



ANÁLISIS DEL SECTOR ANEXO 2

En desarrollo de lo señalado en artículo 2.2.1.1.1.6.1. del decreto 1082 de 2015, cuando define que: "la entidad estatal debe hacer durante la etapa de planeación el análisis necesario para conocer el sector relativo al objeto del proceso de contratación desde la perspectiva legal, comercial, financiera, organizacional, técnica, y de análisis de riesgo", el Centro Ambiental y Ecoturístico del Nororiente Amazónico Regional Guainía, elaboró el presente documento en el que se plasma el análisis sectorial del objeto a contratar en el presente proceso, necesario para satisfacer la necesidad de la entidad con el fin establecer el contexto del proceso de contratación y de los posibles proveedores que desarrollen su actividad comercial en este sector. De acuerdo con la guía para la elaboración de estudios de sector publicada por Colombia Compra Eficiente, las entidades estatales deben entender claramente cuál es su necesidad y cómo pueden satisfacerla, por lo cual, deben conocer y entender cómo y con quién pueden establecer la relación que permite satisfacer la necesidad identificada.

**Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico**



1 OBJETO:

“REALIZAR LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y LA EJECUCIÓN DEL TRASLADO, ADECUACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA TORRE DE ALTURAS DEL CENTRO AMBIENTAL Y ECOTURÍSTICO DEL NORORIENTE AMAZÓNICO – SENA REGIONAL GUAINÍA.”

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororienté Amazónico



2 CLASIFICACIÓN UNSPSC

El objeto contractual se clasifica en el siguiente código del Clasificador de Bienes y Servicios:

UNSPSC – Decreto 1082 de 2015 (o norma vigente)			
ÍTEM	GRUPO	CÓDIGO	DENOMINACIÓN (Clase o producto)
1	F	7214150	Servicios de ingeniería civil
2	F	81101505	Servicios de ingeniería estructural
3	F	72121101	Servicio de construcción de edificios comerciales y de oficinas nuevos
4	F	72152905	servicio de trabajos en hierro estructural
5		72151502	Servicios de sistemas eléctricos
6	F	73152102	Servicio de reparación de equipo industrial.
7	F	72101507	Servicio de mantenimiento de edificios
8	F	73152103	Servicio de mantenimiento de equipos de ingeniería

3 DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE LA ENTIDAD PRETENDE SATISFACER CON EL PROCESO DE CONTRATACIÓN

El Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA es un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio del Trabajo, cuya función principal, conforme a lo establecido en la Ley 119 de 1994, consiste en invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, mediante la oferta de formación profesional integral orientada a la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al crecimiento económico, social y tecnológico del país.

En cumplimiento de esta misión, el Centro Ambiental y Ecoturístico del Nororiente Amazónico

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



– SENA Regional Guainía desarrolla procesos de formación que incluyen programas asociados a actividades de alto riesgo, como el trabajo seguro en alturas, lo cual implica la obligación de garantizar condiciones adecuadas de infraestructura, seguridad y cumplimiento normativo para la ejecución de dichas actividades.

En la actualidad, se ha identificado que la infraestructura existente destinada para la formación en trabajo en alturas presenta deficiencias técnicas, estructurales y funcionales que no garantizan el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normativa vigente, particularmente en lo relacionado con la Resolución 4272 de 2021, la cual regula las condiciones mínimas de seguridad para el desarrollo de este tipo de actividades.

Así mismo, como resultado de revisiones técnicas, diagnósticos de condiciones locativas y evaluaciones internas, se evidenció la necesidad de intervenir integralmente la torre de entrenamiento para trabajo en alturas, con el fin de garantizar condiciones seguras para aprendices, instructores y demás usuarios, así como asegurar la calidad de los procesos formativos.

Adicionalmente, esta necesidad se encuentra soportada en requerimientos de carácter institucional y de control, tales como:

- El cumplimiento de compromisos derivados de una querrela laboral interpuesta en la vigencia 2022, en la cual se evidenciaron falencias en las condiciones de seguridad y salud en el trabajo asociadas a la infraestructura de formación en alturas.
- Los requerimientos realizados por el Ministerio del Trabajo, en el marco de visitas de seguimiento efectuadas en la vigencia 2026 con participación de SINDESENA, en las cuales se identificó la necesidad de adecuar o intervenir la infraestructura existente para cumplir con las condiciones normativas exigidas.

En este contexto, se hace necesario adelantar un proceso de contratación que permita el **diseño, traslado, adecuación, repotenciación y puesta en funcionamiento de la torre de entrenamiento para trabajo en alturas**, incluyendo sus sistemas estructurales, eléctricos, de protección contra caídas y obras complementarias, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente y la funcionalidad del proyecto.

Dado que el proyecto requiere la elaboración de estudios y diseños definitivos previos a la ejecución de las obras, y considerando la necesidad de evitar riesgos asociados a deficiencias en la planeación, se determinó estructurar el proceso bajo la modalidad de **llave en mano**, mediante la cual el contratista asumirá de manera integral la responsabilidad por el diseño, la ejecución y la puesta en funcionamiento del proyecto.

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Esta modalidad permite garantizar la coherencia entre las fases del proyecto, optimizar los recursos, transferir riesgos al contratista y asegurar el cumplimiento del principio de planeación, contribuyendo a la adecuada ejecución del contrato y a la satisfacción de la necesidad institucional.

En consecuencia, la contratación proyectada tiene como finalidad garantizar condiciones adecuadas de infraestructura para la formación en trabajo en alturas, mitigar riesgos para la comunidad educativa, dar cumplimiento a los requerimientos normativos e institucionales, y asegurar la continuidad del servicio de formación en condiciones seguras y de calidad.

4 SECTOR PERTENECIENTE AL OBJETO CONTRACTUAL

SECTOR ECONÓMICO	
Sector de la construcción	X
Servicios profesionales	

4.1 Contexto Económico del Sector

El objeto del presente proceso contractual se enmarca en el sector de la construcción de infraestructura especializada, el cual integra actividades de ingeniería civil, metalmecánica, seguridad industrial y sistemas eléctricos, caracterizándose por un alto nivel de especialización técnica y una significativa dependencia de variables macroeconómicas.

De acuerdo con información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, el sector de la construcción presenta una alta sensibilidad frente a variaciones en los costos de insumos, particularmente materiales como el acero estructural, concreto y elementos metálicos, los cuales constituyen componentes esenciales en el desarrollo de estructuras para trabajo en alturas. Así mismo, indicadores como el Índice de Costos de Construcción (ICOCIV) reflejan incrementos asociados a factores inflacionarios y a la variación en los costos logísticos.

Adicionalmente, el comportamiento del sector se ve influenciado por variables como:

- La inflación, que impacta directamente el valor de materiales e insumos.
- El salario mínimo legal vigente (SMMLV), que incide en los costos de mano de obra calificada.
- Los costos de combustibles, que afectan de manera directa el transporte de materiales y equipos.
- La tasa representativa del mercado (TRM), en los casos en que se requiera la importación de equipos especializados.

