, y Rehabilitación de canales de navegación que tienen por objeto específico la reconstrucción o recuperación de las condiciones iniciales, 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 4. Herramienta de evaluación que permite la generación de informes como los relacionados con los Costos de Operación Fluvial, Costos de Mantenimiento, la Comparación Económica de Alternativas, Análisis de Costo Beneficio, Flujo de Costos Anuales de la Administración y del Usuario, Beneficios Netos Anuales entre otros.

Se identificarán segmentos homogéneos, anchos de canal, tipo y número de embarcaciones, volúmenes de carga, origen y destino de la misma, costo estimado por tonelada kilómetro y en general toda aquella que resulte relevante para su consideración dentro del estudio particular de evaluación económica.

En cuanto a los Costos del proyecto, estos deberán reunir los Costos de la Obra, la Interventoría, costos por compra de predios e indemnizaciones si las hubiere, 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.

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.

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 con 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.

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 si los hubiere, y costos de futuros cercanos por acciones de mantenimientos rutinarios y periódicos, así como también formarán 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 granulares o de prestamo de los costos de transporte, y Otros. Una proporción de la Mano de Obra Calificada y no Calificada es importante considerarla.

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.

En resumen, los beneficios se definirán en función del efecto que ejercen en los objetivos fundamentales del proyecto; los costos se precisarán en función del costo de oportunidad, es decir, en términos de beneficios a los que se renuncia, de no utilizar los recursos en las mejores opciones disponibles. 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.

Precios económicos.

A partir de los Precios de Mercado utilizados en la conformación del presupuesto, 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.

Período 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 con 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 estima pertinente que el mismo no deberá superar los 20 años, aun cuando existan acciones de mantenimiento periódico, y que al final del mismo existirá un valor residual equivalente al 30,0%.

CAPÍTULO 6. Indicadores Económicos

En lo que concierne a un proyecto de nuevos canales fluviales de comunicación, así como el Mejoramiento de los mismos, que complementará la movilidad de un volumen de usuarios importantes, 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 construido los Flujos Económicos que permitan 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.

Análisis de sensibilidad

Como parte del desarrollo de la metodología (ACB), 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.

CAPÍTULO 7. Costos y Beneficios No Cuantificados

El proyecto de nuevos canales fluviales de comunicación, así como el Mejoramiento de los mismos implica la síntesis de costos y beneficios que ocurrirán en distintos periodos. Sin embargo, las dificultades para 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, determinarán 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 continuación o no de los estudios del proyecto.

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 de factibilidad de un canal navegable corresponden a un nivel de inversión en el cual se materializan las obras y se establecen presupuestos con alto grado de confiabilidad, 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 fortalecido 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.

CAPÍTULO 9. 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 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

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 Operativa o de seguimiento del proyecto, sí se quisiera adelantar.
Por último, se deberá expresar el nivel de cumplimiento de los Objetivos y Alcances dentro de los cuales se enmarco el ejercicio de Evaluación Económica del proyecto de inversión pública.

VOLUMEN XV. INFORME FINAL EJECUTIVO

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que le permita al lector, localizar geográficamente el área en estudio, conocer los datos más relevantes del proyecto en la parte técnica, ambiental y legal, recomendaciones y conclusiones.

Así mismo el Consultor deberá preparar una presentación en donde se muestre en resumen de los aspectos más relevantes del estudio,

El Informe Final que deberá presentar el consultor, constará de los siguientes capítulos:

- VOLUMEN I: ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.
- VOLUMEN II. ESTUDIO CARTOGRÁFICO, TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO
- VOLUMEN III. DETERMINACIÓN DEL SITIO DEFINITIVO DEL MUELLE
- VOLUMEN IV. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGIA Y ESTABILIDAD DE LADERAS PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA
- VOLUMEN V. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
- VOLUMEN VI. ESTUDIO DE TRANSPORTE Y CARGA
- VOLUMEN VII. CARACTERIZACIÓN DE LA EMBARCACIÓN TIPO PARA EL PROYECTO
- VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MUELLE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.
- VOLUMEN IX. DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y URBANÍSTICO DEL MUELLE
- VOLUMEN X. GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y PREDIAL DEL PROYECTO
- VOLUMEN XI. PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA -PAP
- VOLUMEN XII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES
- VOLUMEN XIII. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MUELLE DE PASAJEROS Y/O CARGA
- VOLUMEN XIV. ESTUDIO DE EVALUACIÓN SOCIO - ECONÓMICA DEL PROYECTO
- VOLUMEN XV. INFORME FINAL EJECUTIVO

