UPIT CA-035-2023

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO CONSULTORÍA

El presente Anexo Técnico hace parte integral de los documentos precontractuales y contractuales del estudio que busca contratar la UPIT cuyo objeto es: ***"Realizar un estudio de demanda de transporte mediante la recolección de información primaria, que permita complementar el modelo de transporte como herramienta para la formulación del Plan de Infraestructura de Transporte".***

PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR A CARGO DEL CONSULTOR Y SU ALCANCE

Para dar cumplimiento al alcance del objeto, se plantea el desarrollo de la Consultoría en seis (6) etapas, las cuales no se deben entender como un contenido exhaustivo, sino como un elemento que permite establecer el mínimo de obligaciones específicas que se esperan sean elaboradas por el Consultor. De esta forma, el consultor deberá desarrollar todas las actividades necesarias y determinantes para lograr el cumplimiento del objeto del contrato.

El alcance general del Contrato debe estimar la demanda de carga por segmento, que será aportada por cada uno de los generadores de carga para una red de transporte que incluya como mínimo 6 proyectos de infraestructura de transporte (corredores intermodales), férreos, fluviales y/o carreteros, los cuales serán propuestos por el consultor y concertados con la UPIT. Las estimaciones de demanda considerarán cinco (5) cortes temporales en tres (3) tendencias de crecimiento de la demanda asociados a cada segmento de carga, evaluados como una integralidad dentro de las redes de transporte nacionales.

A continuación, se presenta el alcance específico en las etapas del proyecto, en las cuales el consultor hará entrega del informe correspondiente para cada una de estas etapas:

ALCANCES ESPECÍFICOS

Etapa 1: Alistamiento de la información

Durante la primera etapa, el equipo Consultor definirá el desarrollo de como mínimo las siguientes actividades:

- Plan de trabajo del total de la consultoría
- Realizar una recopilación, procesamiento y análisis de información secundaria asociada a la infraestructura de transporte que permita identificar los generadores de carga asociados a cada uno de los proyectos, la programación de la toma de información primaria y la recolección de antecedentes que sean de utilidad para la caracterización de la red de corredores intermodales y posibles formas de operación, así como, la caracterización de las **zonas con potencial productivo**[1] asociadas a estudios o antecedentes con enfoque similar. Sobre estas zonas se definirán los seis (6) proyectos de infraestructura de transporte (corredores a evaluar, con trazado, velocidades, longitudes, capacidad, entre otros), como resultado de un paquete de propuestas por parte del consultor, que podrá ser complementado por la UPIT y definido como un trabajo conjunto.
- Caracterizar las **zonas con potencial productivo** revisando las variables asociadas con los potenciales de desarrollo productivo y sus áreas de desarrollo, así como descripción de sus principales características de producción.
- Realizar la comprensión del modelo de transporte entregado por la entidad (SOFTWARE EMME/2023)[2] como herramienta a ser complementada; de la cual se debe proponer la metodología de actualización, complementación y uso.
- Definición de posibles condiciones técnicas asociadas a los seis (6) proyectos de infraestructura de transporte (corredores) los cuales deben permitir atender la demanda generada y atraída en los municipios de las **zonas con potencial productivo**. Estos corredores deben incluir elementos necesarios para garantizar

[1] Estas zonas hacen referencia a las analizadas en el estudio de demanda y mercado férreo hecho por DNP las cuales comprenden los departamentos: Chocó, Córdoba, Sucre, Arauca, Cauca, Caquetá, Casanare, Vichada, Vaupés, Meta, Nariño, Guaviare, Huila, Putumayo, Guainía y Amazonas.