En el contexto particular del departamento del Guainía, estas variables adquieren mayor

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



relevancia debido a las limitaciones logísticas del territorio, donde el transporte de materiales se realiza principalmente por vía fluvial o aérea, generando sobrecostos que deben ser considerados dentro de la estructuración económica del proyecto.

Desde el punto de vista de la cadena de valor, el proyecto integra las siguientes etapas:

- Estudios y diseños (consultoría especializada)
- Fabricación o adquisición de componentes estructurales
- Transporte y logística
- Ejecución de obra
- Pruebas, certificación y puesta en funcionamiento

Esta integración evidencia que el proyecto no corresponde a un bien estandarizado, sino a una solución técnica integral, lo cual incrementa la complejidad y el costo de este. Finalmente, se identifican como principales barreras de entrada al mercado:

Alta especialización técnica requerida

Necesidad de certificaciones en trabajo en alturas

- Experiencia en proyectos similares
- Capacidad financiera para ejecutar contratos integrales

4.2 Contexto Técnico del Sector

El sector asociado al objeto contractual presenta un alto nivel de desarrollo técnico, caracterizado por la integración de múltiples disciplinas de la ingeniería y la implementación de soluciones especializadas para el cumplimiento de estándares de seguridad industrial. En particular, los proyectos de torres de entrenamiento para trabajo en alturas requieren la aplicación de conocimientos en:

- Diseño estructural conforme a normas sismorresistentes
- Ingeniería geotécnica para cimentaciones
- Sistemas de protección contra caídas
- Instalaciones eléctricas certificadas
- Señalización y seguridad industrial

De igual manera, se identifican tendencias en el mercado orientadas hacia:

- La ejecución de proyectos bajo esquemas integrales tipo EPC (Engineering, Procurement and Construcción), equivalentes a la modalidad llave en mano.
- El uso de sistemas modulares prefabricados, que optimizan tiempos de ejecución.

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



- La incorporación de estándares internacionales en seguridad industrial.

En este sentido, el proyecto objeto del presente proceso no corresponde a un producto de características uniformes, sino a una solución diseñada a la medida, cuya ejecución depende de variables técnicas específicas del sitio, condiciones del suelo, requerimientos normativos y necesidades funcionales de la entidad.

4.3 Contexto Regulatorio

El desarrollo del proyecto se encuentra sujeto a un marco normativo técnico y legal que incide directamente en su estructuración, costos y tiempos de ejecución. Dentro de la normativa aplicable se destacan:

- NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente): regula el diseño estructural de la torre, garantizando condiciones de estabilidad y seguridad.
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas): establece los requisitos para el diseño e implementación del sistema eléctrico, iluminación y puesta a tierra.
- Resolución 4272 de 2021 (Ministerio del Trabajo): define las condiciones de seguridad para trabajo en alturas, impactando directamente el diseño funcional de la torre.
- Decreto 1077 de 2015: regula los aspectos relacionados con licencias urbanísticas y permisos de construcción.

El cumplimiento de esta normativa implica:

- Incremento en los costos de diseño y ejecución
- Mayor rigurosidad en la selección de materiales
- Necesidad de certificaciones técnicas
- Incremento en los tiempos asociados a trámites y aprobaciones

En consecuencia, el marco regulatorio constituye un factor determinante en la estructuración del proyecto y en la definición de su presupuesto.

4.4 Variables Macroeconómicas Relevantes

El análisis del sector asociado al objeto contractual requiere la evaluación de variables macroeconómicas que inciden de manera directa en la estructuración de costos, la disponibilidad de insumos y la ejecución del proyecto, especialmente considerando que se

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



trata de una intervención de infraestructura especializada en una zona con limitaciones logísticas como el departamento del Guainía.

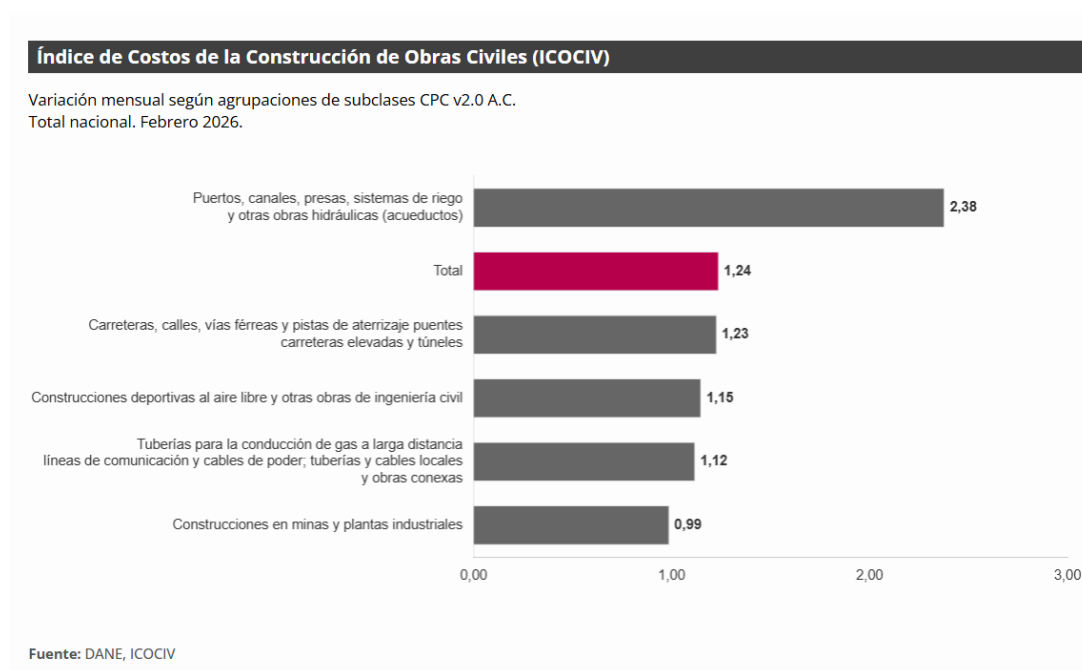
El análisis del sector asociado al objeto contractual incorpora la evaluación de variables macroeconómicas que inciden en la formación de precios, la disponibilidad de insumos y la ejecución del proyecto. Estas variables son analizadas con base en fuentes oficiales como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, el Banco de la República, el Departamento Nacional de Planeación – DNP y gremios como la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI, en línea con las recomendaciones de Colombia Compra Eficiente.

En este sentido, se identifican las siguientes variables macroeconómicas como determinantes:

a) Inflación y su impacto en materiales de construcción

De acuerdo con información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, el comportamiento de la inflación en el sector de la construcción presenta una dinámica diferenciada respecto a otros sectores de la economía, debido a la alta dependencia de insumos industriales y logísticos.

