Gobernación de Boyacá | Infraestructura

DOCUMENTO DE ALCANCE PARA LOS COMPONENTES TÉCNICOS DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

Contenido

INTRODUCCIÓN 4
ANTECEDENTES 6
CONSIDERACIONES GENERALES 8
Localización 8
Información del predio: 10
Estado actual del predio: 11
CRITERIOS DE DISEÑO 15
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO 30
1. ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y FINANCIERO 34
1.1. Estudio de mercado 34
1.2. Estudio Financiero 41
1.3. Componente Organizacional 45
1.4. Componente Marco Lógico 48
2. ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INFRAESTRUCTURA 51
2.1. Levantamiento topográfico y arquitectónico 51
2.2. Estudio geológico y de suelos 58
2.3. Diseño arquitectónico y bioclimático 64
2.4. Diseño estructural 73
2.5. Estudio patológico y de vulnerabilidad sísmica de estructuras existentes 76
2.6. Diseño hidráulico y sanitario 81
2.7. Diseño de red de desagüe pluvial 86
2.8. Red de gas 90
2.9. Diseño eléctrico y de iluminación de interiores, escenarios deportivos y exteriores 95
2.10. Diseño de sonido profesional 99
2.11. Diseño del sistema de ventilación o HVAC 101
2.12. Diseño de redes de seguridad y control 104
2.13. Diseño de red contra incendios 107
2.14. Diseño de red de telecomunicaciones (Voz y Datos) 111
2.15. Diseño Electromecánico 116
2.16. Diseño Isóptico 119
2.17. Diseño de urbanismo 121
2.18. Análisis de riesgos de desastres (artículo 38 de la ley 1523 de 2012) 126
2.19. Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo 128
2.20. Diseño Plan de Manejo Ambiental -PMA 131
2.21. Diseño plan de manejo de transito 135
2.22. Componente financiero 139

3. COMPONENTE BIM 142
4. REVISIÓN ESTRUCTURAL INDEPENDIENTE 142
5. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN 145
6. INTERVENTORÍA 146

Ilustración 1. Localización municipio de Tunja, Boyacá 9
Ilustración 2. Localización específica Estadio La Independencia, Tunja 9
Ilustración 3. Localización específica Estadio La Independencia, Tunja 10
Ilustración 4. Información predial Estadio La Independencia, Tunja 10
Ilustración 5. Fotografía aérea Estadio La independencia, Tunja 11
Ilustración 6. Fotografías tribuna norte Estadio La Independencia, Tunja 12
Ilustración 7. Fotografía tribuna occidental Estadio La Independencia, Tunja 12
Ilustración 8. Fotografía tribunas Estadio La Independencia, Tunja 13
Ilustración 9. Fotografía zona de juego Estadio La Independencia, Tunja 14
Ilustración 10. Estructura concreto Estadio La Independencia, Tunja. Enero, 2026 16
Ilustración 11. Interior del campo de juego. Al fondo tribuna occidental (izquierda) y norte (derecha). Enero, 2026. 17
Ilustración 12. Sección de las tribunas existentes (norte y oriental) 17
Ilustración 13. Imagen satelital del contexto urbano. 19
Ilustración 14. Tribunas existentes (norte y oriental) ...../ Tribunas proyectadas (occidental y sur) 20
Ilustración 15. Cálculo de la línea de isóptica 21
Ilustración 16. Túneles de evacuación estadio Balaídos, rehabilitación de gradas para cumplir con evacuación en 2017. Vigo, España. 21
Ilustración 17. Esquema de distribución de servicios de fútbol. 22
Ilustración 18. Centro deportivo, greater Bay Area. USA. Diseño: Zaha Hadid Arquitectos 23
Ilustración 19. Interior del Centro deportivo, greater Bay Area. USA. Diseño: Zaha Hadid Arquitectos 23
Ilustración 20. Remodelación estadio Nemesio Camacho El Campín, Bogotá 24
Ilustración 21. Remodelación estadio Atanasio Girardot, Medellín 24

Tabla 1. Servicios de fútbol tribuna occidental 25
Tabla 2. Programa y áreas tribuna occidental Estadio La Independencia, Tunja 32
Tabla 3. Tabla de áreas aproximadas: Tribuna Sur 33

INTRODUCCIÓN

En el marco de la responsabilidad del Estado de garantizar a la población escenarios deportivos y culturales adecuados, seguros y funcionales, se formula la presente consultoría para la elaboración de los estudios y diseños requeridos para el mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia de Tunja, escenario emblemático del departamento de Boyacá y referente regional para la realización de eventos deportivos, culturales y de integración social. El documento tiene como objeto definir las condiciones técnicas, arquitectónicas, estructurales, urbanísticas, funcionales, ambientales, financieras y normativas que permitan la futura ejecución de las obras proyectadas, particularmente la ampliación de la tribuna occidental y la construcción de una tarima cultural permanente en la tribuna sur, garantizando su viabilidad técnica, económica y legal, así como el cumplimiento de la normatividad vigente aplicable.

Como parte del alcance de la consultoría, previamente se desarrollará un programa arquitectónico preliminar, mediante el cual se establecerán los lineamientos funcionales, espaciales y técnicos que orientarán integralmente la formulación de los estudios y diseños.

A partir de este insumo se adelantarán los siguientes componentes y disciplinas especializadas:

1. Estudios organizacional y financiero
   1.1. Estudio de mercado.
   1.2. Estudio financiero.
   1.3. Componente organizacional.
   1.4. Componente marco lógico.

2. Estudios y diseños para la infraestructura
   2.1. Levantamiento topográfico y arquitectónico.
   2.2. Estudio geotécnico y de suelos.
   2.3. Diseño arquitectónico.
   2.4. Diseño estructural.
   2.5. Estudio patológico y de vulnerabilidad sísmica de estructuras existentes.
   2.6. Diseño hidráulico y sanitario.
   2.7. Diseño de red de desagüe pluvial.
   2.8. Diseño de red de gas.
   2.9. Diseño eléctrico y de iluminación de interiores y exteriores.
   2.10. Diseño de sonido profesional.
   2.11. Diseño de red de ventilación HVAC.
   2.12. Diseño de redes de seguridad y control.
   2.13. Diseño de red contra incendios.
   2.14. Diseño de red de telecomunicaciones (voz y datos).
   2.15. Diseño electromecánico.
   2.16. Diseño isóptico.
   2.17. Diseño de urbanismo.
   2.18. Diseño de plan de manejo de tránsito.
   2.19. Análisis de riesgos de desastres.
   2.20. Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
   2.21. Diseño de plan de manejo ambiental.
   2.22. Componente financiero.

3. Componente BIM – Coordinación.

4. Revisión estructural independiente.

Todo lo anterior permitirá consolidar un proyecto integral orientado a fortalecer la capacidad operativa y funcional del escenario, promoviendo a la ciudad de Tunja como un referente deportivo y cultural de gran formato para la capital Boyacense.

ANTECEDENTES

El departamento de Boyacá se localiza en la región Centro Oriente de Colombia, sobre la cordillera Oriental, constituyéndose como uno de los territorios con mayor relevancia histórica, cultural y administrativa del país. Con una extensión aproximada de 23.189 km² y conformado por 123 municipios organizados en provincias, el departamento presenta una estructura territorial caracterizada por la articulación entre centros urbanos intermedios y una amplia ruralidad. Su ubicación estratégica permite la conexión entre el centro del país y la región nororiental, favoreciendo la integración económica, turística, cultural y deportiva con departamentos como Cundinamarca, Santander, Norte de Santander, Casanare y Arauca.

Desde el punto de vista demográfico y funcional, Boyacá concentra una población cercana a 1,2 millones de habitantes, con dinámicas de urbanización crecientes en el corredor central del departamento, particularmente en las ciudades de Tunja, Duitama y Sogamoso. En este contexto, la infraestructura pública destinada al deporte, la recreación y la cultura adquiere especial relevancia como elemento articulador del tejido social, promotor de la integración regional y dinamizador de la economía local y departamental. No obstante, los equipamientos deportivos y culturales de gran capacidad son limitados y se concentran principalmente en la capital departamental, razón por la cual Tunja se ha consolidado como el principal nodo receptor de eventos deportivos, recreativos y culturales de escala regional y nacional.

La ciudad de Tunja, capital del departamento de Boyacá y cabecera de la Provincia Centro, se encuentra clasificada en categoría 1 conforme a la Ley 617 de 2000. Geográficamente, se localiza a una altitud aproximada de 2.822 msnm y cuenta con una extensión territorial cercana a 121 km², desempeñando funciones administrativas, institucionales, académicas y de servicios que la convierten en uno de los principales centros urbanos de la región Centro Oriente del país. Su localización estratégica dentro del corredor central boyacense le permite consolidarse como articulador regional y receptor permanente de población proveniente de distintos municipios del departamento.

De acuerdo con las proyecciones poblacionales basadas en el Censo Nacional de Población y Vivienda del DANE, el municipio cuenta con una población aproximada de 180.000 habitantes y mantiene una tendencia sostenida de crecimiento demográfico, especialmente en población joven y adulta joven, asociada a la vocación universitaria, administrativa y de servicios de la ciudad. Esta dinámica genera una creciente demanda sobre el sistema de equipamientos urbanos, particularmente aquellos destinados al deporte, la recreación, la cultura y la realización de eventos masivos.

La estructura urbana de la ciudad de Tunja se organiza en ocho comunas y múltiples barrios que conforman un sistema urbano consolidado y en expansión. Dentro de este contexto se localiza el Estadio La Independencia, ubicado en la Comuna 5 – Norte, sector que concentra importantes equipamientos deportivos y recreativos y que dispone de condiciones favorables de accesibilidad, conectividad vial y articulación con el sistema urbano municipal. Este escenario constituye uno de los principales equipamientos deportivos del departamento de Boyacá y cumple funciones estratégicas para la realización de competencias deportivas profesionales, actividades recreativas, eventos institucionales, espectáculos culturales y encuentros de integración regional.

El Estadio La Independencia fue construido originalmente durante el gobierno del General Gustavo Rojas Pinilla e inaugurado aproximadamente en la década de 1970, consolidándose históricamente como el principal escenario deportivo de la capital boyacense. Posteriormente, el equipamiento fue objeto de diferentes procesos de ampliación y modernización, destacándose las intervenciones ejecutadas con ocasión de los Juegos Nacionales del año 2000, así como las remodelaciones realizadas en los años 2008 y 2011, orientadas al cumplimiento de estándares técnicos requeridos para la realización de competencias nacionales e internacionales. Actualmente, el estadio cuenta con una capacidad aproximada entre 20.000 y 23.000 espectadores y funciona como sede de los equipos profesionales Boyacá Chicó y Patriotas Boyacá. La infraestructura ha atravesado distintas fases constructivas, siendo particularmente relevantes las ejecutadas durante el año 2000 y las posteriores ampliaciones de tribunas, las cuales configuraron gran parte de la estructura física actual del escenario.

No obstante, pese a las adecuaciones realizadas en años anteriores, el Estadio La Independencia presenta actualmente limitaciones funcionales y operativas relacionadas con la capacidad de aforo, condiciones de accesibilidad, áreas complementarias y disponibilidad de infraestructura técnica adecuada para la realización de eventos de gran formato. Asimismo, la ciudad de Tunja carece de un escenario permanente acondicionado técnica y logísticamente para el desarrollo de conciertos y actividades culturales masivas, situación que genera dependencia de estructuras temporales y mayores costos operativos para la administración y los organizadores de eventos.

En este sentido, surge la necesidad de adelantar un proyecto de mejoramiento del Estadio La Independencia, orientado a fortalecer sus condiciones de funcionalidad, seguridad, capacidad y competitividad regional. Particularmente, se proyecta la ampliación de la tribuna occidental y la construcción de una tarima permanente en la tribuna sur, con el propósito de consolidar un equipamiento multipropósito que permita atender de manera adecuada la demanda creciente de actividades deportivas y culturales en el municipio y el departamento.

La formulación de los estudios y diseños especializados permitirá definir técnica, arquitectónica, estructural, urbanística, ambiental y financieramente las condiciones requeridas para la futura ejecución del proyecto, garantizando su viabilidad y sostenibilidad. De igual manera, la intervención contribuirá al fortalecimiento de la infraestructura deportiva y cultural del departamento de Boyacá, al posicionamiento de Tunja como ciudad receptora de eventos de gran formato y a la dinamización económica y turística de la región mediante la atracción de visitantes, inversión y actividades complementarias asociadas al deporte y la cultura.

CONSIDERACIONES GENERALES

Localización

El Estadio La Independencia se encuentra ubicado en la Avenida Olímpica No. 32, dentro del complejo de la Villa Olímpica, en el área urbana del municipio de Tunja, departamento de Boyacá, en un sector consolidado de la ciudad que presenta adecuadas condiciones de conectividad vial y accesibilidad desde diferentes puntos del casco urbano. El escenario se localiza en el sector noroccidental de la ciudad, sobre la Avenida Olímpica, corredor vial principal que articula equipamientos educativos, deportivos y recreativos, y que permite la conexión directa con el centro histórico y otros sectores estratégicos del municipio.

El predio cuenta con una localización estratégica dentro del sistema urbano de Tunja, encontrándose servido por vías arterias como la Avenida Universitaria y la Avenida Olímpica. Asimismo, la Carrera 5, clasificada como vía urbana, permite conformar un anillo vial funcional para el ingreso y salida de jugadores, artistas, personal logístico y vehículos de apoyo, facilitando la operación y manejo de flujos asociados a espectáculos deportivos, culturales y eventos de alta afluencia.

De conformidad con el Acuerdo Municipal 0241 de 2014 correspondiente al Plan de Ordenamiento Territorial vigente del municipio de Tunja, el predio se encuentra clasificado bajo el Tratamiento de Consolidación Urbanística – Tejido Especializado, según lo establecido en el Mapa No. 14 de Tratamientos Urbanos, correspondiéndole la ficha normativa 7B-II. Igualmente, el inmueble cuenta con uso dotacional deportivo, conforme a la normatividad urbanística vigente, destinado al desarrollo de actividades deportivas, recreativas, culturales y espectáculos masivos.

Según la información catastral y cartográfica disponible en el geoportal del MEPOT, el predio donde se localiza el Estadio La Independencia cuenta con un área aproximada de 76.509,9 m², presentando condiciones físicas y espaciales favorables para el desarrollo de proyectos de ampliación y mejoramiento de la infraestructura existente, sin afectar su función principal como equipamiento público de uso colectivo. Adicionalmente, el estadio cuenta con un área construida cercana a 33.070 m² y se integra funcionalmente con otros equipamientos recreativos y deportivos existentes en el sector de la Villa Olímpica, consolidándose como uno de los principales nodos deportivos del municipio y del departamento, así como uno de los espacios estratégicos para la realización de eventos deportivos, culturales y recreativos de escala regional y nacional.

El predio presenta las siguientes coordenadas geográficas aproximadas de localización, las cuales permiten su identificación espacial precisa:

- 5°32'38.51" N – 73°21'19.42" O
- 5°32'33.86" N – 73°21'7.12" O
- 5°32'27.17" N – 73°21'10.40" O
- 5°32'28.95" N – 73°21'19.56" O
- 5°32'32.03" N – 73°21'18.26" O
- 5°32'35.95" N – 73°21'18.03" O

La ubicación estratégica del Estadio La Independencia favorece su integración con la dinámica urbana de Tunja y con el sistema vial municipal y regional, así como con la

oferta comercial, institucional, turística y de servicios del entorno. En este sentido, el escenario se consolida como un nodo estratégico para el desarrollo de proyectos con impacto deportivo, social, económico y cultural, orientados al fortalecimiento de la infraestructura pública y a la consolidación de Tunja como referente regional para la realización de eventos de gran formato.

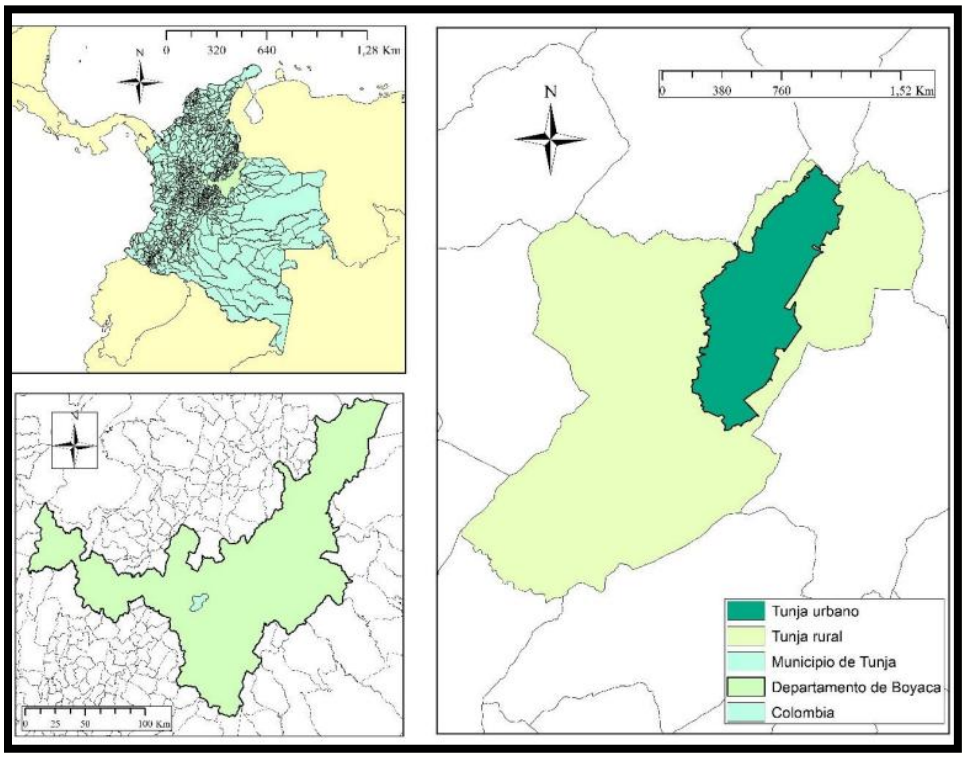


Ilustración 1. Localización municipio de Tunja, Boyacá

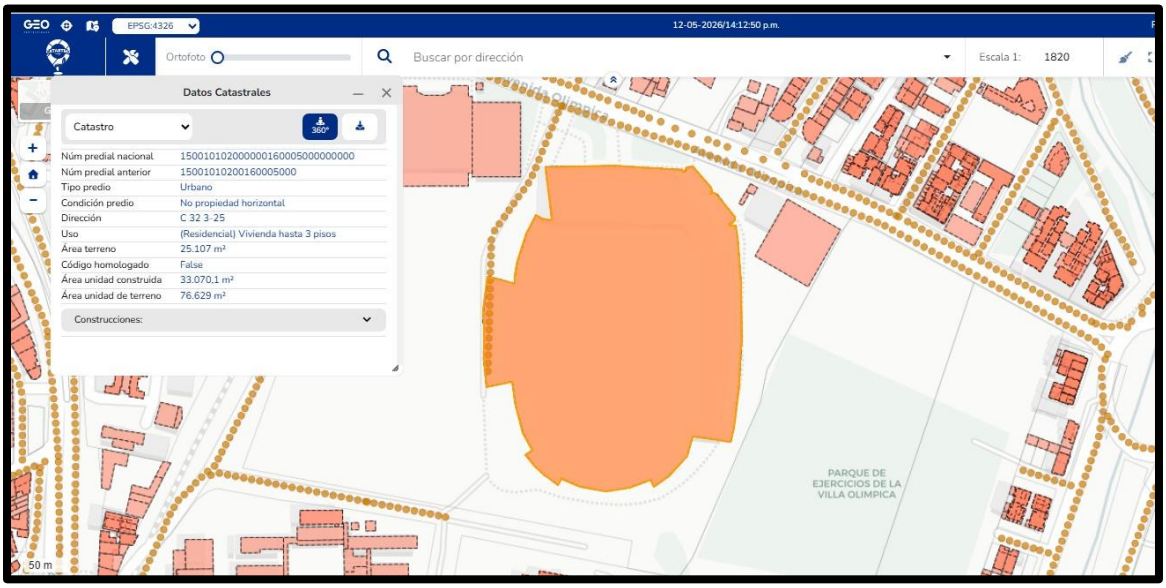


Ilustración 2. Localización específica Estadio La Independencia, Tunja



Ilustración 3. Localización específica Estadio La Independencia, Tunja

Información del predio:

El predio identificado con la siguientes matrículas inmobiliarias y números catastrales. La información contenida en la base de datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, es la siguiente:

1. **Número predial**:15001010200000016000300000000. **Número del predio (anterior):** 010200160003000
2. **Número predial**:15001010200000016000500000000. **Número del predio (anterior):** 15001010200160005000
3. **Número predial**: 15001010200000016000400000000. **Número del predio (anterior):** 010200160004000

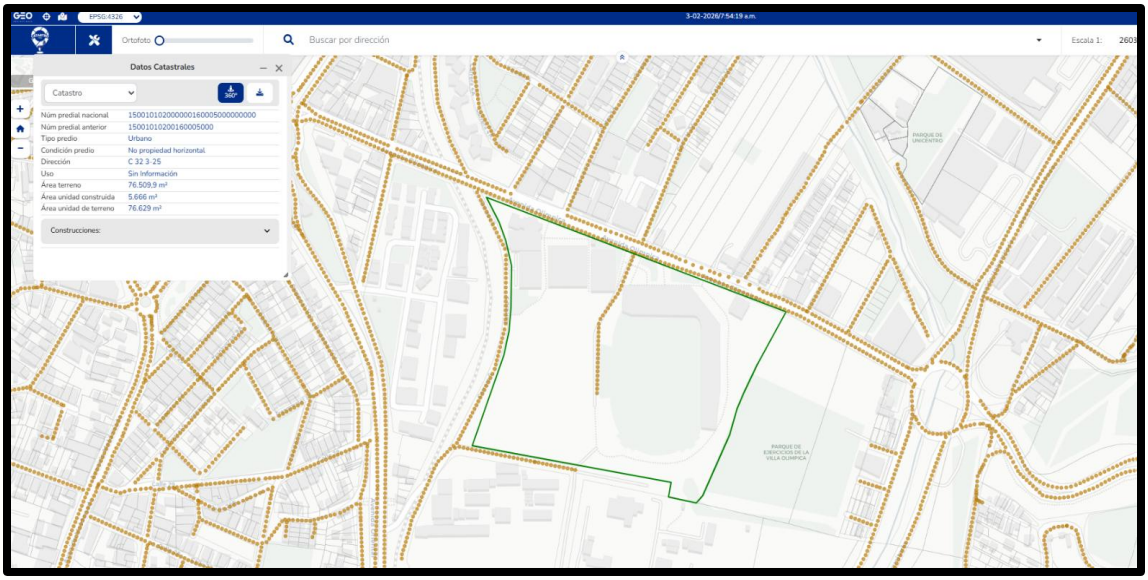


Ilustración 4. Información predial Estadio La Independencia, Tunja

Estado actual del predio:

Se realizó una visita técnica al Estadio La Independencia, escenario deportivo ubicado en un predio de carácter dotacional estratégicamente localizado dentro del área urbana del municipio de Tunja, el cual históricamente ha desarrollado funciones deportivas, recreativas y culturales de escala municipal y departamental. Durante el recorrido se efectuó una inspección general de las condiciones físicas, funcionales y operativas del escenario, evaluando el estado de las graderías, estructuras de cubierta, circulaciones, zonas complementarias y terreno de juego, así como la relación del equipamiento con su entorno urbano inmediato.



Ilustración 5. Fotografía aérea Estadio La independencia, Tunja

A lo largo del tiempo, el estadio ha sido objeto de intervenciones parciales y procesos de adecuación orientados a mejorar su capacidad operativa y funcional, manteniéndose como uno de los principales escenarios para la realización de encuentros de fútbol profesional, eventos deportivos formativos, actos culturales y espectáculos de gran formato en la ciudad. Actualmente, el escenario constituye la sede principal de los clubes profesionales Boyacá Chicó y Patriotas Boyacá, consolidándose como un referente deportivo de alta relevancia para el departamento.

En términos generales, el estadio cuenta con graderías distribuidas en los sectores oriental, occidental y norte, además de una zona de palcos, alcanzando una capacidad aproximada de 15.050 espectadores, distribuida de la siguiente manera: occidental con capacidad para 2.000 personas, oriental para 8.000 personas, norte para 5.000 personas y aproximadamente 50 usuarios en palcos. Durante la inspección se evidenció que

algunas tribunas presentan mejores condiciones constructivas y de mantenimiento que otras, reflejando diferentes etapas de intervención y ampliación desarrolladas a lo largo del tiempo.



Ilustración 6. Fotografías tribuna norte Estadio La Independencia, Tunja



Ilustración 7. Fotografía tribuna occidental Estadio La Independencia, Tunja

Se observó que las graderías principales conservan condiciones funcionales adecuadas para la operación del escenario; sin embargo, existen sectores con desgaste superficial en acabados, pintura, elementos metálicos y zonas de circulación, producto de la exposición ambiental y del uso continuo. Asimismo, se identificaron áreas con diferencias arquitectónicas y constructivas entre módulos antiguos y sectores intervenidos recientemente, generando una percepción de heterogeneidad en la composición general del estadio.

Las cubiertas metálicas existentes sobre determinadas tribunas presentan un comportamiento estructural aparentemente estable; no obstante, se recomienda realizar estudios técnicos especializados que permitan verificar las condiciones de sus conexiones, elementos de soporte y posibles afectaciones por corrosión o fatiga estructural, especialmente considerando las condiciones climáticas de la ciudad y la alta exposición a humedad y variaciones térmicas. De igual manera, se identificaron zonas

complementarias y estructuras anexas que requieren evaluación detallada para determinar la necesidad de reforzamiento, rehabilitación o eventual sustitución.



Ilustración 8. Fotografía tribunas Estadio La Independencia, Tunja

En cuanto a la funcionalidad del escenario, actualmente el estadio alberga actividades complementarias asociadas a su operación, tales como comercio temporal de alimentos, bebidas y artículos promocionales durante eventos deportivos y culturales, así como el uso parcial de áreas exteriores para estacionamiento informal y controlado. Estas dinámicas generan una importante actividad económica en el entorno inmediato y consolidan el estadio como un nodo urbano de encuentro y concentración de público.

El sector donde se emplaza el estadio ha venido consolidándose como un corredor de actividad deportiva, educativa y recreativa, favorecido por su cercanía a equipamientos institucionales, universidades y vías estratégicas de conexión urbana. La afluencia periódica de asistentes durante eventos masivos ha contribuido a dinamizar las actividades comerciales formales e informales del área, fortaleciendo el carácter urbano y económico del sector.

Respecto al terreno de juego, se evidencian condiciones generales favorables para la práctica deportiva, con cobertura vegetal homogénea y dimensiones adecuadas para competencias profesionales. Sin embargo, se recomienda complementar el diagnóstico mediante estudios especializados relacionados con drenaje, sistemas de riego, capacidad portante y estado de redes hidráulicas, con el fin de garantizar condiciones óptimas de funcionamiento y sostenibilidad del campo deportivo.



Ilustración 9. Fotografía zona de juego Estadio La Independencia, Tunja

Adicionalmente, se identificó la necesidad de mejorar aspectos relacionados con accesibilidad universal, evacuación, circulación peatonal, conectividad entre tribunas y modernización de espacios de apoyo, tales como camerinos, baterías sanitarias, zonas técnicas y áreas de servicios, con el propósito de dar cumplimiento a la normativa vigente aplicable a escenarios de concentración masiva y espectáculos públicos.

Como resultado preliminar del análisis realizado, se concluye que el Estadio La Independencia cuenta con una infraestructura funcional y parcialmente modernizada, susceptible de ser aprovechada dentro de futuros procesos de intervención; sin embargo, varias de sus áreas requieren obras de mejoramiento y ampliación para garantizar condiciones adecuadas de seguridad, confort, accesibilidad y operación. En consecuencia, se considera necesaria una intervención integral que permita articular las estructuras existentes con nuevos componentes arquitectónicos y técnicos, fortaleciendo la capacidad operativa del escenario y consolidándolo como uno de los principales equipamientos deportivos y culturales de la ciudad de Tunja y del departamento de Boyacá.

CRITERIOS DE DISEÑO

La definición de criterios de diseño constituye un aspecto esencial en la estructuración de los **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.**

Los criterios se fundamentan en el hecho que se proyecta tener un estadio de fútbol para mínimo 28.102 asistentes y el uso de la gramilla para eventos culturales en 9.098, para un total de 37.200 personas. Hoy el estadio La Independencia tiene 14.000 asistentes de aforo para fútbol.

Dichos criterios orientan la toma de decisiones técnicas y conceptuales, asegurando que el proyecto responda de manera adecuada a las necesidades funcionales, a los estándares internacionales y nacionales que rigen las posibilidades de los estadios para funcionar de manera competitiva, a las condiciones necesarias para que se convierta en un escenario cultural de escala regional y nacional y, finalmente a las posibilidades administrativas del municipio de Tunja, en concordancia con la normatividad vigente y las políticas de desarrollo urbano.

Estos lineamientos permiten establecer parámetros claros para obtener un estadio de gran calidad y de buen aforo, que sea competitivo como escenario deportivo y cultural. Los lineamientos de diseño parten de tener:

Dos tribunas existentes que son la Oriental y la Norte, que deben revisarse desde lo normativo en función del nuevo aforo que se propondrá y que tendrá implicaciones en la disposición de los túneles de evacuación, disposición de escaleras y servicios asociados.

Dos tribunas que no cumplen con la reglamentación en términos de funcionalidad, seguridad, servicios asociados, con relación al nuevo aforo que se propondrá. Estas son las tribunas Occidental y Sur. Por lo tanto, se deberán demoler y construir en su totalidad para cumplir con las condiciones de aforo y de normativa para el tipo de escenario que se propone.

Una cubierta existente en las dos tribunas Oriental y Norte, que tiene muy poca proyección para cubrir eventos de mayor envergadura y que no permite por longitud y por sus condiciones de capacidad de carga soportar los elementos lumínicos y relays necesarios para espectáculos de fútbol televisados y espectáculos culturales y recreativos. Esto acorde con la normativa y los parámetros de calidad y modernización que pondrían al Estadio La Independencia a competir como escenario a nivel nacional e internacional.

Revisar las condiciones bioclimáticas que se propongan para que el escenario sea utilizado de manera adecuada garantizando el confort climático relacionado particularmente con el manejo de los vientos y el asoleamiento. El escenario debe ser placentero para su uso en el día y en la noche.

El estadio será un símbolo de la ciudad y de la región consolidándose como un referente urbano y cultural, capaz de articular la identidad local con una visión sostenible y moderna de ciudad.



Ilustración 10. Estructura concreto Estadio La Independencia, Tunja. Enero, 2026



Ilustración 11. Interior del campo de juego. Al fondo tribuna occidental (izquierda) y norte (derecha). Enero, 2026.

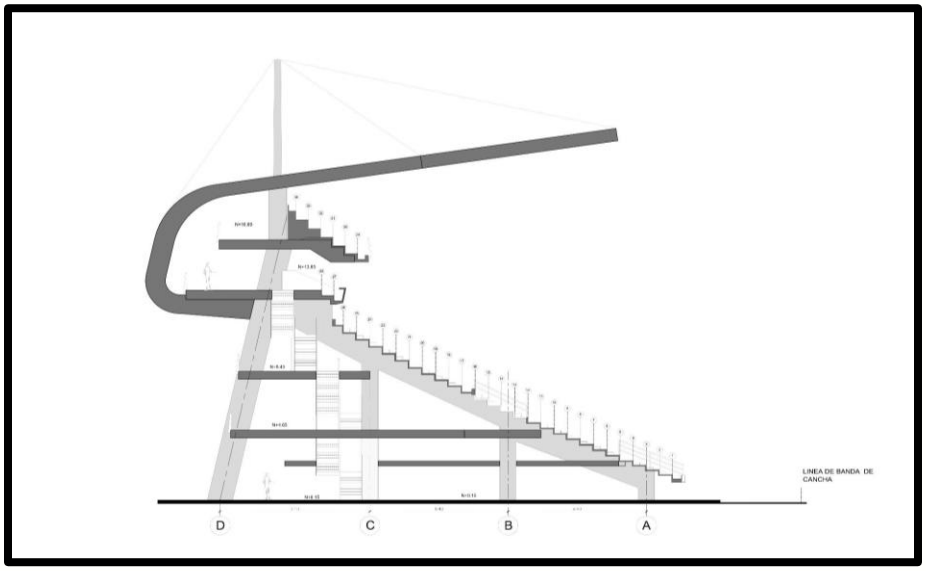


Ilustración 12. Sección de las tribunas existentes (norte y oriental)

El diseño del Estadio deberá integrar de manera armoniosa elementos de la cultura boyacense, del paisaje montañoso de la región, del color, además de que será un hito del deporte y la cultura fácilmente reconocible, creando una experiencia inmersiva. Es crucial que el diseño no solo celebre las tradiciones y saberes locales, sino que también ofrezca al visitante una visión de progreso, futuro y pujanza de esta región.

Entre los criterios clave de diseño y común a todos los estadios y escenarios culturales del mundo, es fundamental priorizar la funcionalidad, certificando que las instalaciones sean accesibles y seguras, por eso el tema de EVACUACIONES, se convierten en el reto

técnico para solucionar y buscar que el escenario funcione para un mayor aforo. Igualmente, la sostenibilidad ambiental y económica debe ser un enfoque esencial, incorporando prácticas de bajo impacto ambiental, como el uso responsable del agua y la energía, y promoviendo actividades comerciales complementarias al uso deportivo y cultural que impulsen el uso de este escenario y aporten a su mantenimiento.

Por otro lado, es esencial considerar al público objetivo, ajustando las propuestas educativas y culturales a diferentes perfiles de visitantes, desde familias hasta grupos escolares, universitarios o turistas nacionales e internacionales. Finalmente, para asegurar el éxito del Estadio La Independencia, el diseño debe ser enfocado a su propuesta de uso y mercado, ofreciendo una experiencia única que lo distinga de otras ofertas culturales, turísticas y que lo posicione como un referente en el aspecto cultural, y buscar ser sostenible a través del tiempo y en la operación de este.

A continuación, se describen los criterios de diseño en detalle para el nuevo Estadio La Independencia:

Contexto Urbano y Territorial
Integración con el entorno urbano y social:

La intervención del Estadio La Independencia, se realiza dentro de la Villa Olímpica de la ciudad de Tunja. Está inserto en un área deportiva que incluye la pista de atletismo y tres escenarios deportivos adicionales. El espacio libre alrededor de la infraestructura existente es muy estrecho y podría a futuro complementarse con la anexión de los predios colindantes a la Villa Olímpica existente. Hoy el Estadio existente está orientado de manera que el costado norte colinda con la Avenida Olímpica, una de las vías principales de un área de nuevos desarrollos de la ciudad de Tunja. Por el costado occidental y sur existe la Carrera 5, una vía que habría que acondicionar para conformar un circuito de movilidad que facilite los desplazamientos y la logística derivados de un escenario de mayor aforo. Debido a las condiciones de seguridad y control de un escenario con estas condiciones, es necesario garantizar el manejo del espacio exterior existente para configurar los tres anillos de ingreso que permiten el manejo de los filtros asociados a boletería. Las zonas comerciales, de servicios deportivos, administrativas y de logística deben estar integradas en el nuevo edificio y ser fácilmente accesibles desde el exterior, particularmente las que se disponen en los primeros pisos y posiblemente en una plataforma de acceso. Se deben contemplar intervenciones de los andenes y senderos que conducen a los accesos del estadio para garantizar la continuidad peatonal y vial, con una propuesta a nivel de anteproyecto de paisajismo que pueda implementarse a futuro y que sea acorde con esta intervención.

Se deben seguir los puntos fundamentales descritos a continuación:

- Cumplimiento de la norma del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio.
- Conexión con las vías circundantes y mejoramiento de los andenes y senderos peatonales.
- Relación con el paisaje boyacense y la identidad arquitectónica local.
- Evaluar el Impacto en la movilidad y garantizar la accesibilidad para peatones, bicicletas, desde el transporte público y vehículos de servicio para eventos de fútbol y culturales.



Ilustración 13. Imagen satelital del contexto urbano.

Programa Arquitectónico y Funcionalidad:

La intervención de ampliación del Estadio La Independencia se proyecta de manera que el Estadio cumpla el estándar de Copa Libertadores que es el máximo del reglamento de la Conmebol y además tener elementos exigidos por la reglamentación FIFA incluidos en el diseño. Esto permitirá que a futuro pueda complementarse para que allí se puedan disputar partidos de una Copa Mundial.

Tal como se ha enunciado, se proyecta un aforo de 28 000 personas para espectáculo de futbol, con un área cubierta, además de un área descubierta que corresponde a la cancha/gramilla, estas áreas deberán cumplir con las áreas y servicios, para su correcto funcionamiento y cumplimiento de estándares establecidos para el desarrollo de las actividades requeridas por la reglamentación FIFA, y Conmebol.

Estos espacios deben responder a una organización clara, jerárquica y flexible que garantice el adecuado desarrollo de las actividades deportivas, culturales, operativas y de servicio.



Ilustración 14. Tribunas existentes (norte y oriental) / Tribunas proyectadas (occidental y sur)

En primer lugar, se debe complementar el estadio existente con las tribunas Occidental y Sur además de complementar la unión de las cuatro tribunas con áreas de graderías en las esquinas: al aumentar la capacidad del estadio a 28 000 espectadores sentados, se deben intervenir las circulaciones, introduciendo nuevas áreas para escaleras y túneles de acceso a graderías para cumplir con la capacidad de evacuación. La evacuación es uno de los retos técnicos principales a resolver con el proyecto de ampliación, porque va en función del aforo estimado. El otro gran reto es la isoptica, pues las graderías requieren de una disposición isóptica que asegure visibilidad desde todas las butacas dispuestas en las dos graderías principales en las que se divide cada tribuna y para los palcos localizados en la tribuna occidental, con circulaciones que permitan un ingreso y evacuación seguros. Adicionalmente como el estadio deberá funcionar como centro de espectáculos es necesario disponer un área para el escenario, este se localiza en la tribuna sur y requiere de espacios de camerinos, bodegaje, baños, áreas logísticas, cocina central y acceso vehicular para solucionar la carga y descarga.

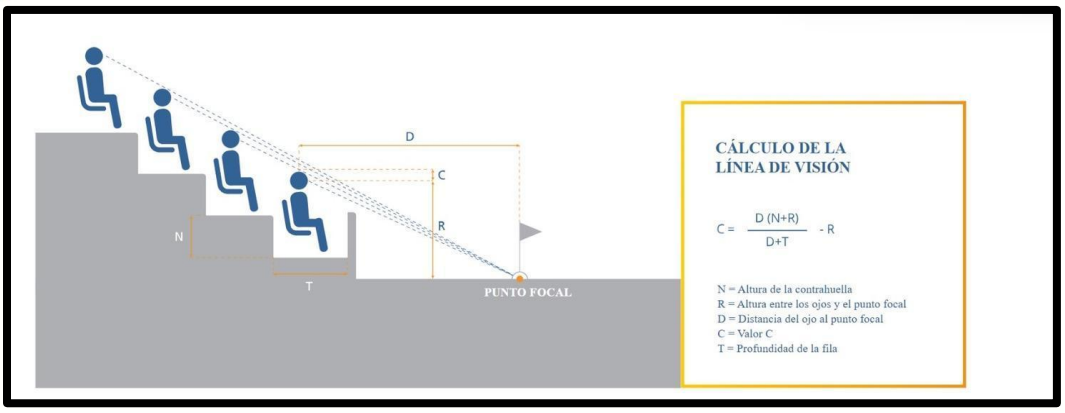


Ilustración 15. Cálculo de la línea de isóptica

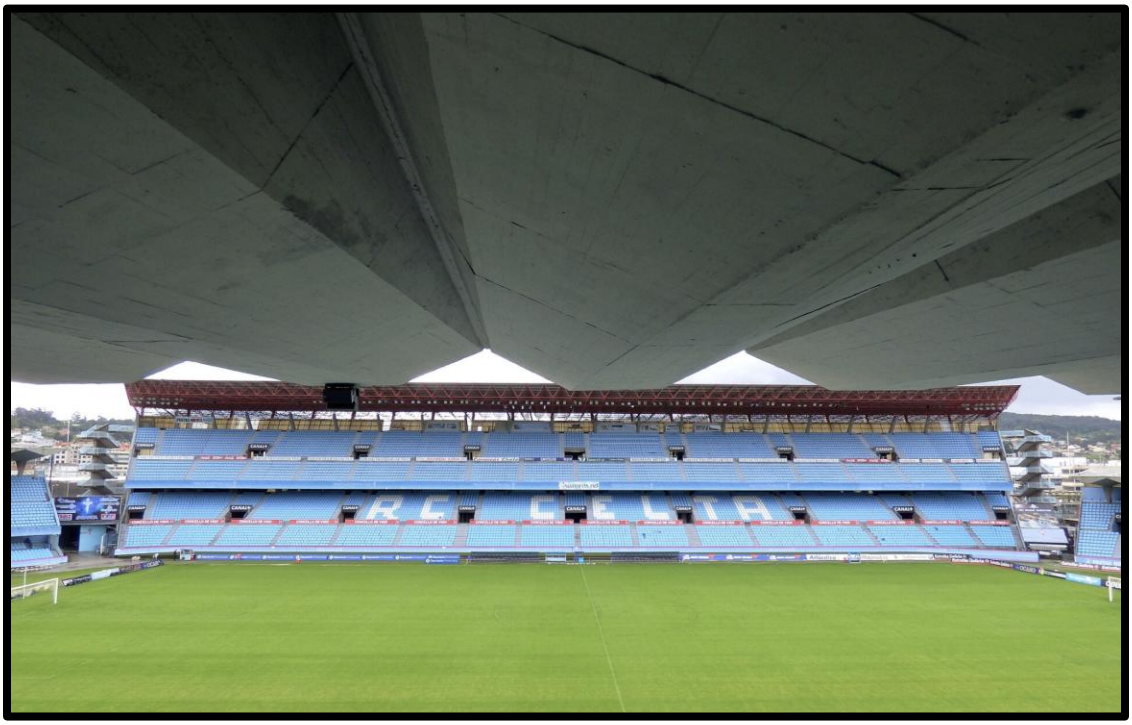


Ilustración 16. Túneles de evacuación estadio Balaídos, rehabilitación de gradas para cumplir con evacuación en 2017. Vigo, España.