[2] El empleo del modelo será de uso exclusivo para el desarrollo de la consultoría y debe seguir todos los protocolos de confiabilidad de la información. Así mismo deberá especificar y documentar los cambios y actualizaciones que se realicen a la herramienta del modelo de transporte.

la movilidad y conectividad que permitan realizar una aproximación a los valores posibles que viabilizarían el proyecto y la definición de estos corredores debe considerar su análisis de forma integrada (no aislada) con el desarrollo de corredores futuros. Este ejercicio debe ser concertado con la UPIT, así como la revisión de otros corredores que hayan sido propuestos y priorizados y que no se hayan evaluado antes hasta un nivel de demanda y mercado similar al propuesto por este estudio.

- La definición de los corredores deberá considerar un análisis conceptual sobre la viabilidad ambiental. Donde se revise cartografía existente de posibles reservas naturales, resguardos, cuerpos de agua, entre otros elementos de relevancia que sean identificados por el Consultor. Con el fin de que se generen recomendaciones sobre los elementos que se deben tener en cuenta en caso de obtener mayor viabilidad sobre los proyectos.
- Generar listado de los generadores de carga que se encuentran dentro del área de influencia asociada a cada corredor definidos previamente, con una caracterización que permita describir información de contacto, sus principales cargas generadas, su participación del mercado. Para ello, se deberán revisar como mínimo información disponible en el RNDC, el RUES, así como generar reuniones con entidades del sector transporte que puedan tener identificación de los generadores de carga como ANI, SUPERINTENDENCIA DE TRANSPORTE, MINISTERIO DE TRANSPORTE, también de ser necesario, programar visitas que permitan la identificación de actores, agremiaciones, entre otros.
- Para establecer cierta homogeneidad entre los generadores de carga, que comparten características similares en el momento de elegir alternativas de transporte; se deberán revisar los segmentos de demanda utilizados en estudios relacionados como, estudio de capacidad y demanda portuaria 2019, documento "Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del PMTI 2020", PMTI 2021-2051, "Estudio de estimación de demanda y mercado que permita la priorización de los corredores férreos de carga en Colombia", entre otros.

Con la aprobación del producto se deberá realizar una sesión de socialización de los resultados a la UPIT y si esta última lo considera, con otros actores relevantes.

Etapa 2: Diseño y validación de instrumentos

El Consultor en la segunda etapa, deberá realizar la definición de los diseños de los instrumentos necesarios para garantizar una adecuada recolección de información que le permita cuantificar la carga que se moviliza en el área de estudio, así como, realizar una identificación de los elementos más relevantes a ser recolectados, donde se deberá documentar los procesos y métodos a emplear dentro de las entrevistas estructuradas, los cuales deben permitir recoger a partir de las declaraciones individuales de los generadores, sus movimientos actuales de carga en los municipios y sus posible elecciones de transporte frente a las diferentes condiciones que resulten de los proyectos de infraestructura de transporte planteados (corredores) y definidos en la etapa anterior, como variaciones en sus atributos (tiempos y costos), que permitan obtener modelos y elasticidades en la captación de demanda para las etapas posteriores. Dentro de esta etapa se realizarán las siguientes actividades:

- Definición de instrumentos para la toma de información (encuestas, conteos, entre otros). Se debe detallar los formatos y/o instrumentos de toma de información asociada. Para la cuantificación de la producción de toneladas generadas y atraídas en los municipios, se deben incluir como mínimo, datos de los movimientos de peso o volumen transportados, costos y tiempos asociados, proyecciones de crecimiento, en caso de suministrar esta última; así mismo, se debe consultar, sin limitarse a ello, la siguiente información relacionada con:

    - Capacidad de generación de carga
    - Limitaciones en la generación adicional de carga, explorar si se debe a falta de infraestructura vial
    - Patios de almacenamiento, en caso de aplicar
    - Hectáreas de cultivos y rendimientos, en caso de aplicar
    - Rutas principales para transporte de productos
    - Disponibilidad de flota propia
    - Entre otras variables que puedan ser identificadas como relevantes por parte del Consultor