Particularmente, indicadores como el Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV) evidencian variaciones en los costos de materiales como:



Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Ilustración 1 índice de costos de la construcción de obras civiles (ICOCIV)

(DANE, 2026)

De acuerdo con el DANE:

La variación anual del ICOCIV fue aproximadamente 4,31% en 2025

La variación mensual alcanzó valores cercanos al 1,24% en 2026

Este indicador mide la variación de precios de una canasta que incluye:

- Materiales
- Mano de obra
- Equipos
- Transporte

Adicionalmente, análisis sectoriales muestran que:

- Los costos de construcción han crecido por encima de la inflación general en algunos periodos
- La presión principal proviene de materiales y transporte

(Colombia, 2025)

Estas variaciones impactan directamente el valor de proyectos de infraestructura, generando incrementos en los costos directos de construcción. En el caso del presente proyecto, el componente metalmecánico y estructural representa una proporción significativa del costo total, por lo cual las fluctuaciones inflacionarias del sector inciden de manera directa en la estimación presupuestal.

Adicionalmente, el incremento en los costos de transporte, derivado de la inflación general, incide en el valor final del proyecto, especialmente en territorios con limitaciones de acceso como el Guainía.

b) Salario Mínimo Legal Vigente (SMMLV) y costos de mano de obra

El Salario Mínimo Legal Mensual Vigente (SMMLV) constituye una variable fundamental en la estructuración de los costos de mano de obra, particularmente en proyectos que requieren personal calificado y certificado.

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



La mano de obra ha presentado incrementos cercanos al 6% – 8% anual en el sector
Es uno de los principales factores que explican el aumento del ICOCIV (portafolio, 2026)

En el sector de la construcción especializada, como el asociado a trabajo en alturas, se requiere la participación de:

- Ingenieros especialistas
- Técnicos en seguridad industrial
- Personal certificado en trabajo en alturas
- Operarios especializados en montaje estructural

El incremento anual del SMMLV impacta no solo los costos directos de contratación de personal, sino también los costos asociados a prestaciones sociales, seguridad social y cargas laborales, generando un aumento proporcional en el valor total del proyecto.

En consecuencia, esta variable debe ser considerada dentro del análisis económico, especialmente en contratos cuya ejecución se proyecta en el tiempo y requiere mano de obra intensiva.

c) Tasa Representativa del Mercado (TRM) y equipos importados

La Tasa Representativa del Mercado (TRM) influye en los costos del proyecto en aquellos casos en los que se requiera la adquisición de equipos, componentes o sistemas importados, tales como:

- Dispositivos de seguridad certificados
- Sistemas de anclaje y líneas de vida
- Equipos eléctricos especializados
- Accesorios metálicos con estándares internacionales

Dado que muchos de estos elementos no se producen a nivel local o presentan certificaciones internacionales, su adquisición puede depender del mercado externo, lo que genera exposición a la variación de la TRM.

Un incremento en la tasa de cambio puede traducirse en mayores costos de adquisición, afectando el presupuesto del proyecto y generando variabilidad en las ofertas del mercado.

e) Conclusión del análisis macroeconómico

Las variables macroeconómicas analizadas evidencian que el sector de la construcción

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



especializada se encuentra altamente expuesto a factores externos que inciden en la formación de precios, tales como la inflación sectorial, los costos laborales, la tasa de cambio y los costos logísticos.

En el caso específico del presente proyecto, estas variables adquieren una mayor relevancia debido a:

La complejidad técnica del objeto contractual
La dependencia de materiales especializados
Las condiciones geográficas del lugar de ejecución

En consecuencia, el valor estimado del proyecto incorpora dichas variables, garantizando una estimación presupuestal acorde con las condiciones reales del mercado y del entorno de ejecución.

4.5 Cadena de Valor del Proyecto

El proyecto objeto del presente proceso contractual se estructura como una solución integral que involucra múltiples etapas interdependientes, las cuales conforman la cadena de valor necesaria para garantizar la adecuada ejecución, funcionalidad y cumplimiento normativo de la torre de entrenamiento para trabajo en alturas.

A diferencia de bienes o servicios estandarizados, el presente proyecto requiere la articulación de actividades de consultoría, fabricación, logística, construcción y certificación, lo cual incide directamente en la estructuración de costos y en la complejidad del proceso contractual.

En este sentido, se identifican las siguientes etapas dentro de la cadena de valor:

4.5.1 Fase de diseño y consultoría especializada

Corresponde a la etapa inicial del proyecto, en la cual se desarrollan los estudios y diseños técnicos necesarios para la ejecución de la obra, incluyendo:

Levantamiento topográfico
Estudios geotécnicos
Diagnóstico estructural
Diseño arquitectónico y estructural
Diseño de sistemas eléctricos
Diseño de sistemas de protección contra caídas

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Esta fase es fundamental, dado que define las condiciones técnicas del proyecto, las cantidades de obra, las especificaciones de materiales y los criterios de seguridad que deberán cumplirse durante la ejecución.

Adicionalmente, en esta etapa se incorporan las exigencias normativas aplicables, tales como la NSR-10, RETIE y Resolución 4272 de 2021, lo que implica la participación de profesionales especializados y el desarrollo de memorias de cálculo y planos constructivos detallados.

4.5.2 Producción y fabricación de componentes

Una vez definidos los diseños, se desarrolla la fase de producción, que incluye la fabricación o adquisición de los elementos necesarios para la construcción del proyecto, entre los cuales se destacan:

- Estructuras metálicas
- Elementos de anclaje y líneas de vida
- Componentes eléctricos
- Accesorios de seguridad industrial

Esta etapa se encuentra asociada al sector metalmecánico y puede involucrar procesos industriales especializados, tales como corte, soldadura, galvanizado y ensamblaje, los cuales deben cumplir estándares de calidad y resistencia estructural.

La calidad de los materiales y la precisión en la fabricación son determinantes para garantizar la estabilidad y durabilidad de la estructura.

4.5.3 Transporte y logística

El transporte de materiales, equipos y personal constituye una etapa crítica dentro de la cadena de valor, especialmente considerando las condiciones geográficas del departamento del Guainía.

Dado que la región presenta limitaciones de acceso terrestre, el proyecto depende de esquemas logísticos que pueden incluir:

- Transporte fluvial
- Transporte aéreo
- Transporte terrestre combinado

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Esta etapa implica:

- Costos adicionales por movilización de materiales
- Coordinación logística especializada
- Riesgos asociados a tiempos de entrega y condiciones climáticas

En consecuencia, el componente logístico representa un factor determinante en la estructuración económica del proyecto y en la variabilidad de las propuestas del mercado.