Se construirán las tribunas OCCIDENTAL que es la tribuna principal de un estadio pues allí se disponen los servicios de futbol, la zona de prensa, los palcos y los servicios principales que le dan un nivel al estadio para entrar en los estándares requeridos para partidos que cumplan con el máximo estándar de CONMEBOL y, la tribuna SUR que es el área donde en los eventos y espectáculos se dispone el escenario y los servicios asociados con los que se resuelven los requisitos de logística. Estos espacios todos deberán organizarse bajo criterios de eficiencia espacial y accesibilidad.

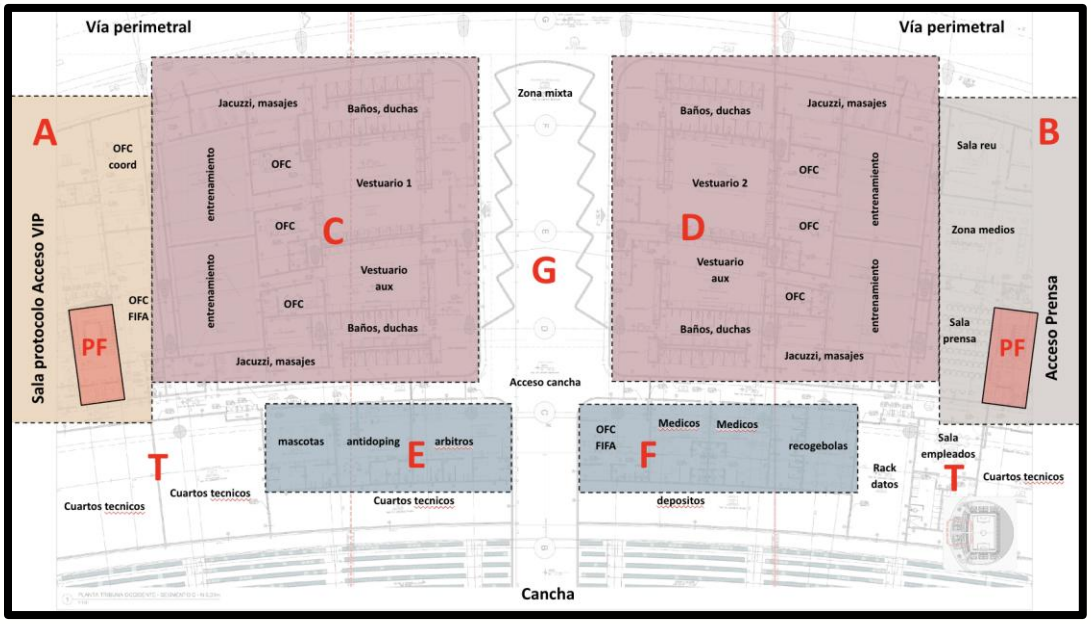


Ilustración 17. Esquema de distribución de servicios de fútbol.

Las zonas comerciales y de servicios, como restaurantes, cafeterías y locales de apoyo, se integran como espacios complementarios que dinamizan la vida cultural y económica del complejo. Deben ubicarse en áreas estratégicas de fácil acceso para todos los usuarios del estadio, promoviendo la interacción social y ofreciendo una experiencia de calidad inolvidable.

En la intervención deberán resolverse los tres anillos de acceso al estadio, que están relacionados con la seguridad y el control de la entrada. Se separan los accesos de espectadores, de jugadores, VIP, prensa y artistas. Para esto es importante en las esquinas nor occidental y sur occidental contemplar el acceso de logística y de vehículos para el ingreso de prensa, jugadores y artistas. En esta intervención se define un urbanismo a nivel de anteproyecto y únicamente se resuelve el urbanismo básico relacionado con los circuitos de ingreso y salida, retomando lo expuesto anteriormente. Esta conectividad asegura que cada área cumpla su función específica pero también se relacione armónicamente con las demás tribunas existentes.

Envolvente, tribunas:
El estadio tiene condiciones arquitectónicas muy precisas que se relacionan con la funcionalidad, la seguridad representada en el manejo de las evacuaciones, en la isóptica que permite la visual para todos los espectadores y restringe el diseño ajustándose a una fórmula precisas, al cubrimiento con servicios de soporte en relación con la cantidad de asistentes, además de temas tendientes al confort climático, la identidad y representatividad.

Todo esto determina que el diseño deba tener en cuenta: La Envolvente o manejo del volumen y sus fachadas, es la "piel" exterior que tiene la doble función de convertir el estadio en un símbolo relacionado con la cultura regional y con la imagen de un escenario deportivo y cultural de escala regional, nacional e internacional y, en la barrera con la

que se manejan las condiciones climáticas (cortar el viento, mejorar las condiciones de ventilación interior y de asoleamiento, junto con la protección de la lluvia).

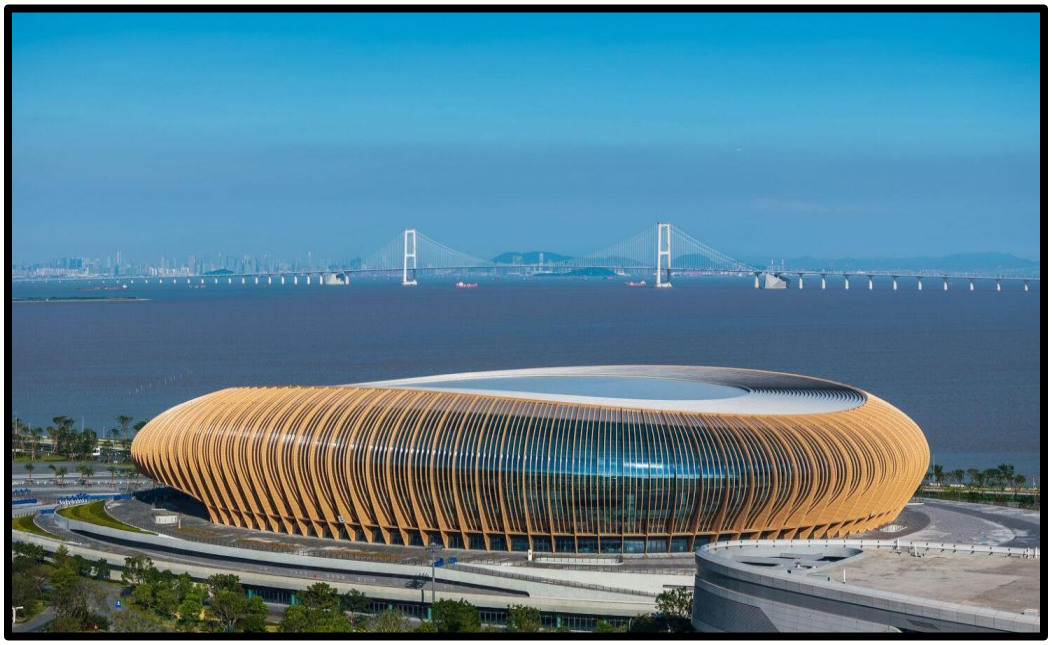


Ilustración 18. Centro deportivo, greater Bay Area. USA. Diseño: Zaha Hadid Arquitectos

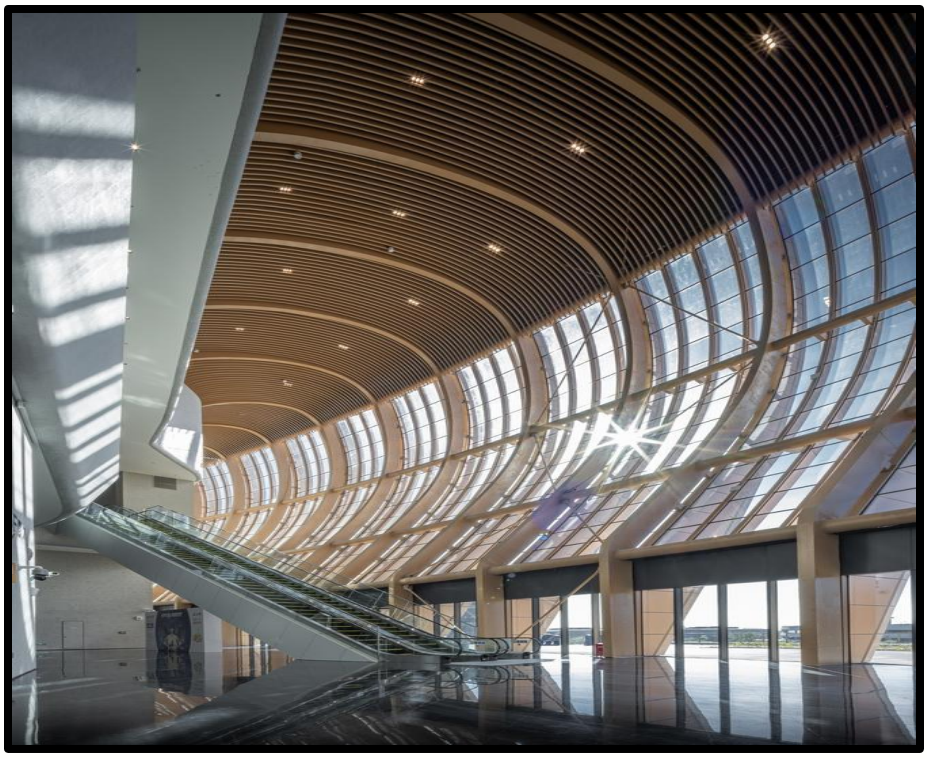


Ilustración 19. Interior del Centro deportivo, greater Bay Area. USA. Diseño: Zaha Hadid Arquitectos



Ilustración 20. Remodelación estadio Nemesio Camacho El Campín, Bogotá



Ilustración 21. Remodelación estadio Atanasio Girardot, Medellín

Las tribunas que son en sí edificios que contienen el programa, las evacuaciones y circulaciones y las graderías:

2.1. La tribuna principal es la Occidental: esta tribuna se construye nueva para cumplir con la normativa requerida. En el primer nivel de esta tribuna se disponen los servicios de fútbol, que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Servicios de fútbol tribuna occidental

	TRIBUNA OCCIDENTAL (FÚTBOL)
CATEGORIA	PROGRAMA
SERVICIOS FÚTBOL	Puesto de control
	Torre de iluminación
	Cuarto técnico hidrosanitario
	Cuarto técnico aire acondicionado
	Sala de protocolo
	Almacen
	Oficina coordinador
	Oficina comisarios FIFA
	Utilero utensilios entrenamiento 1
	Sala de masajes
	Zona entrenamiento 1
	Zona de entrenamiento
	Utilero utensilios entrenamiento
	Sala de masajes
	Vestier mascota
	Oficina entrenador
	Oficina entrenador
	Oficina especialista técnico
	Zona humeda
	Vestuario ppal 1
	Vestuario auxiliar 1
	Zona humeda
	Control antidoping
	Vestuario arbitros
	Zona humeda
	Vestuario ppal 2
	Vestuario auxiliar 2
	Zona humeda
	Oficina FIFA
	Atención medica a jugadores
	Atención medica a jugadores
	Sala recogebolas
	Oficina entrenador
	Oficina entrenador
	Oficina especialista técnico
	Sala de masajes
	Utilero utensilios entrenamiento
	Zona de entrenamiento
	Zona de entrenamiento
	Sala de masajes
	Utilero utensilios entrenamiento
	Rack de datos
	Deposito
	Sala de prensa
	Centro de medios
	Administración general
	Cuarto técnico aire acondicionado
	Cuartos técnicos basuras
	Sala empleados
	Circulación bajo cubierta

Adicionalmente para separar la circulación más privada asociada a los servicios de fútbol, es importante prever en el diseño la posibilidad de tener una plataforma para el acceso del público a las tribunas debido al poco espacio exterior existente. Hace parte de la tribuna Occidental las graderías y en los niveles superiores deben dejarse previstos espacios para palcos y boxes, que son áreas que pueden venderse a un precio mayor y darle mayor sostenibilidad al estadio. En esta tribuna además hay que prever áreas para transmisiones de prensa y posiblemente se ubicará en un nivel más alto además de locales comerciales, baños y servicios en cada uno de los niveles.

Tribuna Oriental: la tribuna existente deberá complementarse con las circulaciones y túneles de evacuación para el nuevo aforo, disposición de silletería en las graderías para tener puestos numerados, además de locales comerciales, baños y servicios en cada uno de los niveles.

Tribuna Norte: la tribuna existente deberá complementarse con las circulaciones y túneles de evacuación para el nuevo aforo, disposición de silletería en las graderías para tener puestos numerados, además de locales comerciales, baños y servicios en cada uno de los niveles.

Tribuna Sur: esta tribuna al igual que la Occidental se construye para las nuevas necesidades, en particular para la realización de espectáculos culturales y artísticos, por lo que tiene menor espacio para graderías debido a que allí se dispone el escenario. En el primer nivel si se requiere localizar el acceso de equipos y demás necesarios para la logística de eventos culturales desde camiones, o zonas de descargue, además de áreas de logística como camerinos, áreas para ensayo, vestidores, bodegas y servicios asociados como cocina y baños como mínimo. Hace parte de la tribuna Sur las graderías con silletería numerada, además de locales comerciales, baños y servicios en cada uno de los niveles.

Todas las tribunas deberán contar con túneles de evacuación, escaleras y circulaciones calculadas bajo los parámetros normativos y las fórmulas matemáticas definidas según el aforo.

En la tribuna Occidental se deberán disponer ascensores que conectan directamente el ingreso VIP y de personal de prensa con los palcos y el área de prensa, dispuestos en los niveles superiores acorde a lo que se requiere para el cumplimiento de los estándares Conmebol.

Las únicas áreas de parqueo serán para logística y parqueadero de personal, artistas y equipos de fútbol. Esto acorde con el espacio disponible en inmediaciones del estadio, y garantizando la separación necesaria con relación al acceso del público que asistirá a los eventos.

Accesibilidad Universal

El proyecto debe garantizar la accesibilidad universal como principio fundamental, permitiendo que todas las personas, sin importar sus condiciones físicas, sensoriales o cognitivas, puedan disfrutar de los partidos de fútbol y los espectáculos. Esto implica, en primera medida, que la circulación de los primeros pisos garantice el acceso universal para que las personas con discapacidad puedan llegar a sentarse en la zona de gramilla especialmente reservada y en el caso de los espectáculos llegar directamente a la tarima dispuesta según la norma y cercana al escenario. En el estadio se contemplan ascensores accesibles para subir al área de palcos y salas de prensa y se evita cualquier desnivel en los pasillos para facilitar el desplazamiento.

Los camerinos y zonas técnicas también deben ser accesibles, de manera que los artistas con discapacidad puedan participar en igualdad de condiciones.

En las zonas administrativas y de comercio, la accesibilidad se materializa en mostradores a doble altura, baños adaptados con barras de apoyo y espacios de giro suficientes, así como mobiliario diseñado para ser usado cómodamente por todas las personas. La señalética, tanto en interiores como en áreas urbanas externas, debe ser inclusiva, con textos en alto relieve, braille y contrastes cromáticos adecuados que favorezcan la orientación autónoma.

Los anillos de acceso requieren de un tratamiento accesible en sus circulaciones peatonales, con pavimentos antideslizantes, pasos peatonales con rebajes y franjas podotáctiles para guiar a personas con discapacidad visual.

Finalmente, la accesibilidad universal también contempla la comunicación y la experiencia digital, mediante sistemas de información comprensibles, interfaces adaptadas y aplicaciones móviles que orienten a los usuarios dentro del complejo.

De esta manera, el conjunto arquitectónico se convierte en un espacio inclusivo, equitativo y digno, donde la accesibilidad no se entiende como un requisito adicional, sino como un valor esencial que fomenta la participación cultural, laboral y social de toda la comunidad.

Acústica Y Bioclimática

BIOCLIMÁTICA: manejo del confort climático, mitigación del impacto del viento y la lluvia para permitir eventos nocturnos en mejores condiciones climáticas y en el día manejo del asoleamiento. El manejo bioclimático se consigue con la cubierta que deberá proyectarse para cubrir las gradas y proteger los espectadores en silletería y palcos y, con el manejo de las fachadas que deberán proteger del viento y el frío (altura de Tunja mayor a 2800 msnm) y a la vez permitir la ventilación de los espacios de circulación y de servicio al interior de las tribunas y en todos los niveles.

ACÚSTICA: se deberá realizar un estudio de acústica que garantice las condiciones necesarias para eventos culturales y artísticos y eventos deportivos. Esto tendrá implicaciones en la selección de los materiales de cubierta y fachada y en el manejo de la estructura. Para eventos culturales y artísticos se deberán implementar soluciones que permitan conciertos clasificados como TRIPLE AAA internacionales.

La sostenibilidad y la eficiencia energética: La sostenibilidad y la eficiencia energética dentro del proyecto se logran mediante una estrategia integral que abarca desde el diseño arquitectónico hasta la operación del conjunto. En primera medida, el diseño bioclimático permite aprovechar las condiciones naturales del entorno, garantizando iluminación y ventilación natural en la mayor parte de las áreas, reduciendo así la dependencia de sistemas artificiales en las áreas más cerradas.

Experiencia del usuario, servicios y zonas complementarias:

El proyecto debe contar con áreas de comercio, restaurantes, cocinas, cafeterías que permitan tener una experiencia inolvidable.

Las graderías deberán tener la silletería numerada acorde con la reglamentación, espacios de palcos, oficinas, salas de prensa, hospitality, suficientes áreas de baños además de los servicios de futbol que consisten básicamente en camerinos, oficinas para árbitros, oficinas para prensa, área de entrenamiento, bodegas y circulaciones

segregadas de las del público. Los espacios como las circulaciones deben ser suficientes para los estándares de evacuación asociados al aforo previsto y dispuestas de tal manera que cumplan con los parámetros de seguridad humana que rigen los diseños de este tipo de equipamiento. La iluminación debe ser ideal para que se realicen juegos y espectáculos nocturnos, que no se de deslumbramiento y que sea suficiente para las transmisiones televisivas. La iluminación y los relays deberán estar suspendidos de la cubierta acorde con los estándares internacionales para este tipo de juegos y espectáculos, evitando ocupar espacio e impedir la visual y rebajar el aforo. Todos los espacios deben cumplir con todas las medidas mínimas y necesarias para cumplir con los requerimientos de cada visitante.

Se deben seguir los puntos fundamentales descritos a continuación:

- Circulaciones claras, intuitivas y jerarquizadas (entrada principal, accesos técnicos, salidas de emergencia).
- Cancha que cumpla con los estándares, y con el reglamento FIFA para superficies
- de juego.
- Tribunas cada una cumpliendo las características asociadas a los estándares internacionales.
- Sistema de evacuación correspondiente al aforo.
- Manejo isoptico para garantizar la visibilidad óptima desde cada una de las graderías.
- Servicios de fútbol que garantice el estándar Copa Libertadores que es el máximo reglamento de Conmebol.
- Servicios asociados a los espectáculos que garanticen la llegada de eventos como CONCIERTOS de nivel internacional.

Programa arquitectónico:

El programa arquitectónico del estadio se concibe a partir de una planificación integral que responde a los requerimientos funcionales, normativos y operativos exigidos por organismos internacionales como la FIFA y la CONMEBOL. En este sentido, la definición de áreas deberá estar directamente relacionada con el aforo proyectado, garantizando condiciones óptimas de seguridad, accesibilidad, visibilidad y confort para los usuarios durante eventos deportivos.

No obstante, si bien el programa arquitectónico establece una base estructurada de necesidades espaciales y funcionales, este deberá entenderse como una guía articuladora y no como una limitante del ejercicio proyectual. En consecuencia, los criterios de diseño deberán estar plenamente alineados con dicho programa, pero el proyectista deberá asumir una postura propositiva y crítica, desarrollando soluciones espaciales que trasciendan la mera asignación de áreas, en función de satisfacer de manera integral las dinámicas, exigencias técnicas y experiencias requeridas para este tipo de escenario.

El diseño contempla la incorporación de todos los servicios necesarios para el adecuado desarrollo de encuentros de fútbol profesional, incluyendo zonas de graderías, palcos, áreas VIP, servicios sanitarios, circulaciones diferenciadas, zonas de prensa, camerinos, áreas técnicas y espacios de apoyo logístico, cumpliendo con los estándares internacionales vigentes.

De manera complementaria, el proyecto deberá prever la flexibilidad y adaptabilidad del recinto para albergar espectáculos y eventos de carácter internacional, tales como conciertos, shows culturales y actividades masivas. Para ello, se integrarán áreas y servicios específicos como plataformas escénicas, zonas de carga y descarga, camerinos

para artistas, espacios técnicos especializados en sonido e iluminación, así como infraestructura que garantice la correcta operación y experiencia del público en este tipo de eventos.

En conjunto, el planteamiento arquitectónico busca consolidar un equipamiento multifuncional de alto nivel, donde la coherencia entre programa y diseño permita no solo cumplir con los estándares internacionales, sino también potenciar la innovación, la eficiencia operativa y la calidad espacial del proyecto.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Para realizar un análisis de áreas integral en el diseño de espacios de alta complejidad, se aplica una metodología de **zonificación técnica** basada en la carga de ocupación y la gestión de riesgos.

El proceso para determinar las áreas comienza con el cálculo del **aforo máximo**, utilizando los índices de m2 por persona establecidos en la normativa nacional (**NSR-10, Título K**) e internacional (**NFPA 101**), diferenciando entre áreas de concentración fija (sillas) y densa (personas de pie). A este cálculo se le suma el dimensionamiento de las **áreas operativas y logísticas**, que incluyen zonas de registro, bodegaje de equipos, producción técnica y servicios, entre otros, las cuales suelen representar entre un **15% y 25%** adicional del área total según la complejidad del programa, según un estimado.

Posteriormente, se diseñan los **espacios de evacuación y seguridad**, calculando el ancho de pasillos, escaleras y puertas mediante la relación de "módulos de salida" que exige la norma para permitir un vaciado rápido del recinto en caso de emergencia. Finalmente, el análisis se consolida en una matriz de áreas que separa los flujos de público de los flujos logísticos, garantizando que el diseño no solo cumpla con la capacidad de carga, sino también con los radios de giro ergonómicos, las rutas de accesibilidad universal y los requerimientos de servicios públicos y saneamiento exigidos por las autoridades locales.

Para el diseño del mejoramiento y ampliación del estadio la independencia en el municipio de Tunja, departamento de Boyacá, se deberá considerar el siguiente programa arquitectónico, el cual define los espacios y áreas requeridas para su adecuado funcionamiento.

Se aclara que las áreas son un estimado, las cuales posteriormente en la ejecución de los estudios y diseños se podrán ajustar de acuerdo a la necesidad e implantación real.

TRIBUNA OCCIDENTAL:

1. **Zona de Jugadores y Cuerpo Técnico**

Espacios destinados al rendimiento físico, preparación y recuperación de los deportistas.

a. Vestuarios Principales (1 y 2): Espacios amplios para el cambio de indumentaria, charlas técnicas y aseo personal del equipo titular.
b. Vestuarios Auxiliares (1 y 2): Áreas similares a los principales, destinadas a equipos juveniles, invitados o eventos secundarios.
c. Zonas Húmedas: Áreas equipadas con duchas, saunas, turcos o tinas de hidromasaje para la recuperación física.
d. Salas de Masajes: Espacios privados para fisioterapia y tratamiento de lesiones.
e. Zonas de Entrenamiento (1 y 2): Áreas techadas para calentamiento previo, ejercicios de baja intensidad o estiramiento.
f. Atención Médica a Jugadores: Consultorios para evaluación médica inmediata y primeros auxilios.
g. Oficinas Entrenador: Despachos privados para el cuerpo técnico, planificación de estrategias y reuniones individuales.
h. Oficina Especialista Técnico: Espacio para análisis de video, estadísticas y soporte táctico.
i. Vestier Mascota: Lugar específico para el personal de animación y resguardo de indumentaria del club.

2. Logística y Operación Deportiva

Zonas que garantizan el flujo de materiales y el cumplimiento de normativas internacionales.

a. Utileros / Utensilios de Entrenamiento: Depósitos de acceso rápido para balones, conos, uniformes y material de práctica.
b. Sala Recogebolas: Espacio de reunión y descanso para el personal de apoyo en campo.
c. Almacén y Depósito: Áreas de guardado general para mobiliario, suministros o equipamiento estacional.
d. Control Antidoping: Área restringida y privada para la toma de muestras de acuerdo con protocolos oficiales.

3. Áreas Administrativas y Autoridades

Espacios de gestión y control por parte de entes externos y la administración del recinto.

a. Oficina FIFA / Comisarios FIFA: Despachos de alta seguridad y confort para los delegados de la federación.
b. Oficina Coordinador: Espacio para la gestión operativa del estadio y coordinación de eventos.
c. Administración General: Oficina para el personal administrativo, contabilidad y gestión de la tribuna.
d. Sala de Protocolo: Salón de recepción para invitados especiales (VIP), directivos y autoridades.

4. Prensa y Medios de Comunicación

Infraestructura para la difusión del evento y trabajo periodístico.

a. Sala de Prensa: Auditorio para ruedas de prensa post-partido y anuncios oficiales.
b. Centro de Medios: Área de trabajo equipada con conectividad para periodistas y fotógrafos.

5. Servicios Técnicos e Infraestructura

El "corazón" del estadio que permite el funcionamiento de todos los sistemas.

a. Puesto de Control: Centro de monitoreo (CCTV), seguridad y gestión de emergencias.
b. Torre de Iluminación: Soporte estructural para los sistemas de iluminación del campo de juego.
c. Cuarto Técnico Hidrosanitario: Central de bombas, tanques y sistemas de agua potable y residuales.
d. Cuarto Técnico Aire Acondicionado: Maquinaria de climatización para las zonas interiores de la tribuna.
e. Rack de Datos: Cuarto de servidores y telecomunicaciones para telefonía e internet.
f. Cuartos Técnicos Basuras: Depósito segregado para el manejo de residuos sólidos.

6. Personal y Circulaciones

a. Sala de Empleados: Área de descanso y comedor para el personal operativo (limpieza, mantenimiento, etc.).
b. Circulación bajo Cubierta: Pasillos y corredores protegidos para el flujo de personas entre las diferentes zonas.

7. Zonas de urbanismo

a. Accesos
b. Recorridos exteriores que conectan edificaciones o tribunas y zonas exteriores.

El presente programa arquitectónico estará sujeto a revisión y ajustes conforme a los criterios de diseño adoptados, debiendo contar con la aprobación de la supervisión y la interventoría del proyecto.

A continuación, se presentan las áreas correspondientes a cada uno de los espacios anteriormente descritos.

Tabla 2. Programa y áreas tribuna occidental Estadio La Independencia, Tunja

PROGRAMA Y ÁREAS: TRIBUNA OCCIDENTAL (FÚTBOL)		
CATEGORIA	**PROGRAMA**	**ÁREA m²**
SERVICIOS FÚTBOL	Torre de iluminación	56,70
	Cuarto técnico hidrosanitario	391,63
	Cuarto técnico aire acondicionado	158,51
	Sala de protocolo	189,00
	Almacen	23,89
	Oficina coordinador	55,23
	Oficina comisarios FIFA	67,00
	Utilero utensilios entrenamiento 1	18,37
	Sala de masajes	58,35
	Zona entrenamiento 1	87,17
	Zona de entrenamiento	87,97
	Utilero utensilios entrenamiento	17,45
	Sala de masajes	49,41
	Vestier mascota	52,59
	Oficina entrenador	16,62
	Oficina entrenador	32,04
	Oficina especialista técnico	21,37
PRENSA Y MEDIOS	Zona humeda	69,27
	Vestuario ppal 1	174,25
	Vestuario auxiliar 1	138,77
	Zona humeda	62,65
ADMINISTRACIÓN Y OTROS	Control antidoping	56,98
	Vestuario arbitros	74,00
	Zona humeda	69,27
ADMINISTRACIÓN	Vestuario ppal 2	161,82
	Vestuario auxiliar 2	138,77
	Oficina FIFA	53,15
TOTAL ESTIMADO		3.984,75 m²

TRIBUNA SUR:

1. Zona de Eventos y Espectáculos (Núcleo Artístico)

Espacios diseñados específicamente para la realización de eventos culturales y artísticos.

a. Escenario: Espacio principal para presentaciones. A diferencia de otras tribunas, esta reduce su aforo de gradería para integrar esta plataforma técnica.
b. Camerinos: Salas privadas de preparación para artistas o protagonistas de eventos culturales.
c. Áreas para Ensayo: Espacios amplios con condiciones acústicas o de dimensiones adecuadas para la práctica previa al espectáculo.
d. Vestidores: Zonas de cambio de indumentaria específicas para el personal

artístico y de apoyo.

2. Logística y Abastecimiento (Operación Pesada)

Áreas localizadas estratégicamente en el primer nivel para facilitar la carga y descarga.

a. Acceso de Camiones: Bahía o muelle de carga con dimensiones para vehículos pesados de logística.
b. Bodegas: Depósitos de gran capacidad para el resguardo de estructuras, tarimas, sonido y equipo de eventos.
c. Cocina: Área de preparación de alimentos para catering de artistas, personal de logística o servicios comerciales.

3. Servicios al Público y Comercio

Espacios de soporte para los espectadores que ocupan las sillas numeradas.

a. Locales Comerciales: Espacios para la venta de alimentos, bebidas o merchandising en cada nivel de la tribuna.
b. Baterías de Baños: Servicios sanitarios públicos distribuidos estratégicamente para el aforo de la zona Sur.
c. Graderías con Silletería Numerada: Zona de espectadores con mayor confort y control de ubicación.

4. Circulaciones y Evacuación (Seguridad Normativa)

Infraestructura obligatoria según cálculos de aforo y fórmulas matemáticas.

a. Túneles de Evacuación: Salidas rápidas y directas desde las gradas hacia zonas seguras.
b. Escaleras de Emergencia: Núcleos de circulación vertical calculados para evacuación masiva.
c. Circulaciones Generales: Pasillos y corredores dimensionados según la normativa vigente para evitar aglomeraciones.

Tabla 3. Tabla de áreas aproximadas: Tribuna Sur

CATEGORÍA	PROGRAMA	ÁREA m² (Aprox.)
LOGÍSTICA Y CARGA	Acceso y Maniobra de Camiones	350.00
	Bodega General de Montaje	220.00
	Bodega de Equipos de Sonido/Luces	120.00
ZONA ARTÍSTICA	Escenario (Área de Planta)	450.00
	Camerino Principal (con baño)	45.00
	Camerinos Grupales (2 unidades)	90.00
	Sala de Ensayos / Calentamiento	110.00
	Vestidores Personal Técnico	60.00
SERVICIOS Y CATERING	Cocina Industrial / Catering	85.00
	Batería de Baños Personal (H/M)	40.00
PÚBLICO Y COMERCIO	Locales Comerciales (Promedio)	180.00
	Baños Públicos por Nivel	150.00
	Áreas de Silletería Numerada	Según Aforo
CIRCULACIÓN Y SEG.	Túneles de Evacuación	200.00
	Escaleras y Núcleos de Servicio	140.00
	Pasillos de Circulación General	320.00
TOTAL ESTIMADO	(Sin incluir graderia)	2,560.00 m²

1. ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y FINANCIERO

1.1. Estudio de mercado

Objetivo

Evaluar la viabilidad del mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia para contratar la consultoría que permita realizar los estudios y diseños para el mejoramiento de la infraestructura deportiva, considerando el potencial de prestación de servicios deportivos, culturales y recreativos previstos en el proyecto. Lo anterior mediante el análisis de la oferta y la demanda existente, la caracterización del público objetivo, así como la identificación de las dinámicas y tendencias del mercado, con el fin de determinar la factibilidad del proyecto, su proyección de uso y su sostenibilidad en el tiempo.

Alcance

El estudio de mercado tendrá como propósito determinar el tamaño del mercado potencial asociado a la infraestructura total del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, estimando el número potencial de usuarios del escenario deportivo en términos anuales y mensuales, incluyendo asistentes a eventos deportivos, culturales y recreativos, así como usuarios de los servicios complementarios que se proyecten en el marco del desarrollo del proyecto.

En este sentido, se analizará la demanda potencial de eventos deportivos, espectáculos culturales, recreativos y de entretenimiento de carácter municipal, departamental, regional, nacional e internacional que puedan desarrollarse en el escenario, evaluando la capacidad del estadio ampliado para albergar este tipo de actividades y su impacto en la dinámica de uso del equipamiento.

De igual manera, se evaluará el potencial de operación de servicios complementarios asociados al funcionamiento del estadio, tales como áreas comerciales, zonas de alimentos y bebidas, servicios logísticos para eventos, espacios de apoyo administrativo, y demás actividades que contribuyan al aprovechamiento integral de la infraestructura. Para ello, se realizará un análisis de los potenciales consumidores y usuarios de dichos servicios, así como de las características y necesidades del público objetivo.

El estudio también contemplará el análisis de la oferta existente de escenarios deportivos y espacios para eventos en la ciudad de Tunja y en el departamento de Boyacá, con el fin de identificar el nivel de competencia, las oportunidades de posicionamiento del Estadio La Independencia, como escenario para la realización de eventos deportivos y culturales, y las tendencias actuales del mercado relacionadas con este tipo de infraestructuras.

Con base en lo anterior, se estimarán los posibles ingresos asociados al uso y aprovechamiento del estadio, tales como: realización de eventos deportivos, culturales y recreativos, alquiler de espacios para eventos, explotación de zonas comerciales, servicios complementarios y demás actividades económicas vinculadas a la operación del escenario.

Finalmente, el estudio incluirá la formulación de diferentes escenarios financieros —conservador, intermedio y optimista—, así como el cálculo de indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el período de recuperación de la inversión, con el fin de evaluar la factibilidad económica del proyecto y su sostenibilidad en el tiempo. Asimismo, se propondrán posibles modelos de operación y recomendaciones estratégicas orientadas a garantizar la adecuada gestión y viabilidad financiera del escenario deportivo en el mediano y largo plazo.

Requerimientos técnicos

El diseño para la elaboración del estudio de mercado debe tener en cuenta aspectos tales como:

a) Análisis del entorno y el mercado

- **Análisis pastel:** Evaluar factores políticos, ambientales, sociales, tecnológicos, económicos, legales y culturales que pueden influir en el desarrollo del proyecto de mejoramiento, ampliación y las obras complementarias del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, así como en su futura operación, con el fin de identificar condiciones externas que incidan en su viabilidad y sostenibilidad.

- **Análisis del sector:** Estudiar los distintos frentes económicos y sociales que convergen en el proyecto, identificando cómo se comportan y evolucionan los sectores deportivo, cultural, comercial y administrativo dentro del entorno donde se desarrollará el proyecto. Este análisis debe permitir entender la dinámica actual del mercado, identificar tendencias, oportunidades y amenazas, y evaluar la competencia existente.

- **Estudio de competencia:** Identificar y analizar los centros deportivos, comerciales y culturales semejantes en el territorio municipal, departamental y nacional, evaluando sus servicios y público objetivo.

b) Segmentación del mercado y público objetivo

Identificación de segmentos de mercado: Se deberá realizar la identificación, descripción y caracterización de los diferentes segmentos de mercado potenciales asociados a los servicios que ofrece y ofrecerá el Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja. Esta identificación deberá considerar los distintos tipos de usuarios que podrían hacer uso del escenario deportivo y de los servicios complementarios que se proyecten en el marco del desarrollo del proyecto.

La segmentación del mercado deberá contemplar criterios sociodemográficos, económicos, conductuales y de uso del espacio, con el fin de identificar y perfilar grupos objetivo-diferenciados, tales como asistentes a eventos deportivos, público interesado en espectáculos culturales y recreativos, visitantes ocasionales, usuarios de servicios comerciales asociados al estadio, medios de comunicación, personal logístico y organizadores de eventos.

Asimismo, el análisis deberá considerar los distintos componentes funcionales del proyecto, tales como graderías y zonas de espectadores, áreas destinadas a eventos deportivos y culturales, espacios comerciales y

de servicios, zonas de apoyo operativo, y demás áreas que puedan generar dinámicas de uso y aprovechamiento del escenario.

El contratista deberá definir y justificar los métodos e instrumentos empleados para la identificación de los segmentos de mercado, tales como encuestas a potenciales usuarios, análisis de asistencia a eventos deportivos y culturales en la ciudad y la región, entrevistas con actores del sector deportivo, comercial y cultural, revisión de información secundaria y análisis de la dinámica de uso de escenarios deportivos similares.

Los resultados de esta segmentación deberán permitir establecer perfiles claros de los usuarios potenciales del estadio mejorado y ampliado, facilitando la definición de estrategias de ocupación, promoción, programación de eventos, aprovechamiento de espacios y sostenibilidad económica del escenario en el mediano y largo plazo, así mismo, deberán considerar la demanda asociada a los servicios complementarios de carácter comercial que se proyecten, tales como locales comerciales y otros espacios de apoyo, con el fin de orientar su adecuado aprovechamiento y operación.

Perfil del cliente: Se deberá desarrollar una caracterización detallada de los perfiles de los usuarios potenciales del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, abarcando la totalidad de los usuarios del escenario deportivo y de los servicios adicionales existentes y proyectados. Esta caracterización deberá diferenciar los distintos tipos de usuarios según los componentes funcionales del estadio y su oferta de servicios, con el fin de comprender sus necesidades, comportamientos y patrones de uso.
Esta caracterización deberá considerar los diferentes espacios y dinámicas de uso del estadio, tales como graderías para espectadores, áreas destinadas a la realización de eventos deportivos y culturales, zonas comerciales y de servicios, espacios de apoyo operativo y logístico, así como otras áreas que puedan generar interacción con el público y los operadores de eventos.

La construcción de los perfiles deberá incluir variables sociodemográficas (edad, género, ocupación, nivel educativo), económicas (nivel de ingresos y capacidad de gasto), conductuales (frecuencia de asistencia a eventos deportivos o culturales, preferencias de consumo, factores de decisión para asistir a eventos) y variables relacionadas con el uso del espacio (motivos de visita, tiempo de permanencia en el escenario, servicios esperados y patrones de consumo dentro del estadio).

Los perfiles de usuario deberán elaborarse a partir de herramientas metodológicas como encuestas a potenciales asistentes, entrevistas con actores del sector deportivo, comercial, cultural y de entretenimiento, análisis comparativo de escenarios deportivos similares, y revisión de fuentes secundarias confiables relacionadas con la asistencia a eventos masivos y la dinámica de uso de escenarios deportivos.

El resultado deberá presentar descripciones claras de usuarios tipo o arquetipos que permitan orientar decisiones relacionadas con la programación de eventos, la operación del estadio, la ocupación de espacios, la fijación de precios de servicios asociados y el desarrollo de estrategias comerciales y de promoción, contribuyendo a garantizar la

sostenibilidad y el adecuado aprovechamiento del escenario deportivo en el mediano y largo plazo.

c) Análisis de la demanda

Demanda potencial: Se deberá estimar el tamaño del mercado potencial asociado al Estadio La Independencia en la ciudad de Tunja, considerando la totalidad de su infraestructura, incluyendo áreas existentes y las nuevas zonas a habilitar. Esta estimación se realizará mediante la aplicación de análisis cuantitativos y cualitativos que permitan identificar el nivel de interés y participación del público en los diferentes eventos y servicios que puedan desarrollarse en el escenario deportivo. Para ello, se deberá definir el área de influencia del proyecto, considerando la población de la ciudad de Tunja, el departamento de Boyacá y otras zonas cercanas que puedan constituirse en potenciales usuarios del estadio para la asistencia a eventos deportivos, culturales, recreativos y de entretenimiento.