- A su vez, mediante el mismo u otro instrumento, el consultor debe diseñar un experimento controlado, el cual permita simular el comportamiento de los generadores de carga ante diferentes alternativas de costos, tiempos, transferencias, niveles de servicio, confiabilidad, entre otros, que se identifiquen como relevantes,

asociados a las alternativas de transporte hipotéticas (ejemplo, preferencias declaradas definidas en la etapa 1) las cuales describen las posibles situaciones de operación de los proyectos de transporte. El experimento debe considerar un diseño que involucre variables relevantes en la elección de alternativas de transporte, las cuales serán presentadas a los generadores de carga para cada uno de los segmentos definidos, donde se obtenga respuesta respecto de su comportamiento bajo las condiciones definidas de diseño asociada a cada uno de los corredores (tiempos de espera, tiempo de abordaje, tiempos de viaje, costos, costos de acceso, número de transferencias, disponibilidad de flota, etc.). A continuación, sin limitarse a estas, se presentan algunas variables que pueden ser revisadas por el Consultor para ser incorporadas y evaluadas dentro de las variables asociadas a las alternativas de selección:

  - Flota propia
  - Tiempos
  - Tiempo abordaje
  - Tiempos de descenso
  - Tiempos de viaje
  - Volúmenes de carga
  - Cantidad de transferencia
  - Características de la carga
  - Longitud de recorrido, carretero, carretero - férreo y/o carretero - fluvial
  - Tipo de carga doméstica o importaciones/exportaciones
  - Confiabilidad
  - Propiedad de flota/tercerización
  - Frecuencia de envío
  - Transferencias multimodales

- La validación y aprobación del instrumento deberá contar con el visto bueno del equipo técnico de la UPIT y/o del supervisor, posterior a los procesos de validación y concertación que haga el consultor en mesas de trabajo con actores relevantes y estratégicos como gremios, entes privados, académicos, entidades del gobierno nacional y regional, entre otros. Como mínimo los pasos a seguir son los siguientes:
  - Evaluar y validar las preguntas, el diseño, la estructura y todos los temas relacionados al instrumento a partir de espacios y mesas de trabajo con actores estratégicos del sector transporte: gremios, entes privados, académicos, entidades del gobierno nacional y regional y demás actores relevantes.
  - Validación de los formularios y/o instrumentos de toma de información. Se deberán aplicar pruebas piloto que permitan garantizar su adecuada aplicabilidad tanto de los datos que permiten obtener la información de condición actual de movimiento de cargas, como de aquellos que podrían generar una elección de los proyectos planteados. En este último caso, se debe garantizar que la definición del proyecto sea lo más acorde con la posibilidad que puede ser ofrecida al potencial generador de carga, para que el resultado de elección de alternativa pueda reflejar lo más fielmente el comportamiento de elección dadas las condiciones del corredor.
  - Ajustar instrumentos de recolección de información acorde con las pruebas piloto realizadas.
  - Definir los protocolos para realizar las entrevistas con los generadores de carga identificados.
  - En caso de ser necesario identificar y proponer los acuerdos de confidencialidad que sean necesarios y sean solicitados por los generadores de carga, garantizando su cumplimiento.
  - Revisión de protocolos de bioseguridad.
  - Logística de recolección de información, trámite de permisos previos a visitas y esquema de seguridad que garantice la seguridad del personal y ejecución de las actividades requeridas.
- Determinar una metodología para establecer la cantidad de empresas sobre las cuales se realizará la toma de información. Esta metodología debe garantizar los elementos que permitan definir qué cantidad de empresas permite obtener una adecuada representación de la generación de carga que pueda usar el proyecto. En este sentido, se espera que el consultor trabaje con las empresas que acumulen el 80 % de la cantidad de carga transportada y/o de las ventas nacionales. Si el consultor sugiere alguna otra metodología, esta debe ser aprobada por el supervisor[3].
- Generar un cronograma detallado de toma de información que permita realizar un control a medida que se avanza en su proceso.