El Informe Final contendrá de manera resumida el alcance de cada uno de los estudios enunciados, las metodologías utilizadas, los resultados obtenidos de cada volumen desarrollado y las conclusiones y recomendaciones formuladas, así como los planos, gráficos y cuadros que faciliten la comprensión del informe.

ENTREGA DE DOCUMENTOS

El Consultor entregará dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios, los volúmenes descritos en el numeral anterior incluidas tablas, anexos, planos, y demás información. Los volúmenes se entregarán impresos a doble cara en original y cuatro (4) copias en medio magnético en formato PDF. Los planos originales se entregarán debidamente firmados en papel de seguridad y cuatro (4) copias en medio magnético en formato PDF y formato DWG editable.

Las copias en medio magnético en formato PDF, de los volúmenes (tomos) y planos deben ser escaneadas y fiel copia de su original.

Se debe entregar junto con los volúmenes y planos finales un listado maestro de los planos y volúmenes (tomos) allegados.

Para cada volumen técnico que contenga información georreferenciada se deberá entregar la respectiva base de datos espacial diseñada por el especialista en SIG y cumpliendo con lo establecido por la Subdirección de Estudios e Innovación, plataforma SIG de INVÍAS, lo cual deberá ser consultado por el consultor en la citada dependencia.

Para cada tomo técnico final que se entregue este debe tener un máximo de 200 hojas.

Rotulo: El rotulo debe contener la información necesaria que evidencie el contenido del volumen entregado, como lo es:

- Logo del Instituto Nacional de Vías CONTRATANTE.
- Número del contrato y año del mismo.
- Objeto del contrato.
- Número del volumen con su respectivo nombre.
- Número del tomo cuando este exceda más de un tomo para el respectivo volumen.
- Ruta, Tramo e indicar inicio y final.
- Nombre del Consultor ejecutor de los estudios y diseños.
- Nombre del Interventor que acompaño en la ejecución de los estudios y diseños.
- Fecha de entrega de los estudios y diseños.

Diseño para rótulos: La fuente del texto del rótulo es Arial 12. No se utilizará color en los planos ploteados en papel de seguridad a fin de obtener una buena calidad en reproducciones de éstos.

Los planos deberán contener ruta, tramo, sector, inicio y final. Los mapas deberán entregarse también en formato PDF/A. No se deberá entregar archivos comprimidos.

En caso de que el proyecto supere una cantidad de 12 planos, se elaborará un nuevo tomo denominado Mapas, que deberá contener páginas preliminares como los otros tomos del proyecto doblándose a mitades.

Los originales de los planos se entregarán enrollados y protegidos por tubo. No se deberá hacer ningún pliegue, dichos planos deben venir firmados por el Director de Consultoría, Director de Interventoría, Especialista de la Consultoría que lo elaboró y Especialista de la Interventoría que lo reviso y aprobó.

Presentación electrónica

1. El DVD y/o Memoria y/o disco duro de Almacenamiento debe estar debidamente rotulado con el número del contrato, nombre del proyecto, dirección, fecha, contratista, logos corporativos, etc.
2. El DVD y/o Memoria y/o disco duro de Almacenamiento que contenga todos los planos, figuras y esquemas del proyecto. Estos deberán ser elaborados en DWG, última versión en el medio.
3. Documento digital de Metadatos según Norma NTC 4611, mínimos o detallados, dependiendo del proyecto.
4. El registro fotográfico del proyecto deberá insertarse al Sistema de Información Geográfico por medio de links o hipervínculos que deberán funcionar adecuadamente, incluso desde el DVD y/o Memoria y/o disco duro de Almacenamiento.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

P1 - LOCALIZACION, REPLANTEO Y CONTROL TOPOBATIMETRICO DE LAS OBRAS.