Asimismo, se deberá caracterizar la población objetivo en términos sociodemográficos y económicos, identificando variables como edad, nivel de ingresos, ocupación, hábitos de consumo y preferencias de entretenimiento y deportivas, con el fin de determinar las necesidades, intereses y patrones de consumo asociados a los servicios y actividades que se puedan desarrollar en el escenario.

De igual manera, se deberá realizar una estimación cuantitativa de la demanda potencial para los diferentes usos del estadio, tales como asistencia a eventos deportivos, realización de espectáculos culturales y recreativos, uso de servicios comerciales asociados, y demás actividades vinculadas al funcionamiento del escenario. Esta estimación deberá realizarse mediante herramientas metodológicas como encuestas a potenciales usuarios, entrevistas con actores del sector deportivo, comercial y cultural, análisis de asistencia a eventos similares en la ciudad y la región, análisis de flujos de visitantes y revisión de estudios comparables o referentes regionales.

Los resultados de este análisis permitirán dimensionar el nivel de demanda potencial del escenario ampliado, así como establecer lineamientos para la programación de eventos, la planificación de servicios complementarios y la definición de estrategias que garanticen el aprovechamiento y sostenibilidad del estadio en el mediano y largo plazo.

- **Proyección de la demanda:** El contratista deberá presentar las proyecciones de demanda de cada servicio para diferentes horizontes temporales (corto, mediano y largo plazo), diferenciando por tipo de usuario y frecuencia de uso, e identificar factores críticos que podrían incidir positiva o negativamente en la captación y atracción de usuarios. Este análisis será clave para la formulación de estrategias de ocupación, precios y sostenibilidad operativa del Proyecto del Estadio de la Independencia de Tunja.

- **Estacionalidad y frecuencia de visitas:** Este análisis deberá evaluar los periodos de mayor y menor afluencia de público asociados al calendario deportivo, incluyendo partidos oficiales, eventos deportivos complementarios, espectáculos culturales y otras actividades que puedan desarrollarse en el escenario, con el fin de identificar patrones de asistencia y niveles de ocupación a lo largo del año.

  Asimismo, se deberá analizar la disposición de los asistentes a regresar al escenario deportivo, identificando factores que influyen en la recurrencia de visitas, tales como la calidad de la infraestructura, la programación de eventos, la oferta de servicios complementarios, la accesibilidad y la experiencia del usuario durante los eventos.

  De igual manera, el estudio deberá considerar la participación de visitantes provenientes de otras zonas del departamento de Boyacá y de diferentes regiones del país, especialmente en eventos deportivos de alto interés o espectáculos culturales de mayor escala. En este sentido, se deberán identificar oportunidades de articulación con estrategias de turismo deportivo y recreativo, aprovechando la conectividad vial de la ciudad de Tunja con otros municipios del departamento y con centros urbanos cercanos.

  Finalmente, con base en este análisis, se deberán proponer estrategias orientadas a fortalecer la captación de público, diversificar la programación de eventos y promover el uso continuo del estadio, contribuyendo al incremento de la frecuencia de visitas y al aprovechamiento integral del escenario deportivo durante todo el año.

d) Propuesta de valor y diseño de servicios

- **Definición de la propuesta de valor:** Se deberá definir la propuesta de valor del proyecto de mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia en la ciudad de Tunja, estableciendo los elementos que harán del escenario deportivo un espacio atractivo, competitivo y diferenciado dentro de la oferta de infraestructura deportiva y de entretenimiento de la región.

  Esta propuesta de valor deberá considerar el potencial del estadio como un escenario multipropósito capaz de albergar eventos deportivos profesionales, espectáculos culturales, actividades recreativas y otros eventos de carácter regional o nacional, integrando además servicios complementarios que mejoren la experiencia de los asistentes y contribuyan al aprovechamiento integral de la infraestructura.

  En este sentido, se deberán identificar los servicios que pueden ofrecerse de manera diferencial en el estadio ampliado, tales como mejores condiciones de comodidad y visibilidad en las graderías, servicios de alimentos y bebidas, zonas de atención al público, espacios para medios de comunicación y transmisión de eventos, así como otras facilidades que

respondan a las necesidades y expectativas identificadas en el proceso de caracterización de la población objetivo.

La definición de la propuesta de valor deberá sustentarse en el análisis de los intereses, preferencias y patrones de consumo del público potencial, así como en la evaluación de la oferta existente de escenarios deportivos y espacios para eventos en la ciudad de Tunja y en el departamento de Boyacá, con el fin de posicionar el Estadio La Independencia como un escenario moderno, funcional y competitivo para la realización de eventos deportivos y culturales.

Finalmente, la propuesta de valor deberá orientar el diseño y la operación de los servicios asociados al estadio, contribuyendo a mejorar la experiencia de los usuarios, fortalecer la atracción de eventos y garantizar el aprovechamiento sostenible del escenario en el mediano y largo plazo.

- **Definición de la propuesta de valor:** Identificar los servicios y productos deportivos, culturales y comerciales que se pueden ofrecer con el mejoramiento y ampliación propuesto para la infraestructura del Estadio La Independencia de Tunja.

Productos entregables mínimos

El documento deberá presentar y desarrollar la información correspondiente a los requisitos técnicos y componentes descritos anteriormente, considerando la totalidad de los servicios que se prestan y se proyectan en el Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, entendido como una única infraestructura. En este sentido, se deberá analizar la dinámica actual del mercado, identificar tendencias, oportunidades y amenazas, así como evaluar la competencia existente.

Adicionalmente, se deberán caracterizar los perfiles de los usuarios reales y potenciales según los componentes funcionales del escenario y su oferta de servicios; realizar proyecciones de demanda para cada uno de estos en diferentes horizontes temporales (corto, mediano y largo plazo); e identificar posibles servicios diferenciales a implementar, con el fin de aportar a la viabilidad, funcionamiento y sostenibilidad integral del estadio.

Además de lo anterior se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La información recopilada deberá permitir conocer y caracterizar un grupo poblacional específico relacionado con los potenciales usuarios del Estadio La Independencia, identificando y cuantificando los usos, actividades y servicios que podrán desarrollarse en el estadio de La independencia de Tunja.

- La estructura de la información a indagar deberá ser consistente y suficiente para soportar la toma de decisiones relacionadas con los usos y servicios que se proyecta ofrecer en el estadio, tales como la realización de eventos deportivos, espectáculos culturales, actividades recreativas y servicios comerciales asociados, garantizando así condiciones adecuadas para su puesta en marcha, operación y funcionamiento.

- El estudio deberá presentar una base de datos sólida y confiable sobre el flujo potencial de asistentes provenientes de la ciudad de Tunja, del departamento de Boyacá y de otras regiones del país que puedan asistir a eventos deportivos, culturales y recreativos desarrollados en el estadio, con el fin de estimar la demanda potencial y contribuir a la sostenibilidad del escenario en el tiempo.

- Asimismo, se deberá presentar un conjunto de indicadores estratégicos y de gestión que orienten la operación y aprovechamiento del Estadio La Independencia, permitiendo realizar seguimiento y evaluación a los servicios y actividades que se desarrollen en el escenario, así como medir el nivel de asistencia, ocupación, frecuencia de uso y desempeño general del equipamiento deportivo.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Analista financiero 100% de dedicación
Especialista en investigación de mercados 100% de dedicación
Consultor en retail o franquicias 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Secretaria 1 (apoyo administrativo) 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

El estudio de mercado deberá proporcionar una visión clara y comprensiva del contexto en el que operará el Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, particularmente en relación con el proyecto de mejoramiento y ampliación de la infraestructura, permitiendo a los tomadores de decisiones evaluar la viabilidad del proyecto y formular estrategias que garanticen el adecuado funcionamiento, operación y aprovechamiento del escenario deportivo.

Asimismo, el estudio de mercado deberá suministrar la información necesaria para soportar la elaboración del estudio organizacional y financiero, así como para orientar las decisiones relacionadas con el diseño arquitectónico y funcional del proyecto, asegurando coherencia entre el alcance propuesto, el presupuesto estimado y los tiempos de ejecución previstos.

De igual manera, los resultados del estudio deberán aportar elementos técnicos que permitan definir los usos y servicios que podrán desarrollarse en el estadio, tales como la realización de eventos deportivos, culturales y recreativos, así como la operación de servicios complementarios que contribuyan a mejorar la experiencia de los usuarios y a fortalecer la sostenibilidad del escenario.

Finalmente, además de los aspectos anteriormente señalados, se deberán atender los requerimientos adicionales que la supervisión y/o interventoría del proyecto considere pertinentes para el adecuado desarrollo del estudio, así como el cumplimiento de los lineamientos técnicos y de la normativa vigente establecida por las entidades competentes del orden municipal, departamental y nacional.

NOTA 1: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de esta, e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

NOTA 2: *Todos los documentos deben estar soportados con las bases de datos, registros, estadísticas, encuestas, matrices, hojas de cálculo, referencias bibliográficas, entre otros requeridos para el objeto del estudio. Los análisis y resultados deben ser plasmados en diagramas o esquemas necesarios para la sustentación del estudio. Los anteriores documentos deben ser entregados como soporte del estudio y serán de propiedad de la entidad estatal al igual que los resultados y documentos que arrojen los estudios. Se entregará un documento final con todos sus soportes (encuestas, estudios, tablas estadísticas, etc.) el cual estará debidamente firmado, con número de matrícula profesional y copia de ésta. Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en medio físico y magnético, acompañados por el respectivo memorial de responsabilidad y la copia de la tarjeta profesional del responsable.*

1.2. Estudio Financiero

Objetivo

Evaluar la viabilidad económica del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, considerando la totalidad de su infraestructura, incluyendo las intervenciones proyectadas de mejoramiento, ampliación y obras complementarias. El análisis deberá contemplar los diferentes usos y actividades que podrán desarrollarse en el escenario deportivo, tales como eventos deportivos, culturales y recreativos, así como la prestación de servicios complementarios asociados a su operación.

En este sentido, se deberán identificar y estimar las fuentes potenciales de ingresos derivadas del aprovechamiento del estadio, incluyendo la realización de eventos, el alquiler de espacios y la operación de servicios comerciales, así como los costos de inversión, operación y mantenimiento requeridos para su funcionamiento, con el fin de determinar su sostenibilidad financiera en el tiempo.

A partir de esta información se evaluará la rentabilidad proyectada del proyecto, así como indicadores financieros relevantes como el retorno sobre la inversión (ROI), con el fin de proporcionar una base técnica para la toma de decisiones estratégicas relacionadas con su implementación, optimización de recursos y sostenibilidad financiera en el mediano y largo plazo.

Alcance

- *Costos de inversión inicial: Se deberá realizar un análisis detallado de los costos asociados a la ejecución de las intervenciones proyectadas en el Estadio La Independencia, incluyendo el mejoramiento, ampliación y las obras complementarias que hagan parte del proyecto. Este análisis deberá contemplar los costos de construcción e infraestructura, adecuación de espacios, equipamiento técnico y operativo, sistemas de telecomunicaciones y sonido, mobiliario, señalización, permisos y licencias, así como otros gastos de capital necesarios para la puesta en funcionamiento del escenario.*

  Para el desarrollo de este análisis será necesario considerar los resultados obtenidos en los componentes de mercado, técnico y organizacional, los cuales permitirán establecer de manera integral la totalidad de los costos de inversión del proyecto.

- *Costos operativos: Se deberán proyectar los costos recurrentes necesarios para la operación y mantenimiento del estadio, incluyendo gastos asociados a la administración del escenario, personal operativo, mantenimiento de la infraestructura, servicios públicos, seguridad, logística para eventos, servicios de limpieza, promoción y gestión de eventos, así como otros costos requeridos para garantizar el adecuado funcionamiento del escenario deportivo y los demás servicios que se proyecta prestar.*

- *Fuentes de ingreso: Se evaluarán las posibles fuentes de ingreso derivadas de la operación del Estadio La Independencia, las cuales podrán incluir ingresos por la realización de eventos deportivos profesionales y amateurs, espectáculos culturales y recreativos, alquiler de espacios para eventos, explotación de servicios comerciales asociados (alimentos, bebidas y venta de productos), derechos de uso del escenario, y otros servicios complementarios que puedan generarse en el marco de la operación del estadio.*

- *Flujo de caja y proyecciones: Se deberán elaborar proyecciones de flujo de caja a corto, mediano y largo plazo con el fin de estimar la rentabilidad del proyecto, considerando los ingresos esperados y los costos asociados a la operación y mantenimiento del estadio ampliado.*

- *Estudio de precios: Se realizará un análisis de los precios asociados a los diferentes servicios que puedan ofrecerse en el estadio, tales como tarifas de ingreso a eventos deportivos o culturales, alquiler de espacios para eventos, uso de áreas comerciales o servicios complementarios, tomando como referencia escenarios deportivos similares y las condiciones del mercado local y regional.*

- *Análisis de rentabilidad: Se deberán calcular indicadores financieros clave que permitan evaluar la viabilidad económica del proyecto, tales como el punto de equilibrio, el retorno sobre la inversión (ROI), el margen bruto, el período de recuperación del capital invertido, la relación costo–beneficio y el Valor Presente Neto (VPN), entre otros indicadores que permitan analizar la sostenibilidad financiera del proyecto en el tiempo.*

Requerimientos técnicos

Para el desarrollo del estudio financiero del proyecto de mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia en la ciudad de Tunja, será necesario contar con la siguiente información técnica:

a) Datos sobre los costos de construcción y operación: Se requerirá información detallada relacionada con los presupuestos de obra del proyecto de mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia, incluyendo costos de construcción de las nuevas tribunas, adecuación de infraestructura complementaria, instalación de sistemas técnicos (iluminación, telecomunicaciones, sonido, seguridad), así como cotizaciones de proveedores de equipos y servicios necesarios para la operación del estadio. De igual manera, se deberán considerar los costos asociados a diseño, estudios técnicos, consultorías, permisos y demás trámites requeridos para la ejecución del proyecto.

b) Estudios de mercado y demanda: Se deberán considerar los resultados del estudio de mercado que permitan estimar el número potencial de asistentes a eventos deportivos, culturales y recreativos que puedan realizarse en el Estadio La Independencia, así como la estacionalidad de la demanda, la frecuencia de asistencia del público y la disposición de pago por los servicios asociados al uso del escenario.

c) Datos del sector: Se deberá recopilar información comparativa sobre el desempeño financiero y operativo de escenarios deportivos similares a nivel regional y nacional, tales como estadios y complejos deportivos utilizados para la realización de eventos deportivos y espectáculos culturales, con el fin de establecer referentes que permitan analizar el potencial de ingresos y los costos asociados a su operación.

d) Recursos humanos: Con base en los resultados del componente organizacional, se deberá establecer la información relacionada con la estructura organizativa necesaria para la operación del estadio, así como los costos laborales asociados al personal requerido para las labores administrativas, operativas, logísticas, de mantenimiento, seguridad y atención al público durante la realización de eventos y la operación regular del escenario.

Productos entregables mínimos

El estudio financiero del proyecto de mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia deberá incluir como mínimo los siguientes entregables:

i. Informe de costos de inversión inicial: Documento detallado que incluya los costos asociados al mejoramiento y ampliación de la infraestructura, y de la adquisición de equipos y sistemas técnicos necesarios para el funcionamiento del estadio. Para la elaboración de este informe se deberán considerar los resultados de los componentes de mercado, técnico y organizacional, con el fin de establecer la totalidad de los costos de inversión del proyecto.

ii. Proyecciones de ingresos y costos operativos: Se deberá presentar un desglose anual de los ingresos potenciales derivados de la realización de eventos deportivos, espectáculos culturales, alquiler de espacios, servicios comerciales y demás actividades que puedan desarrollarse en el estadio, así como los costos asociados a su operación, administración y mantenimiento.

iii. Análisis del punto de equilibrio: Identificación del nivel de ingresos o volumen de eventos necesario para cubrir los costos de operación y mantenimiento del escenario deportivo, así como los costos asociados a la inversión realizada.

iv. Proyección de flujo de caja: Elaboración de un análisis del flujo de caja proyectado a corto, mediano y largo plazo (5 y 10 años), considerando diferentes escenarios de comportamiento de la demanda: conservador, moderado y optimista.

v. Análisis de rentabilidad: Cálculo de indicadores financieros clave que permitan evaluar la viabilidad económica del proyecto, tales como el retorno sobre la inversión (ROI), el período de recuperación de la inversión, el margen de rentabilidad y otros indicadores relevantes para el análisis financiero.

vi. Recomendaciones estratégicas: Formulación de recomendaciones orientadas a optimizar la operación financiera del estadio, fortalecer las fuentes de ingreso, mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir los riesgos financieros asociados al funcionamiento del escenario deportivo.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Analista financiero 100% de dedicación
Contador público 100% de dedicación
Economista sectorial 100% de dedicación
Especialista en estimación de costos y presupuestos 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Secretaria 1 (apoyo administrativo) 100% de dedicación

Conclusiones y/o recomendaciones

- *Si el análisis financiero indica que el proyecto de mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia puede alcanzar un retorno sobre la inversión positivo dentro de un período razonable (por ejemplo, entre 5 y 7 años), el proyecto será considerado financieramente viable. En caso contrario, se deberán plantear ajustes en el modelo de operación, en la estructura de ingresos o en los costos asociados, con el fin de mejorar su sostenibilidad financiera.*

- *Se recomienda diseñar una estructura de costos operativos flexible que permita adaptarse a posibles variaciones en la demanda de eventos deportivos, culturales y recreativos que se desarrollen en el estadio. Así mismo, es conveniente promover alianzas estratégicas con entidades del sector deportivo, cultural, turístico, comercial, educativo e institucional, que contribuyan a dinamizar el uso del escenario y a generar fuentes adicionales de ingreso.*

- *Se sugiere explorar fuentes complementarias de financiamiento para el desarrollo y sostenibilidad del proyecto, tales como recursos de entidades gubernamentales, esquemas de asociaciones público-privadas, patrocinios, derechos de uso del escenario, explotación comercial de espacios y la realización de eventos deportivos, culturales o recreativos de carácter temporal que permitan diversificar las actividades del estadio y fortalecer su sostenibilidad económica.*

Además de los aspectos mencionados anteriormente, se deberán atender los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere necesarios para el adecuado desarrollo del proyecto, garantizando el cumplimiento de los lineamientos técnicos, administrativos y de la normativa vigente establecida por el sector y por el orden nacional.

NOTA 1: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de esta, e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

NOTA 2: *Todos los documentos deben estar soportados con las bases de datos, registros, estadísticas, encuestas, matrices, hojas de cálculo, referencias bibliográficas, entre otros requeridos para el objeto del estudio. Los análisis y resultados deben ser plasmados en diagramas o esquemas necesarios para la sustentación del estudio. Los anteriores documentos deben ser entregados como soporte del estudio y serán de propiedad de la entidad estatal al igual que los resultados y documentos que arrojen los estudios. Se entregará un documento final con todos sus soportes (encuestas, estudios,*

tablas estadísticas, etc.) el cual estará debidamente firmado, con número de matrícula profesional y copia de ésta. Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en medio físico y magnético, acompañados por el respectivo memorial de responsabilidad y la copia de la tarjeta profesional del responsable.

1.3. Componente Organizacional

Objetivo

El objetivo del componente organizacional es diseñar una estructura operativa eficiente para la gestión y operación del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, considerando la totalidad de su infraestructura, incluyendo las intervenciones proyectadas de mejoramiento, ampliación y obras complementarias. Esta estructura deberá permitir una adecuada administración del escenario deportivo y de las actividades que se desarrollen en él, tales como eventos deportivos, espectáculos culturales, actividades recreativas y demás servicios asociados.

Este componente deberá garantizar una gestión organizada y eficiente de las actividades operativas del estadio, orientada a brindar una adecuada experiencia a los asistentes, facilitar la realización de eventos y promover el aprovechamiento integral de la infraestructura, contribuyendo a la sostenibilidad del escenario en el mediano y largo plazo.

En este sentido, el componente organizacional deberá establecer un direccionamiento estratégico que incluya la definición de la misión, visión y objetivos institucionales del escenario deportivo, así como las políticas de gestión, la estructura organizacional, la asignación clara de funciones y responsabilidades, y los lineamientos para la gestión del talento humano necesario para su operación.

De igual manera, se deberán definir los mecanismos de coordinación entre las diferentes áreas operativas del estadio, tales como administración, logística de eventos, mantenimiento, seguridad, atención al público y servicios complementarios, con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento del escenario y el cumplimiento de los objetivos estratégicos del proyecto.

Alcance

El alcance del componente organizacional incluye la definición de la estructura administrativa y operativa necesaria para la adecuada gestión y funcionamiento del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, en el marco del proyecto de ampliación de las tribunas sur y occidental. Este componente contempla la definición de roles y responsabilidades del personal, así como el diseño de un sistema organizacional que permita la operación eficiente del escenario deportivo y la gestión de las diferentes actividades que se desarrollen en él.
El alcance abarca los siguientes aspectos:

- *Misión: Definir el propósito fundamental del Estadio La Independencia como escenario deportivo y espacio multipropósito para la realización de eventos deportivos, culturales, recreativos y de entretenimiento en la ciudad de Tunja y el departamento de Boyacá.*
- *Visión: Establecer las proyecciones institucionales, administrativas, sociales y operativas del estadio, orientadas a consolidarlo como un escenario deportivo moderno y competitivo, capaz de albergar eventos de carácter municipal, departamental, regional y nacional.*

- *Estructura jerárquica: Diseñar la estructura organizacional del estadio, desde los niveles directivos y administrativos hasta el personal operativo encargado de la logística, mantenimiento, seguridad, atención al público y operación de eventos.*

- *Gestión de recursos humanos: Definir la planificación del talento humano requerido para la operación del estadio, incluyendo los procesos de contratación, capacitación, formación y gestión del personal necesario para el desarrollo de eventos y el funcionamiento permanente del escenario.*

- *Modelos de gestión y operación: Establecer los procedimientos operativos necesarios para la gestión diaria del estadio, incluyendo la organización de eventos deportivos y culturales, la administración de servicios al espectador, la operación logística durante eventos, el manejo de espacios comerciales y de servicios, y demás actividades orientadas al adecuado funcionamiento del escenario.*

- *Sistemas de control interno: Diseñar mecanismos de control y seguimiento que permitan supervisar la eficiencia operativa, la gestión administrativa y financiera, el mantenimiento de la infraestructura, la seguridad del escenario y la calidad de los servicios prestados a los usuarios.*

- *Relaciones institucionales y alianzas: Establecer lineamientos para la articulación y cooperación con entidades del sector deportivo, cultural, turístico, educativo y gubernamental, así como con organizaciones públicas y privadas, con el fin de fortalecer la programación de eventos, promover el uso del escenario y contribuir al cumplimiento de los objetivos estratégicos del Estadio La Independencia.*

Requerimientos técnicos

Para el desarrollo del componente organizacional, se necesitan los siguientes elementos:

a) **Estudio de Necesidades Operativas:** Evaluación detallada del número de empleados requeridos para cada área (administración, operaciones, mantenimiento, seguridad, atención al cliente).

b) **Descripciones de puestos:** Definición de perfiles y competencias necesarias para cada puesto, desde la alta dirección hasta los operarios.

c) **Sistemas de Software de Gestión:** Definir el tipo de software tecnológico para la gestión de personal, control de inventario, y monitoreo del rendimiento de las operaciones, que se requiere para la operación y funcionamiento de ampliación de las tribunas sur y occidental del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja,

d) **Manual operativo:** Creación de un manual detallado de procedimientos, que incluya políticas de seguridad, atención al cliente, capacidad de carga, manejo de crisis y mantenimiento.

Productos entregables mínimos

a) **Caracterización misional, visional, objetivos estratégicos, mapas de proceso:** Componentes claves en la planificación y gestión estratégica requerida para el Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja.

b) **Organigrama:** Estructura jerárquica y funcional requerida para la operación Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, incluyendo todos los departamentos y equipos

c) **Descripciones de puestos:** Documentación que detalle los roles, responsabilidades y competencias requeridas para cada puesto.

d) **Plan de contratación y capacitación:** Estrategia para la selección, contratación y desarrollo de competencias del personal, incluyendo programas de capacitación continua.

e) **Procedimientos Operativos Estándar (POE):** Documentación que incluya las políticas de operación diaria, flujo de visitantes, capacidad de carga, mantenimiento, seguridad y manejo de crisis.

f) **Sistemas de Evaluación del Desempeño:** Implementación de herramientas para medir el rendimiento de empleados y la eficiencia operativa de la ampliación de las tribunas sur y occidental del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Administrador de empresas 100% de dedicación
Analista de ti 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Secretaria 1 (apoyo administrativo) 100% de dedicación

Conclusiones y/o recomendaciones

- Se recomienda una estructura organizativa flexible que permita adaptarse a la estacionalidad de las visitas y a posibles expansiones en el futuro.

- Invertir en capacitación continua del personal, especialmente en áreas relacionadas con la atención al cliente y la gestión de experiencias, asegurará un alto nivel de satisfacción de los visitantes al estadio La Independencia.

- Incorporar tecnologías de automatización para mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios, mantenimiento y servicios al cliente.

En resumen, el componente organizacional debe ser una columna vertebral que asegure la eficiencia, calidad y sostenibilidad de las operaciones de toda la infraestructura del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, con una estructura flexible y bien definida para hacer frente a los desafíos operativos y aprovechar las oportunidades de crecimiento.

Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto, para el cumplimiento de los lineamientos y de la normativa establecida por el sector y por el orden nacional.

NOTA 1: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de esta, e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

NOTA 2: *Todos los documentos deben estar soportados con las bases de datos, registros, estadísticas, encuestas, matrices, hojas de cálculo, referencias bibliográficas, entre otros requeridos para el objeto del estudio. Los análisis y resultados deben ser plasmados en diagramas o esquemas necesarios para la sustentación del estudio. Los anteriores documentos deben ser entregados como soporte del estudio y serán de propiedad de la entidad estatal al igual que los resultados y documentos que arrojen los estudios. Se entregará un documento final con todos sus soportes (encuestas, estudios, tablas estadísticas, etc.) el cual estará debidamente firmado, con número de matrícula profesional y copia de ésta. Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en medio físico y magnético, acompañados por el respectivo memorial de responsabilidad y la copia de la tarjeta profesional del responsable.*

1.4. Componente Marco Lógico

Objetivo:

Elaborar el marco lógico del proyecto de mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, garantizando la definición clara, coherente y estructurada de los objetivos, resultados, actividades, actores involucrados, indicadores, medios de verificación y supuestos. Lo anterior con el fin de orientar de manera integral la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación del proyecto.

Alcance:

El alcance del componente de marco lógico comprende la elaboración de la matriz de marco lógico del proyecto del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, incluyendo la definición del fin, propósito, componentes y actividades, así como la formulación de indicadores verificables objetivamente, medios de verificación y supuestos asociados.

Este desarrollo deberá garantizar la coherencia y articulación con los resultados de los estudios técnicos, financieros, ambientales y sociales, y estará basado en los lineamientos establecidos por la Metodología General Ajustada (MGA), con el fin de estructurar de manera integral el proyecto de inversión pública.

Requerimientos técnicos:

El Marco Lógico deberá elaborarse conforme a los lineamientos de formulación de proyectos de inversión pública establecidos por el Departamento Nacional de Planeación, garantizando coherencia interna, claridad en la relación causa–efecto y trazabilidad entre objetivos, actividades e indicadores, así como su alineación con los resultados esperados del proyecto.

Deberá tenerse en cuenta como requisitos técnicos mínimos los siguientes:

- Descripción del contexto general del proyecto, incluyendo condiciones urbanas, sociales, económicas y deportivas del municipio de Tunja.
- Definición del problema central, así como la identificación de sus causas y efectos asociados al funcionamiento, capacidad y condiciones del Estadio La Independencia.
- Antecedentes y contexto histórico del escenario deportivo, incluyendo intervenciones previas y evolución de su uso.
- Análisis de participantes, identificando actores involucrados, roles e intereses.

- Formulación del fin y propósito del proyecto, en coherencia con los objetivos de desarrollo territorial y sectorial.
- Identificación de componentes y productos del proyecto, asociados a la ampliación, mejoramiento y obras complementarias del estadio.
- Definición de actividades necesarias para el cumplimiento de cada componente.
- Formulación de indicadores de producto, resultado y gestión, medibles y verificables.
- Definición de medios de verificación confiables.
- Identificación de supuestos y riesgos externos que puedan afectar la ejecución y sostenibilidad del proyecto.
- Articulación del marco lógico con los componentes técnico, financiero, ambiental, social y organizacional del proyecto.

Productos entregables mínimos:

El documento técnico deberá contener como mínimo la siguiente información:

- **Planteamiento del problema:** en el cual se relacione el problema central, su descripción, magnitud actual con sus respectivos indicadores de referencia, causas, efectos y población afectada. Se deberá incluir el árbol del problema.
- **Antecedentes y diagnóstico:** diagnóstico del escenario deportivo actual, considerando el estado de la infraestructura existente, condiciones de uso, capacidad del equipamiento y análisis de la demanda deportiva del municipio.
- **Justificación:** Se deberán establecer las razones que sustentan la necesidad de intervenir el estadio, así como su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal, y las políticas públicas relacionadas con deporte, recreación y espacio público.
- **Análisis de participantes:** Identificar los actores involucrados en el proyecto, mencionando su posición, intereses, expectativas, contribución y/o gestión. Así mismo, describir el proceso de concertación desarrollado y los principales acuerdos alcanzados.
- **Objetivos:** Relacionar el objetivo general, sus indicadores, los objetivos específicos y fines del proyecto, así como la caracterización de la población objetivo. Se deberá incluir el árbol de objetivos.
- **Descripción de la alternativa seleccionada:** Presentar la alternativa técnica seleccionada, incluyendo su localización, alcance, actividades a desarrollar, productos esperados y estimación de costos.
- **Análisis de riesgos:** Identificar los riesgos que puedan afectar el desarrollo del proyecto, considerando probabilidad de ocurrencia, impacto y medidas de mitigación.
- **Descripción de ingresos y beneficios:** Identificar, cuantificar y proyectar los ingresos y beneficios derivados de la implementación del proyecto, incluyendo cantidades y valores unitarios.
- **Cronograma de actividades físicas y financieras:** Relacionado con las actividades previstas dentro del presupuesto general.
- **Acta de socialización del proyecto:** Documento que garantice la socialización del proyecto con la comunidad beneficiada.
- **Descripción del alcance, actividades y productos del proyecto:** Se deberá incluir una descripción clara y estructurada del alcance del proyecto, detallando las intervenciones a realizar en el Estadio La Independencia, así como la identificación de las actividades necesarias para su ejecución y los productos a obtener en cada una de sus fases, garantizando coherencia con los componentes técnico, financiero y organizacional del proyecto.
- **Definición y justificación de indicadores:** ficha técnica de los indicadores de producto, resultado y gestión asociados al proyecto.

- **Matriz de Marco Lógico del proyecto:** estructura completa que incluye fin, propósito, componentes, actividades, indicadores, medios de verificación y supuestos.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Formulador MGA 100% de dedicación

Conclusiones y/o recomendaciones:

El marco lógico del proyecto debe garantizar la coherencia entre el diagnóstico, los objetivos planteados y las actividades propuestas. Esta relación permite asegurar que las acciones definidas respondan de manera efectiva a las necesidades identificadas en el territorio.

Asimismo, el proyecto debe articularse con los instrumentos de planeación territorial y las políticas públicas relacionadas con el fortalecimiento de la infraestructura deportiva y cultural, contribuyendo al desarrollo social y urbano del municipio de Tunja.

Además de los aspectos anteriormente mencionados, se deberán atender los requerimientos establecidos por la supervisión o interventoría para asegurar el cumplimiento de los lineamientos técnicos y normativos aplicables.

NOTA 1: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de esta e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

NOTA 2: *Todos los documentos deben estar soportados con las bases de datos, registros, estadísticas, encuestas, matrices, hojas de cálculo, referencias bibliográficas, entre otros requeridos para el objeto del estudio. Los análisis y resultados deben ser plasmados en diagramas o esquemas necesarios para la sustentación del estudio. Los anteriores documentos deben ser entregados como soporte del estudio y serán de propiedad de la entidad estatal al igual que los resultados y documentos que arrojen los estudios. Se entregará un documento final con todos sus soportes (encuestas, estudios, tablas estadísticas, etc.) el cual estará debidamente firmado, con número de matrícula profesional y copia de ésta. Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en medio físico y magnético, acompañados por el respectivo memorial de responsabilidad y la copia de la tarjeta profesional del responsable.*

2. ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INFRAESTRUCTURA

2.1. Levantamiento topográfico y arquitectónico

Objetivo

Realizar el levantamiento topográfico, arquitectónico detallado y la documentación de las condiciones físicas del terreno destinado para "**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"**. Este levantamiento se desarrollará de conformidad con lo establecido en la **NTC 6271 de 2018**, la **Resolución 715 de 2018 del IGAC** y demás normas aplicables, con el propósito de obtener información planimétrica, altimétrica y arquitectónica existente precisa, que sirva como base técnica para el desarrollo de los estudios y diseños urbanísticos, arquitectónicos, estructurales y de las demás disciplinas requeridas para la ejecución del proyecto, el levantamiento deberá contemplar el registro de las condiciones existentes del terreno, incluyendo curvas de nivel, elementos constructivos colindantes, paramentos del predio, infraestructura de servicios, accesos, pendientes, puntos singulares del terreno y referencias geodésicas.

Adicionalmente, el estudio topográfico y de arquitectura existente servirá como insumo base para la generación de un modelo digital del terreno (MDT), modelo tridimensional de las estructuras existentes y su integración en un entorno de modelado BIM, que permita la coordinación interdisciplinaria, la implantación del proyecto y la toma de decisiones técnicas durante las fases de diseño y ejecución.

Para las estructuras existentes del estadio, el levantamiento deberá contemplar metodologías de captura de realidad de alta precisión, tales como escaneo láser terrestre, fotogrametría aérea mediante dron, nube de puntos georreferenciada o tecnologías equivalentes, que permitan obtener información confiable para la coordinación interdisciplinaria y el desarrollo de los diseños.

Alcance

La topografía detallada del predio comprende la ejecución de trabajos de campo y gabinete para la obtención de información topográfica precisa, incluyendo la identificación de áreas de intervención, elementos naturales y artificiales existentes, redes de servicios públicos, vías de acceso, edificaciones existentes y demás características relevantes del terreno. Para predios de gran extensión, el levantamiento topográfico comprenderá el levantamiento completo del perímetro del lote incluyendo el espacio público inmediato, vías perimetrales, accesos vehiculares y peatonales, zonas de evacuación, áreas de influencia operativa y demás elementos requeridos para la implantación y operación integral del escenario deportivo, y la obtención de puntos de control necesarios para la generación de curvas de nivel, modelo tridimensional de las edificaciones existentes y la definición general del terreno. El levantamiento topográfico de detalle se desarrollará exclusivamente en el área de implantación definida para la ejecución del proyecto. La información obtenida deberá garantizar la correcta implantación, replanteo, coordinación interdisciplinaria y futura ejecución del proyecto, minimizando interferencias entre componentes y reprocesos en etapa constructiva.

El alcance incluye la elaboración de informes individuales, la generación de planos topográficos en formatos físico y digital, la entrega de memorias y carteras, y la integración de la información obtenida con los estudios y diseños del proyecto.

Asimismo, contempla la atención a los requerimientos formulados por la supervisión y/o interventoría.

El alcance incluye la generación de un modelo digital del terreno (MDT), un modelo topográfico tridimensional y modelo de edificaciones existentes, desarrollado a partir de la información levantada en campo, compatible e interoperable con plataformas de modelado BIM, que permita su integración con los modelos arquitectónicos, estructurales, de redes y demás componentes que se contemplen en el proyecto.

El modelo BIM topográfico deberá representar con precisión la superficie del terreno, curvas de nivel, puntos característicos, elementos naturales y artificiales relevantes, edificaciones existentes, así como las áreas afectadas, aislamientos normativos y zonas útiles del predio.

Requerimientos técnicos

Para la ejecución del levantamiento topográfico se deberán cumplir, como mínimo, los siguientes requerimientos técnicos:

- Ejecución del levantamiento conforme a lo establecido en la NTC 6271 de 2018 y la Resolución 715 de 2018 del IGAC, así como las normas técnicas aplicables.
- Conformación de un equipo técnico idóneo, integrado por profesionales en topografía, modelador BIM, arquitectos y personal de apoyo.
- Utilización de equipos y herramientas adecuadas, tales como estación total, mira, jalón, cinta métrica, cartografía base, cámara fotográfica, equipos de cómputo, dron, equipos GPS doble frecuencia GNSS y demás elementos necesarios para la toma de coordenadas, puntos de control y levantamiento arquitectónico.
- Elaboración de informes topográficos individuales por cada predio, con información coherente con la registrada en la MGA, incluyendo nombre, ubicación, responsable del levantamiento y fecha de realización.
- Inclusión de cuadro de áreas, discriminando área total del lote, áreas afectadas y área útil.
- Identificación de puntos bajos, direcciones de escorrentía superficial, estructuras de drenaje existentes y condiciones topográficas relevantes para el diseño hidráulico y manejo de aguas lluvias.
- Generación de cortes y/o perfiles del terreno, incluyendo la cota de implantación del proyecto.
- Identificación y descripción de las normas técnicas y resoluciones en las que se fundamenta el estudio topográfico.
- Certificación de coordenadas del punto topográfico base.
- Presentación de carteras electrónicas o carteras de campo análogas, debidamente firmadas.
- Anexión de certificados de calibración de los equipos utilizados, con fecha no superior a seis (6) meses respecto a la fecha del levantamiento.
- Registro fotográfico referenciado del predio y su entorno.
- Elaboración del plano de localización general, indicando mapa de Colombia, departamento, municipio y predio a intervenir.
- Elaboración del plano de levantamiento topográfico detallado, que incluya características naturales y artificiales, vías, andenes, senderos, redes de servicios públicos, árboles, cuerpos de agua, infraestructura existente y predios colindantes.
- Certificación de aislamientos por normatividad urbanística, rondas hidráulicas, redes eléctricas, fajas de retiro obligatorio y demás afectaciones, delimitando las franjas de aislamiento y definiendo el área útil del predio.
- Anexión de la carta catastral vigente.

- Entrega de los planos en formato editable.
- Generación de **Modelo Digital del Terreno (MDT)** a partir del levantamiento topográfico.
- Desarrollo de un **modelo topográfico BIM**, con nivel de desarrollo mínimo **LOD 300**.
- Para las edificaciones, graderías, estructuras existentes y demás elementos relevantes del estadio, se deberá realizar captura de realidad mediante nube de puntos georreferenciada, escaneo láser terrestre, fotogrametría aérea o metodología equivalente, garantizando la precisión necesaria para el desarrollo de los diseños y la coordinación BIM del proyecto.
- La información obtenida mediante captura de realidad deberá permitir la validación geométrica de elementos estructurales, arquitectónicos y urbanísticos existentes.
- Modelado de:
    - Superficie del terreno.
    - Curvas de nivel con equidistancia máxima de 0.25 m en áreas de implantación y zonas críticas del proyecto, o la que técnicamente se justifique según la pendiente y características del terreno.
    - Taludes, cortes y rellenos.
    - Límites prediales y áreas afectadas.
    - Aislamientos normativos y rondas hidráulicas.
    - Estructuras existentes
- Todos los productos BIM deberán ajustarse a los lineamientos establecidos por la Coordinación BIM del proyecto y al correspondiente Plan de Ejecución BIM (BEP).
- Todos los productos topográficos deberán desarrollarse en el sistema oficial MAGNA-SIRGAS, utilizando el sistema de proyección oficial vigente definido por el IGAC (Origen Nacional / CTM12 según corresponda), conforme a la Resolución IGAC 370 de 2021.
- Vinculación del modelo topográfico BIM con los archivos CAD y cartografía base.
- Entrega del modelo en formatos interoperables (ej. RVT, IFC y/o Civil 3D, según se defina).