[3] En este sentido el consultor solo podrá trabajar metodologías de recolección de información a través de muestreo por etapas (por actividad económica, los segmentos de carga, tamaño de empresas, entre otros) con todas las especificaciones técnicas que garanticen la representatividad estadística (nivel de confianza al 95%, error de muestreo no mayor al 5%, entre otros), censo a las empresas más relevantes con todas las especificaciones técnicas que garanticen la representatividad o cualquier otra metodología que garantice representatividad. Todo con aprobación del comité técnico de la UPIT y/o supervisor.

A la aprobación del producto se deberá realizar una sesión de socialización de los resultados a la UPIT y si esta última lo considera, con otros actores relevantes.

Etapa 3: Recolección de la información primaria y análisis de situación actual

Para la tercera etapa de la Consultoría, se realizan las entrevistas asociadas a la recolección de información, los cuales deben permitir recoger los datos suministrados por los generadores de carga, los volúmenes y/o toneladas de carga asociados a cada uno de los productos, así como permitir obtener las respuestas de elección de corredores frente a las variaciones en las variables relevantes que determinan las preferencias de elecciones de transporte. Dentro de esta etapa se debe realizar las siguientes actividades:

- Aplicar los formularios desarrollados en la etapa anterior, que permiten conocer el comportamiento actual de generación de carga, así como su elección frente a alternativas hipotéticas que permitan obtener información sobre las variables más relevantes en la elección de transporte (ejemplo, preferencias declaradas).
- Aplicar formularios asociados a prospectiva de generación de carga.
  Entregar los siguientes soportes del levantamiento de información: acta de entrevista, listados de asistencia, soportes audiovisuales.
- Generar un análisis de las condiciones de desarrollo actuales de la zona en términos de conectividad y acceso respecto a vías principales, secundarías y terciarias, oferta de transporte público de carga, disponibilidad de carga y costos de transporte sobre la zona de desarrollo, asociada al clúster de mayor conectividad. Posibilidad de integración de los proyectos planteados en comercio exterior y puertos disponibles. Así como recomendaciones asociadas a la necesidad de mejoras en la infraestructura existente, para una adecuada integración con los proyectos a evaluar.
- Consolidar la información sobre las variables de mayor relevancia para las estimaciones de la generación y atracción de carga en los municipios relacionadas con el potencial de desarrollo productivo.
- Actualizar y/o complementar el modelo de transporte, con el fin de que permita extraer para los diferentes pares de viaje (nivel municipal) las principales variables asociadas a la elección de viajes (tiempo, costos, entre otros).
- Desarrollar y aplicar todos los protocolos (bioseguridad, otros) y logística necesaria que asegure la recolección planeada.

Etapa 4: Análisis, procesamiento y construcción de modelos

Se espera que, mediante la recolección y revisión de información primaria (complementado también con información secundaria), se realicen los análisis de los productos y movimientos que se dan a través de la zona asociada a los proyectos en los diferentes modos y los desarrollos intermodales identificados, así como reflejar estos resultados en el modelo de transporte que la UPIT entregue al consultor (software EMME). Dentro de esta etapa se deben realizar las siguientes actividades:

- Definir los movimientos de carga (volumen y/o toneladas) que se realizan dentro de la zona del proyecto, para cada uno de los segmentos, considerando la generación y atracción y una distribución a nivel de matrices por municipios y zonas portuarias. La cual será el resultado de una metodología con los análisis y procesamiento de las diferentes fuentes:
  - Los movimientos de carga reportados por los generadores entrevistados.
  - Información de transporte de carga nacional.
  - Estimaciones de la distribución de carga futura (entre municipios) derivada de la generación y atracción de carga de los potenciales productivos, que sea atendida con la implementación de los corredores y desarrollos productivos, así como de las proyecciones propias de los generadores (demanda desarrollada, generada y/o inducida), asociados a los escenarios y cortes temporales definido en la siguiente etapa.
  - Otras fuentes.