4.5.4 Ejecución de obra y construcción

Corresponde a la fase de materialización del proyecto, en la cual se desarrollan las actividades constructivas conforme a los diseños aprobados, incluyendo:

- Obras de cimentación
- Montaje de estructura metálica
- Instalación de sistemas de protección contra caídas
- Implementación de sistemas eléctricos
- Adecuaciones locativas complementarias

Esta etapa requiere:

- Mano de obra calificada
- Supervisión técnica especializada
- Cumplimiento estricto de normas de seguridad industrial

Así mismo, la ejecución debe garantizar la coherencia entre los diseños y la obra construida, lo cual refuerza la pertinencia de la modalidad llave en mano.

4.5.5 Pruebas, certificación y puesta en funcionamiento

La etapa final de la cadena de valor corresponde a la validación del proyecto mediante pruebas técnicas, certificaciones y puesta en funcionamiento, incluyendo:

- Verificación de estabilidad estructural
- Certificación de sistemas de protección contra caídas
- Validación de instalaciones eléctricas
- Pruebas de funcionalidad de la torre

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Esta fase garantiza que la infraestructura cumple con los estándares normativos y técnicos requeridos para su uso en procesos de formación en trabajo en alturas.

4.5.6 Integración de la cadena de valor y su impacto en el proyecto

La articulación de las etapas descritas evidencia que el proyecto constituye una solución integral, en la cual cada fase depende de la correcta ejecución de la anterior.

Esta interdependencia genera las siguientes implicaciones:

- Incremento en la complejidad técnica del proyecto
- Necesidad de coordinación entre disciplinas
- Mayor exposición a riesgos en caso de fragmentación del proceso
- Variabilidad en costos dependiendo de condiciones técnicas y logísticas

En consecuencia, la cadena de valor del proyecto justifica:

- La estructuración bajo modalidad llave en mano
- La integración de todas las actividades en un solo contrato
- La transferencia de riesgos al contratista
- La coherencia entre diseño, construcción y operación

Así mismo, permite sustentar técnicamente el valor estimado del proyecto, en la medida en que este no corresponde únicamente a la ejecución de obra, sino a la integración de múltiples componentes técnicos y operativos necesarios para garantizar su funcionalidad.

4.6 Barreras de Entrada al Mercado

El mercado asociado al objeto contractual presenta barreras de entrada significativas, derivadas de la complejidad técnica del proyecto, el marco normativo aplicable y las condiciones logísticas del lugar de ejecución. Estas barreras limitan la participación a proveedores que acrediten capacidades técnicas, financieras y organizacionales suficientes, garantizando la idoneidad en la ejecución del contrato.

En este sentido, se identifican las siguientes barreras:

4.6.1 Alta especialización técnica

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



El desarrollo del proyecto requiere la integración de múltiples disciplinas de la ingeniería, tales como:

Ingeniería estructural (diseño conforme a NSR-10)
Ingeniería geotécnica (cimentaciones)
Ingeniería eléctrica (RETIE)
Seguridad industrial (trabajo en alturas)

Esta convergencia técnica exige la participación de equipos multidisciplinarios con experiencia comprobada en proyectos de infraestructura especializada, lo cual restringe la participación a empresas con trayectoria en el sector.

En consecuencia, no se trata de un mercado de bienes o servicios de características técnicas uniformes, sino de soluciones diseñadas a la medida, lo que eleva el nivel de exigencia técnica para los oferentes.

4.6.2 Certificaciones obligatorias y cumplimiento normativo

El proyecto se encuentra sujeto a un marco regulatorio estricto que impone requisitos obligatorios para su ejecución, entre los cuales se destacan:

Cumplimiento de la NSR-10 para diseño estructural
Cumplimiento del RETIE para instalaciones eléctricas
Aplicación de la Resolución 4272 de 2021 para trabajo en alturas
Certificaciones de calidad de materiales y sistemas de seguridad

Estas exigencias implican que los proponentes deben contar con:

Personal certificado
Procesos técnicos validados
Capacidad de cumplimiento normativo

Lo anterior constituye una barrera de entrada para empresas que no cuenten con certificaciones o experiencia en este tipo de proyectos.

4.6.3 Capacidad financiera y operativa

La ejecución de proyectos bajo modalidad llave en mano implica que el contratista asume de manera integral:

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Estudios y diseños
Suministro de materiales
Logística y transporte
Ejecución de obra
Pruebas y puesta en funcionamiento

Esto requiere una capacidad financiera sólida, que permita:

Asumir costos iniciales de inversión
Gestionar flujo de caja durante la ejecución
Atender contingencias propias del proyecto

Adicionalmente, las condiciones geográficas del departamento del Guainía incrementan los costos operativos, especialmente en transporte y logística, lo cual exige mayor respaldo financiero por parte de los oferentes.

4.6.4 Experiencia específica en proyectos similares

Dada la complejidad técnica del objeto contractual, se requiere que los proponentes acrediten experiencia en proyectos que involucren:

Construcción de estructuras metálicas
Implementación de sistemas de protección contra caídas
Ejecución de obras de infraestructura especializada
Desarrollo de proyectos bajo modalidad llave en mano

La experiencia constituye un factor determinante para mitigar riesgos técnicos y garantizar la correcta ejecución del contrato, razón por la cual se configura como una barrera de entrada necesaria para asegurar la idoneidad de los posibles oferentes.

4.6.5 Barreras logísticas y territoriales

El lugar de ejecución del proyecto presenta condiciones particulares que afectan el acceso al mercado, tales como:

Limitaciones de transporte terrestre
Dependencia de transporte fluvial y/o aéreo
Incremento en costos logísticos

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Mayor complejidad en la movilización de materiales y equipos

Estas condiciones reducen la participación de empresas sin experiencia en proyectos en zonas apartadas, constituyéndose en una barrera adicional de entrada al mercado.

4.6.6 Conclusión del análisis de barreras de entrada

Las barreras identificadas evidencian que el mercado está conformado por un número limitado de proveedores con capacidad técnica, financiera y organizacional suficiente para ejecutar el proyecto.

En este contexto, dichas barreras no restringen la competencia de manera injustificada, sino que:

- Garantizan la participación de oferentes idóneos
- Reducen riesgos asociados a la ejecución del contrato
- Aseguran el cumplimiento de estándares técnicos y normativos

En consecuencia, la estructuración de requisitos habilitantes deberá alinearse con estas condiciones del mercado, permitiendo la participación de proponentes que acrediten la capacidad necesaria para ejecutar el proyecto de manera integral.

5 ANALIS DEL MERCADO

5.1 Nivel Tecnológico del Sector

El sector asociado al objeto contractual presenta un alto nivel de desarrollo tecnológico, caracterizado por la incorporación de herramientas de diseño avanzado, modelación estructural y sistemas certificados de seguridad industrial, en cumplimiento de estándares normativos nacionales e internacionales.