Normatividad Aplicable

- Resolución IGAC 643 de 2018. Por la cual se adoptan las especificaciones técnicas de levantamiento planimétrico para las actividades de barrido predial masivo y las especificaciones técnicas del levantamiento topográfico planimétrico para casos puntuales y anexos.
- Resolución IGAC 715 de 2018. Por medio de la cual se actualiza el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA – SIRGAS.
- Resolución 12 de 2012. Por la cual se establecen los servicios que presta el consejo profesional Nacional de Topografía, los derechos de expedición, y se establecen las características de forma que identifican la licencia profesional de Topógrafo y se dictan otras disposiciones.
- Resolución IGAC 399 de 2011, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Por la cual se definen los orígenes cartográficos para la proyección Gauss - Krüger, Colombia (Transverse Mercator)
- Resolución IGAC 01 de 2008. Establece los criterios de calidad para evaluar y otorgar el orden de precisión a un punto geodésico.
- Resolución 068 de 2005, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Por la cual se adopta como único datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA-SIRGAS.
- Resolución IGAC No. 1468 DE 2021. Por medio de la cual se establecen los lineamientos técnicos mínimos requeridos en la materialización, medición y

administración de vértices geodésicos para su integración a la Red Geodésica GNSS Nacional de la República de Colombia.

- Resolución IGAC 616 de 2020. Por medio de la cual se determinan los datos abiertos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC y se adopta la licencia Creative Commons CC-BY 4.0.
- Resolución 388, actualizada con la Resolución 509, la Resolución 471 actualizada con la Resolución 529, expedidas en el año 2020 por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. Reglamenta el uso de un nuevo Origen de Proyección Cartográfica CTM-12.
- Resolución IGAC 370 de 2021. Por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia.
- Resolución IGAC 1040 de 2023. Por medio de la cual se expide la Resolución Única de la Gestión Catastral Multipropósito". Acompañada de los anexos.
- Política pública CONPES 3585 de 2009. Consolidación de la política nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales: todas las entidades del Estado y aquéllas de carácter mixto o privado que ejerzan funciones públicas deberán seguir, en la producción o adquisición de IG, los lineamientos y normas técnicas definidas en el marco del Comité Técnico de Normalización de la Información Geográfica 028 del ICONTEC, en el cual participan instituciones que integran la ICDE.
- Norma Técnica Colombiana NTC 6271 de 2018. Información Geográfica. Estudios Topográficos; ICONTEC. NTC 5798 de 2011. Información Geográfica. Referencia Espacial por Coordenadas. NTC 4611 de 2011. Metadato geográfico. NTC 5043 de 2010. Información Geográfica. Conceptos básicos de la calidad de los datos geográficos.
- NTC 5662 de 2010. Información Geográfica. Especificaciones técnicas de productos geográficos.
- NTC 5661 de 2010. Catalogación de objetos geográficos.
- NTC 5660 de 2010. Evaluación de calidad, procesos y medidas.
- NTC-ISO/IEC 17025 de 2005. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- NTC 5205 de 2003. Precisión de datos espaciales.
- NTC 5204 de 2003. Precisión de redes geodésicas.
- La precisión del levantamiento deberá cumplir como mínimo con los estándares de precisión exigidos por la NTC 6271:2018 y la Resolución IGAC 643 de 2018 para levantamientos de detalle destinados a diseño de infraestructura, e incluir los siguientes aspectos: precisión horizontal, precisión vertical, cierre angular, error lineal máximo, tolerancia en nivelación, error cierre poligonal, precisión altimétrica, densidad mínima de puntos.
- Estándar Internacional ASPRS de 2014. Positional Accuracy Standards For Digital Geoespatial Data
- Estándar Internacional FGDC. Estándar de Precisión de Posicionamiento Geoespacial del Comité Federal de Datos Geográficos.

Productos Entregables mínimos

TOPOGRAFÍA

Como resultado de la topografía detallada del predio, el consultor deberá entregar los siguientes productos:

- **Informe topográfico**

Informe técnico completo que incluya como mínimo:

  - Descripción del proceso y metodología empleada.

  - Introducción, objetivos, localización, relación de la información soporte obtenida, descripción y alcance del estudio topográfico, equipos y accesorios utilizados.
  - Equipos y accesorios utilizados (incluyendo certificados de calibración).
  - Resumen de los datos obtenidos.
  - Carteras y memorias de cálculo, se debe incluir el cálculo de la línea base y los tiempos de rastreo usados para definir el punto base.
  - Listado de coordenadas finales ajustadas.
  - Certificado de coordenadas.
  - Identificación del predio (nombre y dirección), responsable del levantamiento y fecha de ejecución.

- **Planos Topográficos**
  Debidamente firmados, en formato físico y digital (DWG y PDF), que incluyan como mínimo:

    - Formato impreso.
    - Formato digital editable (DWG).
    - Formato PDF.

- Presentar plano de localización general dentro del paquete de documentos topográficos. El plano de localización general debe mostrar mapa de Colombia, departamento, municipio y predio a intervenir. Donde se evidencie entorno. (este plano debe incluir el cuadro de coordenadas del perímetro del predio, estas deben ser en; longitud -latitud grados decimales GD, grados-minutos-segundos GSM y Coordenadas Origen Nacional CTM12).

- Presentar levantamiento topográfico del predio donde se construirá el proyecto, que incluya características naturales y artificiales, vías de acceso, andenes, senderos, redes de servicios públicos, árboles, cuerpos de agua, etc.
  - Cuadro de áreas (área total, áreas afectadas y área útil).
  - Demarcación de aislamientos y afectaciones normativas (rondas hídricas, retiros obligatorios, servidumbres, redes, entre otros), cuando aplique.
  - Ubicación, identificación y representación mediante convenciones gráficas de los puntos de amarre y puntos de control topográfico, materializados en campo, incluyendo coordenadas, cotas y descripción, garantizando su uso para la correcta implantación y replanteo del proyecto.
  - En el levantamiento topográfico se debe resaltar, señalar y destacar el área específica del proyecto a intervenir.
  - Incluir datos del amarre y dibujar los puntos de armado de la estación, al igual que los puntos de amarre GPS y/o poligonal.

- Presentar plano de cortes y/o perfiles del terreno que incluyan la cota de implantación del proyecto. (mínimo uno longitudinal y transversal), incluir esquemáticamente la ubicación de las estructuras existentes. Indicar escalas de dibujo Horizontal y vertical.

Certificación y Soportes

- Certificaciones, incluyendo:
  - Certificado de coordenadas del punto base.
  - Certificados de calibración de equipos.
  - Certificación de aislamientos y afectaciones normativas.

- Carteras electrónicas o carteras de campo análogas, debidamente firmadas.
- Registro fotográfico referenciado del predio y su entorno.
- Carta catastral vigente.
- Documentación profesional, que incluya:
    - Copia de la tarjeta profesional y certificado de vigencia.
    - Diploma de especialidad o equivalencia, cuando aplique.
    - Memorial de responsabilidad técnica, indicando fecha, nombre del proyecto y cumplimiento de la normatividad.

Planos topográficos, debidamente firmados, en:

- Formato impreso.
- Formato digital editable (DWG).
- Formato PDF.

Los planos deberán incluir como mínimo:

- Cuadro de áreas, discriminando área total, áreas afectadas y área útil del predio.

- Cortes y perfiles del terreno, con indicación de la cota de implantación del proyecto.
  o Identificación y representación mediante convenciones gráficas de los puntos de amarre y puntos de control topográfico, debidamente materializados en campo, los cuales deberán incluir coordenadas, cotas y descripción, de manera que sirvan como referencia para la correcta implantación y replanteo del proyecto en obra.

Entregables BIM – topografía y levantamiento arquitectónico.

- Modelo Digital del Terreno (MDT)
- Modelo topográfico BIM del predio y modelo tridimensional de la estructura y edificaciones existentes.
- Archivo nativo del software de modelado utilizado.
- Archivo interoperable IFC del modelo topográfico.
- Plano derivado del modelo BIM (plantas, perfiles y secciones).
- Informe breve de criterios de modelado y uso del sistema de coordenadas
- Nube de puntos georreferenciada de las estructuras existentes del estadio, en formato interoperable compatible con plataformas BIM.
- Ortofotografía y/o modelo fotogramétrico del área intervenida, cuando aplique.
- Informe de metodología de captura de realidad y procesamiento de datos.

Todos los entregables deberán presentarse en formato físico y digital (PDF y editable), debidamente firmados y serán propiedad de la entidad estatal.

Anexos

- Archivos RINEX, con información de las bases y de los vértices posicionados.
- Formato descripción puntos GNSS y carteras de campo.
- Cálculos, reporte de post proceso, ajuste de coordenadas y resultados.
- Especificaciones técnicas de los equipos utilizados.
- Certificados de calibración de los equipos utilizados vigente al momento de la realización del levantamiento.
- Datos crudos estación (poligonal y detalles).

- Presenta carteras electrónicas o carteras de campo análogas. En el caso de los puntos tomados con GPS Diferencial, se deben presentar los archivos Rinex o archivos crudos, referenciando el punto base tomado de la red CORS IGAC.
- Cartera de cortes y rellenos (si aplica).
- Cálculos, ajuste de poligonales de amarre o marco de referencia, error cierre, levantamiento de detalles – listado de códigos de la estación, listado de detalles con coordenadas y alturas, relación de deltas y puntos radiados. Todo en formato Excel estandarizado y formulado
- Reporte IGAC de los vértices utilizados
- Datos crudos nivel, cálculos y carteras (campo y oficina estandarizadas y formuladas en Excel) que contengan la nivelación y contra nivelación, distancia, error de cierre, entre otros.
- Certificado de coordenadas del punto topográfico base. (Resolución 643 IGAC, Anexo 2)
- Registro Fotográfico: El Consultor debe llevar un registro fotográfico cronológico de todas las actividades desarrolladas durante la ejecución del estudio topográfico, georreferenciado del predio donde se ejecutará el proyecto y sus alrededores, deben incluir fotos de las placas, georreferenciación, poligonal o marco de referencia, nivelación, captura detalles, inspección de redes y cualquier otro necesario.
- Presentar certificado de paramentos. (rondas hidráulicas, ríos, embalses, lagunas, quebradas y canales), redes eléctricas, Fajas de Retiro Obligatorio y las que le apliquen al predio)
- Documentos de identificación del profesional encargado del modelado BIM. (Art. 2, Ley 70 de 1979), Los cuales deben incluir:
    - Cédula de ciudadanía
    - Tarjeta profesional
    - Certificado de vigencia y de antecedentes
    - Memorial de responsabilidad para el proyecto acorde con la normativa vigente, el cual debe incluir la siguiente nota "el levantamiento arquitectónico no puede ser modificados sin su autorización una vez sea viabilizado el proyecto".
- El catastro de redes del predio deberá incluir como mínimo:
    - Informe de las redes existentes y los elementos que las componen (pozos de inspección, sumideros, redes de acueducto, redes alcantarillado sanitario y pluvial, postes, transformadores, redes de alumbrado público, redes eléctricas aéreas y subterráneas, redes de gas, etc.
    - Mapeo del catastro en Software Bim (Revit, Civil 3D, InfraWorks o equivalente), articulado con la Coordinación BIM y el Plan de Ejecución BIM (BEP).
    - Formatos de catastro de la empresa de servicios públicos
    - Conclusiones y recomendaciones

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Modelador BIM - 100% de dedicación
Arquitecto - 100% de dedicación
Topógrafo - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Cadenero 1 - 70% de dedicación
Cadenero 2 - 70% de dedicación
Dibujante 1 - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

La topografía detallada del predio constituye un insumo esencial para la correcta implantación y para la articulación de los diseños urbanísticos, arquitectónicos y técnicos. Se recomienda asegurar la precisión de la información levantada, la correcta identificación de afectaciones y aislamientos normativos, y la integración oportuna de los resultados con las demás disciplinas del proyecto, garantizando la coherencia con el diseño y el presupuesto. La incorporación del modelado BIM del componente topográfico mejora la coordinación técnica del proyecto, reduce reprocesos en fases posteriores y garantiza una implantación coherente del diseño sobre el terreno real.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*

NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de esta e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.2. Estudio geológico y de suelos

Objetivo

Determinar las características físicas, químicas y mecánicas del terreno, con el fin de garantizar la estabilidad y seguridad de las construcciones (Unidades estructurales y no estructurales) y las diferentes áreas que se contemplan en el proyecto denominado **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**. Asimismo, investigar y definir las propiedades geomecánicas y de deformabilidad del suelo de fundación, evaluando el estado de interacción suelo-estructura y capacidad de carga, seleccionar el tipo de cimentación, identificar riesgos geotécnicos (asentamientos diferenciales, deslizamientos de tierra, erosión o incluso fallas estructurales), y entregar las recomendaciones para los sistemas de cimentación y obras de contención contempladas dentro del diseño estructural e hidráulico, igualmente las recomendaciones de estructuras vecinas y su interacción con la futura construcción de las obras.

Las actividades incluirán:

- Reconocimiento geológico del área.
- Perforaciones y sondeos exploratorios.
- Ensayos de laboratorio para caracterización del suelo.
- Caracterización del suelo
- Determinación de capacidad portante.
- Análisis de asentamientos.
- Evaluación de condiciones de estabilidad.
- Determinación de CBR
- Recomendaciones para diseño de cimentaciones, estructuras de contención, pavimentos, según se requiera.

Alcance

Establecer criterios para realizar estudios geotécnicos para edificaciones y pavimentos, según se requiera, basados en la exploración del subsuelo, caracterización del suelo, las características arquitectónicas y estructurales de las edificaciones, y las solicitaciones viales, con el fin de suministrar las recomendaciones geotécnicas de diseño y construcción de excavaciones y rellenos, estructuras de contención, cimentaciones, rehabilitación o reforzamiento de edificaciones existentes, definición de espectros de diseño sismorresistente para soportar los efectos por sismos y por otras amenazas geotécnicas desfavorables, y además, áreas viales.

Para la ejecución de este componente se debe considerar tanto los profesionales como los equipos e insumos necesario para cumplir con los requisitos establecidos en el presente documento, es importante revisar la estructura del presupuesto y dar cumplimiento al mismo con los entregables que acompañan este documento, así mismo el análisis de precio unitario para el componente en mención

Requerimientos técnicos

Una vez definido la arquitectura y conformación de áreas del proyecto, en planta y perfil, se realizará un programa de investigación geotécnica, basada en la altura de los cortes que se requieran. Estas investigaciones serán directas con sondeos y recuperación de muestras cuya profundidad deberá ser según lo indique la norma aplicable NSR -10 / CCP-14.

El ingeniero geotecnista debe precisar todo lo relativo a las condiciones físicomecánicas del subsuelo y las recomendaciones particulares para el diseño y construcción de todas las obras relacionadas, conforme a este Reglamento y en especial los Títulos A y H de la norma sismo resistente de 2010 (NSR-10) y CCP-14, o cualquier norma que lo modifique o sustituya.

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

Se deben realizar los análisis de estabilidad de laderas naturales o intervenidas y taludes de excavación en el caso que se requieran, se deben tener en cuenta la geometría del terreno antes y después de cualquier intervención constructiva, sus respectivas carteras, la distribución y características geomecánicas de los materiales del subsuelo, las condiciones hidrogeológicas e hidráulicas, las sobrecargas de las obras vecinas, los sistemas y procesos constructivos y los movimientos sísmicos, y demás que considere el profesional.

- NSR 10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente).
- CCP-14
- NTC y otras normas ICONTEC aplicables.
- Normas del IGAC para coordenadas y georreferenciación.

Productos entregables mínimos

Se deberán entregar como mínimo los siguientes productos:

Informe del estudio de suelos que contenga:

- Generalidades (Nombre, Objetivos, Alcance, Localización del proyecto y exploraciones (plano y ubicación de apiques y/o sondeos)), se debe describir el tipo de proyecto (complejidad y características del proyecto, tipo de estructura, cargas máximas que llegan a la cimentación).
- Clasificación de las unidades de construcción por categorías: NSR-10, Titulo H, Art. H.3.1.1. Se debe anexar la clasificación de la estructura de acuerdo con las cargas y niveles del proyecto (unidades constructivas), para tal fin se debe tener en cuenta los diferentes sistemas constructivos (Excavaciones, muros, cimentación, estructuras, etc.)
- Del subsuelo: se debe incluir un resumen del reconocimiento de campo, de la investigación adelantada en el sitio específico de la obra, la morfología del terreno, el origen geológico, las características físico-mecánicas y la descripción de los niveles freáticos o aguas subterráneas con una interpretación de su significado para el comportamiento del proyecto estudiado.
- De cada unidad geológica o de suelo: se deberá incluir para cada unidad geológica o de suelos, identificación, espesor, distribución, morfología, estructuras, presencia de puntos críticos, y los parámetros obtenidos en las pruebas y ensayos de campo y en los de laboratorio, siguiendo los lineamientos del NSR-10, Titulo H, Capítulo H.3. Para el análisis de efectos locales, la definición de tipo de suelo se debe hacer siguiendo los lineamientos del numeral A.2.4.
- Se debe estudiar el efecto o descartar la presencia de suelos con características especiales como suelos expansivos, dispersivos, colapsables, y los efectos de la presencia de vegetación o de cuerpos de agua cercanos.
- Detalle de la cimentación sugerida más favorable (tipo de cimentación y estructura) que cumpla con los estados límite de falla y servicio (capacidad portante, asentamientos), detallar el factor de seguridad a emplear y chequeo

de los estados límites de falla (para cada una de las estructuras que contempla el proyecto) según cargas reales, cumpliendo con FS.

- Dentro de los cálculos de asentamientos se deberá contemplar lo estipulado en la NSR-10, Titulo H, H.4.8 (asentamientos inmediatos, por consolidación, secundarios, totales, y en macizos rocosos, según aplique)

- Determinar el diseño de exploración de campo, apiques, ensayos (Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural, resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo, CBR, entre otros. Con las muestras inalteradas se deberán realizar ensayos de resistencia y corte directo), propiedades del suelo, profundidad del nivel freático, Tipo de suelo, perfil estratigráfico (cumpliendo NSR-10 Tabla H.3.2-1). Presentando resumen y análisis de los resultados obtenidos. Este diseño de exploración debe cumplir con los establecido en la NSR-10, Título H, Artículos H.3.2.4 CARACTERISTICAS Y DISTRIBUCION DE LOS SONDEOS inciso (c) (e) Y H.3.2.6 NUMERO DE MINIMO DE SONDEOS, EFECTO POR REPETICION

- Se debe especificar dentro del informe, el Grupo de Uso, perfil de suelo, parámetros sísmicos, de acuerdo con lo estipulado en la NSR-10.

- Se deberá incluir un análisis de los problemas constructivos de las alternativas de cimentación y contención determinadas, evaluación de la estabilidad de taludes temporales de corte, la necesidad y planteamiento de alternativas de excavaciones soportadas con sistemas temporales de contención en voladizo, apuntalados o anclados, de ser necesario. Se deben incluir los análisis de estabilidad y deformación de las alternativas de excavación y construcción, teniendo en cuenta, además de las características de resistencia y deformabilidad de los suelos, la influencia de los factores hidráulicos y mejoramientos para el diseño de la estructura de pavimento.

- El informe debe contemplar recomendaciones para diseño, en donde se especifiquen los parámetros geotécnicos para el diseño estructural del proyecto.

- En el caso que aplique, se deberá incluir también la evaluación de la estabilidad de las excavaciones, laderas y rellenos, diseño geotécnico de filtros y los demás aspectos contemplados en el titulo H, NSR-10.

- En el informe se deben especificar las recomendaciones para construcción. Anexar procesos constructivos teniendo en cuenta el CAPÍTULO H.8 SISTEMA CONSTRUCTIVO DE CIMENTACIONES, EXCAVACIONES Y MUROS DE CONTENCIÓN de la NSR-10, se deberá especificar el proceso constructivo para las tres etapas (antes, durante y después) NSR-10, Titulo H, Artículo H.8.1, además incluir recomendaciones de diseño y sistema constructivo, Tipo de cimentación, profundidad de apoyo, presiones admisibles, asentamientos calculados (Totales), mejoramiento de cimentación (cuando aplique, para cada una de las estructuras que contempla el proyecto), estructuras de contención (si aplica), estabilidad de las excavaciones, rellenos, control de flujos de agua, filtros, limitaciones y demás, que considere el profesional en Geotécnica con su respectivo concepto teniendo como base las normas actuales y normativas vigentes (Con base en el diseño estructural).

- A la luz de lo contemplado en la NSR-10, Cap. H.8.4 Sistema constructivo de cimentaciones, se debe anexar en un capítulo en el informe el sistema

constructivo de la cimentación. Además, se debe contemplar las medidas de mitigación que a criterio del director de estudio considere.

- Según aplique, y a la luz de lo estipulado en la NSR-10, Art. H.5.2.5 Definición del sismo de diseño para análisis seudoestático de taludes, se deberá definir los valores mínimos de aceleración para el análisis seudoestático de taludes.
- Según aplique, y a la luz de lo contemplado en la NSR-10, Art. H.2.4.3 Cumplimiento de factores de seguridad mínimos para estabilidad de taludes, se deberá establecer el factor de seguridad y comprobación de estados límite de falla y servicio para Muros o Cortes.
- Según aplique, y a la luz de lo establecido en la NSR-10, Cap. H.6 Análisis de presiones de tierras y estructuras de contención, se deberán realizar para muros de contención el análisis de presiones de tierra y estructuras de contención.
- Se deberá incluir un Análisis y Resultados de las líneas de refracción sísmica realizadas, resultados de velocidades de onda, tipo de perfil de suelo según resultados, presencia de cuerpos de agua, propiedades del terreno, y demás análisis que se consideren según resultados.
- Así mismo, y a la luz de lo establecido en la NSR-10, Artículo H.2.2.2 (f), se deberán incluir recomendaciones para la protección de edificaciones y predios vecinos.
- Dentro de un capítulo independiente, se deberán establecer los parámetros geotécnicos para el diseño de la estructura de pavimento del proyecto como recomendaciones en cuanto al tipo de suelo, sus características de límites de consistencia, granulometría, ubicación de niveles freáticos, resultados de CBR y todos aquellos parámetros que afecten directamente las condiciones del suelo y la estructura de pavimento y demás estructuras que se contemplen en el proyecto.
- Dentro del informe y en el capítulo de pavimentos, se deberán especificar las recomendaciones en cuanto al tipo de suelo encontrado, sus características y propiedades físico-mecánicas, CBR, recomendaciones de mejoramiento cuando sea necesario.
- Acompañar el estudio de suelos con el pronunciamiento del Geotecnista, según 1: NSR – 10 A.7.2.4 — REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS — El ingeniero Geotecnista debe revisar y avalar los resultados obtenidos por el ingeniero estructural, en lo concerniente a las recomendaciones para interacción suelo estructura del estudio geotécnico y la validez de los resultados de interacción suelo-estructura.

Anexos
Se deberán anexar al informe:

- Formatos de Resultado de pruebas, ensayos de campo y de laboratorio, firmados por el laboratorista y/o profesional responsable.
- Registro fotográfico del sitio de las exploraciones.

- Memorial de responsabilidad por parte del profesional, donde se mencione que se cumplen las normas vigentes y normativas actuales, con fecha, localización, nombre del Proyecto y firma del profesional, deberá incluir el cumplimiento de la normativa y reglamentos vigentes en la elaboración de los estudios y diseños, y que estos no pueden ser modificados sin su autorización una vez sea viabilizado el proyecto, y además de aclarar si "a juicio del ingeniero responsable el proyecto es susceptible o no de contar con supervisión técnica independiente debido a la complejidad, grupo de uso, procedimiento constructivos especiales o materiales empleados en la edificación".

- Documentos del profesional, tarjeta o matrícula profesional y certificado de vigencia de esta.

- Soporte de la idoneidad del profesional de acuerdo con la tabla A-5.2-1 de la Resolución número 0017 del 4 de diciembre del 2017, o Artículo H.1.1.2.1 de la NSR-10.

- Plano con ubicación y georreferencia de las exploraciones (Sondeos y Apiques) y líneas sísmicas realizadas dentro del área de estudio del proyecto con firmas correspondientes.

- Además, planos, esquemas, cálculos, dibujos, gráficas, fotografías, y todos los aspectos que se requieran para ilustrar y justificar adecuadamente el estudio y sus recomendaciones.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista en geotecnia - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de ingeniería - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

- El diseño geotécnico debe comprender todos los análisis de suelos y diseños necesarios que permitan garantizar la estabilidad del proyecto. Para tal efecto se deben determinar los factores de resistencia y estabilidad de los suelos. Debe contener las recomendaciones que debe seguir el ingeniero estructural para sus diseños, la definición de los efectos sísmicos locales, los procedimientos constructivos y los aspectos especiales a ser tenidos en cuenta por el ingeniero hidráulico y alternativas de estabilización o manejo en caso de suelos con características especiales, además de las recomendaciones para el diseño de las estructuras viales.

- En el caso de que se tenga incertidumbre o no sea claro el perfil de suelo o por temas de puntos críticos, se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas, con su respectivo informe, anexos y planos.

- En el caso que aplique la cimentación profunda, será necesario realizar sondeos para determinar las condiciones del subsuelo. Todos los sondeos que se realicen deberán quedar georreferenciados con coordenadas.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*

NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de esta e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.3. Diseño arquitectónico y bioclimático

Objetivo

Garantizar que la propuesta arquitectónica del mejoramiento y ampliación del estadio la independencia en el municipio de tunja, departamento de boyacá, se desarrolle bajo principios de arquitectura bioclimática, adaptándose a las condiciones climáticas, ambientales y productivas del territorio, optimizando el confort térmico, lumínico y ambiental de los espacios, reduciendo la demanda energética y asegurando la funcionalidad, accesibilidad, sostenibilidad y seguridad de la edificación, en cumplimiento de la normativa vigente y de los requerimientos técnicos del proceso de transformación frutícola.

El diseño deberá asegurar la adecuada respuesta al programa de necesidades del escenario deportivo, mediante la correcta distribución y articulación de sus espacios, en coherencia con el mejoramiento y ampliación del estadio la independencia en el municipio de Tunja, departamento de Boyacá

Alcance

El alcance del componente arquitectónico comprende el desarrollo integral de las diferentes fases del diseño para el Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, incluyendo la formulación del anteproyecto, el desarrollo del proyecto básico y la elaboración del proyecto arquitectónico definitivo.

En este proceso se deberá contemplar la definición del programa de necesidades, la distribución y dimensionamiento de los espacios, la articulación de las nuevas intervenciones con la infraestructura existente, así como la elaboración de planos, memorias y demás documentos técnicos requeridos. Todo lo anterior deberá cumplir con el Programa Arquitectónico de Áreas, la normatividad urbanística vigente del municipio y las demás disposiciones aplicables.

La propuesta arquitectónica deberá contemplar la definición y organización de los espacios requeridos para el funcionamiento completo del escenario, incluyendo graderías, áreas comerciales, zonas administrativas, camerinos, espacios de servicio y áreas comunes, entre otros. Así mismo, deberá garantizar la integración entre las nuevas intervenciones y la infraestructura existente, resolviendo adecuadamente las circulaciones, accesos y salidas, así como las condiciones de evacuación y operación del estadio, conforme a los criterios técnicos aplicables a escenarios de alta concentración de público. El diseño se desarrolla de manera articulada con los componentes estructural, hidráulico, sanitario, eléctrico y ambiental, garantizando coherencia técnica, eficiencia operativa y viabilidad constructiva.

Requerimientos técnicos

El diseño arquitectónico bioclimático se realizará en cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución No. 0549 de 2015 "Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la parte 2, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones" y sus anexos:

ANEXO No.1 *Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones.*

ANEXO No. 2 *Mapa de clasificación del clima en Colombia según la temperatura y la humedad y listado de municipios. De igual forma, para el desarrollo Arquitectónico del proyecto, deberán atenderse los requerimientos normativos dados por la NSR-10, la Normatividad Técnica Colombiana aplicable.*

ANEXO No. 2: *Seguir la normativa enlistada a continuación:*

- NSR 10
- NTC 6047
- NTC 4143.
- Resolución 549 de 2015.
- Lineamientos de la FIFA
- Lineamientos y normativa de la CONMEBOL
- Demás normas técnicas colombianas aplicables.
- Ley 388 de 1997 – Ordenamiento Territorial
- Ley 1804 de 2016 – Espacio Público de Calidad
- Decreto 1504 de 1998 – Espacio público en los planes de ordenamiento
- Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente en el municipio de Tunja.

Así mismo, para el desarrollo Arquitectónico del proyecto, deberán atenderse los requerimientos normativos dados por la NSR-10, la Normatividad Técnica Colombiana aplicable.

Todos los entregables deben regirse a las siguientes recomendaciones:

i. Se recomienda manejar planta general, cubiertas, fachadas y cortes, en una misma escala (Esc 1:50 y/0 Esc 1:75), de manera organizada por cada edificación, de ser necesario utilizar más pliegos.

ii. Renders: Anexar los renders en un pliego, en donde se pueda apreciar diferentes ángulos de la cubierta, la materialidad, así como la relación con el contexto y vías existente. Se debe anexar mínimo 4 renders exteriores y 1 un render por cada espacio interno del proyecto.

iii. Rótulo: Este debe tener el nombre del proyecto como, logo del municipio, escalas y contenido.

Productos entregables mínimos

ENTREGABLES DE ESQUEMA BÁSICO

Entre los entregables del proyecto, se deben incluir tres (03) propuestas de esquema básico, las cuales deberán ser socializadas con la interventoría y la supervisión. El objetivo es definir la propuesta final que cumpla con los criterios de diseño y las condiciones de funcionalidad necesarias para alcanzar los objetivos de mejoramiento y

ampliación del estadio la independencia en el municipio de Tunja, departamento de Boyacá.

Esquema de memoria descriptiva

- Objetivos del Proyecto: Explicación general del Proyecto, los propósitos y su función.
- Concepto Temático: Descripción del tema principal que orienta el diseño
- Estrategia de Diseño: Breve resumen de las líneas generales de diseño y cómo se integran con el entorno natural y urbano.
- Descripción de las Áreas Principales: Definición de las diferentes zonas del Proyecto.
- Normativas y Regulaciones: Consideraciones sobre las normativas locales, accesibilidad, seguridad, sostenibilidad, etc.

Localización

El plano de localización provee la información necesaria para situar en el contexto urbano y relacionar el proyecto arquitectónico con relación a sus circunstancias naturales y urbanas más inmediatas. Para su desarrollo, se parte de la documentación aportada por la cartografía disponible y el levantamiento topográfico y demás material gráfico, visual o documental que aporte una información significativa sobre el sitio del proyecto.

Se debe tener en cuenta dentro del paquete de entregables los siguientes puntos:

- Linderos prediales, paramentos, retrocesos, cesiones, afectaciones, servidumbres y aislamientos, exigidos por las normas urbanísticas.
- Contorno de los volúmenes, salientes y voladizos, si los hay
- Edificaciones existentes, si las hay.
- Tratamiento básico del espacio exterior, ya sea paisajístico o público.
- Accesos y dimensionamientos viales y peatonales; cerramientos y estacionamientos de vehículos.

Plantas arquitectónicas

Consisten en la representación gráfica a escala adecuada con explícita referencia de orientación al norte geográfico y al sistema de coordenadas, además de otros componentes significativos que se encuentren inmediatos al proyecto. Y se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Representaciones en planta de los componentes arquitectónicos y recintos o espacios debidamente dimensionados gráficamente y relacionados según su destino funcional.
- Sistema de división interior de los espacios; determinación general de sentidos de escaleras; disposición de vacíos; circulaciones teniendo en cuenta la normativa debido al aforo del complejo deportivo; elementos principales de la estructura y relación básica de mobiliarios fijos y similares.
- Tratamiento básico de los exteriores y del espacio público, relacionados en la planta de conexión con ellos.
- Plantas de cubiertas, si las hay.
- Identificar los límites del proyecto con relación a los linderos del predio y su orientación, con la inclusión de elementos naturales significativos o construcciones vecinas, si las hay.

- Definir gráficamente, a escala, la superficie proyectada de cubierta, con el señalamiento básico de su superficie, pendiente y eventualmente, de sus materiales de acabado.
- Trazar líneas o dejar notas asociadas a las normas urbanísticas en cuanto a aislamientos, cesiones, retiros y similares.

Cortes arquitectónicos

Los cortes son secciones básicas que aporten información clara sobre la configuración y dimensiones en elevaciones de la edificación, con base en una primera determinación de alturas interiores libres. En esta fase, para el producto se debe tener en cuenta:

- Definición esquemática de los niveles de la edificación en relación con los niveles aportados por el levantamiento topográfico, señalando las características básicas de la cimentación y la existencia o no de muros de contención, muros portantes y similares.
- Determinación básica en cortes y secciones, de los niveles preliminares correspondientes a los elementos estructurales, tanto bajo el nivel del terreno, como a los correspondientes a las alturas de la cubierta o a los remates de la edificación.
- Inclusión en las secciones cortadas o en proyección, de los primeros rasgos de elementos complementarios tales como circulaciones, puntos fijos, balcones, mezanines, antepechos, aleros, vacíos, pérgolas, salientes y similares.

Fachadas arquitectónicas

Se refieren a las representaciones gráficas en elevaciones a escala adecuada y verdadera magnitud de las características exteriormente visibles del proyecto, según la particularidad de su diseño arquitectónico y/o urbanístico y su condición constructiva. Las fachadas aportan una información referida a las elevaciones laterales del proyecto y como tal, deben rigurosamente corresponder a los contenidos elementos dimensiones y niveles aportados por las plantas arquitectónicas.

Planeamiento general y zonificación

- Plano de Zonificación: Distribución preliminar de las áreas en el terreno, indicando los camerinos, entradas, salidas, servicios, zonas circulación, zonas privadas, platea, palcos, baños, áreas sociales, etc.
- Relación entre Áreas: Esquemas que muestran las conexiones entre diferentes partes de las graderías y cómo los visitantes se desplazan de una zona a otra.

ENTREGABLES DE ANTEPROYECTO

Entre los entregables del proyecto se deberá presentar una (1) propuesta de anteproyecto arquitectónico del mejoramiento y ampliación del estadio la independencia en el municipio de Tunja, departamento de Boyacá, la cual deberá ser socializada con la supervisión y la interventoría del proyecto. El objetivo de esta fase es definir una propuesta preliminar que cumpla con los criterios de diseño, capacidad, funcionalidad y condiciones técnicas necesarias para el adecuado desarrollo del escenario deportivo.

Se debe incluir los entregables en el Diseño detallado, tanto en el modelo BIM en sus diferentes disciplinas como en la documentación gráfica y no gráfica requerida para materializar constructivamente el diseño arquitectónico y sus diseños técnicos llegan a

un detalle en el modelo de sus elementos que indican un grado de certeza constructiva para llevar a la realidad el proyecto, Estos productos deberán incluir planos arquitectónicos como plantas de localización, plantas generales, cortes, fachadas, así como cuadros de áreas, detalles y representaciones tridimensionales que permitan visualizar con claridad la propuesta arquitectónica de las nuevas tribunas y los espacios asociados.

En esta etapa se deberán definir y consolidar las **planimetrías generales del proyecto**, las cuales permitirán avanzar en la coordinación técnica con las demás disciplinas que hacen parte del proyecto, tales como los diseños estructurales, eléctricos, hidrosanitarios y demás especialidades requeridas. Esta coordinación permitirá garantizar la correcta integración de los diferentes componentes del proyecto y su viabilidad técnica.

En esta etapa se consolidarán y finalizarán todos los diseños del proyecto, garantizando su adecuada coordinación técnica entre las diferentes disciplinas y su validación por parte de la supervisión. Asimismo, se definirá con mayor precisión la configuración arquitectónica de las nuevas tribunas, los materiales, los sistemas constructivos y la funcionalidad de los espacios proyectados dentro del **Estadio La Independencia**, asegurando su correcta integración con las estructuras existentes del escenario deportivo.

En esta etapa se debe tener en cuenta la entrega de paquete completo de los entregables finales para.

a) Plano general del proyecto
- Plano de Implantación Detallado: Representación precisa del terreno, donde se ubican las zonas específicas de áreas de servicio. Todo enlazado con el anteproyecto de urbanismo.
- Distribución de Instalaciones Técnicas: Ubicación de equipos y sistemas principales (suministro de agua, energía, sistemas de drenaje, etc.).

b) Anexar: Planos de cortes y fachadas

c) Plano de cubiertas

d) Renderizados y modelos 3D: Representaciones visuales de cómo se verá el teatro una vez construido, mostrando las principales zonas temáticas, atracciones y elementos arquitectónicos.

ENTREGABLES FINALES:

a) Plano de localización

i. Localización general
- Este plano contiene mapa de Colombia, departamento de Boyacá, municipio de Tunja y predio a intervenir incluyendo norte, coordenadas, dirección.
- Georreferenciar el plano. Se deben anexar las coordenadas de todo el perímetro del lote donde se realizará el proyecto. El cuadro de coordenadas debe coincidir con coordenadas encontradas en topografía.

ii. Localización específica
- El plano debe incluir el predio a intervenir con su nomenclatura, mostrando elementos como luminarias, vegetación, rejillas y demás elementos arquitectónicos y/o estructurales existentes. El predio a intervenir debe estar

referenciado con dirección o número de predio. Así mismo, se debe evidenciar vías y áreas colindantes, el predio de intervención, entendiendo esto como entorno inmediato, cada uno de estos inmuebles y vías con su debida nomenclatura.
- Identificación y acotación del entorno colindante, en una distancia como mínimo de 50 m de ancho respecto a los límites del predio.
- Identificación del nivel 0,00 referenciado a las elevaciones de la topografía.
- Identificación y acotación de los aislamientos requeridos según normatividad aplicable.
- Georreferenciar el plano. Se deben anexar las coordenadas de todo el perímetro del lote donde se realizará el proyecto. El cuadro de coordenadas debe coincidir con coordenadas encontradas en topografía.

iii. Planos de implantación

- Un pliego con la implantación del proyecto general debidamente acotado e implantado en la topografía, identificando curvas de nivel para interpretación de la pendiente del terreno, linderos del predio y entorno inmediato.
- Planta general de urbanismo.
- Planta general de cada una de las edificaciones con su entorno inmediato
- Cuadro de áreas del proyecto donde se identifique área total del predio, área máxima ocupación, área por edificación y área por espacios.
- Identificación de ejes constructivos y estructurales debidamente acotados de forma continua en metros con máximo dos decimales y coordinados con planos estructurales
- Identificación del nivel 0,00 referenciado a las elevaciones de la topografía.
- Identificación del norte geográfico.
- Identificación y acotación del entorno colindante, en una distancia base mts de ancho respecto a los límites del predio.
- Identificación y acotación de los aislamientos requeridos según normatividad aplicable.
- Identificación de elementos de orden técnico que se requiera para el desarrollo del proyecto (tanques de almacenamiento, postes, obra de mitigación, etc) debidamente coordinado con los planos de especialistas.

iv. Plantas arquitectónicas

- Plantas arquitectónicas con elementos estructurales, cerramientos, divisiones interiores y los componentes espaciales debidamente acotados de forma continua en metros con máximo dos decimales
- Componentes constructivos como: a) puertas, b) ventanas, c) escaleras, rampas permanentes y removibles, etc. Debidamente acotados de forma continua en metros con máximo dos decimales y con su respectiva nomenclatura.
- Ejes constructivos y elementos estructurales (columnas, vigas, placas correas, etc.), niveles arquitectónicos y de estructura debidamente acotados de forma continua en metros con máximo dos decimales y coordinados con planos estructurales.
- Incorporación de líneas de proyección de elementos elevados tales como voladizos, líneas de cubierta, placas aéreas, vigas aéreas, pérgolas, etc.
- Referencias planimétricas de cortes y fachadas debidamente numerados y coordinados.
- Los elementos como bebederos, casilleros, extintores, etc., deben estar localizados de manera que no interfieran con el libre desplazamiento en áreas de circulación.

- Identificación de elementos hidráulicos y sanitarios necesarios debidamente coordinados con estudio correspondiente. - Identificación de elementos eléctricos necesarios, debidamente coordinados con estudio correspondiente - Ubicación del mobiliario (puestos de trabajo, muebles fijos, tablero, puesto, etc.
- Cotas continuas de todos los espacios, elementos arquitectónicos y constructivos, mobiliario fijo, cambios de nivel, etc., indicados en la planimetría.
- Especificación de los materiales generales de construcción.
- Plano de mobiliario e iluminación de cada unidad arquitectónica.
- Plano de implantación por cada unidad arquitectónica
- Plano de detalles. (numerados e identificados en plantas, cortes, fachadas donde corresponda)

v. Plantas de rutas de evacuación

- Señalización - NTC 4596 - Plano de evacuación donde sean identificables los recorridos hasta sitios de descarga, lugares seguros y puntos de encuentro.
- Plano de localización de señalización de medios de evacuación (mapas de evacuación, señal de salida, punto de encuentro, señal de inicio y terminación de escaleras y rampas con pictograma y texto de identificación en colores de alto contraste).
- Plano de localización de señales táctiles y texturizadas en pisos (textura que indique riesgos, cambios de nivel, etc.) Debidamente coordinado con planos de despiece de pisos.