  Este ejercicio debe tener como resultado la definición de la demanda potencial por segmento a nivel de matrices origen destino municipales, asociadas a cada uno de los corredores y por cada segmento de carga (la magnitud de las matrices debe ser contrastadas con otros estudios con el fin de garantizar consistencia de los resultados obtenidos), a su vez, se deben definir parámetros de calibración que garanticen la adecuada representación de las matrices.

- Los análisis de demanda incluirán estadísticas descriptivas, para la evaluación del comportamiento de la generación y atracción de los diferentes segmentos de demanda, asociados a nivel municipal y zonas portuarias si es carga de comercio exterior, identificando su importancia dentro de los desplazamientos asociados a los corredores.
- Generar los archivos editables con el resultado de recolección de datos, los resultados de procesamiento y resultados de análisis. Estos archivos deben permitir realizar una consulta rápida y clara de los valores obtenidos y deben ser previamente contrastados con cifras oficiales con el fin de garantizar consistencias en los resultados.
- Construir los modelos que permitan estimar las probabilidades de escogencia de los corredores definidos en función de las características propias de los segmentos de carga y de lo atractiva que resulta ser las alternativas de transporte (corredores) propuestas, en comparación con cada de las alternativas disponibles. Los modelos deben involucrar las variables más relevantes en la elección de corredores y que puedan ser integradas dentro de los modelos de transporte disponibles por la UPIT. Para esto el Consultor debe garantizar que dentro del modelo de transporte se realice una adecuada representación de las variables más relevantes empleadas en los modelos de elección (por ejemplo, tiempos, costos, transferencias, entre otros), tanto de la situación sin proyecto, como de la situación con proyecto, con el fin de que puedan ser aplicados e incorporando los resultados de la selección dentro del modelo de transporte. Se debe considerar que, los modelos de elección discreta[4] elegidos para cada uno de los segmentos de carga deben cumplir las diferentes pruebas estadísticas, contrastando la integridad y validez de cada uno de los modelos, donde se considere, pero no se limite a la revisión de consistencia de signos, significancia de las variables, significancia del modelo, correlación entre variables, entre otros.

A la aprobación del producto se deberá realizar una sesión de socialización de los resultados a la UPIT y si esta última lo considera, con otros actores relevantes.

Etapa 5: Estimación de demanda para los corredores

Definida las demandas potenciales asociadas a cada uno de los corredores por segmento de carga y teniendo las probabilidades obtenidas de elección asociadas a las condiciones propias de los segmentos de carga en cada uno de los corredores, se debe realizar la estimación de carga asociada a cada uno de la infraestructura de transporte. Dentro de esta etapa se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- El Consultor deberá incorporar dentro del modelo de transporte, las matrices de viajes potenciales asociadas a cada segmento y las características de los proyectos a evaluar. Con el fin de que se pueden aplicar los modelos de elección (obtener del modelo de transporte información que permita estimar las variables asociadas a la elección como tiempos y costos de situación sin proyecto y con proyecto, pero sin limitarse a estos parámetros) y simular el comportamiento de la demanda de los proyectos (distribución de viajes sobre las redes de transporte). Para ello se deberá incluir la programación necesaria y suficiente, que garantice y permita a la UPIT, realizar modificaciones en caso de que requiera realizar cambios o actualizaciones.
- La selección de la captación de demanda deberá considerar un análisis de sensibilidad de variables consideradas, que permita identificar las mejores relaciones que podrían darse para que existan incentivos al uso de la infraestructura de transporte proyectada.
- Generar proyecciones de la demanda para cinco (5) cortes temporales bajo tres (3) escenarios de crecimientos de la demanda los cuales debe involucrar variables asociadas a las proyecciones esperadas de los generadores de carga, análisis de variables socioeconómicas, que sean resultado de las metodologías de proyección planteas por el Consultor y que la integración con corredores y proyectos futuros sea a su vez evaluada en el modelo de transporte (estas estimaciones deben considerar la demanda existente, la demanda atraída, el crecimiento normal de la demanda, la demanda generada y atraída junto con su distribución). Incluyendo los indicadores utilizados para determinar estas proyecciones.
- Contrastar los valores obtenidos por la aplicación de los modelos, respecto al reporte obtenido de los generadores en su aporte de carga sobre el proyecto evaluado.
- Realizar revisiones y ajustes al modelo en caso de que aplique sobre los resultados esperados.
- Generar resultados finales de captación del proyecto en términos de carga aportada por cada uno de los generadores, como resultado de la aplicación de los modelos.