5.1.1 Diseño estructural avanzado

El diseño de estructuras para trabajo en alturas se fundamenta en metodologías de cálculo estructural que garantizan la estabilidad, resistencia y seguridad de las edificaciones, conforme a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10, el cual establece los requisitos mínimos para el análisis y diseño de estructuras en el país.

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



De acuerdo con la NSR-10:

Se exige el análisis de cargas estáticas y dinámicas

Se deben considerar condiciones sísmicas

Se requiere la verificación de estados límite de servicio y resistencia

Estas exigencias implican el uso de herramientas avanzadas de cálculo estructural y personal altamente calificado en ingeniería estructural.

Adicionalmente, organismos técnicos como ICONTEC y estándares internacionales como ASTM e ISO establecen criterios de calidad y resistencia de materiales, los cuales deben ser considerados en el diseño y construcción de estructuras metálicas.

5.1.2 Modelación estructural mediante software especializado

El desarrollo de diseños estructurales en proyectos de esta naturaleza se realiza mediante el uso de software especializado de modelación estructural, el cual permite simular el comportamiento de las estructuras bajo diferentes condiciones de carga y operación.

Entre las herramientas comúnmente utilizadas en el sector se encuentran:

ETABS

SAP2000

SAFE

AutoCAD Structural Detailing

Revit (modelación BIM)

Estas herramientas permiten:

Modelar estructuras tridimensionales

Analizar esfuerzos y deformaciones

Optimizar el diseño estructural

Reducir riesgos de fallas en la ejecución

El uso de este tipo de tecnologías es una práctica estándar en el sector, tal como lo reconocen publicaciones técnicas de la ingeniería estructural y lineamientos del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería – COPNIA y literatura técnica internacional.

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



5.1.3 Sistemas certificados de seguridad para trabajo en alturas

El proyecto requiere la implementación de sistemas de protección contra caídas, los cuales deben cumplir con estándares técnicos y normativos específicos.

En Colombia, estos sistemas se encuentran regulados por la Resolución 4272 de 2021 del Ministerio del Trabajo, la cual establece:

Requisitos para líneas de vida
Condiciones de los puntos de anclaje
Especificaciones de equipos de protección contra caídas
Certificación de sistemas de seguridad

Así mismo, estos sistemas deben cumplir con estándares internacionales, tales como:

ANSI (American National Standards Institute)
OSHA (Occupational Safety and Health Administration)
EN (Normas Europeas)

Estas normas establecen criterios técnicos relacionados con:

Resistencia de materiales
Capacidad de carga
Ensayos de certificación
Condiciones de instalación

La implementación de estos sistemas certificados implica el uso de tecnología especializada y proveedores con experiencia en seguridad industrial.

5.1.4 Conclusión del nivel tecnológico del sector

Con base en lo anterior, se concluye que el sector presenta un alto nivel tecnológico, caracterizado por:

- Uso de herramientas avanzadas de diseño estructural
- Implementación de software especializado de modelación
- Aplicación de sistemas certificados de seguridad

Estas condiciones evidencian que el desarrollo del proyecto requiere la participación de empresas con capacidad técnica, tecnológica y experiencia en la aplicación de estándares normativos, lo cual justifica la definición de requisitos habilitantes exigentes y acordes con la

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



complejidad del objeto contractual.

5.2 Tendencias del Sector

El sector de la construcción especializada ha evolucionado en los últimos años hacia modelos de ejecución más integrados, eficientes y seguros, impulsados por la necesidad de optimizar recursos, reducir riesgos y garantizar el cumplimiento normativo. En este contexto, se identifican las siguientes tendencias relevantes aplicables al objeto del presente proceso contractual:

5.2.1 Implementación de proyectos tipo EPC (Engineering, Procurement and Construction – Llave en Mano)

A nivel nacional e internacional, se ha consolidado la adopción de esquemas contractuales tipo EPC (Ingeniería, Procura y Construcción), también conocidos como contratos llave en mano, en los cuales un solo contratista asume la responsabilidad integral del proyecto.

Este modelo implica la ejecución de todas las fases bajo un único responsable, incluyendo:

Diseño (ingeniería)
Suministro de materiales y equipos
Construcción, montaje y puesta en funcionamiento

Según literatura técnica del sector, los proyectos EPC se caracterizan por integrar todas las fases del proyecto bajo un solo contratista, permitiendo una mayor eficiencia en la gestión, control de costos y cumplimiento de plazos

Así mismo, este modelo permite:

Transferencia de riesgos al contratista
Mayor trazabilidad del proyecto
Reducción de conflictos entre etapas

En Colombia, este tipo de modelo ha sido utilizado en proyectos de infraestructura energética, industrial y de transporte, como:

Estaciones compresoras de gas en el sistema Ballena–Barrancabermeja
Proyectos de generación energética (plantas fotovoltaicas)

En consecuencia, esta tendencia respalda la estructuración del presente proceso bajo

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



modalidad llave en mano, dada la necesidad de integrar diseño, construcción y puesta en funcionamiento en un solo contrato.

5.2.2 Prefabricación y construcción modular

Otra tendencia relevante es el uso creciente de sistemas prefabricados y construcción modular, los cuales permiten optimizar tiempos de ejecución, mejorar la calidad de los elementos constructivos y reducir riesgos en obra.

La prefabricación implica que gran parte de los componentes estructurales se producen en ambientes controlados (plantas industriales), para luego ser transportados y ensamblados en sitio.

De acuerdo con estudios del sector:

La construcción modular puede reducir accidentes en obra en más del 80%
Aproximadamente el 50% de la industria considera que la prefabricación mejora la seguridad frente a métodos tradicionales

Adicionalmente, este modelo permite:

- Mayor control de calidad
- Reducción de desperdicios
- Optimización de tiempos de ejecución
- Disminución de interferencias en obra

En el contexto del presente proyecto, la utilización de elementos metálicos prefabricados es una práctica común, especialmente en la construcción de torres y estructuras para trabajo en alturas, lo que refuerza la aplicabilidad de esta tendencia.

5.2.3 Incremento en las exigencias de seguridad industrial

El sector de la construcción, particularmente en actividades de alto riesgo como el trabajo en alturas, ha experimentado un fortalecimiento progresivo de los estándares de seguridad industrial.

Este cambio ha sido impulsado por:

Mayor regulación normativa

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Exigencias de certificación
Necesidad de reducción de accidentalidad

Los proyectos modernos, especialmente bajo esquemas EPC, incorporan la seguridad como un eje transversal desde la fase de diseño hasta la ejecución, garantizando el cumplimiento de estándares de seguridad en todas las etapas del proyecto

En Colombia, esta tendencia se materializa a través de:

La Resolución 4272 de 2021, que establece requisitos para trabajo en alturas
La implementación obligatoria de sistemas de protección contra caídas
La exigencia de personal certificado y procedimientos seguros

Así mismo, informes técnicos del sector evidencian que las deficiencias en seguridad pueden generar riesgos críticos en proyectos de construcción, lo cual ha llevado a fortalecer los sistemas de control y prevención en obra

En consecuencia, los proyectos actuales requieren:

Sistemas certificados de protección
Protocolos estrictos de seguridad
Supervisión técnica especializada

6 Contexto Regulatorio – Normativa Aplicable

El desarrollo del proyecto objeto del presente proceso contractual se encuentra sujeto a un marco normativo técnico y legal que regula las condiciones de diseño, ejecución, seguridad y legalización de las obras, el cual incide directamente en la estructuración técnica, económica y temporal del proyecto.