- Se deberá señalar todos los elementos de emergencia, como extintores, camillas y demás, tanto en la planta como en el cuadro de convenciones.

vi. Plantas cubiertas

- Plantas de cubierta en la misma escala de los planos generales de las edificaciones
- Identificación de los elementos de estructura y pendientes de cubierta.
- Especificación de los materiales generales de construcción.
- Identificación de detalles arquitectónicos especiales.
- Ejes constructivos y estructurales, niveles arquitectónicos y de estructura debidamente acotados de forma continua y coordinada con planos estructurales.
- Identificación y dimensionamiento de los elementos incorporados a las cubiertas como terrazas, tanques, salidas de ventilación, antenas, equipos y marquesinas.
- Identificación de elementos de canalización de aguas lluvias donde se especifiquen pendientes y diámetros, debidamente coordinados con estudio correspondiente.
- Cotas continuas de todos los elementos arquitectónicos y constructivos identificados en planimetría
- Especificación de los materiales.

vii. Plano cortes generales

- Coordinación del dibujo en alzado, acorde a la proyección de las plantas arquitectónicas y sus respectivos elementos arquitectónicos y constructivos.
- Cortes transversales y longitudinales generales, incluyendo vías y el entorno inmediato edificaciones existentes (tantos como sea necesario para la comprensión constructiva del proyecto).
- Componentes constructivos de circulaciones, escaleras, rampas permanentes y removibles, etc. Debidamente acotados verticalmente de forma continua en metros con máximo dos decimales.

- Ejes constructivos y elementos estructurales (columnas, vigas, placas correas, etc), niveles arquitectónicos y de estructura coordinados con planos estructurales.
- Perfil del terreno con la línea de topografía existente, donde se identifique el manejo de excavaciones, cotas de implantación, adecuación de terreno, niveles de elementos urbanos.
- Componentes complementarios a la edificación principal, tales como tanques, antenas, terrazas y similares.
- Cotas verticales de los elementos de la edificación cortados y no cortados, incluyendo niveles de estructura y cumbreras de cubierta y construcciones bajo el nivel del terreno.
- Especificación de los materiales.

viii. Planos generales de fachada

- Coordinación del dibujo en alzado, acorde a la proyección de las plantas arquitectónicas y sus respectivos elementos arquitectónicos y constructivos.
- Ejes constructivos y elementos estructurales (columnas, vigas, placas correas, etc), niveles arquitectónicos y de estructura coordinados con planos estructurales.
- Análisis de vanos requeridos dando cumplimiento a los parámetros normativos según los factores ambientales que influyen en el proyecto - (comodidad visual, comodidad auditiva y confort térmico).
- Perfil del terreno con la línea de topografía existente, donde se identifique el manejo de rellenos, excavaciones, cotas de implantación, adecuación de terreno, niveles de elementos urbanos.
- Cotas verticales continúas de los elementos de fachada, incluyendo niveles de estructura y cumbreras de cubierta.
- Especificación de los materiales generales de construcción.
- Expresión gráfica que haga comprensible el contenido de los planos a la escala requerida.

ix. *Plano y documento de dotaciones:*

Dentro de los entregables del presente proyecto se deberá anexar la dotación correspondiente al mobiliario, tanto deportivo como administrativo considerando las necesidades específicas de los espacios propuestos. Esta información deberá presentarse debidamente especificada y justificada técnicamente, garantizando coherencia con el diseño planteado y los flujos operativos establecidos

Se debe presentar cada dotación con su ficha técnica si aplica, o con un detalle por tipología de dotación (sillas, mesas, computadores, elementos deportivos.etc) donde indique la cantidad de cada elemento, su ubicación y características de materialidad y dimensiones.

x. Bioclimática

Se entregará un informe detallado que especifique las recomendaciones y/o consideraciones que deberá tener el diseño arquitectónico climático, dando cumplimiento a las recomendaciones bioclimáticas, a los factores ambientales del sector en específico donde se desarrolla el proyecto y determinantes naturales como factores de asolación, viento e iluminación.

- Dentro del informe de bioclimática se debe tener en cuenta los siguientes productos Entregables Mínimos de Bioclimática:

- Descripción general del sitio
- Condiciones meteorológicas
- Contexto experimental
- Análisis del predio
- Diagnóstico bioclimático
- Estrategias bioclimáticas
- Diseño y cálculo bioclimático
- Comprobación

El informe anteriormente mencionado se debe realizar por la totalidad del proyecto y por cada edificación propuesta.

Memoria arquitectónica del proyecto

Este informe deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Descripción general del proyecto donde se evidencie la necesidad y el alcance de este.
- Descripción general de los demás componentes que hacen parte del proyecto como, paisajismo y urbanismo, hidráulicos, propuesta estructural, topografía, propuesta eléctrica, estudio de suelos, y demás componentes necesarios para el correcto funcionamiento del proyecto.
- Especificar y justificar toda la normativa que se tuvo en cuenta para el desarrollo del proyecto.
- Una memoria de diseño la cual incluye descripción de componentes de diseño como asolación, vientos, determinantes naturales y artificiales, entre otros, que se tomaron en cuenta para el proceso de diseño del proyecto.
- Anexar una zonificación de todo el proyecto.
- Anexar programa arquitectónico. incluye: zona, actividad, componente de cada zona, cantidad, infraestructura, metros cuadrados y usuarios).
- Anexar memoria fotográfica.
- Anexar concepto normativo emitido por parte del municipio, el fin de verificar usos, aislamientos y demás reglamentación para el desarrollo del proyecto.
- Indicar las normas urbanísticas del sector.
- Se debe incluir un resumen de los diferentes componentes técnicos del proyecto. (apoyarse en los planos de los diferentes componentes, resumen de Topografía, suelos, estructuras, diseño eléctrico, redes y demás estudio y diseños del proyecto.
- El informe debe estar firmado por el Arquitecto responsable.
- Anexar uso de suelos y certificado de paramentos. (Anexo) - Anexar licencia de construcción según corresponda. (Anexo)

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Esp. Equipamientos públicos y escenarios múltiples, arquitecto urbanista, arquitecto diseñador urbano) - 100% de dedicación
Arquitecto coordinador BIM - 100% de dedicación
Arquitecto modelación BIM-REVIT - 100% de dedicación
Ing. Civil especialista en estructuras deportivas 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación
Dibujante 2 - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

Se realizará la entrega total del diseño arquitectónico que cumpla con el plan de necesidades de espacios físicos y áreas mínimas, conforme a las estipulaciones del Programa Arquitectónico de Áreas y donde se determine cada uno de los espacios propuestos, mediante el equipo de herramientas y profesionales idóneos para esta actividad.

Todos los planos deben estar a escala adecuada y debidamente acotados según los lineamientos del dibujo técnico marcando las dimensiones y su ubicación en el terreno, su orientación con respecto al norte, la configuración de todos los espacios, su calidad y materiales, y los detalles de diseño que merezcan mención especial, acabados (pavimentos, pinturas, etc.)

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*

NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.4. Diseño estructural

Objetivo

Realizar el diseño integral de los elementos estructurales y no estructurales requeridos en el marco de los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, garantizando condiciones adecuadas de seguridad, estabilidad, funcionalidad, durabilidad y desempeño frente a las condiciones de servicio, cargas gravitacionales, acciones sísmicas y demás solicitaciones aplicables.

El diseño deberá desarrollarse de manera coordinada e interdisciplinaria con los componentes arquitectónico, urbanístico, geotécnico, hidráulico, hidrosanitario, eléctrico, mecánico, redes especiales, acústico, presupuestal y otros.

Alcance

La consultoría comprenderá el diseño estructural completo de las nuevas edificaciones, ampliaciones, reforzamientos, rehabilitaciones y demás intervenciones requeridas dentro del complejo deportivo.

El alcance incluye como mínimo:

- Revisión y validación del estudio geotécnico.
- Definición y validación del sistema estructural.
- Diseño de cimentaciones.
- Diseño de graderías y estructuras de alta ocupación.
- Diseño de cubiertas, pórticos y elementos especiales.
- Diseño de estructuras metálicas, concreto y sistemas mixtos.
- Evaluación y diseño de reforzamientos estructurales.
- Compatibilización interdisciplinaria mediante BIM.
- Desarrollo de modelos estructurales tridimensionales.
- Diseño de conexiones estructurales.
- Elaboración de memorias de cálculo.
- Elaboración de planos constructivos.
- Elaboración de especificaciones técnicas.
- Recomendaciones constructivas y de montaje.

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

La consultoría deberá contemplar el diseño sísmico y coordinación de los elementos no estructurales conforme al Capítulo A.9 de la NSR-10.

Como mínimo deberán contemplarse:

- Fachadas y elementos arquitectónicos.
- Redes hidrosanitarias y contra incendios.
- Redes eléctricas y bandejas portacables.
- Equipos mecánicos.
- Sistemas HVAC.
- Sistemas de iluminación.
- Pantallas y elementos audiovisuales.
- Barandas y elementos de circulación.

Requerimientos técnicos

La consultoría deberá desarrollarse conforme a las siguientes normas y documentos técnicos:

a) Ley 400 de 1997.
b) Reglamento NSR-10 y modificaciones.
c) Normas Técnicas Colombianas – NTC.
d) ACI 318.
e) ANSI/AISC 360.
f) AWS D1.1.
g) ASCE 7.
h) Normas ASTM.
i) Manual AIS.
j) Manual Colombiano de Escenarios Deportivos.
k) Reglamentación FIFA aplicable.
l) Normativa urbanística vigente.

El diseño deberá considerar:

- Control de vibraciones y confort.

- Cargas dinámicas de graderías.
- Diseño sísmico para alta ocupación.
- Evaluación de derivas.
- Prevención de colapso progresivo.
- Requisitos de durabilidad y protección anticorrosiva.

Productos entregables mínimos

a) Informe ejecutivo del diseño estructural generalidades, aclaraciones etc.
b) Memorias de cálculo estructural.
c) Memorias de diseño de cimentaciones.
d) Modelos estructurales digitales editables.
e) Modelos BIM coordinados.
f) Planos estructurales constructivos.
g) Planos de cimentación.
h) Planos de despiece y detalles.
i) Planos de conexiones metálicas.
j) Planos de reforzamiento estructural.
k) Especificaciones técnicas.
l) Cantidades de obra estructurales.
m) Informe de compatibilización interdisciplinaria.
n) Archivos editables y PDF.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista en estructuras 1 100% de dedicación
Especialista en estructuras 2 100% de dedicación
Profesional modelador BIM 80% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de ingeniería 100% de dedicación
Dibujante 1 100% de dedicación

Conclusiones y/o recomendaciones

El diseño estructural deberá garantizar soluciones técnica y económicamente viables, acordes con las condiciones funcionales y operativas de un escenario deportivo de alta afluencia de público.

No se aceptarán únicamente reportes automáticos de software estructural. Todas las memorias deberán incluir criterios de modelación, hipótesis de análisis y verificaciones manuales conforme a la Resolución 0017 de 2017.

NOTA 1: *El consultor deberá contemplar todos los recursos técnicos, humanos y logísticos necesarios para garantizar el adecuado desarrollo de la consultoría.*

NOTA 2: *Todos los entregables deberán presentarse firmados por los profesionales responsables, anexando memorial de responsabilidad, tarjeta profesional y certificado de vigencia.*

NOTA 3: *El equipo consultor deberá acreditar experiencia específica en diseño estructural de escenarios deportivos o edificaciones de alta ocupación.*

NOTA 4: *La consultoría deberá coordinar permanentemente los componentes estructurales con arquitectura, urbanismo, geotecnia, redes y presupuestos. El diseño estructural no se limita únicamente a la concepción de los elementos nuevos derivados del programa arquitectónico, sino que también incorpora la propuesta de intervención que surja como respuesta a los estudios de patología y vulnerabilidad contratados en la consultoría. Para tal fin, el proyectista deberá validar y atender los requerimientos de las distintas especialidades, evaluando y proponiendo alternativas que permitan la adecuada integración de los nuevos componentes dentro del conjunto del estadio.*

Dichas alternativas podrán materializarse mediante la inclusión directa de elementos estructurales en la edificación existente, la proyección de sistemas adosados que funcionen en interacción con la infraestructura actual, o la implementación de sistemas estructuralmente independientes, siempre garantizando el cumplimiento de las necesidades constructivas previstas y la coherencia con los objetivos del proyecto.

2.5. Estudio patológico y de vulnerabilidad sísmica de estructuras existentes

Objetivo

Evaluar integralmente el estado patológico, funcional y de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes que en el marco de los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, estableciendo la condición estructural de cada una de las edificaciones bajo estados de servicio y capacidad última, en concordancia con la normativa sismorresistente vigente y demás reglamentaciones técnicas aplicables para este tipo de infraestructura.

Lo anterior con el propósito de determinar la viabilidad técnica de intervención, rehabilitación, reforzamiento, repotenciación o eventual reemplazo estructural de las edificaciones existentes, garantizando condiciones adecuadas de seguridad estructural, durabilidad, funcionalidad y desempeño para el nuevo horizonte de vida útil proyectado.

Alcance

El estudio se desarrollará conforme a los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, reglamentado por la Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios y modificatorios, especialmente lo establecido en el Título A, Capítulo A.10 "Evaluación e intervención de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del reglamento", o aquellas normas que lo modifiquen, complementen o sustituyan.

De igual forma, deberán considerarse, entre otras, las siguientes normas y documentos técnicos complementarios según aplique:

- Normas ASTM aplicables a ensayos destructivos y no destructivos.

- Normas NTC aplicables a materiales y evaluación estructural.

- ACI 318, ACI 562, ASCE/SEI 31-03, ATC-40, FEMA178, NEHRP Handbook for Seismic Evaluation of existing Buildings" u otras relacionadas para evaluación, reparación y rehabilitación de estructuras de concreto.

- ASCE 41 para evaluación y rehabilitación sísmica de edificaciones existentes, cuando aplique como referencia técnica complementaria.

- Reglamentación vigente relacionada con edificaciones de alta ocupación y escenarios deportivos.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, la consultoría deberá contemplar como mínimo las siguientes actividades:

a) Recopilación de información básica previa y reconocimiento de campo.

b) Determinación y ejecución del protocolo de ensayos.

c) Evaluación patológica y diagnóstico del estado estructural.

d) Evaluación de capacidad estructural y vulnerabilidad sísmica.

e) Formulación de recomendaciones de intervención, reforzamiento y/o rehabilitación estructural.

Requerimientos Técnicos

a) Recopilación de información básica previa y reconocimiento de campo

Se realizará la recopilación, revisión, clasificación y análisis de la información histórica existente de cada una de las edificaciones, con el fin de establecer:

- Sistema estructural existente.
- Etapas constructivas.
- Edad de la estructura.
- Materiales empleados.
- Modificaciones, ampliaciones o intervenciones previas.
- Cambios de uso.
- Historial de afectaciones o daños.

La recopilación incluirá, como mínimo:
- Planos arquitectónicos y estructurales.
- Planos récord o As-Built.
- Memorias de cálculo.
- Estudios geotécnicos disponibles.
- Fotografías y registros históricos.
- Informes de mantenimiento o reparación.
- Licencias y documentación técnica disponible.

El consultor deberá dejar trazabilidad documental explícita de todas las fuentes consultadas y de las limitaciones de información encontradas.

La actividad deberá desarrollarse de manera coordinada con el componente de levantamiento geométrico y modelación digital de la infraestructura existente, garantizando un nivel mínimo de desarrollo equivalente a LOD 300 o superior, cuando aplique metodología BIM y en coordinación a los demás componentes de la consultoria que incluyen esta metodologia.

El reconocimiento de campo incluirá:

- Inspección visual detallada de todos los elementos estructurales y no estructurales relevantes.
- Registro fotográfico georreferenciado.
- Identificación preliminar de patologías.
- Identificación de deformaciones, asentamientos, fisuración, corrosión, humedades y deterioros.
- Verificación geométrica y dimensional de elementos estructurales.
- Identificación de irregularidades estructurales en planta y elevación.

- Identificación de cambios de rigidez, masa o discontinuidades.

El consultor deberá generar formatos de inspección técnica y fichas de levantamiento patológico debidamente codificadas.

b) Determinación de protocolo de ensayos a las estructuras y realización de estos

Con base en la inspección preliminar y en la caracterización de las estructuras, el consultor definirá y ejecutará un protocolo de ensayos destructivos y no destructivos orientado a determinar las propiedades mecánicas y el estado de conservación de los materiales.

El protocolo deberá estar debidamente sustentado técnicamente e incluir:
- Cantidad de muestras.
- Localización de puntos de ensayo.
- Justificación estadística y representatividad.
- Metodología de intervención.
- Procedimientos de reparación posteriores a extracción.

La cantidad definitiva de ensayos deberá garantizar confiabilidad estadística suficiente para la caracterización de materiales y comportamiento estructural y en coordinación y aceptación de la interventoría del proyecto y/o la supervisión delegada.

Todos los laboratorios utilizados deberán encontrarse acreditados o demostrar competencia técnica para la realización de los ensayos correspondientes.

c) Evaluación patológica y diagnóstico del estado estructural

Con base en la información recopilada, el levantamiento geométrico y los resultados de laboratorio, el consultor realizará la evaluación integral del estado de conservación y desempeño estructural de las edificaciones.

La evaluación deberá incluir como mínimo:

- Identificación y clasificación de patologías.
- Diagnóstico de causas y mecanismos de deterioro.
- Evaluación de afectación estructural y funcional.
- Determinación de criticidad y nivel de riesgo.
- Identificación de procesos activos de deterioro.
- Evaluación de durabilidad y vida útil residual.
- Identificación de vulnerabilidades constructivas y de servicio.

Los resultados mínimos esperados son:

- Levantamiento detallado de daños, lesiones y defectos.
- Elaboración de planos de patología.
- Registro fotográfico técnico.
- Matriz de patologías y nivel de severidad.
- Identificación de causas probables.
- Evaluación de afectación en capacidad resistente y rigidez.
- Determinación preliminar del nivel de intervención requerido.
- Recomendaciones de monitoreo, reparación o intervención.

La consultoría deberá incluir conclusiones respecto a la aptitud de las estructuras para continuar en servicio bajo las condiciones de uso proyectadas.

d) Evaluación de capacidad estructural y vulnerabilidad sísmica

El consultor deberá desarrollar la evaluación estructural y de vulnerabilidad sísmica conforme a los procedimientos establecidos en la NSR-10 Título A.10.

La evaluación incluirá como mínimo:

- Modelación estructural tridimensional.
- Determinación de cargas gravitacionales y sísmicas.
- Evaluación de irregularidades.
- Verificación de derivas.
- Evaluación de capacidad resistente.
- Verificación de estados límite.
- Evaluación de mecanismos de falla.
- Verificación de elementos no estructurales críticos.

La modelación estructural deberá representar adecuadamente:

- Condiciones reales de rigidez.
- Estado actual de deterioro.
- Interacción entre elementos estructurales.
- Modificaciones identificadas en campo.
- Condiciones de apoyo y cimentación conocidas.

La evaluación deberá incluir como mínimo:

i. Determinación de índices de sobreesfuerzo individual de los elementos estructurales.

ii. Formulación de hipótesis de secuencia de falla estructural y mecanismos de colapso progresivo.

iii. Determinación del índice general de sobreesfuerzo de la edificación.

iv. Determinación del índice general de flexibilidad conforme al procedimiento establecido en la NSR-10.

v. Identificación de deficiencias estructurales y niveles de vulnerabilidad.

vi. Determinación del nivel de desempeño esperado de la estructura.

vii. Definición conceptual de alternativas de intervención, reforzamiento o rehabilitación en concordancia a la proyección espacial y arquitectónica con la que la consultoria estará adelantado desde el día de inicio de actividades

Cuando técnicamente se requiera, el consultor deberá desarrollar análisis no lineales, análisis pushover o metodologías avanzadas de evaluación de desempeño.

e) Formulación de recomendaciones de intervención

Con base en los resultados obtenidos, el consultor deberá formular recomendaciones técnicas claras respecto a:

- Reparación estructural.
- Rehabilitación funcional.
- Reforzamiento sísmico.
- Sustitución parcial o total de elementos.
- Restricciones de uso.
- Necesidad de monitoreo estructural.

- Prioridades de intervención.
- Estimación preliminar de complejidad constructiva.

Las recomendaciones deberán sustentarse técnica y económicamente, indicando criterios de priorización y factibilidad constructiva.

Productos Entregables Mínimos

a) Informe ejecutivo general del estudio.
b) Compilación y trazabilidad de información histórica recopilada.
c) Informe de reconocimiento de campo e inspección técnica.
d) Registro fotográfico técnico y georreferenciado.
e) Protocolo y plan de ensayos aprobado.
f) Informe de resultados de ensayos de laboratorio y campo.
g) Memorias técnicas de interpretación de ensayos.
h) Informe de evaluación patológica y diagnóstico estructural.
i) Planos de patologías y cartografía de daños.
j) Modelos estructurales desarrollados para la evaluación.
k) Memorias de cálculo de evaluación estructural y vulnerabilidad sísmica.
l) Informe de evaluación estructural y vulnerabilidad sísmica.
m) Cuadro resumen de índices de vulnerabilidad y desempeño.
n) Informe de conclusiones y recomendaciones de intervención.
o) Alternativas conceptuales de reforzamiento o rehabilitación estructural sugeridas.
p) Archivos editables de memorias, planos y modelos.
q) Copia digital completa en formato PDF y editable.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista en patología estructural - 100% de dedicación
Especialista en estructuras - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de ingeniería - 100% de dedicación
Dibujante 1 - 50% de dedicación

Conclusiones y/o recomendaciones

El diseño estructural deberá garantizar soluciones técnica y económicamente viables, acordes con las condiciones funcionales y operativas de un escenario deportivo de alta afluencia de público.

Conclusiones y/o recomendaciones

Todos los procedimientos, hipótesis, análisis y verificaciones deberán documentarse de forma completa y verificable.

No se aceptarán únicamente reportes automáticos generados por software de análisis estructural. En cumplimiento de la Resolución 017 de 2017 de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, deberán presentarse las memorias técnicas con desarrollo metodológico, criterios de modelación, hipótesis de cálculo y validaciones realizadas.

La consultoría deberá coordinarse permanentemente con las demás disciplinas técnicas involucradas en el proyecto, así como de un continuo y permanente acompañamiento y seguimiento por parte de la interventoría y/o de la supervisión delegada

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2*: Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de esta e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal*
NOTA 3: *La supervisión, interventoría o entidad contratante podrá solicitar aclaraciones, complementaciones o verificaciones adicionales cuando técnicamente se considere necesario para garantizar la calidad y suficiencia de los estudios.*
NOTA 5: *Todos los diseños, memorias y modelos deberán encontrarse debidamente coordinados con los componentes arquitectónico, geotécnico, hidrosanitario, eléctrico, mecánico y presupuestal del proyecto y adoptar metodologías*

2.6. Diseño hidráulico y sanitario

Objetivo

Diseñar y planificar un sistema eficiente y seguro de suministro de agua potable, evacuación de aguas residuales y manejo de aguas pluviales, garantizando un funcionamiento adecuado de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Alcance

Realizar el diseño y cálculo de las redes de suministro de agua potable, redes de desagües de aguas residuales, para redes internas y externas de cada edificación proyectada y las obras exteriores; hasta sus conexiones domiciliarias en la red urbana principal de la ampliación de las tribunas sur y occidental del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja.
Corresponde a las edificaciones nuevas del proyecto. Para la ejecución de este componente se debe considerar tanto los profesionales como los equipos e insumos necesarios para cumplir con los requisitos establecidos en el presente documento, es importante revisar la estructura del presupuesto y dar cumplimiento al mismo.
El alcance comprende:

- Diseño de acometida y red de agua potable, según las necesidades de la edificación y las características de la red pública.
- Diseño de almacenamiento de agua potable.
- Diseño de grupos de presión, según necesidad de la edificación.
- Diseño de red de suministro para cada una de las necesidades de los aparatos sanitarios de la edificación.
- Diseño de red de suministro de agua caliente, para cada una de las necesidades de los aparatos sanitarios de la edificación.
- Diseño de red de recirculación de agua caliente, para cada una de las necesidades de los aparatos sanitarios de la edificación.
- Propuesta de alternativas de diseño de descarga de aguas sanitarias según las características topográficas y niveles del proyecto.
- Diseño de red sanitaria, según las alternativas de diseño.
- Propuesta de diseño de medidas activas o pasivas de aprovechamiento y sostenibilidad de aguas pluviales dentro de la edificación de acuerdo al

cumplimiento de la Resolución 549 de 2015, la Resolución 799 de 2021 y/o normatividad vigente.
- Modelación hidráulica de redes internas de agua potable y sanitarias.
- Coordinación interdisciplinaria del diseño hidrosanitario con arquitectura, estructura, red contra incendio, acústica, iluminación y demás disciplinas técnicas del proyecto.
- Evaluación de alternativas de reutilización de aguas lluvias para usos complementarios del estadio, tales como riego, lavado y servicios generales.
- Diseño de drenajes especiales para zonas técnicas, cocinas, camerinos, restaurantes, backstage y áreas logísticas, según requerimientos operativos del proyecto.
- Evaluación de necesidad de cárcamos o sistemas de bombeo sanitario para zonas bajo nivel o áreas con limitaciones hidráulicas.

Requerimientos técnicos

a) El Consultor debe regirse bajo la normativa vigente para cada uno de los componentes.
b) Las instalaciones hidrosanitarias, incluyendo materiales, puntos y aparatos, deben cumplir lo pertinente con el Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias RAS Resolución 330 de 2017 y Resolución 799 de 2021, Norma NTC 1500 Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, Ley 373 de 1997, Decreto 3102 de 1997, Decreto 1052 de 1998, Resolución 1096 de 2000 y/o normas que adicionen, modifiquen o sustituyan, según actualizaciones.
c) El diseño hidrosanitario se ajustará en todo al diseño arquitectónico y estructural, deberá tener en cuenta todas las normas vigentes del nivel nacional, así como aquellas normas expedidas por las empresas prestadoras de servicios públicos y las aprobaciones de estas especificadas por las entidades pertinentes.
d) Guía de formulación y lineamientos de diseño para proyectos de infraestructura deportiva y recreativa.
e) Manual de Escenarios Deportivos de Colombia.
f) Normatividad y cumplimiento (Estándares FIFA).
g) NTC que correspondan.
h) Coordinación con estudios hidráulicos, urbanísticos y de evacuación del escenario deportivo.

Entregables técnicos mínimos

Se acordarán los siguientes productos entregables, los cuales tendrán en cuenta las especificaciones contempladas en este documento:

Condiciones generales de diseño

- Definición de la población de diseño, considerando:
  - Capacidad total del estadio (aforo por tribunas).
  - Personal operativo, logístico y comercial.
  - Escenarios de ocupación máxima (eventos).
- Determinación de la dotación de agua potable conforme al RAS (Resolución 0330 de 2017 – Título B), diferenciando:
  - Público general.
  - Zonas VIP.
  - Áreas comerciales y de servicios.
- Análisis de demanda en condiciones críticas de operación, incluyendo:
  - Justificación técnica de los factores de simultaneidad empleados, acordes con la naturaleza del proyecto (escenario de alta concentración de público).
- Análisis hidráulico de escenarios críticos de operación en eventos masivos.

- Evaluación de funcionamiento del sistema en condiciones simultáneas de máxima ocupación.

Planos y detalles generales

- Planos en planta con trazado completo de redes, cotas hidráulicas (incluyendo cotas batea en ar), diámetros, materiales y pendientes.
- Isometrías completas de Sistema de agua potable y Sistema sanitario.
- Detalles constructivos de acometidas, cajas de inspección, registros, sistemas de ventilación.
- Planos de coordinación interdisciplinaria e interferencias entre redes y estructura.

Suministro de agua fría

Complementar el alcance con lo siguiente:

- Verificación hidráulica completa del sistema.
- Modelación hidráulica de la red interna, que permita validar presiones, velocidades y comportamiento en condiciones de máxima demanda.
- Diseño obligatorio de almacenamiento de agua potable, incluyendo justificación técnica del volumen de almacenamiento y análisis de continuidad del servicio.
- Diseño de sistema de bombeo o grupos de presión, cuando aplique.
- Diseño detallado de acometida, con verificación de presión real disponible, caudal suministrado por el prestador y condiciones de conexión.
- Evaluación de alternativas de respaldo y continuidad operativa del sistema.
- Evaluación de aprovechamiento de aguas lluvias para usos complementarios.

Elementos de control y protección

- Diseño de bypass hidráulico.
- Válvula check (antirretorno).
- Válvulas de corte y sectorización.
- Análisis y diseño de protección contra golpe de ariete, sistemas de purga, dispositivos de control y medición.

Memoria técnica del diseño

a) Descripción general del proyecto y localización.
b) Normatividad técnica aplicada.
c) Información base del diseño: presión disponible, caudal de acometida y topografía.
d) Método de cálculo empleado: caudales simultáneos, factores de simultaneidad.
e) Determinación de caudales por tipo de uso.
f) Verificación de presión mínima requerida (15 m.c.a. según NTC 1500).
g) Pérdidas por fricción y accesorios.
h) Justificación de diámetros y configuración de red.
i) Evaluación de alternativas de distribución (si el sistema es complejo).
j) Análisis de necesidad de tanque o sistema de bombeo (si aplica).
k) Verificación técnica de la presión en el punto de conexión a red pública.
l) Concepto técnico del diseñador que justifique la viabilidad hidráulica del sistema.
m) Revisión de suficiencia del abastecimiento por parte del prestador del servicio.
n) Coordinación del diseño interno con la red pública y condiciones de entrega del servicio.
o) Identificación de riesgos asociados a presiones insuficientes o sobrepresión.
p) Evaluación hidráulica de funcionamiento en condiciones de máxima ocupación del estadio.
q) Evaluación de alternativas de reutilización y sostenibilidad hídrica.

Planos del sistema de agua fría

- Planta general con trazado completo de la red interna.
- Ubicación de aparatos hidráulicos, medidores, válvulas de corte, puntos de conexión.
- Identificación de zonas por presión o sectorización.
- Cotas, longitudes, tipos de tubería y accesorios.

- Isometrías.
- Perfiles hidráulicos cuando aplique.

Detalles constructivos

- Registros, gabinetes, conexiones, cajas de medidor y válvulas.
- Tipos de unión, soportes, pasos por estructura, aislamiento.
- Protección contra golpes de ariete, contrapendiente y retorno.
- Detalles de cárcamos, bombeos y drenajes especiales cuando aplique.

Especificaciones técnicas de materiales y equipos

- Tipos de tuberías.
- Presión nominal.
- Resistencia mecánica.
- Válvulas.
- Medidores.
- Uniones.
- Filtros.
- Dispositivos de protección.

Criterios de operación y mantenimiento

- Sectorización hidráulica.
- Ubicación de válvulas de corte.
- Purgas.
- Facilidades de inspección y mantenimiento.
- Accesibilidad a registros y dispositivos de control.

Diagnóstico de red existente

- Estado actual de la red pública.
- Capacidad de la acometida y presión real disponible.
- Restricciones operativas o urbanas.
- Validación hidráulica del sistema existente frente a la demanda proyectada.

Desagüe de aguas residuales

- Determinación del caudal residual de diseño, basado en uso del escenario, tipo de aparatos sanitarios y factores de simultaneidad.
- Verificación de pendientes mínimas, velocidades de autolimpieza, capacidad hidráulica del sistema.
- Diseño completo del sistema de ventilación sanitaria.
- Modelación hidráulica del sistema sanitario.
- Evaluación de funcionamiento en eventos de máxima ocupación.
- Evaluación de necesidad de cárcamos y bombeos sanitarios.

Se deberá exigir certificación de disponibilidad de servicios por parte del prestador, que incluya:

- Presión disponible (acueducto).
- Caudal disponible.
- Cotas de conexión (rasante y batea).
- Capacidad del sistema receptor (alcantarillado).

Verificación hidráulica del sistema existente frente a la descarga proyectada.

Memoria sanitaria

- Descripción del sistema propuesto.
- Criterios normativos y metodología utilizada.
- Determinación del caudal residual a evacuar por actividad (grifería, sanitario, cocina, etc.).
- Cálculo de caudales simultáneos y factor de ocupación.
- Verificación de pendientes mínimas y velocidades de autolimpieza.
- Diámetros y materiales seleccionados.
- Análisis de ventilación, trampas hidráulicas y registros.
- Justificación de válvulas de retención o sistemas de protección si se requiere.

Planos y detalles sanitarios

- Planta general con trazado de redes internas.
- Ubicación de aparatos sanitarios, registros, pozos y acometida.
- Pendientes, cotas, diámetros, distancias y materiales.
- Isometrías y detalles constructivos de registros, trampas, cajas de inspección y conexiones.
- Perfiles hidráulicos de colectores principales y acometidas.

Especificaciones técnicas sanitarias

- Materiales (PVC, gres, HDPE u otros), uniones y sellos.
- Accesorios: tapas, rejillas, cajas sifónicas.
- Criterios de mantenimiento y accesibilidad.

Entregables complementarios

- Memorias de cantidades de obra.
- Presupuesto asociado al componente hidrosanitario.
- Archivos editables y PDF.
- Modelos hidráulicos utilizados.
- Memoriales de responsabilidad profesional.
- Certificados de disponibilidad de servicios públicos.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista en redes hidrosanitarias - 100% de dedicación
Especialista en hidráulica - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 80% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación
Auxiliar de Ingeniería 1 - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

Se deberán presentar las conclusiones del diseño de la red propuesta para las áreas proyectadas en la ampliación de las tribunas sur y occidental del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja**,** describiendo cada uno de sus componentes, características, especificaciones técnicas y dimensiones finales, así como las recomendaciones constructivas y de materiales que deberán considerarse para su correcta implementación.
El diseño deberá garantizar que todos los componentes y conexiones del sistema cumplan con la normatividad técnica y de seguridad vigente, minimizando riesgos de fallas, fugas o incidentes durante su operación. Asimismo, se deberán contemplar los accesorios y dispositivos necesarios que permitan una adecuada operación, mantenimiento y control del sistema dentro de la infraestructura del estadio.
La red deberá diseñarse con un dimensionamiento adecuado que optimice su funcionamiento, evitando pérdidas de presión, restricciones o deficiencias en el servicio. Para ello, se deberán seleccionar los diámetros de tubería y demás elementos del sistema que aseguren condiciones óptimas de operación en todas las áreas intervenidas, considerando además la posibilidad de futuras ampliaciones o adecuaciones del escenario deportivo.
Los materiales propuestos deberán cumplir con las normas técnicas aplicables y garantizar condiciones de durabilidad, resistencia y seguridad acordes con el uso del escenario. De igual manera, todos los componentes del sistema, tales como válvulas,

conexiones, reguladores y demás accesorios, deberán ser compatibles entre sí y contar con certificaciones de calidad que garanticen su adecuado desempeño. Finalmente, se deberán atender los lineamientos, observaciones y requerimientos que establezca la supervisión y/o interventoría del proyecto para asegurar el correcto desarrollo de este.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.7. Diseño de red de desagüe pluvial

Objetivo

Diseñar un sistema eficiente para manejar aguas lluvias, previniendo inundaciones y daños a la infraestructura, protegiendo el entorno natural, urbano y además cumpliendo con las normativas locales para garantizar la sostenibilidad y seguridad para ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

Alcance

Corresponde al diseño y cálculo de la red de drenaje de aguas lluvias para la ampliación de las tribunas sur y occidental del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, incluyendo tanto las redes internas de las estructuras proyectadas como las redes externas asociadas a las áreas de circulación, zonas de urbanismo y espacios complementarios del escenario deportivo, hasta su conexión con el sistema de alcantarillado pluvial existente o la red urbana principal.
El alcance de este componente comprende el diagnóstico hidráulico de la infraestructura existente del estadio, con el fin de identificar el estado actual de los sistemas de drenaje, elementos expuestos, posibles deficiencias en la evacuación de aguas lluvias y las causas de eventuales afectaciones o acumulaciones de agua en el área de intervención.
Con base en lo anterior, se deberá desarrollar el diseño hidráulico del sistema de drenaje pluvial, incluyendo la conducción superficial de aguas lluvias provenientes de cubiertas, graderías, zonas duras, circulaciones y áreas exteriores, así como el diseño de subdrenes o sistemas complementarios cuando sea necesario, todo ello acorde con el diseño arquitectónico y urbanístico final aprobado para el proyecto.
El alcance comprende adicionalmente:

- Realizar una visita técnica de inspección al Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, con el fin de efectuar el reconocimiento visual de la infraestructura existente asociada al sistema de drenaje pluvial y alcantarillado en el área de intervención del proyecto.
- Revisar y analizar la información técnica y documental suministrada por la empresa prestadora de servicios públicos correspondiente, relacionada con cotas, pendientes, capacidad hidráulica y disposición de caudales de las redes y estructuras de alcantarillado existentes.
- Revisión documental e identificación de catastro de redes existente.
- Revisión del estudio hidrológico del área aportante.
- Estudio y modelamiento hidráulico superficial de inundación.
- Estudio y modelamiento hidráulico superficial del drenaje urbano del área aportante.

- Diseño de red de subdrenes, dentro del predio del proyecto, estructuras de contención, zonas comunes y rampas.
- Diseño de drenaje en cubierta.
- Diseño de drenaje de graderías, circulaciones, escaleras y áreas de evacuación.
- Diseño de drenaje de escorrentía superficial en áreas expuestas.
- Diseño de drenaje subsuperficial, según necesidades geotécnicas.
- Diseño de drenaje de gramilla y áreas deportivas, cuando aplique.
- Propuesta de análisis de alternativas de descarga.
- Diseño de sistema de bombeo eyector de aguas pluviales, según la necesidad desarrollada en el análisis de alternativas de descarga.
- Evaluación de sistemas de rebose y alivio hidráulico para cubiertas y redes principales.
- Propuesta de diseño de medidas activas o pasivas de aprovechamiento y sostenibilidad de acuerdo al cumplimiento de la Resolución 549 de 2015, la Resolución 799 de 2021 y/o normatividad vigente, en el urbanismo y las edificaciones.
- Modelación hidráulica integral del sistema pluvial y validación de comportamiento bajo eventos extremos.
- Coordinación interdisciplinaria con arquitectura, estructura, urbanismo, geotecnia, acústica, iluminación y demás disciplinas técnicas del proyecto.
- Para la ejecución de este componente se debe considerar tanto los profesionales como los equipos e insumos necesarios para cumplir con los requisitos establecidos en el presente documento, es importante revisar la estructura del presupuesto y dar cumplimiento al mismo.

Requerimientos técnicos

Las instalaciones de descarga pluvial, incluyendo materiales, puntos y aparatos, deben cumplir lo pertinente con el Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias RAS Resolución 330 de 2017 y Resolución 799 de 2021, Norma NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería (Ley 373 de 1997, Decreto 3102 de 1997, Decreto 1052 de 1998, Resolución 1096 de 2000 y/o normas que adicionen, modifiquen o sustituyan, según actualizaciones) y el Manual de Drenaje del INVIAS.

Las instalaciones de descarga pluvial se ajustarán en todo al diseño arquitectónico y estructural, deberán tener en cuenta todas las normas vigentes del nivel nacional, así como aquellas normas expedidas por las empresas prestadoras de servicios públicos y las aprobaciones de estas especificadas por las entidades pertinentes.

Aplicará, además:

- Guía de formulación y lineamientos de diseño para proyectos de infraestructura deportiva y recreativa.
- Manual de Escenarios Deportivos de Colombia.
- Normatividad y cumplimiento (Estándares FIFA).
- NTC que correspondan.
- Coordinación con estudios hidráulicos, urbanísticos, geotécnicos y de evacuación del escenario deportivo.

3. Entregables técnicos mínimos

Se acordarán los siguientes productos entregables, los cuales tendrán en cuenta las especificaciones contempladas en este documento:

Condiciones generales de diseño

- Determinación del periodo de retorno (PR) conforme a la importancia del proyecto, no menor a 10 años (mínimo) y justificación técnica del PR adoptado.
- Curvas IDF con estación IDEAM más representativa actualizadas y justificadas.
- Verificación de duración mínima de lluvia ≥ 10 minutos (NTC 1500:2023).
- Determinación del tiempo de concentración y método justificado.

- Delimitación y análisis de áreas aportantes por zona: cubiertas, graderías, urbanismo, circulaciones, escaleras, rampas, plazoletas, áreas deportivas.
- Definición de coeficientes de escorrentía diferenciados.
- Análisis hidráulico en condiciones críticas de operación y eventos masivos.
- Verificación del funcionamiento del sistema durante eventos extremos y evacuaciones.

Estudio hidrológico e hidráulico

- Estudio hidrológico del área aportante.
- Estudio y modelamiento hidráulico superficial de inundación.
- Estudio y modelamiento hidráulico superficial del drenaje urbano del área aportante.
- Modelación hidráulica del sistema pluvial.
- Modelación de escorrentía superficial con identificación de zonas de riesgo de inundación y validación del comportamiento en eventos extremos.
- Integración con el diseño urbanístico y niveles y pendientes del terreno.
- Simulación hidráulica del comportamiento interno del estadio frente a eventos de lluvia.
- Evaluación de riesgo de acumulación de agua en túneles, graderías, anillos de circulación y áreas de evacuación.