Descripción

Este trabajo consiste en la localización, materialización y chequeo de las áreas y puntos que ocuparán las obras del proyecto, de acuerdo a los planos de construcción y/o a las indicaciones dadas por el interventor. La localización se hace basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieron de base para el levantamiento inicial, mediante el empleo de tránsito y nivel de precisión. Se computa como medida general la superficie delineada por los ejes de construcción. Además, se debe dejar puntos fijos o referencias que permitan los chequeos durante la etapa de construcción.

• **Materiales**

Los materiales a utilizar serán los adecuados para permitir la materialización del proyecto, por ejemplo, estacas, mojones y otros.

• **Equipo**

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desmonte y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y su eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de esta especificación.

• **Ejecución del trabajo**

El equipo a utilizar, está constituido por una estación, distancio metro o tránsito, nivel de precisión, mira, cinta, brújula, así como herramientas menores. Se permitirá el uso de equipo electrónico y de aquellos que utilicen referencias satelitales, que permitan realizar un levantamiento preciso.

• **Control de tolerancia**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar que las dimensiones sean las señaladas en los planos u ordenadas por él, antes de autorizar el inicio de la obra correspondiente.

• **Medida**

La unidad de medida será el mes (Mes) de tiempo utilizado por la cuadrilla de topografía en los trabajos de localización y replanteo.

• **Forma de pago**

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra,

equipo, herramientas, materiales.

- **Ítem de pago**

Ítem	Descripción	Unidad
1.1	LOCALIZACION, REPLANTEO Y CONTROL TOPOBATIMETRICO DE LAS OBRAS	MES

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DEFENSAS

1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación comprende el suministro e instalación de defensas, en material de caucho de alta densidad, dispuestas en el lado de atraque de la plataforma, según se indica en los planos, o autorice EL INTERVENTOR. EL CONTRATISTA deberá adjuntar los catálogos con especificaciones técnicas del fabricante de los productos ofrecidos.

2. MATERIALES

Las defensas serán fabricadas en material de caucho de alta densidad y se diseñarán y seleccionarán de acuerdo con el British Standards Institution, Maritime Structures Part 4: Code of Practice for Design of Fendering and Mooring System (BS 6349: Part 4: 1994), u otro código aplicable con la debida aprobación de EL INTERVENTOR.

La instalación de las defensas tipo arco deberá incluir el pernado para su anclaje y estarán a lo largo de la plataforma y en toda la altura del puntal para la adecuada protección, si es necesario se deberán considerar refuerzos internos para el anclaje apropiado.

3. MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para la liquidación y pago de este ítem será el metro lineal (ml) de defensa suministrada e instalada de acuerdo con lo aquí especificado y recibida a satisfacción de EL INTERVENTOR

4. ÍTEM DE PAGO

Item de Pago	Descripción	Unidad
12	DEFENSA DE GOMA PARA PROTECCIÓN DE EMBARCACIONES	UND

Alistado de pisos

3. UNIDAD DE MEDIDA	**METRO CUADRADO - M2**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la aplicación de mortero que se utiliza sobre el piso para su nivelación y preparación de superficies para su posible revestimiento cerámico o de madera que dará la terminación del piso, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

6. ACTIVIDADES PREVIAS PARA CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

Limpiar la superficie de concreto sobre la que se aplica el mortero debe quedar libre de rebabas o material suelto

7. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Humedecerse completamente la superficie de concreto.
Pasar niveles a una altura más o menos de 1 metro tomando como referencia el nivel del piso, estos niveles se pasan con una manguera transparente llena de agua que indicara la misma altura en los puntos que se tomen como referencia.
Los puntos de referencia se deben colocar en las esquinas, a unos 15 centímetros de separados de las paredes, colocando hilos en cuadro para ubicar puntos intermedios a lo largo de la boquillera o regla a utilizar.
Preparar la mezcla de mortero según las proporciones indicadas por interventoría.
A partir de los puntos de referencia medir hacia el piso la altura teniendo en cuenta las respectivas pendientes que llevara el piso en todos los puntos y coloco con mortero unas guías maestras horizontales a distancias máximas de 2 metros con espesor de 1,5 a 2 cm, el con fin de obtener pañetes perfectamente hilados, plomados y reglados.
Luego de obtener el fraguado inicial de las guías o fajas maestras, se procede a aplicar el mortero fuertemente sobre el piso a base de pala.
Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el piso con reglas de madera (Boquillera) que se apoyaran sobre las guías o fajas maestras.
Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinara el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente (Shirley) para llenar hendiduras o porosidades.
Ejecutar juntas de control y o dilataciones, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
Moldear los filos si la interventoría lo requiere.

Verificar niveles, alineamientos y pendiente para aprobación.
Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

8. ALCANCE

Esta actividad incluye además de los trabajos de los puntos 5 y 6, todos los materiales y equipos de los puntos 10 y 11.

9. ENSAYOS POR REALIZAR

No requiere

10. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

La cantidad de agua con relación al cemento deberá ser uniforme permitiendo la obtención de una pasta consistente que no se deforme al ser aplicada.
Todos los vértices y aristas resultantes de la intersección entre dos planos del piso y el muro deberán quedar perfectamente plomados y reglados por ambas caras.
La superficie terminada del mortero afinado tendrá las pendientes necesarias para asegurar el flujo rápido y directo del agua de cualquier punto hacia los desagües de piso.

11. MATERIALES

Arena
Cemento
Agua

12. EQUIPO

Nivel de manguera.
Palustre.
Balde.
Pala.
Regla de madera (Boquillera).
Llana de madera.

13. DESPERDICIOS	**14. DESPERDICIOS**
Incluidos	Incluidos
Sí	**Sí**
No	**No**

15. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Planos AFC

16. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de alistado de piso con mortero realizado, con aproximación a dos decimales, de mortero de nivelación correctamente colocado y aceptado por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

17. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

OTROS (Imágenes, esquemas, etc…)

Suministro e instalación cubierta en teja termoacústica 2.5mm.

1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación comprende el suministro e instalación de teja termo acústica, con característica termo acústica, según se indica en los planos, o autorice **EL INTERVENTOR. EL CONTRATISTA** deberá adjuntar los catálogos con especificaciones técnicas del fabricante de los productos ofrecidos.

2. MATERIALES

La teja termo acústica, deberá cumplir los detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto para lo cual se requerirá adjuntar los catálogos con las especificaciones para aprobación del interventor

La instalación de las tejas deberá realizarse por el método de juntas alternadas, con un traslapo lateral, no inferior a una ondulación de la teja y un traslapo longitudinal en ambos extremos no inferior a 14 cm. Las tejas se fijarán con pernos autoperforantes (cuatro por unidad), dispuestos en las cimas de las ondulaciones de la teja, y deberán descansar sobre las correas metálicas de la estructura.

El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones técnicas para la instalación, suministradas por el fabricante.

En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación de la teja ó en el producto terminado, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional.

Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, fisurados, rotos, rayados, porosos, mal perforados, con alabeos o torceduras.

El Suministro de las tejas NO estará a cargo del CONTRATISTA, pero será responsable de garantizar su adecuada recepción al Municipio y su almacenamiento, instalación y fijación de conformidad con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas o por parte de la Interventoría.

3. MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para el suministro e instalación de teja termo acústica, construida según los diseños y planos del Proyecto, será el metro cuadrado (M2), con aproximación a un decimal, medidos en la superficie inclinada de la cubierta, de acuerdo con lo aquí especificado y recibida a satisfacción de **EL INTERVENTOR.**

4. ÍTEM DE PAGO

Item de Pago	Descripción	Unidad
17	CUBIERTA TERMOACUSTICA	M2