En este sentido, se identifican las principales normas aplicables, su alcance y el impacto que generan sobre el proceso:

6.1 Análisis del impacto normativo

El cumplimiento de la normativa aplicable implica que el proyecto debe desarrollarse bajo condiciones técnicas y legales estrictas, lo cual genera impactos directos en:

Costos: debido a la necesidad de materiales certificados, ensayos, estudios técnicos y personal especializado.

Tiempos de ejecución: por la gestión de licencias, revisiones técnicas y procesos de aprobación.

Complejidad técnica: al requerir integración de múltiples disciplinas de ingeniería y cumplimiento de estándares normativos específicos.

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Adicionalmente, la interacción de estas normas evidencia que el proyecto no puede ser abordado como una obra convencional, sino como una intervención especializada que requiere planificación integral desde la fase de diseño.

Norma	Aplicación	Impacto en el proyecto
NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente)	Regula el diseño estructural de la torre, estableciendo criterios de análisis de cargas, resistencia de materiales, comportamiento sísmico y estabilidad estructural.	Aumenta la exigencia técnica del diseño, requiere cálculos estructurales detallados, uso de software especializado y profesionales calificados, lo que incrementa costos y tiempos de diseño.
RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas)	Establece las condiciones para el diseño, construcción y certificación de instalaciones eléctricas, incluyendo puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas.	Incrementa los costos del proyecto debido a la necesidad de materiales certificados, inspecciones y cumplimiento de estándares técnicos. Además, exige pruebas y certificaciones para la puesta en funcionamiento.

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Resolución 4272 de 2021 (Ministerio del Trabajo)	Regula las condiciones de seguridad para el trabajo en alturas, incluyendo diseño de líneas de vida, puntos de anclaje, accesos y sistemas de protección contra caídas.	Condiciona el diseño funcional de la torre, obliga a incorporar sistemas certificados de seguridad y personal especializado, aumentando la complejidad técnica y los costos asociados.
Decreto 1077 de 2015 (Sector Vivienda, Ciudad y Territorio)	Regula los trámites urbanísticos, licencias de construcción y permisos requeridos para la ejecución de obras civiles.	Impacta el cronograma del proyecto debido a los tiempos de gestión, aprobación y posibles ajustes derivados de observaciones por parte de autoridades competentes.

6.2 Impacto Regulatorio en el Proyecto

El marco normativo aplicable al proyecto no solo define las condiciones técnicas mínimas para su ejecución, sino que incide de manera directa en la estructuración de costos, tiempos y requisitos de capacidad de los posibles oferentes.

En este sentido, el cumplimiento de normas como la NSR-10, el RETIE, la Resolución 4272 de 2021 y el Decreto 1077 de 2015 genera impactos concretos que deben ser considerados en la planeación del proceso contractual, en concordancia con los lineamientos de Colombia Compra Eficiente.

6.2.1 Costos adicionales por cumplimiento normativo

El cumplimiento de la normativa técnica implica la incorporación de requisitos específicos que

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



incrementan los costos del proyecto, tales como:

Uso de materiales certificados conforme a normas técnicas (RETIE, estándares internacionales)
Desarrollo de estudios y diseños especializados (NSR-10)
Implementación de sistemas de protección contra caídas certificados (Resolución 4272 de 2021)
Realización de pruebas, ensayos y certificaciones técnicas

Adicionalmente, estos requisitos implican la participación de profesionales especializados, lo cual incrementa los costos asociados a consultoría, supervisión y ejecución.

En consecuencia, el costo del proyecto no se limita a la ejecución física de la obra, sino que incorpora todos los componentes necesarios para garantizar el cumplimiento normativo y la seguridad de la infraestructura.

6.2.2 Mayor tiempo en la fase de diseño y estructuración

El cumplimiento de las normas aplicables exige una fase de diseño más rigurosa, que incluye:

- Elaboración de memorias de cálculo estructural
- Estudios geotécnicos y topográficos
- Diseño de sistemas eléctricos conforme RETIE
- Diseño de sistemas de seguridad para trabajo en alturas

Así mismo, el **Decreto 1077 de 2015** establece la necesidad de gestionar licencias y permisos, lo cual implica tiempos adicionales asociados a:

- Radicación de documentos
- Revisión por parte de autoridades competentes
- Atención de observaciones y ajustes

Estos factores impactan directamente el cronograma del proyecto, incrementando la duración de la fase pre-constructiva y condicionando el inicio de la ejecución de obra.

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



7 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

7.1 Gasto histórico propio (SENA)

Con el fin de analizar la demanda institucional, se revisaron los procesos contractuales adelantados por el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, relacionados con la intervención de torres de entrenamiento para trabajo en alturas, identificando antecedentes en materia de mantenimiento y adecuación de este tipo de infraestructura

Procesos de contratación por parte del SENA

AÑO	NUMERO DE CONTRATO	OBJETO	PLAZO	VALOR	ENTIDAD CONTRATANTE
2023	MC-DC-CGI-034-2023	CONTRATAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO Y PREDICTIVO DE LA TORRE DE ENTRENAMIENTO DE ALTURAS ZONA ANEXA AL CENTRO NACIONAL DE HOTELERÍA PARA LA FORMACIÓN EN TRABAJO SEGURO EN ALTURAS	30 (Días)	\$115.537.100,00	SENA DISTRITO CAPITAL GRUPO DE APOYO ADMINISTRATIVO - CGI
2025	SAMC-CSN-CAFEC-045-2025 (Manifestación de interés (Menor Cuantía)) (Presentación de oferta)	CONTRATAR LA ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CUARTO TÉCNICO MDF Y ADECUACIÓN DEL AMBIENTE DE FORMACIÓN DE TRABAJO SEGURO EN ALTURAS SEDE YOPAL DEL CENTRO AGROINDUSTRIAL Y FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE CASANARE	90 días.	\$ 233.267.198,72	SENA REGIONAL CASANARE

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de Nororiente Amazónico



2023	SAMC-BYC-CM- 017-2023 (Manifestación de interés (Menor Cuantía)) (Presentación de oferta)	Servicios para el suministro e instalación de un sistema cableado de detección y alarma de red contra incendios en la sede Territorial Norte del DANE en la ciudad de Barranquilla de acuerdo a las especificaciones técnicas dadas por la entidad.	25 días	190.249.800	Sena Regional Boyacá Grupo de Apoyo Administrativo Mixto
------	---	---	---------	-------------	--

Al formular la propuesta, el OFERTANTE deberá tener en cuenta que todos los impuestos y gastos que se causen por razón de la legalización y ejecución del contrato, incluidas la constitución de la garantía única de cumplimiento y la publicación en el diario oficial si se requiere (cuando su valor sea superior al 10% de la menor cuantía de la entidad para la vigencia que corresponda), son de cargo exclusivo del CONTRATISTA. Por lo tanto, los precios que se propongan deberán considerar tales conceptos.