Memoria técnica

- Estimación del caudal de diseño por cubierta o zona impermeable.
- Método de cálculo: Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) con tiempo mínimo de 10 minutos (NTC 1500).
- Coeficiente de escorrentía según tipo de superficie (techos, pisos, adoquines, concreto).
- Determinación de tiempo de concentración.
- Cálculo de bajantes, canales, canaletas y cañuelas.
- Verificación de capacidad hidráulica en redes internas y acometidas.
- Diseño para evacuación segura sin generar reboses ni sobrepresión.
- Justificación de protecciones en bajantes (rejillas, canastas, sifones).
- Evaluación de alternativas de descarga.
- Justificación hidráulica de sistemas de rebose y alivio.
- Evaluación de sostenibilidad y aprovechamiento de aguas lluvias.

Diseño de drenaje en cubiertas y graderías

- Diseño hidráulico de canaletas, cañuelas y bajantes.
- Diseño de drenaje de graderías y escaleras.
- Verificación de capacidad hidráulica.
- Verificación de pendientes mínimas.
- Verificación de evacuación sin reboses.
- Incorporar elementos de retención de sólidos (rejillas, canastillas).
- Diseño de sistemas de rebose y alivio hidráulico.
- Diseño de drenaje de cubiertas de gran luz y cubiertas integrales del estadio.

Diseño de drenaje superficial y urbanístico

- Diseño de drenaje de escorrentía superficial en áreas expuestas.
- Diseño de drenaje en: Plazoletas, Circulaciones peatonales, Rampas, Áreas de acceso, Urbanismo exterior.
- Integración con el diseño de accesibilidad y evacuación.
- Diseño de captación superficial mediante sumideros y rejillas.

Diseño de colectores y redes enterradas

- Verificación hidráulica de colectores.
- Cumplimiento de velocidad de autolimpieza.
- Diseño con cotas rasante y batea.
- Perfiles hidráulicos completos.

- Verificación hidráulica de acometidas y redes externas.
- Diseño de pozos, cámaras y estructuras especiales.
- Evaluación de compatibilidad hidráulica con redes existentes.

Subdrenajes y drenaje subsuperficial

- Diseño de subdrenes y coordinación con estudio geotécnico.
- Diseño de drenaje subsuperficial, según necesidades geotécnicas.
- Diseño de drenaje de gramilla y estructuras deportivas cuando aplique.
- Diseño de drenajes en estructuras de contención y zonas bajo rasante.

Conexión a redes existentes

- Certificado del prestador que incluya:
  - capacidad hidráulica del sistema receptor,
  - cotas (batea y rasante),
  - condiciones de descarga.
- Verificación de compatibilidad hidráulica con la red existente y no generación de sobrecarga del sistema.
- Validación de capacidad del sistema urbano receptor frente a los caudales proyectados.

Planos y detalles técnicos

- Planos en planta con trazado completo del sistema.
- Pendientes, diámetros, cotas y materiales.
- Planta y cortes con ubicación de bajantes, canales y puntos de captación.
- Esquemas de descarga al sistema público o pozos filtrantes.
- Planos de redes internas y externas en planta e isometrías, de cada piso o nivel del proyecto (formato PDF y DWG).
- Planos de perfiles de los colectores de descarga hasta su conexión en acometidas.
- Perfiles hidráulicos completos.
- Detalles constructivos de: sumideros, bajantes, canaletas, filtros, conexiones, pozos, sistemas de rebose, estructuras especiales.
- Detalles constructivos de equipos, tanques de almacenamiento y elementos especiales.
- Planos de coordinación interdisciplinaria e interferencias.

Especificaciones técnicas

- Material de tuberías, rejillas y canaletas.
- Criterios de limpieza, accesibilidad y mantenimiento.
- Protección contra taponamientos.
- Especificaciones de sistemas de bombeo, rebose y almacenamiento cuando aplique.
- Especificaciones de materiales y dispositivos de drenaje sostenible.

Entregables complementarios

- Disponibilidad de servicio de suministro y alcantarillado sanitario por parte del prestador del servicio.
- Memorias de cálculo de redes internas, colectores y tuberías externas hasta conexión a acometidas.
- Memorias de cantidades de obra.
- Copia magnética del contenido total de los archivos entregables mencionados anteriormente.
- Archivos editables y PDF.
- Modelos hidráulicos utilizados.
- Memoriales de responsabilidad profesional.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista en hidráulica - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 80% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación
Auxiliar de ingeniería - 100% de dedicación

Conclusiones y/o recomendaciones

- El diseño pluvial, debe comprender la propuesta del tipo de infraestructura y todos los análisis hidráulicos que permitan el drenaje del predio, este componente deberá correlacionarse con el estudio de inundación y propuestas de mitigación. Es importante que los criterios de Sostenibilidad y medidas de aprovechamiento y su relación con el urbanismo sea concluyente en cumplimiento de los objetivos de la red.
- Deberá contener las recomendaciones constructivas y de las propuestas de materiales con las especificaciones que garanticen la continuidad del sistema. Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.8. Red de gas

Objetivo

Planificar un sistema seguro y eficiente para la distribución de gas combustible, asegurando un suministro confiable a los puntos de consumo, cumpliendo con las normativas de seguridad y reglamentación vigente, y minimizando riesgos para los usuarios y el entorno para ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

Alcance

Corresponde al diseño y cálculo de las redes de gas para redes internas y externas de cada edificación proyectada y las obras exteriores, hasta sus conexiones domiciliarias en la red urbana principal. Corresponde a las edificaciones nuevas del proyecto.
Para la ejecución de este componente se debe considerar tanto los profesionales como los equipos e insumos necesarios para cumplir con los requisitos establecidos en el presente documento, es importante revisar la estructura del presupuesto y dar cumplimiento al mismo.

El alcance comprende:

- Disponibilidad de servicio tramitada ante la entidad prestadora.
- Diseño de acometida de gas, según las necesidades de la edificación (duchas camerinos, cafetería, cocina si es el caso, etc.) y las características de la red pública.
- Diseño de red de suministro de gas para cada una de las necesidades de los aparatos de la edificación, con elementos especiales según la necesidad.
- Definición y justificación del tipo de suministro (gas natural o GLP).
- Diseño de redes de media y baja presión.
- Diseño de sistemas de regulación y medición.
- Diseño de sistemas de ventilación de recintos.
- Diseño de sistemas de seguridad y corte automático.
- Coordinación interdisciplinaria con arquitectura, estructura, ventilación, red contra incendio y demás disciplinas técnicas del proyecto.
- Evaluación de condiciones de operación en eventos masivos y escenarios de máxima ocupación.
- Diseño de redes y equipos considerando futuras ampliaciones.

Requerimientos técnicos

Se consultarán normas y recomendaciones técnicas relativas para las redes de conducción de gas, desde la conexión domiciliaria o el punto de almacenamiento, según sea el caso, hasta los puntos de servicio localizados en camerinos, cocina, cafetería y/o cocinetas que lo requieran.

Deberá cumplir con los requisitos mínimos exigidos por las NTC 2505 y NTC 3631:2011, y los requerimientos específicos de la empresa de gas (natural o GLP).

Aplicará, además:

- Normativa vigente de instalaciones internas de gas combustible.
- Requerimientos del operador del servicio (ej. Vanti u otro).
- Coordinación con normativas de ventilación, seguridad humana y evacuación.
- Coordinación con los diseños arquitectónicos, eléctricos, mecánicos y de protección contra incendio.

Entregables técnicos mínimos

Se acordarán los siguientes productos entregables, los cuales tendrán en cuenta las especificaciones contempladas en este documento.

Condiciones generales de diseño

Definición del tipo de suministro

- Definición clara del sistema.
- Justificación técnica de la alternativa seleccionada.
- Coordinación con el operador del servicio.

Disponibilidad del servicio

- Certificado oficial del operador que incluya:
  - caudal disponible (m^3/h),
  - presión de suministro,
  - condiciones de conexión.

Estimación de demanda de gas

- Inventario completo de equipos a gas.

- Determinación de consumo por equipo y factor de simultaneidad.
- Cálculo del caudal total de diseño (m³/h).
- Evaluación de escenarios de máxima ocupación y operación simultánea.

Diseño hidráulico de la red

- Cálculo hidráulico completo de la red.
- Verificación de pérdida de presión por tramo.
- Verificación de velocidades de circulación.
- Verificación de presiones mínimas en puntos críticos.
- Evaluación hidráulica de funcionamiento en condiciones de máxima demanda.
- Verificación de funcionamiento.

Sistema de regulación y medición

- Diseño de CRPE y regulación secundaria.
- Definición de presión de entrada (PE) y presión de salida (PS).
- Ubicación de medidores y reguladores.
- Diseño de centros de medición y regulación.
- Verificación de accesibilidad para operación y mantenimiento.

Diseño de redes internas y externas

- Trazado completo de red de media y baja presión.
- Definición de tipo de instalación.
- Especificación de materiales.
- Métodos de unión.
- Protección contra corrosión.
- Diseño de acometidas y derivaciones.
- Coordinación de pasos estructurales e interferencias con otras redes.

Sistemas de seguridad

- Válvulas de corte general y por sectores.
- Sistemas de cierre automático y detectores de gas.
- Cumplimiento de distancias de seguridad.
- Evaluación de riesgos asociados a fugas o acumulación de gas.
- Diseño de sistemas de emergencia y aislamiento sectorizado.
- Integración con sistemas eléctricos y de alarma cuando aplique.

Ventilación de recintos

- Diseño de ventilación conforme a NTC 3631:2011.
- Definición de área mínima de ventilación y ubicación de rejillas (superior e inferior).
- Validación de aire para combustión y evacuación de gases.
- Verificación de ventilación de cocinas, cafeterías, camerinos, cuartos técnicos, zonas de calentadores, recintos cerrados.
- Coordinación con diseño arquitectónico y mecánico.

Pruebas y puesta en servicio

- Definición de pruebas de hermeticidad.
- Procedimientos de puesta en servicio.
- Validación de estanqueidad de la red.
- Protocolos de seguridad y certificación.

Normativa técnica aplicable

Se consultarán normas y recomendaciones técnicas relativas para las redes de conducción de gas, desde la conexión domiciliaria o el punto de almacenamiento, según sea el caso, hasta los puntos de servicio localizados en camerinos, cocina, cafetería y/o cocinetas que lo requieran.
El diseño deberá cumplir con los requisitos mínimos exigidos por la normativa vigente aplicable a instalaciones internas de gas combustible, así como los requerimientos específicos de la empresa prestadora del servicio.
Aplicará, además:

- NTC 2505 - Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales.
- NTC 3631:2011 - Ventilación de recintos interiores donde se instalan artefactos que emplean gases combustibles para uso doméstico, comercial e industrial.
- Reglamentación técnica vigente aplicable a instalaciones de gas combustible.
- Requerimientos técnicos y operativos del prestador del servicio (ej. Vanti u otro).
- Normativa de seguridad humana y evacuación aplicable al tipo de escenario.
- Coordinación con los diseños arquitectónicos, eléctricos, mecánicos, ventilación y red contra incendio.
- Normativa y lineamientos para infraestructura deportiva y escenarios de concentración masiva de público.

Memoria técnica

- Descripción general del sistema: origen, cobertura, tipo de uso, número de puntos de consumo.
- Clasificación de presión: red de media presión, red de baja presión.
- Capacidad requerida por aparato y simultaneidad de consumo.
- Determinación de caudal total de diseño (m^3/h).
- Cálculo de pérdida de presión por tramo y velocidad del gas (m/s).
- Diámetro de cada tubería con base en velocidad permitida y caída de presión máxima.
- Tipo de ventilaciones requeridas por recinto.
- Cumplimiento de distancias mínimas de seguridad y accesibilidad para mantenimiento.
- Diseño de cierre automático cuando aplique.
- Evaluación de escenarios de máxima demanda.
- Evaluación de riesgos y medidas de mitigación.
- Conclusiones técnicas de cumplimiento normativo y recomendaciones.

Planos y detalles técnicos

Planos generales

- Plano de urbanismo y localización de red pública.
- Ubicación de CRPE, centros de regulación, válvulas, medidores.
- Caudal requerido Q [m^3/h].
- Presión de entrada (PE) y salida (PS).

Isometrías y redes

- Plano de isometría general del sistema.
- Trazado completo de red de media y baja presión.
- Acotado de tramos usados en el cálculo hidráulico.
- Materiales, diámetros y tipo de instalación.
- Planos de redes internas y externas en planta e isometrías, de cada piso o nivel del proyecto.

Conexión a equipos

- Plano de conexión a aparatos.
- Longitud y ubicación de tramos individuales.
- Registro de válvulas, accesorios, centros de medición y regulación secundaria.
- Cambios de nivel, uniones, empalmes y puntos de corte.

Detalles constructivos

- Detalles constructivos de las redes.
- Detalles constructivos de equipos y elementos especiales.
- Detalles de soportes, anclajes y pasos estructurales.
- Planos de coordinación interdisciplinaria e interferencias.

Notas técnicas y especificaciones

- Accesorios utilizados.
- Tipos de unión.
- Ubicación de ventilaciones.
- Distancia entre válvulas.
- Conexiones seguras y soporte.
- Cumplimiento de radio de curvatura mínima.
- Requisitos de prueba de estanqueidad.
- Condiciones de instalación accesible.
- Especificaciones técnicas de materiales y equipos.
- Protección anticorrosiva y señalización.

Entregables complementarios

- Disponibilidad formal del servicio por parte del operador.
- Memorias de cálculo de redes de gas internas y externas hasta conexión a acometidas.
- Memorias de cantidades de obra.
- Copia magnética del contenido total de los archivos entregables mencionados anteriormente.
- Archivos editables y PDF.
- Memoriales de responsabilidad profesional.
- Certificados de materiales y equipos cuando aplique.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista en red de gas - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 80% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación
Auxiliar de ingeniería - 80% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

- Presentar las definiciones de la estructura de la red propuesta, describiendo cada uno de sus elementos con sus características, especificaciones técnicas y dimensiones finales. Asimismo, deberán incluirse las recomendaciones sobre materiales y aspectos constructivos a considerar.

- Todos los componentes y conexiones deberán garantizar el cumplimiento de la normativa de seguridad vigente, minimizando riesgos de fugas e incidentes. El diseño deberá contemplar la instalación de detectores de gas y válvulas de corte automático, con el fin de asegurar una respuesta inmediata ante posibles contingencias.
- Diseñar la red con un dimensionamiento que optimice el flujo sin generar pérdidas de presión o restricciones excesivas. Seleccionar diámetros de tubería que mantengan una presión adecuada en todo el sistema, evitando pérdidas significativas. Además, con suficiente flexibilidad para facilitar futuras expansiones sin necesidad de una remodelación completa.
- Utilizar materiales que garanticen una larga vida útil y resistencia a condiciones adversas. Asegurarse de que todos los componentes de la red (válvulas, conexiones, reguladores) sean compatibles y de calidad certificada para prevenir problemas de funcionamiento. Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.9. Diseño eléctrico y de iluminación de interiores, escenarios deportivos y exteriores

Objetivo

REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, los cuales contemplan el diseño eléctrico incluido circuitos de Media y Baja Tensión, de sistema de protección (apantallamiento), para exteriores, uso final interior y acometidas, realizando el análisis de las cargas necesarias para el funcionamiento de todo el sistema, de manera que se satisfagan las exigencias de la norma RETIE y regulaciones establecidas del sistema por la empresa local prestadora del servicio y demás normativa posterior vigente y aplicable (inc. Res 549/2015); en temas de iluminación se deberán tener en cuenta áreas interiores, exteriores y escenarios deportivos de acuerdo a las normas RETILAP y estándares FIFA teniendo en cuenta el tipo, uso y objeto de la edificación para

Alcance

La propuesta del diseño eléctrico debe proyectarse de conformidad a los lineamientos del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE 2024, Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público – RETILAP 2024, estándares FIFA para la cancha de futbol, la normativa del operador de red y en armonía con la propuesta arquitectónica, el proyecto incluye tramitar la disponibilidad del servicio de energía eléctrica ante la empresa prestadora del servicio y realizar el proceso de radicación y aprobación por el operador de red EBSA de los diseños de media tensión hasta el armario de medida.

Requerimientos técnicos

Los diseños se enmarcan dentro del cumplimiento de la Norma RETIE 2024, RETILAP 2024, ESTANDARES FIFA, NTC 2050, NTC 4552 como también:

- Guía de formulación y lineamientos de diseño para proyectos de infraestructura deportiva y recreativa
- MANUAL DE ESCENARIOS DEPORTIVOS DE COLOMBIA
- Normatividad y Cumplimiento (Estándares FIFA)
- NSR-10
- Levantamiento e inspección de la infraestructura existente para validar el estado en el que se encuentran, además se deberá recopilar la información disponible con el fin de analizar las rutas y circuitos que se deberán trazar en estas áreas para su alimentación en caso de que se determine utilizar tal y como se encuentran actualmente.

Entregables técnicos Mínimos

Gestionar y entregar los respectivos documentos y permisos ante el operador de red para el punto de conexión como lo es la factibilidad en media tensión y las respectivas curvas de protección.

Entregar la simulación por medio de un software de animación donde se aprecie tanto interior como exterior y permita evidenciar el cumplimiento de los niveles mínimos de iluminación establecidos por RETILAP 2024 y los estándares FIFA para la cancha de futbol, que permitan la armonización con el RETIE 2024.

Entregar diseños y planos eléctricos y fotométricos aprobados por el operador de red. Tener en cuenta el tipo de medida y equipos requeridos en media y baja tensión de acuerdo con el punto de conexión y factibilidad entregada por el operador de red, según la carga solicitada la cual debe contemplar los circuitos de iluminación, tomas, salidas especiales y el cálculo de la bomba contra incendios.

a) Memoria de diseño de las redes eléctricas de media y baja tensión, que incluya cálculo de la acometida, equipo de medida, cálculo de transformador (cuando aplique), cuadros de carga, selección de ductos, conductores, constantes y cálculos de regulación, cálculo de barrajes (armarios y tableros), coordinación de protecciones, cálculo de sistema de puesta a tierra, distancias de seguridad, análisis de riesgos, sistema de apantallamiento SIPRA (cuando aplique). Incluir información básica del proyecto como nombre, localización, descripción general del proyecto, nombre del diseñador.

b) Matriz de análisis de riesgos aplicables al proyecto (sobrecargas, cortocircuito, contacto indirecto, descargas eléctricas) y plantea las medidas para mitigarlos.

c) Cálculo del transformador incluyendo efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga (si no contempla transformador hace la verificación del existente).

d) Planos aprobados por el operador de red con el respectivo sello de validación.

e) Si el proyecto no incluye transformador, presentar el certificado del operador de red, donde se indica que para el proyecto existe un transformador de distribución y una red cercana y con capacidad para brindar el servicio, por lo cual no es necesario proyectar un nuevo transformador.

f) Cálculo del sistema de puesta a tierra (Incluye las medidas tomadas de resistividad aparente del terreno y las curvas de protección si se requiere de transformador).

g) Diagrama unifilar en la memoria de diseño o en los planos.

h) Memorial de responsabilidad del profesional que realizó el estudio y anexa copia de la tarjeta profesional en el cual se indique el nombre del proyecto, municipio, dirección, fecha de elaboración y se encuentre suscrito por profesional idóneo (RETIE). Indicar en el memorial el nombre del proyecto, municipio, dirección, fecha de elaboración.

i) Tarjeta profesional.

j) Vigencia expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines.

k) El profesional debe cumplir con lo establecido en el RETIE y demás normativa técnica legal vigente.

l) Planos de redes eléctricas según el alcance del proyecto. Los planos se deben presentar a escalas adecuadas, incluyendo el nombre del proyecto, localización y nombre del diseñador.

m) Plantas con la ubicación de las redes de distribución, que incluya ejes, convenciones, equipo de medida, tablero de distribución, cajas de paso, salidas, distancias entre salidas, calibre de conductores, diámetro y tipo de ductos.

n) Planos de iluminación, que incluya ejes, convenciones, cajas de paso, salidas, distancias entre salidas, calibre de conductores, diámetro y tipo de ductos y luminarias, dando a conocer las referencias usadas para en cumplimiento posterior de RETILAP.

o) Simulaciones de las áreas del proyecto en software de diseño de iluminación (DIALUX u otro), donde se certifique el cumplimiento de los niveles mínimos de iluminación de acuerdo con la norma aplicable (RETILAP o estándares FIFA).

p) Cortes y detalles constructivos de acometida, ductos, conexiones, canalizaciones, cajas, soportes, subestación, sistema de puesta a tierra, postes, torres, luminarias, etc. o).

q) Modelo digital (BIM o equivalente) si es requerido por la entidad contratante.

r) Los diseños presentados deben tener el alcance total del proyecto y deben ser coherentes con el diseño arquitectónico.

s) Se entregarán planos de control para los tableros de transferencia, tableros de iluminación y sistemas de compensación que se proyectados

t) Se realizará el análisis de armónicos y sistemas de compensación proyectados en caso de requerirse para mantener un factor de potencia óptimo para la red.

u) Presupuesto de obra del componente de telecomunicaciones con sus respectivas memorias de cantidades, APUs y cotizaciones de soporte para los ítems que no estén considerados dentro del listado de precios de la Gobernación de Boyacá.

v) Listado total de equipos con sus respectivas fichas técnicas proporcionadas por los fabricantes.

w) Se deberá realizar entrega de las especificaciones técnicas del diseño eléctrico, de acuerdo con la normativa que regula el uso de la edificación y los requerimientos establecidos para este tipo de proyectos.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Ingeniero electricista - 100% de dedicación
Especialista en iluminación - 100% de dedicación
Especialista en sistemas de distribución - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación
Auxiliar de Ingeniería - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

- Se entregará el diseño del proyecto de conexión, aprobado ante la empresa de energía que se defina de acuerdo con la factibilidad del servicio del complejo Deportivo.

- Tanto las memorias de cálculo como los planos o diagramas deben contemplar en forma legible el nombre, apellidos y número de matrícula profesional de la persona o personas que actuaron en el diseño, quienes firmarán tales documentos y con la firma aceptan dar cumplimiento a los requerimientos de la Norma RETIE 2024 y la NTC 2050, en consecuencia, serán responsables de los efectos derivados de la aplicación del diseño.

- El diseñador debe atender las inquietudes del constructor e interventor y si se requieren cambios hacer los ajustes pertinentes.

- El diseñador, previamente a la elaboración del diseño, debe cerciorarse en el terreno que las distancias mínimas de seguridad y franjas de servidumbre se pueden cumplir y debe dejar las evidencias de esta condición en la memoria de cálculo, planos de construcción y fotografías.

- El diseñador deberá tener presente los demás sistemas y cargas de los otros componentes que conforman el proyecto, de manera de calcular y determinar correctamente la demanda y con ello la acometida, equipos de suplencia o respaldo y de esta manera garantizar que no se omitan circuitos vitales para la ejecución del proyecto.

Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional,*

en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.

***NOTA 2:** Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.10. Diseño de sonido profesional

Objetivo

Desarrollar el diseño del sistema de sonido profesional del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, en el desarrollo de los **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ;** el cual garantice una adecuada cobertura sonora, inteligibilidad del mensaje, uniformidad acústica y seguridad auditiva para los usuarios. El diseño se fundamentará en principios de desempeño acústico, eficiencia operativa, integración con las condiciones arquitectónicas del escenario y cumplimiento de la normativa vigente, considerando las características de espacios abiertos y el uso de ventilación natural.

Alcance

La propuesta del diseño de sonido debe proyectarse en armonía con la propuesta arquitectónica, estructural, eléctrica y de iluminación, e incluirá como mínimo:

- Diagnóstico acústico inicial: caracterización del recinto (tiempo de reverberación, niveles de ruido de fondo, eco y difracción).
- Modelado acústico y simulaciones con software especializado (EASE, CATT-Acoustic o similar).
- Diseño del sistema de refuerzo sonoro para el estadio, con definición de arreglo de altavoces principales (line array o punto fuente), subwoofers para eventos, sistemas de retardo para grandes distancias y zonas diferenciadas de cobertura.
- Sistemas de refuerzo para áreas secundarias: zonas VIP, palcos, salas de prensa, áreas administrativas, zonas comerciales y accesos y circulaciones del estadio.
- Diseño del sistema de comunicación y operación: microfonía profesional, intercomunicación técnica, sistemas de anuncio público (PA)e integración con sistemas de emergencia y evacuación.
- Sistemas de procesamiento digital de señal (DSP), consolas de mezcla, matrices y software de control.
- Diseño de cableado y racks de audio, considerando estándares de aislamiento eléctrico y electromagnético.
- Integración con sistemas de iluminación del estadio, pantallas y sistemas de video, sistemas de seguridad y evacuación y centro de control del escenario deportivo.
- Planos de distribución y diagramas de conexión, con indicación de rutas de cableado, racks, consolas y puntos de conexión.
- Diagrama de arquitectura del sistema (lógica y física).
- Plan de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema.

Requerimientos técnicos

El diseño de sonido se enmarca dentro del cumplimiento de la normativa colombiana e internacional:

a) RETIE 2024: para integración eléctrica, canalizaciones, puesta a tierra y seguridad en instalaciones.

b) NTC 2050: instalaciones eléctricas en edificaciones.
c) RETILAP 2024: coordinación con sistemas de iluminación del estadio.
d) NTC 4595: Acústica – Medición del aislamiento acústico.
e) NTC 3532: Acústica – Condiciones de ruido ambiental y control.
f) NSR-10: requisitos de instalación de equipos en estructuras sismo resistentes.
g) Normas ICONTEC aplicables a cableado, conectores y equipos de telecomunicaciones.
h) Normas internacionales: AES (Audio Engineering Society), IEC 60268 (sistemas de audio), OSHA (niveles de presión sonora para protección auditiva).

Entregables Técnicos Mínimos

Los estudios y diseños deben tener como resultado los siguientes entregables:

a) Informe técnico general del diseño sonoro, con objetivos, metodología, criterios de selección y resultados de simulaciones acústicas.
b) Memorias de diseño: simulaciones acústicas, cálculos de cobertura, inteligibilidad (STI), potencia requerida, niveles de presión sonora (SPL).
c) Planos detallados (DWG y PDF):
    a. Distribución de altavoces, consolas, racks, cableado y puntos de conexión.
    b. Canalizaciones eléctricas y de datos asociadas al sistema de sonido.
    c. Diagramas unifilares y esquemas de interconexión.
d) Especificaciones técnicas de equipos, materiales, accesorios y cableado.
e) Cuadro de cantidades de obra y presupuesto estimado.
f) Modelo digital acústico (BIM o software acústico equivalente) cuando sea requerido.
g) Manual preliminar de operación y mantenimiento.
h) Protocolos de pruebas y certificación de cumplimiento de niveles acústicos y eléctricos.
i) Modelo digital (BIM o equivalente) si es requerido por la entidad contratante.
j) Presupuesto de obra del componente de telecomunicaciones con sus respectivas memorias de cantidades, APUs y cotizaciones de soporte para los ítems que no estén considerados dentro del listado de precios de la Gobernación de Boyacá.
k) Listado de todas las cargas que requieren conexión a la red eléctrica de la edificación de acuerdo con las fichas técnicas de los equipos proyectados.
l) Memorial de responsabilidad profesional con firma y tarjeta profesional vigente del diseñador.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Ingeniero de sonido - 100% de dedicación
Coordinador de sonido - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación

Conclusiones y Recomendaciones

- El sistema de sonido del Estadio Municipal de Tunja debe diseñarse considerando las condiciones acústicas particulares de escenarios deportivos abiertos, donde factores como el viento, la ventilación natural y la geometría de las graderías influyen significativamente en la propagación del sonido.
- Se recomienda el uso de sistemas de altavoces de largo alcance y alta direccionalidad, que permitan optimizar la cobertura sonora y minimizar la dispersión acústica hacia zonas externas al estadio.
- El diseño debe contemplar la protección de los usuarios y del personal técnico frente a niveles de presión sonora excesivos, siguiendo la Resolución 0627 de 2006 y estándares OSHA.
- Se recomienda la integración con un sistema de gestión técnica centralizada (BMS/PSIM) que permita monitoreo y control remoto.
- La instalación debe considerar mantenimiento accesible y seguro, con correcta ubicación de racks, gabinetes y cableado.
- El consultor deberá contar con experiencia comprobada en diseño de sistemas de sonido profesional para este espacio, con licencia profesional vigente (CPN de ingeniería).

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.11. Diseño del sistema de ventilación o HVAC

Objetivo

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, el cual contempla diseñar el sistema de ventilación mecánica y/o climatización (HVAC), garantizando condiciones adecuadas de temperatura, humedad relativa, calidad y renovación del aire en cada una de las áreas del estadio garantizando el confort térmico del personal, la eficiencia operativa y el cumplimiento de la normatividad sanitaria, ambiental y de seguridad industrial vigente.

Alcance

- Análisis de las necesidades de ventilación y climatización

Se realizará un análisis técnico detallado de las necesidades de ventilación y control ambiental de las diferentes áreas del estadio.

- Selección del sistema de ventilación o HVAC

Se seleccionará el tipo de sistema más adecuado según el uso y requerimientos de cada área, priorizando soluciones diferenciadas por zonas, tales como:

  - Sistemas de expansión directa (split, minisplit o VRF) para áreas administrativas, de control y servicios.
  - Sistemas de extracción localizada en puntos específicos (lavado, cocción, calderas, PTAR interna).

- Sistemas con control independiente de temperatura y humedad según el tipo de espacio.

- Diseño del sistema de ventilación y HVAC

El diseño detallado incluirá como mínimo:

- Dimensionamiento de equipos de ventilación, extracción y climatización.
- Diseño de redes de ductos, rejillas, difusores y extractores, garantizando flujos de aire adecuados y evitando contaminación cruzada.
- Diseño de sistemas de filtración según el nivel de exigencia sanitaria (prefiltros, filtros finos, HEPA si aplica).
- Diseño del sistema de control y automatización, para regular temperatura, humedad relativa, caudales de aire y horarios de operación.

- Integración con otros sistemas
  - El sistema HVAC se integrará de manera coordinada con:
  - El diseño arquitectónico y bioclimático de las áreas del estadio.
  - El sistema eléctrico y de respaldo energético.
  - Los sistemas contra incendio y detección de humos.

- Eficiencia energética y sostenibilidad

El diseño incorporará criterios de eficiencia energética, tales como:

- Selección de equipos de alta eficiencia energética.
- Uso de variadores de velocidad en ventiladores y extractores.
- Recuperación de calor en procesos que lo permitan.
- Aprovechamiento de ventilación natural complementaria cuando sea viable.
- Reducción de consumos energéticos sin afectar la calidad del aire ni el proceso productivo.

Requerimientos técnicos

- Personal mínimo requerido:
  - Ingeniero mecánico, electromecánico o afín, con experiencia comprobada en diseño de sistemas HVAC.
  - Técnico o tecnólogo en refrigeración y aire acondicionado para apoyo en instalación y puesta en marcha.

- Equipos y herramientas:
  - Instrumentos para medición de temperatura, humedad relativa, velocidad y caudal de aire.

- Equipos para medición de calidad del aire interior.

Todo el diseño deberá cumplir con la normatividad vigente, incluyendo estándares ASHRAE aplicables, RETSIT y las disposiciones sanitarias nacionales relacionadas con escenarios deportivos y demás áreas que se contemplen en el proyecto

Entregables

- Memoria de diseño del sistema de ventilación y HVAC, con criterios técnicos, cálculos, selección de equipos y justificación del diseño.
- Planos técnicos detallados, que incluyan ubicación de equipos, redes de ductos, puntos de extracción e impulsión, y coordinación con arquitectura y estructura.
- Especificaciones técnicas de los equipos, indicando capacidades, eficiencia, materiales y condiciones de operación.
- Manual de operación y mantenimiento, orientado a la operación continua del sistema implementado.
- Certificados de cumplimiento normativo, en materia de calidad del aire y condiciones de operación.
- Planos coordinados con las demás redes y disciplinas del proyecto.
- Listado de cargas de acuerdo con las fichas técnicas de cada equipo, para cuantificar la potencia total del componente de manera que se contemple en el diseño eléctrico.
- Características técnicas de equipos, materiales y componentes electromecánicos.
- Requisitos de instalación, pruebas, puesta en marcha y aceptación.
- Memorias de cantidades de obra, presupuesto y análisis de precios unitarios del componente electromecánico.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Ingeniero electromecánico - 100% de dedicación
Especialista en HVAC - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación
Auxiliar de ingeniería – 100% de dedicación

Conclusiones y/o recomendaciones

- Diseñar el sistema HVAC de forma sectorizada para responder a los diferentes requerimientos de cada área del estadio la Independencia de Tunja.
- Priorizar el control de humedad y ventilación en áreas de proceso húmedo para evitar condensaciones y proliferación microbiológica.

- Garantizar facilidad de acceso para mantenimiento, limpieza y operación continua.
- Seleccionar materiales resistentes a ambientes húmedos y de uso intensivo.
- Evaluar soluciones de eficiencia energética que reduzcan costos operativos a largo plazo.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.12. Diseño de redes de seguridad y control

Objetivo

Diseñar un sistema integral de control de acceso físico y electrónico para realizar los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, que garantice seguridad, trazabilidad y gestión eficiente de los flujos de personas y vehículos, cumpliendo con la normatividad colombiana vigente y las mejores prácticas internacionales en seguridad electrónica.

Alcance

La consultoría comprenderá, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Diagnóstico de riesgos y necesidades de seguridad: análisis de accesos existentes, flujo de personas teniendo en cuenta el aforo del estadio.
- Definición de niveles de acceso y zonificación: clasificación de áreas restringidas, semipúblicas y públicas.
- Selección de tecnologías: tarjetas inteligentes, biometría, lectores QR, credenciales móviles NFC/BLE, torniquetes, cerraduras electromagnéticas, entre otros.
- Diseño de arquitectura del sistema: controladores, servidores, red de datos, UPS, respaldo de información.
- Integración con otros sistemas de seguridad: circuito cerrado de televisión (CCTV), alarmas de intrusión, sistema contra incendios.
- Propuesta de software de gestión: monitoreo en tiempo real, reportes de accesos, administración de usuarios y control remoto.
- Planos de distribución: ubicación de lectores, controladores, cerraduras, torniquetes, barreras vehiculares, cableado estructurado y gabinetes de control.
- Requerimientos de infraestructura eléctrica y de red: canalizaciones, tableros eléctricos, fuentes de respaldo, puesta a tierra, cumpliendo con RETIE y NTC 2050.

- Plan de capacitación y mantenimiento preventivo.

Requerimientos técnicos

El diseño de control de acceso deberá cumplir con la normatividad vigente en Colombia e incluir referencias internacionales aplicables:

a) RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas): condiciones de seguridad eléctrica e integración con la red.

b) NTC 2050: instalaciones eléctricas en edificaciones.

c) NTC 5926-1 y NTC 5926-2: cableado estructurado para sistemas de telecomunicaciones.

d) Ley 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2013: protección de datos personales (biometría, registros de accesos).

e) NSR-10: requisitos de ubicación e instalación de equipos en edificaciones.

f) NTC-ISO 27001: seguridad de la información en los sistemas de gestión.

g) Normas ICONTEC aplicables a seguridad electrónica.

h) Normas internacionales aplicables: UL 294 (control de acceso), ONVIF (integración de video), ISO/IEC 30107 (biometría y presentación de identidad).

i) Guía de formulación y lineamientos de diseño para proyectos de infraestructura deportiva y recreativa

j) MANUAL DE ESCENARIOS DEPORTIVOS DE COLOMBIA

k) Normatividad y Cumplimiento (Estándares FIFA)

l) NTC que correspondan

Entregables técnicos mínimos

Los estudios y diseños deben tener como resultado los siguientes entregables:

a) Informe técnico general del diseño de control de acceso, incluyendo objetivos, metodología y justificación de la tecnología seleccionada.

b) Memorias de diseño: topología de red, capacidades del sistema, dimensionamiento de controladores, flujo de usuarios.

c) Planos detallados (DWG y PDF):

d) Ubicación de lectores, torniquetes, barreras, cerraduras y controladores

e) Canalizaciones eléctricas y de datos.

f) Esquemas de integración con CCTV y alarmas.

g) Modelo digital (BIM o equivalente) si es requerido por la entidad contratante.

h) Especificaciones técnicas: equipos, materiales, accesorios, cableado, infraestructura de soporte.

i) Presupuesto de obra del componente de telecomunicaciones con sus respectivas memorias de cantidades, APUs y cotizaciones de soporte para los ítems que no estén considerados dentro del listado de precios de la Gobernación de Boyacá.

j) Diagrama de arquitectura del sistema (lógica y física).

k) Listado de todas las cargas que requieren conexión a la red eléctrica de la edificación de acuerdo con las fichas técnicas de los equipos proyectados.

l) Manual preliminar de operación y mantenimiento.

m) Protocolo de pruebas de funcionamiento e integración.

Conclusiones y recomendaciones

- El diseño debe garantizar seguridad física y digital, considerando tanto los accesos como la protección de datos personales.
- Se recomienda priorizar tecnologías de alta confiabilidad y escalabilidad, compatibles con estándares internacionales.
- El sistema debe estar preparado para integración futura con plataformas de seguridad centralizada (PSIM o BMS).
- Se deberá garantizar un mantenimiento accesible y seguro, mediante la correcta ubicación de equipos y gabinetes técnicos.
- La implementación debe contemplar capacitaciones al personal operativo y planes de continuidad de servicio.
- El consultor y el contratista deberán contar con licencia vigente de ingeniería y certificaciones en seguridad electrónica.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Diseñador de sistemas de control de accesos - 100% de dedicación
Ingeniero en automatización o mecatrónica - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 100% de dedicación
Auxiliar de Ingeniería - 100% de dedicación

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.13. Diseño de red contra incendios

Objetivo

Diseñar la red contra incendios que cumpla con la NSR-10 (incluidas las NFPA exigidas) y/o normativa técnica colombiana, con el fin de proveer los requerimientos que aseguren la protección de las personas y bienes en caso de incendio en las edificaciones. La red contra incendios debe ser capaz de extinguir un incendio de forma rápida y eficaz, y de detectar un incendio en sus primeras etapas para permitir una evacuación segura para ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

Alcance

Incluye el diseño de los siguientes subsistemas de la red contra incendios, en caso de requerirse normativamente, para las edificaciones nuevas, reformadas o reforzadas.
Se deberá analizar según la normativa vigente NFPA, incluidas las exigidas por la NSR-10 vigente, la clasificación de ocupación y de riesgo, a partir de la cual se describirán los requisitos del sistema.
Estos requisitos serán diseñados hidráulicamente cumpliendo con todos los parámetros estipulados en la norma.

El diseño de la red contra incendios debe considerar como mínimo los siguientes factores:

- Tipo de ocupación del edificio.
- Tamaño del edificio.
- Altura del edificio.
- Materiales de construcción del edificio.
- Nivel de riesgo y distancias de recorrido máximas permitidas.
- Sistema de rociadores automáticos.
- Sistema de hidrantes.
- Sistema de detección y alarma.
- Sistema de extintores portátiles.
- Clasificación de ocupaciones específicas.
- Clasificación de riesgo según NFPA 13:2019.
- Sistema de montantes según NFPA 14:2019.
- Requisitos del sistema y cobertura.
- Parámetros de diseño.
- Volumen requerido para red de rociadores y mangueras.
- Estaciones de control de piso.
- Conexión a bomberos o sistema de toma fija.
- Modelación hidráulica del sistema en software especializado.
- Potencia requerida del sistema de bombeo.
- Coordinación con componentes eléctricos, arquitectónicos, estructurales y de evacuación.
- Evaluación de funcionamiento del sistema en eventos masivos y máxima ocupación.
- Coordinación con sistemas de seguridad humana y evacuación del estadio.

Requerimientos técnicos

El diseño de la red contra incendios deberá ajustarse a los requisitos técnicos dados por:

- NSR-10 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Título J y Título K.
- NFPA exigidas y referenciadas por la NSR-10 vigente.
- NTC 2575 para rociadores automáticos.
- NTC 1669 para instalación de mangueras contra incendio.

- NTC 2885 para extintores portátiles.
- NFPA 13 – Sistemas de rociadores automáticos.
- NFPA 14 – Sistemas de montantes y mangueras.
- NFPA 20 – Bombas contra incendio.
- NFPA 72 – Sistemas de detección y alarma.
- NFPA 25 – Inspección, prueba y mantenimiento de sistemas contra incendio.
- Guía de formulación y lineamientos de diseño para proyectos de infraestructura deportiva y recreativa.
- Manual de Escenarios Deportivos de Colombia.
- Normatividad y cumplimiento (Estándares FIFA).
- Normativa vigente aplicable a escenarios de concentración masiva de público.