[4] Aunque la consultoría sugiere utilizar modelos de elección discreta, el consultar puede implementar otra metodología con previa aprobación del supervisor del contrato.

- Entregar matrices de carga proyectada, potencial y captada por el proyecto asociada a cada corredor, por tipo de carga, año de evaluación, tendencia de crecimiento, etc., evaluadas dentro del modelo de transporte.

A la aprobación del producto se deberá realizar una sesión de socialización de los resultados a la UPIT y si esta última lo considera, con otros actores relevantes.

Etapa 6. Análisis, recomendaciones y conclusiones

Dentro de los resultados finales se deberán generar recomendaciones asociadas a las necesidades de operaciones en puntos de transferencias y estaciones, que permitan garantizar que los aportes de carga por los generadores puedan ser materializados. Las recomendaciones deben estar asociadas y encaminadas a la reducción en costos de construcción y de operación, fuentes de financiación y vialidad del proyecto integrado con otros proyectos.

- Generar propuesta de ubicación de puntos para conectar la red, como puntos de conectividad o estaciones, así como zonas de almacenamiento, como potenciales nodos de conexión entre los diferentes corredores a ser considerados, asociados con el desarrollo de Infraestructura Logística Especializada, que facilite los movimientos necesarios para la carga y considera puntos estratégicos de transferencia modal.
- Entregar las estimaciones de demanda asociadas a cada uno de los proyectos diferenciada por tipo de segmento de carga y aporte en toneladas de cada uno de los generadores de carga según los resultados obtenidos de la recolección de información.
- Proponer sobre los proyectos definidos las mejores condiciones técnicas que permitirían aumentar las captaciones de demanda asociadas con velocidades, puntos de acceso, condiciones de zonas de transferencia, entre otros elementos resultantes de los modelos generados.
- Integrar y análisis de manera resumida el desarrollo de los productos anteriores donde incluya las principales conclusiones y recomendaciones de cada uno de estos productos.
- Entregar el modelo de transporte actualizado con todos los análisis y resultados desarrollados en los productos anteriores. Incluyendo manual de operación sobre los complementos realizados.
- Producto final diagramado que incluya los elementos más relevantes de cada uno de los productos.

A la finalización de este producto se deberá realizar una sesión de socialización de los resultados a la UPIT y si esta última lo considera, con otros actores relevantes.

PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

La consultoría tendrá una duración total de 7 meses a partir de la suscripción del acta de inicio.

Cordialmente,

ROGER RODRIGUEZ MORENO
Firmado digitalmente por ROGER RODRIGUEZ MORENO
Fecha: 2023.07.25 17:29:18 -05'00'

Roger Rodríguez Moreno
Subdirector de Estudios y Modelación

Proyectó - Estructuró: Nicolás Chudt – Profesional especializado de la Subdirección de Estudios y Modelación,
Sergio Peña – Profesional especializado de la Subdirección de Estudios y Modelación
Jaime Ricardo Cruz Benavides – Asesor

Revisó: Jaime Ricardo Cruz Benavides – Asesor subdirección de Formulación y Evaluación
Rodrigo Buelvas Guerra – Asesor,
Nilza Parrado Reyes- Asesora,
Fidelia Isabel Barrios Díaz – Contratista Secretaría General