7.2 Justificación de mayor valor

Aunque los contratos identificados como referencia presentan valores inferiores al presupuesto estimado del presente proceso, es importante precisar que dichos procesos corresponden principalmente a intervenciones de carácter parcial, tales como actividades de mantenimiento o adecuaciones específicas, desarrolladas bajo esquemas contractuales de menor complejidad técnica y financiera.

En contraste, el presente proyecto contempla una intervención integral bajo un enfoque tipo llave en mano (EPC), que incluye la elaboración de estudios y diseños, la ejecución de obras civiles y estructurales, la implementación de sistemas técnicos (eléctricos, de seguridad y protección contra caídas), así como la puesta en funcionamiento de la infraestructura.

Este alcance implica:

Mayor nivel de responsabilidad del contratista

Integración de múltiples disciplinas técnicas (ingeniería civil, estructural, eléctrica y seguridad industrial)

Asunción de riesgos asociados al diseño y a la ejecución

Necesidad de cumplimiento simultáneo de normativa técnica aplicable (NSR-10, RETIE, Resolución 4272 de 2021, entre otras)

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



En este sentido, el mayor valor del proyecto se encuentra plenamente justificado, al corresponder a un contrato de mayor complejidad, alcance y riesgo, en comparación con los procesos históricos identificados en el mercado.

Adicionalmente, la estructuración bajo un esquema integral permite optimizar la coordinación entre diseño y ejecución, reduciendo riesgos de incompatibilidad técnica y garantizando una solución funcional, coherente y acorde con las necesidades institucionales.

8 ANÁLISIS DE LA OFERTA

8.1 Identificación de proveedores

El análisis de la oferta se realizó a partir de la revisión de información contenida en el Sistema Electrónico de Contratación Pública – SECOP, el Registro Único de Proponentes (RUP) y bases de datos de Cámaras de Comercio, identificando los principales tipos de proveedores con capacidad para ejecutar proyectos de infraestructura bajo esquemas integrales.

En este sentido, se identifican los siguientes perfiles de oferentes:

Empresas constructoras especializadas

Dedicadas a la ejecución de obras civiles, infraestructura educativa, escenarios de entrenamiento y proyectos integrales bajo esquemas llave en mano.

Empresas del sector metalmecánico

Encargadas de la fabricación, suministro e instalación de estructuras metálicas, torres, cubiertas y elementos estructurales asociados.

Firmas de seguridad industrial y trabajo en alturas

Especializadas en sistemas de protección contra caídas, líneas de vida, certificaciones y cumplimiento de la Ministerio del Trabajo bajo la Resolución 4272 de 2021.

8.2 Caracterización de la oferta

La oferta identificada presenta características específicas en términos de ubicación, experiencia y capacidad jurídica y financiera, evidenciando una concentración en las principales ciudades del país.

Ubicación geográfica

- Bogotá
- Medellín

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



- Cali
- Barranquilla
-

En estas ciudades se concentra la mayor capacidad instalada en términos de ingeniería, fabricación metalmecánica y ejecución de proyectos de infraestructura.

Empresas representativas del mercado

- Concreto
- Constructora Bolívar
- Industrias Pico S.A.
- Aceros Cortados S.A.
- 3M Colombia

Estas empresas participan directa o indirectamente en proyectos que involucran estructuras metálicas, sistemas de seguridad industrial y ejecución de obras de mediana y alta complejidad.

8.3 Capacidad del mercado

El análisis evidencia que el mercado nacional cuenta con la capacidad técnica, operativa y financiera suficiente para atender el desarrollo del presente proyecto, especialmente a través de empresas con experiencia en ejecución de obras civiles, fabricación de estructuras metálicas e implementación de sistemas de seguridad industrial.

No obstante, dicha capacidad se encuentra **concentrada a nivel nacional**, principalmente en ciudades principales, lo cual implica que la participación de oferentes requerirá desplazamiento de recursos hacia el área de ejecución del proyecto.

8.4 Limitaciones de la oferta

Ausencia de oferta local en el departamento de Guainía

No se identifican empresas locales con capacidad para ejecutar proyectos de esta complejidad técnica.

Dependencia de proveedores nacionales

La ejecución del proyecto dependerá de empresas ubicadas en otras regiones del país.

Costos logísticos elevados

El transporte de materiales, equipos y personal hacia zonas apartadas implica un incremento en los costos del proyecto.

Condiciones geográficas y de acceso

Las características del territorio inciden en la planeación y ejecución de las actividades.

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



9 ESTUDIO DE MERCADO

9.1 Cotizaciones

Para la determinación del valor estimado del proceso, se adelantó inicialmente la solicitud de cotizaciones a través de la plataforma SECOP, en cumplimiento de los principios de publicidad y transparencia. No obstante, las propuestas recibidas no cumplieron con los criterios técnicos, económicos y de estructuración requeridos, por lo que no fue posible utilizarlas como insumo válido para la consolidación del estudio de mercado.

En consecuencia, y con el fin de garantizar información pertinente, comparable y ajustada a las necesidades del proyecto, se procedió a solicitar cotizaciones mediante medios electrónicos a proveedores del sector con experiencia en el desarrollo de proyectos de infraestructura bajo esquemas integrales que incluyen estudios, diseños y ejecución de obra.

Como resultado, se recopilaron tres (3) cotizaciones que contemplan el alcance completo del proyecto, incluyendo la fase de estudios y diseños, así como la ejecución de la obra, garantizando la comparabilidad de la información y permitiendo la adecuada determinación del presupuesto oficial.

Proveedor	Valor total ofertado	Observaciones
cotización Ch de Colombia SAS	\$513.925.591,40	Incluye diseño, ejecución y AIU completo
cotización DSS Desarrolladores de Soluciones en Seguridad SAS	\$495.105.000,00	Ajuste en costos directos y administración
cotización Universal de Suministros Industriales	\$474.274.409,25	Optimización en costos de obra

- **Valor mínimo:** \$474.274.409,25
- **Valor máximo:** \$513.925.591,40

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



- **Valor promedio: \$494.435.000,22**

Los valores obtenidos presentan una dispersión moderada, lo cual indica consistencia en las cotizaciones frente al alcance técnico del proyecto, especialmente en la fase de construcción, que representa el mayor peso presupuestal.