Entregables técnicos mínimos

Se acordarán los siguientes productos entregables, los cuales tendrán en cuenta las especificaciones contempladas en este documento.

Clasificación de ocupación y riesgo

- Clasificación de la edificación conforme a la NSR-10 (Título K).
- Tipo de ocupación y subclasificación por zonas.
- Determinación de carga de ocupación y aforo total del escenario.
- Clasificación del riesgo según NFPA 13.
- Justificación técnica de la clasificación adoptada.
- Análisis de sectores de incendio y compartimentación cuando aplique.

Definición del sistema contra incendios

- Justificación técnica del tipo de sistema.
- Evaluación normativa de obligatoriedad de rociadores según área, altura y ocupación.
- Definición clara de: sistema húmedo o seco, sistema vertical, montantes, gabinetes, hidrantes, rociadores.
- Definición de sistemas automáticos y manuales.
- Definición de cobertura y alcance del sistema.

Coordinación con abastecimiento de agua

- Análisis de disponibilidad hidráulica del sistema.
- Verificación de presión y caudal disponibles.
- Definición de sistema independiente o compartido con agua potable.
- Diseño de tanque exclusivo para incendio cuando aplique.
- Definición de volumen de almacenamiento contra incendio.
- Evaluación de autonomía del sistema.
- Coordinación con redes hidráulicas y pluviales del proyecto.

Diseño hidráulico del sistema

- Modelación hidráulica completa del sistema.
- Verificación de presión y caudal.
- Identificación de nodo crítico y trayectoria hidráulica más desfavorable.
- Evaluación hidráulica en condiciones críticas de operación.
- Verificación de funcionamiento simultáneo de sistemas.
- Verificación de pérdidas por fricción y accesorios.
- Evaluación de comportamiento hidráulico.

Sistema de bombeo contra incendios

- Diseño completo del sistema de bombeo.
- Curvas características de la bomba.
- Cumplimiento de NFPA 20.

- Definición de bomba eléctrica o diésel.
- Coordinación con componente eléctrico.
- Diseño de cuarto de bombas y ventilación.
- Verificación de alimentación de emergencia y respaldo.

Diseño de mangueras, gabinetes e hidrantes

- Ubicación de gabinetes.
- Verificación de alcance y cobertura.
- Justificación del tipo de sistema.
- Ubicación de hidrantes.
- Accesibilidad para bomberos.
- Coordinación con accesos vehiculares y rutas de emergencia.
- Diseño de conexiones para bomberos y tomas fijas.

Sistema de detección y alarma

- Diseño conforme a NFPA 72.
- Diseño de sistema de detección.
- Diseño de sistema de alarma y notificación.
- Integración con sistemas de seguridad y evacuación.
- Coordinación con sistemas eléctricos y automatización.

Extintores portátiles

- Distribución conforme a NTC 2885.
- Verificación de distancias de recorrido.
- Selección de tipo y capacidad de extintor.
- Cobertura por tipo de riesgo.
- Señalización y accesibilidad.

Seguridad humana y evacuación

- Planos de análisis de evacuación.
- Cumplimiento de NSR-10 Título K.
- Referencia técnica NFPA 101.
- Evaluación de rutas de evacuación.
- Coordinación con arquitectura y urbanismo.
- Evaluación de escenarios de alta concentración de público.
- Integración con sistemas de alarma y control de emergencias.

Planos y detalles técnicos

Planos generales

- Planos del diseño de la red contra incendios.
- Planta general con ubicación de: estaciones de manguera, válvulas, hidrantes, acometidas, equipos especiales.
- Planos de análisis de seguridad humana basados en la propuesta arquitectónica definitiva.
- Identificación de zonas hidráulicas, cotas, pendientes y diámetros.
- Tipo de sistema: Clase I, Clase II, Clase III, húmedo, seco, vertical, combinado.

Isometrías y perfiles

- Isometrías completas.
- Perfiles hidráulicos cuando aplique.
- Identificación de nodo crítico y trayectorias hidráulicas.

Detalles constructivos

- Detalles constructivos de: gabinetes, montantes, conexiones a bomberos, válvulas, estaciones de control, cuarto de bombas, soportes, anclajes, sistemas especiales.
- Señalización y materiales especificados.
- Coordinación interdisciplinaria e interferencias.

Memoria de cálculo

- Criterios utilizados para el diseño de la red contra incendios.
- Método de cálculo empleado.
- Caudal de diseño total.
- Presión mínima residual.
- Pérdidas por fricción y accesorios.
- Diámetros y condiciones de diseño.
- Análisis de la salida más crítica.
- Potencia requerida de bombeo.
- Modelación hidráulica.
- Resultados de simulación.
- Evaluación de cumplimiento normativo.
- Conclusiones y recomendaciones técnicas.

Procedimiento de cálculo hidráulico

- Tabla de nodos con presión y caudal.
- Tabla de tramos:
  - longitud,
  - diámetro,
  - pérdidas.
- Curvas de bomba.
- Verificación hidráulica del punto más crítico.
- Resultados de modelación hidráulica.

Documentación técnica

- Concepto técnico firmado.
- Justificación del sistema adoptado.
- Coordinación con otras redes.
- Validación normativa completa.
- Instrucciones del fabricante sobre operación y mantenimiento.
- Certificados y fichas técnicas de equipos.
- Manual preliminar de operación y mantenimiento del sistema.

Informe técnico del profesional responsable

Informe técnico y concepto del profesional responsable del diseño, que valide:

- Que el diseño cumple con normativa nacional e internacional.
- La conveniencia y funcionalidad del sistema propuesto para el tipo de ocupación del edificio.
- Verificación del cumplimiento de las condiciones mínimas exigidas por la NSR-10, especialmente en edificaciones públicas con alto flujo de personas y escenarios deportivos de alta concentración.

Entregables complementarios

- Archivos editables y PDF.

- Memorias de cantidades de obra.
- Memoriales de responsabilidad profesional.
- Certificados de materiales y equipos.
- Coordinación con presupuesto y especificaciones técnicas del proyecto.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista en redes contra incendios 100% de dedicación
Coordinador mecánico 100% de dedicación
Profesional modelador BIM 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 100% de dedicación
Auxiliar de ingeniería 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.14. Diseño de red de telecomunicaciones (Voz y Datos)

Objetivo

Diseñar un sistema de cableado estructurado para voz, datos y transmisión de video que cumpla con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones de Telecomunicaciones – RITEL y demás normatividad vigente aplicable.

El sistema deberá proporcionar una infraestructura de red confiable, segura y escalable que soporte las necesidades de comunicación y operación del complejo deportivo, particularmente para realizar los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

La solución de telecomunicaciones deberá garantizar la adecuada interconexión de los diferentes espacios funcionales del proyecto, permitiendo la transmisión eficiente de información, la integración de servicios de voz, datos y video, así como la posibilidad de futuras ampliaciones o actualizaciones tecnológicas del sistema.

Alcance

El alcance comprende el diseño del sistema de telecomunicaciones y cableado estructurado para voz, datos y transmisión de video del proyecto de ampliación de las tribunas sur y occidental del Estadio La Independencia en la ciudad de Tunja, cumpliendo con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones de Telecomunicaciones – RITEL, normas TIA/EIA aplicables y demás normativa vigente.

El diseño deberá contemplar como mínimo las siguientes actividades y componentes:

I. Diagnóstico y revisión de información existente

Recopilación y análisis de la información disponible sobre las redes de telecomunicaciones existentes en el estadio, identificando puntos de conexión, canalizaciones, cuartos técnicos y capacidad instalada para la integración con la ampliación proyectada.

II. Diseño del sistema de cableado estructurado

Diseño de la infraestructura de cableado estructurado para soportar servicios de voz, datos y video, incluyendo topología de red, jerarquía del sistema, backbone principal y cableado horizontal, garantizando capacidad de expansión y alta confiabilidad.

III. Diseño de cuartos técnicos de telecomunicaciones

Definición y ubicación de los cuartos de telecomunicaciones y cuartos de equipos, contemplando dimensiones, requerimientos técnicos, condiciones de ventilación, energía regulada, racks y organización de equipos.

IV. Diseño de canalizaciones y rutas de cableado

Definición de ductos, bandejas portacables, tuberías, canalizaciones verticales y horizontales necesarias para la correcta instalación y protección del sistema de telecomunicaciones en las nuevas estructuras del estadio.

V. Definición de puntos de red y servicios

Determinación de los puntos de telecomunicaciones requeridos en las áreas funcionales del proyecto tales como cabinas de transmisión, zonas administrativas, áreas de prensa, zonas técnicas, palcos, control operativo, sistemas de seguridad y demás espacios contemplados en la ampliación de las tribunas.

VI. Infraestructura para sistemas especiales

Consideración de la infraestructura necesaria para la integración de sistemas asociados como red de datos institucional, sistemas de videovigilancia (CCTV), conectividad para sistemas de control y monitoreo, puntos de acceso inalámbrico (WiFi) y soporte para servicios de transmisión y cobertura de eventos.

VII. Planos y documentación técnica

Elaboración de planos de diseño que incluyan diagramas de red, rutas de cableado, ubicación de equipos, detalles constructivos de canalizaciones, esquemas de conexión y demás documentación necesaria para la correcta implementación del sistema.

VIII. Especificaciones técnicas y criterios de instalación

Elaboración de especificaciones técnicas que definan materiales, equipos, estándares de instalación, pruebas de certificación y criterios de calidad para la implementación del sistema de telecomunicaciones.

Requerimientos técnicos

El diseño de control de acceso deberá cumplir con la normatividad vigente en Colombia e incluir referencias internacionales aplicables:

- Establece las condiciones técnicas de infraestructura soporte como canalizaciones, cuartos técnicos, ductos, gabinetes y rutas de cableado.
- Define los requisitos para la instalación de redes de voz, datos, televisión y servicios de telecomunicaciones dentro de las edificaciones.
- Regula la infraestructura para permitir que diferentes operadores puedan prestar servicios en la misma edificación.
- Resolución CRC 5405 de 2018 – adopta el reglamento RITEL.
- Resolución CRC 5993 de 2020 – modifica disposiciones del RITEL.
- Resolución CRC 6771 de 2022 – ajustes técnicos al reglamento.
- Resolución CRC 7930 de 2025 – actualización del reglamento, con entrada en vigencia prevista para 1 de julio de 2026.
- ANSI/TIA-568
- ANSI/TIA-569
- ANSI/TIA -606
- ANSI/TIA -607
- ISO/IEC 11801
- RETIE 2024 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- RITEL Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones
- NTC 2050: instalaciones eléctricas en edificaciones.
- NTC 5926-1 y NTC 5926-2: cableado estructurado para sistemas de telecomunicaciones.
- NTC 6013 (2013): Cableado estructurado para edificios comerciales
- NTC 4552: Protección contra descargas atmosféricas (SPDA)
- NTC 1340, NTC 1341 y NTC 1342
- NTC 5820 y NTC 5821.
- NSR-10: requisitos de ubicación e instalación de equipos en edificaciones.

Entregables técnicos mínimos

Para el proyecto de ampliación de las tribunas sur y occidental del Estadio La Independencia en la ciudad de Tunja, se deberá desarrollar el diseño integral del sistema de telecomunicaciones, contemplando la infraestructura necesaria para la prestación de

servicios de voz, datos y transmisión de video, garantizando su funcionamiento confiable, seguro y escalable.

En este sentido, se deberá anexar el listado y las especificaciones técnicas de los equipos necesarios para la implementación del sistema, incluyendo equipos activos y pasivos de telecomunicaciones, sistemas de energía regulada y demás componentes asociados. Dicho listado deberá contemplar referencias de equipos y marcas que cumplan con las características técnicas requeridas, así como proveedores disponibles en el mercado nacional, con el fin de facilitar su adquisición y evitar posibles retrasos en la ejecución del proyecto por procesos de importación.

El diseño deberá contemplar como mínimo los siguientes componentes:

- Diseño del sistema de cableado estructurado (vertical y horizontal) y recomendaciones a que haya lugar.
- Diseño del centro de cableado (Rack).
- Diseño de zona eléctrica – UPS.
- Diseño y manejo de sonido para cada uno de los espacios. v. Diseño del para red regulada. vi. Diseño del Strip telefónico de acuerdo con las necesidades establecidas.

El informe deberá contemplar como mínimo los siguientes aspectos:

- Red LAN.
- Arquitectura de distribución.
- Puntos de datos dobles y/o sencillos por sector.
- Las canaletas y/o bandejas.
- Cables eléctricos como los cables lógicos y su fijación.
- Tendido de los cables y sus rutas.
- Patch panel.
- Fibra óptica.
- Características como tipo de temperatura, protección, tipos de conectores, especificaciones de Rack, bandejas y terminales.
- Cableado Interno (Horizontal)
- Listado de distribución de puestos de trabajo por rack y por sector Servicio de voz y/o datos.
- Centro de servidores, cableado o cómputo (existente o nuevo).

Se deberá entregar adicionalmente:

- Diseño de redes de voz, datos y video
- Plantas de distribución de voz, datos y video.

- Modelo digital (BIM o equivalente) si es requerido por la entidad contratante
- Redes isométricas de las distribuciones.
- Posición de acometidas principales y tableros de distribución.
- Cuadros y cálculos de cargas de los tableros de red regulada.
- Diagramas unifilares por piso.
- Memoria de cálculo de la red.
- Diccionario de salidas de voz, datos y video.
- Listado total de equipos con sus respectivas fichas técnicas proporcionadas por los fabricantes.
- Presupuesto de obra del componente de telecomunicaciones con sus respectivas memorias de cantidades, APUs y cotizaciones de soporte para los ítems que no estén considerados dentro del listado de precios de la Gobernación de Boyacá
- Listado de todas las cargas que requieren conexión a la red eléctrica de la edificación de acuerdo con las fichas técnicas de los equipos proyectados.
- Manuales e instructivos de operación, configuración y mantenimiento.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Ingeniero en telecomunicaciones o electrónico - 100% de dedicación
Especialista telecomunicaciones - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación
Auxiliar de Ingeniería - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

- El diseño de cableado estructurado propuesto debe garantizar el cumplimiento de la normativa vigente en Colombia (RITEL, RETIE, NTC aplicables y NSR-10), así como la adopción de buenas prácticas internacionales en telecomunicaciones.
- La solución planteada deberá permitir la transmisión de voz, datos y video de manera eficiente y segura, asegurando la escalabilidad de la infraestructura frente a futuras necesidades tecnológicas
- Se recomienda priorizar equipos y materiales certificados, disponibles en el mercado nacional, para evitar retrasos por importaciones y asegurar soporte técnico oportuno.
- El diseño deberá que contemplar la integración con subsistemas eléctricos regulados y respaldo energético mediante UPS, lo que garantizará continuidad en la operación de los servicios de telecomunicaciones.

- Es necesario coordinar la instalación con los frentes de obra civil y eléctrica para asegurar la correcta disposición de canalizaciones, bandejas y racks, evitando interferencias con otros sistemas.

- La documentación técnica (planos, diagramas unifilares, memorias de cálculo, diccionario de salidas, fichas técnicas) deberá mantenerse actualizada y entregarse tanto en medio físico como digital, garantizando trazabilidad del sistema.

- Se recomienda implementar pruebas de certificación del cableado estructurado y pruebas funcionales de conectividad antes de la entrega final, asegurando el cumplimiento de los estándares de desempeño establecidos.

- El contratista deberá garantizar la capacitación del personal encargado en operación y mantenimiento de la red, así como entregar manuales de configuración y protocolos de respaldo.

- El diseño establece una infraestructura sólida que soporta tecnologías emergentes, optimiza la administración de recursos de TI y contribuye a la continuidad y eficiencia de las comunicaciones en el proyecto.

Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal*

2.15. Diseño Electromecánico

Objetivo

Definir los lineamientos técnicos, criterios de diseño y especificaciones necesarias para el desarrollo de los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**,** en cuanto al componente electromecánico del proyecto, garantizando el adecuado funcionamiento, eficiencia, seguridad y sostenibilidad de los sistemas eléctricos y mecánicos asociados a la ampliación y adecuación de las tribunas del Estadio La Independencia así como a la tarima proyectada.

Alcance

El alcance de este componente comprende el desarrollo de los estudios, diseños y especificaciones técnicas de los sistemas electromecánicos requeridos para la operación de la tarima y sistemas mecánicos proyectados en el mejoramiento del estadio la Independencia de Tunja, desde la definición del flujo de procesos y su sistema de operación, hasta la elaboración de planos, memorias de diseño, manuales y programas de mantenimiento. Incluye la selección y dimensionamiento de equipos, el diseño de soportes y anclajes, la integración con los sistemas eléctricos y de control, la

coordinación con las demás disciplinas del proyecto y la atención de los requerimientos de la supervisión e interventoría.

Requerimientos Técnicos

El diseño electromecánico deberá desarrollarse conforme a la normatividad nacional vigente, estándares técnicos aplicables y buenas prácticas de ingeniería, garantizando seguridad, confiabilidad y facilidad de operación y mantenimiento de los equipos.
Requerimientos técnicos mínimos:

- Diseño y dimensionamiento de estructuras mecánicas con partes móviles
- Selección de motores, reductores, variadores de velocidad y elementos de control asociados.
- Diseño de soportes, anclajes y estructuras secundarias, coordinadas con el diseño estructural.
- Integración con los sistemas eléctricos, de automatización y control.
- Cumplimiento de criterios de seguridad industrial, ergonomía y BPM.
- Compatibilidad con el layout de planta, flujos operativos y secuencia de procesos.
- Cumplimiento de normativa RETIE 2024.
- Cumplimiento de normativa RETILAP 2024.
- Cumplimiento de normativa RITEL.
- Cumplimiento de la normativa NSR-10.
- Cumplimiento de normativa NTC2050.

Entregables técnicos mínimos

Memorias de diseño electromecánico, que incluyan como mínimo:

- Criterios de diseño, supuestos, cargas mecánicas, velocidades, capacidades y factores de seguridad.
- Cálculos de selección y dimensionamiento de bandas, rieles, poleas, motores y sistemas de transmisión.
- Análisis de interacción con la estructura (cargas, vibraciones, anclajes).
- Verificación de cumplimiento normativo y criterios de seguridad industrial.
- Conclusiones y recomendaciones técnicas.

Planos de diseño, en formato PDF y editable (DWG u otros según aplique):

- Planos en planta con la ubicación de los sistemas electromecánicos.
- Cortes y secciones que permitan identificar alturas, niveles y relaciones con otros sistemas.
- Detalles constructivos de equipos, soportes, anclajes y ensambles mecánicos.
- Diagramas funcionales del proceso y del sistema de operación.

Programas de mantenimiento y calibración, incluyendo:

- Programa de mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos.
- Formatos de hoja de vida de máquinas y equipos.
- Programa de calibración de equipos críticos, conforme a BPM y requerimientos normativos.

Manuales técnicos, que incluyan:

- Manuales de operación y funcionamiento de los equipos electromecánicos.
- Manuales de procesos operativos y mecánicos de los sistemas propuestos.
- Recomendaciones para operación segura y eficiente.
- Listado de cargas de acuerdo con las fichas técnicas de cada equipo, para cuantificar la potencia total del componente de manera que se contemple en el diseño eléctrico.

Especificaciones técnicas, que definan:

- Características técnicas de equipos, materiales y componentes electromecánicos.
- Requisitos de instalación, pruebas, puesta en marcha y aceptación.

Memorias de cantidades de obra, presupuesto y análisis de precios unitarios del componente electromecánico.
Copia magnética de los entregables, incluyendo memorias, planos, manuales y documentos asociados.
Documentación profesional y legal, que incluya:

- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional responsable.
- Copia de tarjeta profesional, diplomas de especialidad (si aplica) y certificado de vigencia profesional.
- Firmas y visto bueno requeridos según normativa.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Ingeniero electromecánico 1 - 100% de dedicación
Ingeniero electromecánico 2 - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación
Especialista en estructuras - 50% de dedicación

Conclusiones y Recomendaciones

Se recomienda que el diseño electromecánico se desarrolle de forma integral y coordinada con las demás disciplinas del proyecto, garantizando la eficiencia, seguridad y continuidad operativa de las estructuras que se van a intervenir o diseñar; es fundamental documentar de manera detallada los criterios de diseño, cálculos, planos y manuales para facilitar la correcta ejecución, operación y mantenimiento de los sistemas; se sugiere implementar programas de mantenimiento preventivo y calibración desde la etapa inicial de operación, así como atender oportunamente los requerimientos de la supervisión e interventoría, asegurando el cumplimiento del cronograma, las BPM y la normativa vigente aplicable.
El diseño electromecánico constituye un componente fundamental para garantizar la operatividad, seguridad y funcionalidad del estadio, especialmente considerando la alta afluencia de público y las exigencias técnicas de eventos deportivos.
Se recomienda:

- Asegurar la verificación y validación del diseño en campo antes de la ejecución.
- Implementar sistemas de respaldo energético que garanticen la continuidad del servicio.
- Priorizar soluciones eficientes desde el punto de vista energético y de mantenimiento.
- Realizar una adecuada coordinación BIM para prevenir interferencias durante la construcción.
- Contemplar futuras ampliaciones o incrementos de carga en el diseño.
- Garantizar el cumplimiento estricto de la normativa vigente, especialmente RETIE y RETILAP.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional,*

en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.

***NOTA 2:** Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.16. Diseño Isóptico

Objetivo

Desarrollar el diseño isóptico del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, que garantice condiciones óptimas de visibilidad para los espectadores desde todas las graderías hacia el área de juego. Este diseño se fundamentará en principios de confort visual, accesibilidad, seguridad y eficiencia funcional, mediante la adecuada definición de la geometría del escenario y la disposición del público, en coherencia con los criterios técnicos y normativos aplicables a escenarios deportivos.

Alcance

Realizar el estudio, definición y validación de las condiciones visuales óptimas de todos los espectadores frente a la cancha, garantizando una experiencia escénica de alta calidad teniendo en cuenta que se trata de un escenario de alta competencia.

Este entregable abarca la elaboración de planos, diagramas y cálculos que permitan determinar las pendientes, alturas, profundidades y distancias, asegurando que cada butaca cuente con una línea de visión adecuada y libre de obstáculos hacia el área de representación. Es necesario un informe técnico del estudio isóptico con justificación metodológica y normativa en donde se sustente que cada espectador en el estadio cuente con un ángulo de visión adecuado, sin obstrucciones, y que la distribución espacial del público permita una experiencia escénica uniforme y de alta calidad.

Requerimientos técnicos

a) Norma ISO 354.
b) Norma ISO 3382.
c) Normas de accesibilidad universal colombiana.
d) NSR 10.
e) NTC 6047.
f) NTC 4143.
g) Manual de Escenarios Deportivos MED – Ministerio del deporte
h) Lineamientos de la FIFA
i) Lineamientos y normativa de la CONMEBOL

Productos entregables mínimos

Un informe detallado que tenga en cuenta la siguiente descripción:

a) El documento ha de dedicar una sección a la introducción del mismo en donde se presente el proyecto, se resuma el contenido del estudio y se establezcan los resultados; y otra que incluya el alcance del documento. En cuanto a las actividades a desarrollar en el diseño, es necesario elaborar un análisis de condiciones del espacio de la cancha y sus respectivas graderías, revisando la geometría general del recinto, las dimensiones de la cancha, alturas, distancias de seguridad (área de seguridad, área de auxiliar y área de circulación) y pendientes del graderío, así como la identificación de potenciales interferencias visuales. Se requiere determinar los parámetros técnicos y normativos con los

cuales se basará el diseño, enunciando los criterios técnicos y estándares nacionales e internacionales sobre líneas de visión, ángulos mínimos de observación, distancias máximas admisibles, y cualquier otro criterio utilizado en el desarrollo del estudio. Basándose en los diseños arquitectónicos planteados se ha de realizar una evaluación de interferencias visuales, identificando los elementos constructivos o técnicos que puedan llegar a bloquear parcial o totalmente la visibilidad, a su vez proponer una estrategia de corrección; con esto se optimizará el diseño arquitectónico, y posteriormente se deberán realizar simulaciones y trazado de isópticos, desarrollando modelos en planta, corte y en 3D que permitan trazar las líneas de visión desde cada punto de la audiencia hasta el escenario, permitiendo corroborar que la visibilidad de los usuarios está libre de obstáculos. Por último, el documento debe contener una sección de conclusiones y recomendaciones que puedan llegar a facilitar las actividades posteriores.

b) El análisis incluyendo posibles esquemas de ubicación, visibilidad en planta y secciones desde todas las posibles ubicaciones, análisis ergonómico según norma (ángulos horizontales y verticales de visión, altura de ojos respecto al escenario, obstrucciones y líneas visuales), además de la coordinación con el diseño arquitectónico y estructural en temas de accesibilidad y evacuación.

De igual forma dentro del informe se deben contemplar los siguientes entregables mínimos:

- Estudio de líneas de visión desde cada punto de la cancha hacia las graderías.
- Definición de la capacidad óptima de público en función de la visibilidad y confort.
- Diseño de la pendiente y gradientes.
- Elaboración de planos isópticos, cortes y diagramas técnicos.
- Análisis y simulación de visibilidad mediante software especializado.
- Integración de criterios relacionados con la iluminación y accesibilidad universal.
- Recomendaciones para la ergonomía de las butacas y pasillos.
- Ajustes a la geometría de las graderías para garantizar una experiencia homogénea.
- Entrega de planos en formato digital (PDF) que contengan la representación gráfica del análisis isóptico desarrollado, incluyendo plantas, cortes y esquemas de líneas de visión, los cuales deberán ser coherentes y corresponder con la última versión aprobada de los planos arquitectónicos del proyecto.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Arquitecto especialista en diseño isóptico - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación
Auxiliar de Ingeniería - 100% de dedicación

NOTA 1: Los entregables del diseño isóptico deben incluir planos de curvas isópticas, cortes longitudinales y transversales, tablas de cálculo de pendientes y alturas,

simulaciones visuales y renders explicativos, garantizando que el proyecto cumpla con las normativas colombianas de escenarios deportivos.

NOTA 2: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*

NOTA 3: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.17. Diseño de urbanismo

Objetivo

Desarrollar el diseño urbano del Estadio La Independencia de la ciudad de Tunja, que garantice su adecuada integración con el entorno urbano mediante la articulación de áreas de circulación, accesos y zonas verdes. El diseño se basará en principios de accesibilidad, sostenibilidad, conectividad, funcionalidad y calidad del espacio público, promoviendo la apropiación social, la actividad deportiva y la consolidación del sector como nodo urbano.

Alcance

El diseño deberá contemplar como mínimo: la definición de accesos y circulaciones peatonales; el diseño de plazas, áreas de permanencia y espacios de transición; la integración con el espacio público existente; y la definición de perfiles urbanos, mobiliario y elementos de soporte.

Así mismo, deberá incluir criterios bioclimáticos y de accesibilidad universal, seguridad, funcionalidad y sostenibilidad, así como la incorporación de estrategias de manejo ambiental relacionadas con iluminación natural, ventilación, control solar y manejo de aguas lluvias, en cumplimiento de la normatividad urbanística vigente y el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Tunja.

Estos componentes deberán integrar criterios bioclimáticos y de sostenibilidad, orientados al aprovechamiento de las condiciones ambientales del entorno, tales como el uso eficiente de la iluminación y ventilación natural, el control de radiación solar, la gestión de escorrentías y la incorporación de estrategias de diseño que optimicen el confort y la eficiencia de los espacios exteriores.

Así mismo, se deberá garantizar la adecuada articulación del diseño urbanístico con los demás estudios técnicos del proyecto, asegurando su coherencia con los componentes arquitectónico, estructural y de redes, así como su alineación con el cronograma de ejecución y los requerimientos establecidos por la supervisión y/o interventoría.

Requerimientos técnicos

a) NSR 10
b) NTC 6047
c) NTC 4143.
d) Resolución 549 de 2015.
e) Lineamientos de la FIFA
f) Lineamientos y normativa de la CONMEBOL
g) Demás normas técnicas colombianas aplicables.
h) Ley 388 de 1997 – Ordenamiento Territorial
i) Ley 1804 de 2016 – Espacio Público de Calidad

j) Decreto 1504 de 1998 – Espacio público en los planes de ordenamiento
k) Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente en el municipio de Tunja.

Para la elaboración de la propuesta urbanística se deberán cumplir, como mínimo, los siguientes requerimientos técnicos:

1. Diseño arquitectónico y urbanístico orientado a satisfacer las necesidades funcionales y espaciales del equipamiento, considerando criterios estéticos y normativos.
2. Incorporación de criterios de manejo del entorno, tales como:
    a. Control del impacto solar.
    b. Uso eficiente de la ventilación e iluminación natural.
    c. Confort térmico y acústico.
    d. Control del ruido exterior.
    e. Aprovechamiento de las condiciones climáticas y ambientales del entorno.
3. Planeamiento adecuado del espacio público, cumpliendo con la normatividad urbanística vigente y con el POT, en aspectos como:
    a. Alturas permitidas.
    b. Accesibilidad universal.
    c. Dotación de servicios.
    d. Zonas de parqueo.
4. Diseño urbano coherente con el uso del suelo y la actividad a desarrollar.
5. Uso responsable de los recursos naturales, priorizando especies nativas, materiales sostenibles y soluciones que minimicen el impacto ambiental. En el caso que aplique.
6. Articulación del diseño urbanístico con las demás disciplinas del proyecto y con el presupuesto.
7. Cumplimiento del cronograma establecido y atención a los requerimientos de la supervisión y/o interventoría.

Productos Entregables Mínimos

ENTREGABLES DE ESQUEMA BÁSICO:

Entre los entregables del proyecto se deben incluir tres (03) propuestas de esquema básico, las cuales deberán ser presentadas y socializadas con la supervisión e interventoría del proyecto, con el fin de seleccionar la alternativa que mejor responda a los criterios urbanísticos, funcionales y ambientales del proyecto de ampliación y mejoramiento del estadio.

i. Esquema de memoria descriptiva:

- Objetivos del Proyecto: Explicación general del proyecto de ampliación y mejoramiento del estadio, sus propósitos, alcance y relación con el entorno urbano.
- Estrategia de Diseño: Descripción de los criterios conceptuales y urbanos del diseño y su relación con el contexto urbano, el sistema de espacio público y las condiciones ambientales del sitio.
- Descripción de las Áreas Principales: Definición de las diferentes zonas del proyecto, tales como plazas de acceso, zonas de circulación peatonal, áreas de permanencia, zonas verdes, áreas de servicios complementarios y espacios de apoyo al estadio.
- Normativas y Regulaciones: Consideraciones sobre las normativas locales, accesibilidad, seguridad, sostenibilidad, etc.

ii. Localización:

El plano de localización provee la información necesaria para situar en el contexto urbano y relacionar el proyecto arquitectónico con relación a sus circunstancias naturales y urbanas más inmediatas. Para su desarrollo, se parte de la documentación aportada por la cartografía disponible y el levantamiento topográfico y demás material gráfico, visual o documental que aporte una información significativa sobre el sitio del proyecto. Se debe tener en cuenta dentro del paquete de entregables los siguientes puntos:

- Linderos prediales, paramentos, retrocesos, cesiones, afectaciones, servidumbres y aislamientos, exigidos por las normas urbanísticas.
- Contorno de los volúmenes arquitectónicos proyectados.
- Tratamiento básico del espacio exterior, ya sea paisajístico o público.
- Accesos y dimensionamientos viales y peatonales; cerramientos y estacionamientos de vehículos.

iii. Programa Arquitectónico (Definición de áreas):

El programa arquitectónico deberá establecer el listado detallado de espacios que conforman el proyecto urbano, indicando sus áreas aproximadas en metros cuadrados y su relación funcional con el estadio y los espacios públicos del entorno.

iv. Plantas Arquitectónicas.

Consisten en la representación gráfica a escala adecuada con explícita referencia de orientación al norte geográfico y al sistema de coordenadas, además de otros componentes significativos que se encuentren inmediatos al proyecto. Y se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Representaciones en planta de los componentes arquitectónicos y recintos o espacios debidamente dimensionados gráficamente y relacionados según su destino funcional.
- Sistema de división interior de los espacios; determinación general de sentidos de escaleras; disposición de vacíos; elementos principales de la estructura y relación básica de mobiliarios fijos y similares.
- Tratamiento básico de los exteriores y del espacio público, relacionados en la planta de conexión con ellos.
- Identificar los límites del proyecto con relación a los linderos del predio y su orientación, con la inclusión de elementos naturales significativos o construcciones vecinas, si las hay.
- Definir gráficamente, a escala, la superficie proyectada de cubierta, con el señalamiento básico de su superficie, pendiente y eventualmente, de sus materiales de acabado.
- Trazar líneas o dejar notas asociadas a las normas urbanísticas en cuanto a aislamientos, cesiones, retiros y similares.

v. Cortes Arquitectónicos.

Los cortes son secciones básicas que aporten información clara sobre la configuración y dimensiones en elevaciones de la edificación, con base en una primera determinación de alturas interiores libres. En esta fase, para el producto se debe tener en cuenta:

- Definición esquemática de los niveles de la edificación en relación con los niveles aportados por el levantamiento topográfico, señalando las características básicas de la cimentación y la existencia o no de muros de contención, muros portantes y similares.
- Determinación básica en cortes y secciones, de los niveles preliminares correspondientes a los elementos estructurales, tanto bajo el nivel del terreno, como a los correspondientes a las alturas de la cubierta o a los remates de la edificación.

- Inclusión en las secciones cortadas o en proyección, de los primeros rasgos de elementos complementarios tales como mezanines, antepechos, aleros, balcones, vacíos, salientes y similares.

vi. Fachadas Arquitectónicas

Se refieren a las representaciones gráficas en elevaciones a escala adecuada y verdadera magnitud de las características exteriormente visibles del proyecto, según la particularidad de su diseño arquitectónico y/o urbanístico y su condición constructiva. Las fachadas aportan una información referida a las elevaciones laterales del proyecto y como tal, deben rigurosamente corresponder a los contenidos elementos dimensiones y niveles aportados por las plantas arquitectónicas.

vii. Planeamiento general y zonificación:

- Plano de Zonificación: Distribución preliminar de las áreas en el terreno.
- Relación entre Áreas: Esquemas que muestran la relación y conectividad entre las diferentes zonas del complejo deportivo.

ENTREGABLES DE ANTEPROYECTO

Entre los entregables del proyecto, se debe incluir una (1) propuesta de anteproyecto, la cual deberá ser socializada con la interventoría y la supervisión. El objetivo es definir la propuesta final que cumpla con los criterios de diseño y las condiciones de funcionalidad necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto remodelación del estadio, Tunja – Boyacá.

En esta fase se precisa y concreta, a través de los modelos de las disciplinas complementarias las planimetrías específicas, las cuales permiten realizar y finalizar la coordinación técnica como parte fundamental del proceso de diseño.

Los entregables en el Diseño detallado, tanto en el modelo BIM en sus diferentes disciplinas como en la documentación gráfica y no gráfica requerida para materializar constructivamente el diseño arquitectónico y sus diseños técnicos llegan a un detalle en el modelo de sus elementos que indican un grado de certeza constructiva para llevar a la realidad el proyecto, esto se ve reflejado en las plantas de localización, plantas generales, cortes fachadas, cuadros y anexos tridimensionales.

En esta etapa se concluyen todos los diseños, con una definición total coordinados y validados por la supervisión del proyecto. Aquí se profundizan aspectos como la implantación urbana, materiales, estructura, funcionamiento del equipamiento deportivo e integración con el espacio público.

En esta etapa se debe tener en cuenta la entrega de paquete completo de los entregables finales para:

i. Planos generales:

- **Plano de Implantación Detallado**: Representación precisa del terreno, donde se ubican las zonas específicas. Todo enlazado con el anteproyecto de urbanismo.
- **Distribución de Instalaciones Técnicas:** Ubicación de equipos y sistemas principales (suministro de agua, energía, sistemas de drenaje, etc.).
- Planos de cortes y fachadas.
- Renderizados y Modelos 3D.
- Plano de zonas duras y blandas, mobiliario, luminarias: con cuadro de cantidades especificando sus áreas.
- Plano de rutas de acceso y evacuación tanto vehicular como peatonal-flujos.
- Planos de señalética.
- Plano de detalles inherentes al diseño urbano.
- Plano de iluminación y desagües urbanos.
- Imágenes Renderizadas y/o modelos 3D.

ENTREGABLES DE DISEÑO URBANO FINALES:

Una vez se haya definido el proyecto urbanístico a desarrollar, será necesario entregar un paquete completo de memorias y planos. Este paquete deberá contar con el nivel de detalle técnico requerido para garantizar una ejecución eficiente y precisa de la obra, asegurando que cada etapa del proyecto cumpla con los estándares de calidad, normativas y especificaciones previstas.
Además, se incluirán todas las indicaciones necesarias para que los equipos encargados de la construcción puedan interpretar adecuadamente los diseños y asegurar que se respeten tanto las intenciones arquitectónicas como los aspectos funcionales y estéticos propuestos.
El diseño urbano debe cumplir con la totalidad de los siguientes entregables:

i. Plano general de implantación (incluir cuadro de áreas del proyecto).
ii. Plano de diseño paisajístico: Con cuadro de especificación de vegetación existente que se conserva y nueva a implementar. En caso de que aplique dentro del alcance del proyecto.
iii. Plano de zonas duras y blandas, mobiliario, luminarias: con cuadro de cantidades especificando sus áreas.
iv. Plano de rutas de acceso y evacuación tanto vehicular como peatonal-flujos.
v. Planos de señalética.
vi. Plano de mobiliario y dotación.
vii. Plano de detalles inherentes al diseño urbano.
viii. Plano de iluminación y desagües urbanos.
ix. Renders donde se pueda apreciar todas las vistas del proyecto.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Arquitecto urbanista 1 - 100% de dedicación
Arquitecto urbanista 2 - 100% de dedicación
Arquitecto urbanista 3 - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Dibujante 1 - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

Todos los planos deben estar a escala adecuada y debidamente acotados según los lineamientos del dibujo técnico marcando las dimensiones y su ubicación en el terreno, su orientación con respecto al norte, la configuración de todos los espacios, su calidad y materiales, y los detalles de diseño que merezcan mención especial, acabados (pavimentos, pinturas, etc.)
Así como también, propuesta urbanística constituye un elemento fundamental para la correcta implantación del proyecto, al garantizar su funcionalidad, sostenibilidad y adecuada integración con el entorno, se recomienda asegurar el cumplimiento estricto de la normativa urbanística y ambiental aplicable, priorizar soluciones bioclimáticas y paisajísticas sostenibles, y verificar la coherencia del diseño con las demás disciplinas del proyecto, de manera que se optimicen los recursos, se reduzcan impactos ambientales y se mejore la calidad espacial y operativa de las plantas de transformación productiva.
Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.

Todos los entregables deben regirse a las siguientes recomendaciones:
i. Se recomienda manejar planta general y cortes, en una misma escala legible de acuerdo a la magnitud del proyecto, de ser necesario utilizar más pliegos.

ii. Renders: Anexar los renders en un pliego, en donde se pueda apreciar diferentes ángulos de la implantación del proyecto, la materialidad, así como la relación con el contexto y vías existentes. Se debe anexar mínimo 4 renders exteriores por edificación y 1 un render por cada espacio interno de cada edificación.

iii. Rótulo: Este debe tener el nombre del proyecto como aparece en la MGA, logo del municipio, escalas y contenido.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*
NOTA 3: *La propuesta urbanística debe incluir un informe que indique las condiciones urbanísticas, legales y restrictivas del sitio de estudio.*
NOTA 4: *Se deben utilizar adecuadamente los recursos naturales y tener en cuenta el medio ambiente sin producir deterioro en él y sin vulnerar la renovación o disponibilidad futura de estos materiales. Esta responsabilidad ambiental debe desarrollarse desde la etapa de diseño y aplicarse y verificarse en la etapa de construcción.*

2.18. Análisis de riesgos de desastres (artículo 38 de la ley 1523 de 2012)

Objetivo

Realizar la identificación, evaluación y análisis de los riesgos de desastres asociados al proyecto de los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, con el fin de establecer medidas orientadas a la prevención, mitigación y reducción de los riesgos que puedan afectar la infraestructura, su construcción y su operación futura. El análisis permitirá determinar las condiciones de amenaza y vulnerabilidad presentes en el área de influencia del proyecto, facilitando la toma de decisiones técnicas y la incorporación de medidas de reducción del riesgo desde la etapa de formulación y diseño de la infraestructura deportiva.

Alcance

En el análisis de riesgo de desastres es importante que se evalúe con respecto al proyecto de inversión:

- Los bienes y servicios que se esperan recibir.
- Si la ejecución del proyecto se puede ver afectada por la manifestación de un evento físico natural, socio natural o antrópico no intencional.
- Que el funcionamiento y la operación del proyecto constituyan un peligro latente y que pueda generar o causar pérdida de vidas, daños en bienes, infraestructura, prestación de servicios y al ambiente.