9.2 Depuración de la información

Se realizó la revisión técnica de las cotizaciones recibidas, verificando que todas incluyeran el alcance integral del proyecto, tales como estudios, diseños, ejecución de obra, costos indirectos (AIU) y cumplimiento normativo.

No se identificaron valores atípicos que debieran ser excluidos, dado que las diferencias observadas obedecen a estrategias de costos propias de cada oferente y no a inconsistencias técnicas.

9.3 Justificación del valor final

El valor adoptado para el presente proceso corresponde al promedio de las cotizaciones válidas obtenidas del mercado, el cual asciende a **\$494.435.000,22**, valor que refleja de manera adecuada las condiciones técnicas, económicas y operativas requeridas para la ejecución del proyecto.

Este valor se encuentra alineado con el análisis del sector, la complejidad del proyecto y el alcance integral definido, garantizando la razonabilidad del presupuesto y la viabilidad del proceso de contratación.

10 ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL

10.1 Manejo de residuos

El desarrollo del proyecto contempla la generación de residuos asociados a actividades de obra civil, intervención estructural y adecuación de infraestructura, tales como residuos de construcción y demolición (RCD), material metálico, empaques y residuos ordinarios.

En este sentido, el contratista deberá implementar un Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), conforme a los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, garantizando:

- Clasificación en la fuente
- Reutilización y aprovechamiento de materiales
- Disposición final en sitios autorizados

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



- Manejo adecuado de residuos peligrosos (si aplica)

10.2 Impacto ambiental

El proyecto presenta un impacto ambiental **bajo a moderado**, dado que se trata de una intervención sobre infraestructura existente, sin generación de afectaciones significativas sobre recursos naturales.

No obstante, se identifican posibles impactos asociados a:

- Generación de material particulado (polvo)
- Emisiones por transporte de materiales
- Ruido durante la ejecución de actividades
- Intervención puntual del suelo

En consecuencia, se deberán implementar medidas de manejo ambiental tales como:

- Control de emisiones de polvo
- Manejo adecuado de aguas residuales
- Minimización de ruido
- Protección de áreas intervenidas

10.3 Seguridad y salud en el trabajo

Considerando que el proyecto involucra actividades en altura y manipulación de estructuras metálicas, se identifican riesgos laborales asociados a caídas, trabajos en alturas, manipulación de cargas y riesgos eléctricos.

En este sentido, el contratista deberá cumplir con la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, incluyendo:

- Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
- Cumplimiento de la Resolución 4272 de 2021 (trabajo en alturas)
- Uso de equipos de protección personal certificados
- Capacitación del personal
- Señalización y control de áreas de riesgo

10.4 Inclusión de mano de obra local

En el marco del enfoque social del proyecto, se promoverá la vinculación de mano de obra local del departamento de Guainía, especialmente para actividades no especializadas, con el fin de generar impacto positivo en la economía local.

Esta estrategia permitirá:

- Generación de empleo en la región
- Transferencia de conocimiento básico

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



- Fortalecimiento del tejido social

No obstante, debido a la complejidad técnica del proyecto, las actividades especializadas deberán ser ejecutadas por personal calificado con experiencia certificada.

11 ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SECTOR

11.1 Riesgos logísticos

Redacción técnica

El proyecto se desarrolla en el departamento de Guainía, una región con limitaciones en conectividad terrestre y acceso a insumos, lo que genera riesgos logísticos asociados al transporte de materiales, equipos y personal especializado.

Riesgos identificados

Dificultad en el transporte de materiales hacia la zona de ejecución
Incremento en costos de transporte (fluvial y/o aéreo)
Tiempos prolongados de entrega de insumos
Limitaciones en disponibilidad de proveedores locales

Medidas de mitigación

Planificación anticipada de compras y suministros
Definición de rutas logísticas eficientes
Contratación de operadores logísticos especializados
Almacenamiento temporal de materiales en sitio

11.2 Riesgos técnicos

Redacción técnica

Dado que el proyecto contempla actividades de estudios, diseños y ejecución de obra bajo un esquema integral, se identifican riesgos técnicos asociados a la interacción entre disciplinas y a las condiciones propias de la infraestructura.

Riesgos identificados

Incompatibilidad entre diseños y condiciones reales del terreno
Deficiencias en información inicial (topografía, suelos)
Fallas en la ejecución de estructuras metálicas

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico



Riesgos asociados a trabajo en alturas
Interferencias entre sistemas (estructural, eléctrico, seguridad)

Medidas de mitigación

Validación técnica de estudios previos
Supervisión e interventoría especializada
Implementación de controles de calidad en obra
Cumplimiento estricto de normativa (NSR-10, RETIE, Resolución 4272)
Uso de personal calificado y certificado

11.3 Riesgos regulatorios

Redacción técnica

El proyecto está sujeto al cumplimiento de múltiples disposiciones normativas en materia urbanística, ambiental, eléctrica y de seguridad industrial, lo cual genera riesgos asociados a la obtención de permisos y cumplimiento de requisitos legales.

Riesgos identificados

Demoras en la obtención de licencias y permisos
Requerimientos adicionales por parte de autoridades competentes
Cambios normativos durante la ejecución del proyecto
Incumplimiento de requisitos técnicos exigidos por la regulación

Medidas de mitigación

Gestión anticipada de trámites y licencias
Revisión normativa desde la fase de diseño
Acompañamiento técnico-jurídico permanente
Coordinación con autoridades competentes

12 CONCLUSIONES

El SENA solo pagará los precios contratados y por tanto, no reconocerá suma alguna por impuestos ni reajustes a los precios ofertados, a menos que el reajuste se deba efectuar como consecuencia de una acción directa de la entidad previamente formalizada de acuerdo con los procedimientos legales y presupuestales que corresponda.

**Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico**



El SENA efectuará al Contratista las retenciones que en materia de impuestos tenga establecida la Ley. Las devoluciones o exenciones a que crea tener derecho el Contratista deberán ser tramitadas por este ante la respectiva Administración de Impuestos, sin responsabilidad alguna por parte del SENA o costo para ella.

Con relación al IVA, el OFERTANTE deberá discriminar en la cotización este impuesto, si pertenece al régimen común. En caso de no indicarlo, este nuevo valor no podrá ser reconocido por el SENA y el vendedor deberá asumir el costo del impuesto.

En constancia de lo anterior se firma en Inírida, a los veintiséis (26) días del mes mayo de 2026.

FERNANDO GONZALES TORRES

Subdirector (E) del Centro Ambiental y Ecoturístico del Nororiente Amazónico con funciones de director regional.

Elaboro: Jesus Alberto Casadiegos Sanchez Formulator de Proyectos del SENA jcasadiegoss@sena.edu.co
Revisó parte jurídica: Nohora Milena Bejarano Chala – Abogada de Contratación

Dirección Regional/Centro Ambiental y Ecoturístico de
Nororiente Amazónico