El estudio deberá desarrollarse a la escala de detalle correspondiente al nivel de diseño del proyecto de infraestructura.
Para el diseño de proyectos de infraestructura, generalmente se consideran escalas grandes: Iguales y mayores a la escala 1:5.000 empleadas para usos urbanos, técnicos

y administrativos. Las escalas estándar de los mapas topográficos definidas por el IGAC para escalas grandes son las siguientes: 1:500; 1:1.000; 1:2.000, 1:5.0000.
Por ejemplo, para los proyectos que contemplen dentro de sus componentes la construcción, mejoramiento o adecuación de infraestructura y la compra de predios, se deben analizar y evaluar las condiciones de amenaza y de vulnerabilidad asociadas al proyecto de inversión, contemplando los tres elementos que se explican más adelante sobre el análisis de riesgo de desastres:

i. Identificación y evaluación de las amenazas
ii. Análisis de vulnerabilidad.
iii. Evaluación del riesgo

Requerimientos Técnicos

El análisis de riesgo de desastres deberá desarrollarse conforme a lo establecido en la Ley 1523 de 2012, particularmente en su artículo 38, el cual establece que todos los proyectos de inversión pública con incidencia territorial deben incorporar un análisis de riesgo de desastres desde las etapas iniciales de formulación.
"Todos los proyectos de inversión pública que tengan incidencia en el territorio deben incorporar un análisis de riesgo de desastres cuyo nivel de detalle dependerá de la naturaleza y complejidad del proyecto."
Este análisis deberá ser considerado desde las etapas primeras de formulación, a efectos de prevenir la generación de futuras condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública en el territorio nacional. Parágrafo: todas las entidades públicas y privadas que financien estudios para la formulación y elaboración de planes, programas y proyectos de desarrollo regional y urbano, incluirán en los contratos respectivos la obligación de incorporar el componente de reducción del riesgo y deberá consultar los lineamientos del plan aprobado de Gestión del Riesgo del Municipio o el Departamento en el cual se va a ejecutar la inversión"
Para la elaboración del análisis de riesgos se debe consultar el documento guía del DNP y su matriz.

Productos Entregables Mínimos

- Documento con la definición metodológica para evaluar los eventos, con base en información secundaria oficial y primaria obtenida de los estudios realizados por la consultoría.
- Cartografía temática: mapas con las amenazas naturales y antrópicas, zonas de vulnerabilidad y áreas críticas dentro del área de influencia del proyecto.
- Matriz de Riesgos DNP.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista En Gestión Del Riesgo De Desastres - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de Ingeniería - 100% de dedicación

Conclusiones y/o recomendaciones

El análisis de riesgo de desastres constituye un instrumento fundamental para la adecuada planificación del proyecto de ampliación y mejoramiento del Estadio La

Independencia, permitiendo identificar oportunamente las condiciones de riesgo presentes en el territorio y establecer medidas de prevención y mitigación.
La incorporación de este análisis desde la etapa de formulación de los estudios y diseños permitirá reducir la probabilidad de afectaciones a la infraestructura deportiva y garantizar condiciones adecuadas de seguridad para los usuarios del escenario.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.19. Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Objetivo

Definir los lineamientos, criterios técnicos y normativos que orienten la estructuración del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para el proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ", garantizando la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales asociados a la ejecución de las obras, la protección de los trabajadores y el cumplimiento de la normatividad vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en Colombia.

Alcance

El diseño del SG-SST deberá contemplar las condiciones propias de la ejecución de obras de infraestructura deportiva dentro de un escenario existente, considerando los riesgos asociados a las actividades constructivas, operativas y logísticas del proyecto. En este sentido, el sistema deberá incluir:

- Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos asociados a las actividades constructivas, administrativas y de apoyo durante la ejecución del proyecto de ampliación y adecuación del Estadio La Independencia.
- Definición de políticas, objetivos y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo aplicables al desarrollo de las obras.
- Establecimiento de procedimientos de control operativo, planes de emergencia y protocolos de actuación ante incidentes o accidentes durante la ejecución de las obras.
- Inclusión de programas de capacitación, inducción y reinducción en seguridad y salud en el trabajo dirigidos al personal vinculado al proyecto.
- Diseño de un sistema de indicadores de gestión que permita el seguimiento al desempeño en materia de seguridad y salud en el trabajo y la implementación de procesos de mejora continua.
- Articulación del SG-SST con los demás sistemas de gestión requeridos para el proyecto, tales como los sistemas de gestión ambiental, calidad y seguridad industrial.
- Definición de roles, responsabilidades y recursos humanos, técnicos y administrativos requeridos para la implementación y seguimiento del sistema durante la ejecución del proyecto.

Requerimientos técnicos

El diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá ajustarse, como mínimo, a la siguiente normatividad vigente en Colombia:

- *Ley 1562 de 2012, mediante la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales.*
- *Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo (Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6: SG-SST).*
- *Resolución 0312 de 2019, por la cual se establecen los estándares mínimos del SG-SST.*
- *Resolución 1409 de 2012, reglamentación sobre trabajo seguro en alturas.*
- *Resolución 5018 de 2019, certificación de personas para trabajo seguro en alturas.*
- *Resolución 4927 de 2016, relacionada con el reporte e investigación de accidentes de trabajo.*
- *Norma Técnica Colombiana NTC ISO 45001:2018, sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.*
- *Reglamentación aplicable en materia de prevención y atención de emergencias, incluyendo normas NFPA pertinentes para escenarios de infraestructura pública.*
- *Demás disposiciones de carácter nacional, departamental o municipal que incidan en la seguridad laboral y la ejecución de obras civiles en el municipio de Tunja.*

Productos entregables técnicos mínimos

El componente de seguridad y salud en el trabajo deberá entregar, como mínimo, los siguientes productos:

- *Diagnóstico Inicial e Identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de Riesgos (IPER) definitivo, desarrollado por proceso, área y puesto de trabajo, considerando las actividades propias de la planta agroindustrial, los equipos, las condiciones locativas y el manejo de sustancias químicas.*
- *Matriz Legal en Seguridad y Salud en el Trabajo, que identifique y analice la normatividad aplicable al proyecto, con verificación de los requisitos exigibles para la puesta en marcha y operación de la planta.*
- *Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que incluya la política, objetivos, estructura organizacional, responsabilidades, recursos, programas, cronograma e indicadores, en cumplimiento del Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019.*
- *Plan de Emergencias y Contingencias definitivo, que incorpore el análisis de amenazas y vulnerabilidad, procedimientos de respuesta, rutas de evacuación, puntos de encuentro, conformación de brigadas y articulación con los organismos de atención de emergencias.*
- *Análisis de Puestos de Trabajo para las diferentes áreas y procesos de la planta, identificando tareas críticas y controles operacionales requeridos.*
- *Programa de Elementos de Protección Personal (EPP), con la definición técnica de los EPP por cargo y actividad, criterios de selección, uso, mantenimiento y reposición.*
- *Programa de Manejo Seguro de Sustancias Químicas, que incluya el inventario de sustancias, fichas de datos de seguridad (HDS), lineamientos de almacenamiento, señalización y control de derrames.*
- *Diseño de la señalización y demarcación de seguridad, incluyendo planos definitivos de rutas de evacuación, zonas de riesgo, áreas restringidas y circulación interna de la planta.*

- *Programas de Vigilancia Epidemiológica (PVE) para los riesgos priorizados, definiendo población objeto, actividades, indicadores y periodicidad de seguimiento.*
- *Manual de procedimientos de Seguridad y Salud en el Trabajo, que contemple protocolos operativos, procedimientos de trabajo seguro y actuación ante incidentes, accidentes y emergencias.*
- *Plan de Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo, con contenidos, población objetivo, cronograma y mecanismos de evaluación.*
- *Sistema de indicadores del SG-SST, que permita el seguimiento y control del desempeño en materia de seguridad y salud en el trabajo.*
- *Informe de articulación del componente SG-SST con los diseños del proyecto, en el cual se evidencie la incorporación de criterios de seguridad y salud en los diseños arquitectónicos, estructurales, eléctricos, mecánicos y de procesos.*

i. **Documento de diagnóstico inicial**

Informe técnico que incluya la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos (IPER) asociados a las actividades constructivas del proyecto de mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia en el municipio de Tunja, departamento de Boyacá.

ii. Diseño del Plan de SG-SST del proyecto, que incluya:

- Política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo.
- Plan de acción con programas específicos (prevención de riesgos, capacitación, vigilancia epidemiológica, plan de emergencias, manejo de sustancias químicas, entre otros).
- Procedimientos operativos estandarizados para actividades críticas del proyecto.
- Protocolos de actuación ante accidentes, incidentes y emergencias durante la ejecución de la obra.

iii. Plan de capacitación y entrenamiento en SST

Programa de formación dirigido a todo el personal vinculado al proyecto, incluyendo personal administrativo, técnico, operativo y contratistas.

iv. Diseño de indicadores de gestión y control

Definición de indicadores que permitan monitorear el desempeño del SG-SST durante la ejecución del proyecto.

v. Manual del SG-SST en etapa de construcción

Documento que contenga los lineamientos para la implementación del sistema durante la ejecución de las obras, así como orientaciones generales para su articulación con la etapa operativa del escenario deportivo.

vi. Informe final con recomendaciones técnicas

Documento que contenga recomendaciones orientadas a la implementación, seguimiento y mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo durante el desarrollo del proyecto.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista en seguridad y salud en el trabajo - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de Ingeniería - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

Incorporar procesos de mejora continua que fortalezcan la gestión de seguridad y salud en el trabajo durante las etapas de planeación y construcción del proyecto de ampliación del Estadio La Independencia, garantizando la actualización permanente de los lineamientos conforme a cambios normativos y tecnológicos.
Implementar sistemas de seguimiento a indicadores de accidentalidad, frecuencia, severidad, cumplimiento de capacitaciones y eficacia de los programas de vigilancia epidemiológica.
Asegurar que el diseño del SG-SST se articule con los demás sistemas de gestión del proyecto, tales como el sistema de gestión ambiental, de calidad y de seguridad industrial, garantizando una gestión integral de los riesgos asociados a la ejecución de las obras.
Priorizar la formación en tareas críticas propias de proyectos de construcción de infraestructura deportiva, tales como trabajo en alturas, manejo de equipos y maquinaria, riesgos eléctricos, manipulación de materiales y operación en zonas de obra dentro de un escenario existente.
Diseñar e implementar un plan de auditoría y verificación que permita evaluar periódicamente la eficacia del sistema y aplicar los correctivos necesarios antes y durante la ejecución del proyecto.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.20. Diseño Plan de Manejo Ambiental -PMA

Objetivo

Establecer de manera detallada las acciones, medidas y programas que deberán implementarse para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales que puedan generarse durante la ejecución para el mejoramiento y ampliación del estadio la independencia en el municipio de Tunja, departamento de Boyacá.

El Plan de Manejo Ambiental incluirá el acompañamiento técnico para la identificación, preparación y gestión de los trámites requeridos para la obtención de permisos ambientales ante la autoridad competente, así como la elaboración de la documentación técnica necesaria para su trámite, conforme a la normatividad ambiental vigente en Colombia. Este acompañamiento técnico no incluye los costos asociados a radicación, evaluación, liquidación o cualquier otro costo administrativo que deba asumir el propietario del proyecto para la obtención de los permisos o autorizaciones ambientales.

Alcance

El Plan de Manejo Ambiental deberá contemplar las condiciones propias de un proyecto de infraestructura deportiva dentro de un entorno urbano consolidado, considerando los impactos ambientales derivados de las actividades de construcción, adecuación y operación del escenario deportivo.

a) Identificador de trámites y permisos requeridos

Se realizará una evaluación preliminar del mejoramiento y ampliación del estadio la independencia en el municipio de Tunja, departamento de Boyacá, con el fin de determinar los trámites y permisos ambientales requeridos de acuerdo con la normatividad vigente y las disposiciones de la autoridad ambiental competente.

Entre los posibles trámites se podrán considerar:

- Permisos de vertimientos de aguas residuales domésticas o no domésticas generadas durante la ejecución de la obra.
- Manejo de aguas lluvias y drenaje del escenario deportivo.
- Autorizaciones para manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).
- Permisos de aprovechamiento forestal cuando aplique.
- Planes de compensación ambiental cuando sean requeridos por la autoridad ambiental.
- Estudios ambientales y documentos técnicos que permitan evaluar los impactos derivados de las actividades constructivas.

En el caso de requerirse permiso de vertimientos, la documentación deberá incluir, entre otros:

- Identificación del solicitante del trámite.
- Documentos de titularidad del predio donde se desarrollará el proyecto.
- Descripción de las actividades del proyecto susceptibles de generar vertimientos.
- Planos de localización, origen y cantidad estimada de vertimientos.
- Descripción del sistema de manejo o tratamiento de aguas residuales.
- Certificado de uso del suelo expedido por la autoridad municipal competente.
- Evaluación ambiental del vertimiento.
- Plan de contingencia y control.

De ser necesario, se deberán desarrollar estudios adicionales exigidos por la autoridad ambiental competente, tales como estudios de infiltración, caracterización de suelos, análisis hidrológicos, monitoreo de aguas subterráneas o modelaciones hidráulicas, entre otros.

i. **Identificador de trámites y permisos requeridos**

Se elaborarán y presentarán las solicitudes correspondientes a los trámites y permisos ambientales ante la autoridad ambiental competente, conforme a los procedimientos establecidos en la normatividad vigente.

Las solicitudes deberán incluir la totalidad de la información técnica requerida, debidamente organizada y estructurada conforme a los formatos establecidos por la autoridad ambiental.

ii. **Seguimiento y gestión del trámite**

Se realizará el seguimiento a los procesos de evaluación de los permisos ambientales solicitados, manteniendo comunicación permanente con la autoridad ambiental competente con el fin de atender oportunamente requerimientos, aclaraciones o solicitudes de información adicional.

Igualmente se gestionarán los ajustes o complementaciones que sean requeridos durante el proceso de evaluación de los trámites ambientales.

iii. Obtención de permisos y licencias

Una vez la autoridad ambiental competente evalúe y apruebe las solicitudes presentadas, se realizará el acompañamiento técnico para la gestión de las resoluciones y actos administrativos correspondientes, informando al propietario del proyecto sobre los pagos o trámites administrativos necesarios para la obtención de los permisos.

b) Elaboración del Plan de Manejo Ambiental
Se deberá elaborar el Plan de Manejo Ambiental aplicable a las actividades constructivas del proyecto de mejoramiento y ampliación del estadio, estableciendo las medidas ambientales que deberán implementarse durante la ejecución de las obras.

c) Elaboración de estudios y documentación
Se desarrollarán los estudios técnicos y documentos necesarios para la solicitud de permisos ambientales, así como para la formulación del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

Requerimientos técnicos

El desarrollo del Plan de Manejo Ambiental deberá cumplir con la normativa ambiental vigente en Colombia, entre la cual se destacan:

- **Decreto 1076 de 2015**, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- **Decreto-Ley 2811 de 1974**, Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- **Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el Ministerio de Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA).
- **Resolución 627 de 2006**, norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
- **Resolución 472 de 2017**, gestión integral de residuos de construcción y demolición (RCD).
- **Ley 1259 de 2008**, comparendo ambiental.
- **Decreto 2981 de 2013**, reglamentación del servicio público de aseo.
- **Resolución 631 de 2015**, parámetros y límites máximos permisibles en vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y sistemas de alcantarillado.
- Normativa ambiental aplicable emitida por Corpoboyacá, autoridad ambiental competente en el área del proyecto.

Productos entregables mínimos

Dentro del informe del Plan de Manejo Ambiental se deberá presentar como mínimo:

Introducción Descripción de la importancia del proyecto de mejoramiento y ampliación del Estadio La Independencia para el desarrollo deportivo, social y urbano del municipio de Tunja, reconociendo la necesidad de implementar medidas que minimicen los impactos ambientales derivados de su ejecución.

Objetivos Definición del objetivo general y objetivos específicos orientados a garantizar la gestión ambiental adecuada durante la ejecución del proyecto.

Alcance Definición de los límites y cobertura del Plan de Manejo Ambiental, indicando las actividades del proyecto que se encuentran incluidas dentro de su implementación.

Localización del proyecto

Ubicación administrativa

- Departamento de Boyacá
- Municipio de Tunja

Descripción geográfica

- Ubicación del Estadio La Independencia y coordenadas geográficas del área del proyecto.

Descripción del proyecto Descripción técnica del proyecto de ampliación del escenario deportivo, incluyendo:

- Construcción o ampliación de tribunas.
- Adecuación de infraestructura complementaria.
- Intervenciones estructurales y arquitectónicas del estadio.
- Obras civiles asociadas (circulaciones, accesos, redes hidráulicas y sanitarias, etc.).

Identificación de línea base ambiental Caracterización del estado actual del área de influencia del proyecto:

Medio físico

- Clima
- Geología
- Geomorfología
- Hidrología
- Suelos

Medio biótico Flora y fauna presentes en el área de influencia.

Medio socioambiental Características demográficas y actividades económicas del entorno urbano donde se ubica el estadio.

Identificación y evaluación de impactos ambientales Identificación de los impactos ambientales generados por las actividades de construcción del proyecto, utilizando una metodología de evaluación ambiental apropiada.

Formulación de programas de manejo ambiental Diseño de programas ambientales orientados a:

- Manejo de residuos de construcción y demolición.
- Control de emisiones de polvo y material particulado.
- Manejo de ruido en obra.
- Manejo de aguas lluvias y escorrentías.
- Protección del entorno urbano.
- Manejo de materiales y almacenamiento.
- Educación ambiental para el personal de obra.

Así como, los demás programas que se deriven de la identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados a las actividades de ejecución del proyecto.

Presupuesto del PMA Estimación del costo de implementación de los programas ambientales formulados, incluyendo:

- Costos del personal profesional ambiental.
- Materiales e insumos requeridos.
- Actividades de seguimiento y monitoreo ambiental.

Anexos

El Plan de Manejo Ambiental deberá incluir como mínimo:

- Matriz de evaluación de impactos ambientales (Excel y PDF).
- Programas de manejo ambiental.
- Certificación de canteras o fuentes de materiales para el proyecto.
- Certificado de disposición final de escombros y residuos de construcción.
- Documentos del profesional ambiental responsable del PMA.
- Actos administrativos de permisos ambientales tramitados cuando aplique.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista ambiental - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de Ingeniería - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

El Plan de Manejo Ambiental deberá presentar un análisis de los principales hallazgos derivados del estudio ambiental del proyecto y establecer recomendaciones orientadas a mejorar la gestión ambiental durante su ejecución.
Se deberá:

- Destacar la importancia de implementar medidas de manejo ambiental en el desarrollo del proyecto.
- Evaluar la eficacia de las medidas de manejo ambiental propuestas.
- Identificar oportunidades de mejora en la gestión ambiental del proyecto.
- Definir los parámetros ambientales que deberán ser monitoreados durante la ejecución de las obras.
- Establecer lineamientos que permitan garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.21. Diseño plan de manejo de transito

Objetivo

El Plan de Manejo de Tránsito es una herramienta técnica que plantea las estrategias, alternativas o actividades necesarias para minimizar o mitigar el impacto generado en las condiciones normales de movilización y desplazamientos de los usuarios (peatones, vehículos, ciclistas y comunidad en general) causados por la ejecución de una obra, de manera que siempre se favorezca la seguridad de los usuarios y de quienes participan en la construcción de la obra. En el PMT además de los aspectos técnicos, se deben definir los costos iniciales y operativos de su implementación.

Mitigar el impacto generado por las obras que se desarrollarán en el marco de la ejecución de lo establecido por el proyecto de inversión denominado ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, con el propósito de brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil y cómodo a los conductores, pasajeros, ciclistas, peatones, personal de la obra y vecinos del lugar, en cumplimiento a las normas establecidas para la regulación del tránsito.

Alcance

El Plan de Manejo de Tránsito, deberá diseñarse de acuerdo con los lineamientos contenidos en el Manual de Señalización Vial Resolución 001885 de 2015 contemplando la red vial o desvíos que se llegase a necesitar para la construcción del proyecto, con el propósito de brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil para todos los actores (conductores, pasajeros, ciclistas, peatones, personal de la obra y vecinos del lugar), en cumplimiento a las demás normas establecidas para la regulación del tránsito a nivel nacional, y además estableciendo sus costos iniciales y operativos de su implementación.

El informe resultante abarcará objetivos, alcance, descripción y ubicación del proyecto, caracterización del tránsito en la zona del proyecto, características generales de la obra, descripción de la zona de carga y descargue del proyecto, relación de maquinaría a usar, señalización a implementar de acuerdo con la complejidad y magnitud del proyecto, y su impacto en la movilidad de los diferentes actores, programa de información, divulgación y coordinación con autoridades, formulación del plan de contingencia, cantidades de obra, presupuesto y conclusiones y recomendaciones.

Requerimientos técnicos

Las estrategias para el manejo temporal del tránsito por obras deben apoyarse en los siguientes principios fundamentales:

- La seguridad de los usuarios en áreas de control temporal del tránsito debe ser un elemento integral y de alta prioridad de todo proyecto
- La circulación vial debe ser restringida u obstruida lo menos posible.
- Los conductores, ciclistas y los peatones deben ser guiados de manera clara mediante dispositivos, cuando se aproximan y cuando atraviesan la zona de las obras.
- La regulación del tránsito a través de las áreas de trabajo es esencial en la ejecución de obras. Los elementos orientados al control de tránsito como señales verticales, señales horizontales, elementos de canalización, entre otros, representan un costo y su correcta aplicación debe ser compensada como cualquier otro elemento de trabajo.
- Con el propósito de asegurar niveles de operación aceptables, se deben realizar inspecciones rutinarias, programadas y documentadas de los elementos de regulación del tránsito, dejando registro de las correspondientes evidencias.
- Todas las personas, cuyas acciones afectan el control temporal del tránsito debe recibir entrenamiento adecuado, desde el nivel superior del personal administrativo hasta el personal de campo, incluyendo los auxiliares de tránsito.

El Plan de Manejo de Tránsito deberá diseñarse de acuerdo con los lineamientos contenidos en la Manual de Señalización Vial vigente, conforme al impacto generado por las obras y las zonas aledañas a éstas. El desarrollo del PMT variará en complejidad dependiendo la categoría de trabajos a realizar como lo define el Manual de señalización, la cual se debe establecer para cada proyecto.

El componente de tránsito deberá incluir:

- Introducción y contexto del proyecto: descripción del proyecto, incluyendo su propósito, ubicación, dimensiones y objetivos.
- Características de la obra: detallar el alcance del proyecto, incluyendo ubicación, duración y numero de frentes de obra previstas, y cualquier otra información relevante.
- Maquinaria y equipo para utilizar: Identificar las áreas donde se ubicarán las máquinas y cómo esto podría influir en la circulación de vehículos y peatones.
- Plan de señalización: especificar el diseño y la ubicación de la señalización temporal, dispositivos de control de tráfico, conos, barreras, vallas, auxiliares de tránsito y otros elementos necesarios para garantizar la seguridad de los conductores, peatones y trabajadores en la zona de obra. Se debe tener en cuenta los horarios de operación de la maquinaria y equipos para minimizar los impactos en el tráfico durante las horas pico y horas nocturnas con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores y usuarios.
- Implementación: realizar la descripción detallada de la ejecución de estrategias y medidas planificadas para el cumplimiento efectivo del PMT. Este debe contener los procedimientos operativos incluyendo instrucciones claras sobre la instalación de señales, desvíos de tráfico, control de acceso, coordinación con autoridades de tránsito, entre otros aspectos operativos, un calendario detallado que establece las fechas específicas para la implementación de cada medida y acción planificada en el PMT. Esto incluiría el inicio y la finalización de las diferentes etapas del proyecto, así como las fechas de implementación de desvíos de tráfico, cambios en la señalización vial, instalación de dispositivos de seguridad y demás estrategias de seguridad vial y la identificación clara de las responsabilidades de cada parte involucrada en la implementación del PMT, incluyendo el contratista, el personal de supervisión, las autoridades de tránsito, los equipos de comunicación y cualquier otro actor relevante
- Acciones de contingencia: Desarrollar un plan de contingencia detallado para abordar situaciones imprevistas que puedan surgir durante la ejecución del proyecto, como eventos climáticos extremos, accidentes de tráfico, demoras en la construcción, entre otras.
- Información de divulgación, comunicaciones y coordinación con autoridades: Describir como se realizará la comunicación a los usuarios sobre el proyecto, los cambios en las condiciones de tráfico y las rutas alternativas disponibles. Asimismo, realizar la coordinación con las autoridades locales de tránsito y transporte para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y obtener los permisos necesarios.
- Cuantificación de las cantidades: Involucrar la cantidad necesaria de señales de tráfico, conos, barricadas, vallas, luces intermitentes, cintas de señalización, auxiliares de tránsito y otros mecanismos requeridos para delinear desvíos de tráfico, áreas de trabajo y rutas alternativas. Estas cantidades deberán presentarse con sus correspondientes memorias de cálculo y origen de las cantidades.
- Presupuesto: Relacionar los costos que abarcan la implementación del PMT tales como la adquisición de materiales necesarios para la señalización vial temporal, dispositivos de seguridad y los salarios y honorarios del personal involucrado en la implementación y supervisión del PMT, de acuerdo con los precios de referencia vigentes de la gobernación de Boyacá y/o cotizaciones soporte de nuevas actividades y precios con su correspondiente estudio de mercado.

Productos entregables mínimos

Los entregables mínimos del diseño de plan de manejo de tránsito son:

A. Plan de manejo de tránsito: este debe contener toda la información de manera específica el tipo de intervenciones que se van a realizar, el horario de estas intervenciones, la zona de influencia directa -lugar mismo de las obras- e indirecta -zonas aledañas- las necesidades de ocupación vial, las características de infraestructura del sector que se va a intervenir, el tipo de vías impactadas, el comportamiento del flujo vehicular y peatonal y el comportamiento del transporte público:

- Generalidades del proyecto (Nombre, Objetivos, Alcances, Localización, etc.)
- Análisis de las condiciones actuales.
- Manejo de Flujo vehicular y peatonal, horarios, frentes de trabajo, vías alternas, y demás que considere el profesional.
- Cuadro resumen de cantidades, con Tipo de Señal, esquema y cantidad.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Desglose presupuestal, con los respectivos soportes.

Se deberán anexar al informe:

- Memorial de responsabilidad por parte del profesional, donde se mencione que se cumplen las normas vigentes y normativas actuales, con fecha, localización, nombre del Proyecto y firma del profesional.
- Documentos del profesional, tarjeta o matrícula profesional y certificado de vigencia de esta.
- Planos con la implantación del PMT.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Ingeniero en transporte y vías - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de Ingeniería - 100% de dedicación

Conclusiones y recomendaciones

- Es importante establecer en el PMT, todas las indicaciones y/o recomendaciones pertinentes para minimizar el impacto del desarrollo de las obras contempladas en las diferentes áreas e infraestructuras aledañas en el marco de la seguridad y comodidad de la comunidad en general, usuarios y personal de obra.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de esta e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

2.22. Componente financiero

Objetivo

Desarrollar el presupuesto detallado del proyecto en su etapa de construcción, incluyendo todas las actividades técnicas, administrativas y operativas necesarias para la ejecución de las obras.

Este componente comprende la elaboración del presupuesto general del proyecto, el Análisis de Precios Unitarios (APU), la discriminación de interventoría, la estructuración del AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad), el factor multiplicador, el factor prestacional, la memoria de cálculo de cantidades de obra, programación de obra y todos los soportes técnicos que permitan la validación, verificación y trazabilidad de los costos del proyecto.

Alcance

El componente financiero deberá incluir como mínimo las siguientes actividades: determinación de cantidades de obra a partir de los diseños y planos constructivos, elaboración de Análisis de Precios Unitarios (APU) para cada actividad del proyecto, de acuerdo a la resolución de precios vigente de la Gobernación de Boyacá y realización del estudio de mercado para materiales, insumos, equipos y servicios requeridos que no se encuentren dentro de la resolución de precios de la Gobernación, elaboración de especificaciones técnicas de las actividades constructivas, definición del proceso constructivo del proyecto, elaboración del cronograma de ejecución de obra, formulación del flujo de fondos del proyecto, estructuración del presupuesto general, desglose de interventoría, AIU, factor multiplicador y factor prestacional.

Requerimientos Técnicos

Con base en los estudios y diseños técnicos del proyecto, el consultor deberá determinar las cantidades de obra requeridas para la construcción, incorporando en el presupuesto todas las actividades necesarias para el adecuado desarrollo del proyecto, incluyendo aquellas relacionadas con aspectos técnicos, ambientales y operativos.

- Las cantidades de obra deberán estar debidamente soportadas mediante memorias descriptivas y gráficas, acompañadas de esquemas o detalles constructivos en los cuales se identifiquen claramente las dimensiones, áreas, volúmenes o elementos constructivos considerados en los cálculos.
- En ningún caso se aceptarán valores globales en el presupuesto. Cuando se empleen precios oficiales de la Gobernación, ello deberá señalarse expresamente en el formulario del presupuesto. Para los ítems que no correspondan a dichos precios oficiales, el consultor estará obligado a elaborar y presentar los APU con mínimo dos (02) cotizaciones, seleccionando el valor promedio como referencia, producto del estudio de mercado.
- El estudio de mercado deberá presentarse en el formato establecido por la Gobernación de Boyacá, acompañado de cotizaciones que obligatoriamente deberán contener: nombre de la empresa y NIT, fecha, unidad de medida, cantidad, valor unitario y total, descripción y especificaciones del bien o servicio, indicación sobre el IVA y la firma del proveedor.
- El presupuesto deberá reflejar los valores resultantes de cada Análisis de Precios Unitarios (APU) resultado de la construcción de los precios de la Gobernación y/o el estudio de mercado y en ningún caso se aceptarán valores aproximados o estimados. Asimismo, se deberán considerar las condiciones locales relacionadas con mano de obra, fuentes de materiales y demás factores que incidan en los costos y la unidad de medida de cada ítem deberá corresponder a la especificación técnica respectiva.

- Las tarifas horarias de los equipos deberán calcularse considerando costos de propiedad y operación, incluyendo operador y ayudante. Los precios de materiales deberán corresponder a valores actualizados, entregados en el sitio de colocación, e incluir fletes y demás costos asociados. Deberán relacionarse las cantidades necesarias para ejecutar cada ítem, incluyendo desperdicios y materiales auxiliares o transitorios (formaletas, cimbras, vigas, etc.).
- El consultor deberá determinar la distancia a las fuentes de materiales y a los sitios de disposición final de sobrantes, demoliciones o excavaciones, a fin de calcular los costos de transporte.
- En cuanto a la mano de obra, se deberán contemplar los jornales de cuadrillas y personal especializado, teniendo en cuenta el jornal básico o vigente en la región, más el porcentaje de prestaciones sociales conforme a la normatividad aplicable. Los rendimientos deberán sustentarse en un análisis técnico que refleje el tiempo óptimo de ejecución por unidad de ítem.
- En la determinación de los costos indirectos deberán calcularse considerando las condiciones locales de la obra respecto a los centros de producción y abastecimiento, discriminando los gastos administrativos, la carga impositiva municipal y los porcentajes para imprevistos y utilidad.
- El presupuesto deberá incluir obligatoriamente los costos de la interventoría del proyecto, anexando el desglose y el cálculo respectivo.
- Finalmente, el presupuesto deberá estructurarse por capítulos con sus respectivos APU, en el formato oficial de la Gobernación de Boyacá, y deberá estar firmado por el profesional idóneo de la consultoría, para ser sometido a revisión y aprobación por parte de la interventoría designada por la Entidad.

Para la elaboración y presentación del presupuesto del proyecto, se deberán utilizar los formatos oficiales establecidos por la Gobernación de Boyacá. A continuación, se relacionan los formatos que deberán diligenciarse de manera completa, clara y conforme a las especificaciones definidas por la Entidad:

a) El cronograma y flujo de fondos de obra deberá elaborarse en formato Excel y contemplara los aspectos cronológicos, físicos y financieros que inciden en las etapas precontractuales, constructivas y de cierre conforme al presupuesto de obra, de manera que se facilite un adecuado seguimiento y control de las obras en la etapa de ejecución, a su vez deberá anexar en un documento la ruta crítica.
b) Memoria de Cálculo de Cantidades de Obra: Como soporte del presupuesto, se deberá elaborar una memoria de cálculo de cantidades para cada una de las actividades incluidas en el mismo. Esta memoria deberá contener los gráficos correspondientes, debidamente acotados en planta y en alzado, según la unidad de medida definida. Los gráficos deberán presentarse con el detalle y la escala adecuados que permitan corroborar las dimensiones y medidas empleadas en el cálculo de las cantidades. La memoria deberá entregarse firmada por el profesional idóneo responsable.
c) Especificaciones técnicas, se deberán elaborar incluyendo como mínimo ítem, descripción, materiales, equipos, procedimientos constructivos, controles y tolerancias, unidad de medida y condiciones de pago. Se debe presentar en el mismo orden del presupuesto y de todas las actividades contempladas.
d) Proceso constructivo, elaborar un documento que describa de manera detallada el proceso constructivo del proyecto, el cual deberá incluir los respectivos detalles constructivos y considerar de forma integral el cronograma de ejecución aprobado. Dicho documento deberá servir como soporte técnico para orientar la adecuada planificación, seguimiento y control de la obra durante su desarrollo.
e) Presupuesto Dotación: El consultor deberá presentar, en documento independiente, el presupuesto correspondiente a la dotación, acompañado de su

respectivo estudio de mercado. Dicho estudio deberá incluir las cotizaciones que contengan, como mínimo, la siguiente información: nombre de la empresa y NIT, fecha de la cotización, unidad de medida, cantidad, valor unitario y total, descripción y especificaciones del bien o servicio, indicación sobre el IVA y firma del proveedor.

El presupuesto deberá elaborarse en concordancia con la ficha técnica suministrada para los insumos que integrarán la dotación. Las cantidades presentadas deberán estar soportadas en la distribución de los espacios definida en los diseños arquitectónicos y fundamentadas en el estudio de necesidades previamente realizado.

Productos Entregables Mínimos

Los productos entregables incluyen:

i. Presupuesto general (formatos Gobernación de Boyacá)
ii. A.P.U.S. (formatos Gobernación de Boyacá)
iii. Estudio de mercado (para los ítems que no están en resolución vigente de precios de la Gobernación). (formatos Gobernación de Boyacá)
iv. Desglose del Valor del A.I.U. (formatos Gobernación de Boyacá)
v. Desglose del Valor de la interventoría (formatos Gobernación de Boyacá)
vi. Desglose del Factor Multiplicador. (formatos Gobernación de Boyacá)
vii. Desglose del Factor Prestacional. (formatos Gobernación de Boyacá)
viii. Memoria de cálculo de cantidades consolidadas. (formatos Gobernación de Boyacá).
ix. Especificaciones técnicas de todas las actividades del presupuesto.
x. Proceso constructivo
xi. Cronograma y flujo de fondos (formatos Gobernación de Boyacá)
xii. Ruta Crítica.
xiii. Certificación carga impositiva.
xiv. Certificación escombrera.
xv. Certificados de fuentes de materiales. (con su respectiva licencia o RUCOM)
xvi. Presupuesto de dotación (formatos Gobernación de Boyacá)
xvii. Estudio de necesidades de la dotación
xviii. Especificaciones técnicas de la dotación.
xix. Estudio de mercado para la dotación (formatos Gobernación de Boyacá).

Así mismo, la consultoría deberá hacer entrega de un informe detallando los trámites y costos que se deben adelantar, con el fin de obtener licencias, permisos y Autorizaciones pertinentes para la ejecución de las obras y los valores de cada uno de ellos.
Para la ejecución de este componente se debe considerar tanto los profesionales como los equipos e insumos necesarios para cumplir con los requisitos establecidos en el presente documento, es importante revisar el cronograma y dar cumplimiento al mismo.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Profesional especialista en presupuestos - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de Ingeniería 1 - 100% de dedicación
Auxiliar de Ingeniería 2 - 100% de dedicación

Conclusiones y/o Recomendaciones

Es fundamental que los precios del presupuesto correspondan a valores reales y actualizados, evitando aproximaciones o estimaciones inexactas. El presupuesto debe cumplir con los requisitos legales y técnicos para asegurar la correcta validación y verificación de costos. Además, se deben contemplar todas las actividades necesarias para garantizar que el proyecto se ejecute de manera eficiente, cumpliendo con los plazos y las normativas locales.
Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.

NOTA 1: *Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato PDF y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la cedula y la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.*
NOTA 2: *Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.*

3. COMPONENTE BIM

Para el cumplimiento del componente BIM, se debe consultar el documento anexo denominado "**REQUEIMIENTOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN BIM",** el cual establece a detalle los estándares, métodos y procedimientos mínimos necesarios para la producción y entrega de la información BIM por parte del equipo desarrollador del proyecto.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Coordinador BIM - 100% de dedicación
Profesional modelador BIM - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de Ingeniería 1 - 100% de dedicación

4. REVISIÓN ESTRUCTURAL INDEPENDIENTE

Objetivo

Realizar la revisión independiente de los diseños estructurales de acuerdo a lo establecido en el decreto 945 de 2017 y la Resolución 017 de 2017 de la COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL RÉGIMEN DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTE.

Alcance

La revisión independiente deberá abarcar los siguientes aspectos:

- **a)** Avalúo de cargas utilizado.
- **b)** Definición de los parámetros de diseño sísmico.
- **c)** Procedimiento de análisis estructural empleado.
- **d)** Verificación de las derivas y deflexiones verticales de la estructura.
- **e)** Procedimientos de diseño de los miembros estructurales.

f) Procedimientos de diseño de la resistencia al fuego de los elementos estructurales.
g) Revisión de los planos estructurales.
h) Contenido de las especificaciones y recomendaciones de construcción.
i) Revisión del seguimiento de las recomendaciones del estudio geotécnico.
j) Revisión de los diseños de reforzamiento estructural.
k) Revisión de los informes de patología y vulnerabilidad sísmica.

Requerimientos técnicos

Se debe cumplir con lo requerido por el Título II – Revisión de los diseños, artículos 15 a 17 de la Ley 400 de 1997, modificada por medio de la Ley 1229 de 2008, el Decreto-Ley 19 de 2012 y la Ley 1796 de 2016, y por el Apéndice A-6 del Reglamento NSR-10 así:

- **A-6.2 — ASPECTOS GENERALES SOBRE LOS REVISORES INDEPENDIENTES DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES**
- **A-6.2.1 — ESCOGENCIA DEL REVISOR INDEPENDIENTE DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES** — El profesional independiente revisor de los diseños estructurales será escogido de manera autónoma por el solicitante de la licencia. En los casos de patrimonios autónomos en los que el fiduciario ostente la titularidad del predio y/o sea el solicitante de la licencia de construcción, se deberá prever en el correspondiente contrato fiduciario quien es el responsable de escoger al revisor independiente de los diseños estructurales.
- **A-6.2.2 — INDEPENDENCIA DEL REVISOR DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES** — El profesional independiente revisor de los diseños estructurales debe ser laboralmente independiente del diseñador estructural y del titular de la licencia.
- **A-6.2.3 — COSTO DE LA REVISIÓN INDEPENDIENTE DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES —** El costo de la revisión de los diseños estructurales efectuada por el profesional independiente, será asumida por el solicitante de la licencia. En los casos de patrimonios autónomos en los que el fiduciario ostente la titularidad del predio y/o sea el solicitante de la licencia de construcción, se deberá prever en el correspondiente contrato fiduciario quien es el responsable de esta obligación.
- **A-6.2.4 — CONTENIDO DE LA REVISIÓN INDEPENDIENTE DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES** — El revisor independiente de los diseños estructurales debe constatar que se cumplió con la totalidad de las normas exigidas por la Ley 400 de 1997, la Ley 1796 de 2016 y el presente Reglamento NSR 10, en cuanto al diseño estructural de la edificación.
- **A-6.2.5 — ALCANCE Y METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN INDEPENDIENTE DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES** — El revisor independiente de los diseños estructurales, debe cubrir en su alcance y metodología lo exigido por la Resolución 0015 de 2015 expedida por la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistente", o la norma que la adicione, modifique o sustituya.
- **A-6.2.6 — CERTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE SISMO RESISTENCIA** — El revisor independiente de los diseños estructurales deberá emitir un memorial en documento anexo a la solicitud de licencia en el que certifique el alcance de la revisión efectuada y suscribirá la solicitud de licencia en la calidad prevista en el Formulario Único Nacional para la Solicitud de Licencias Urbanísticas y Reconocimiento de Edificaciones. Cuando el diseñador estructural efectúe las correcciones ordenadas en el Acta de Observaciones emitida por el curador urbano o la autoridad municipal o

distrital encargada de la expedición de las licencias urbanísticas, el revisor independiente de los diseños estructurales, deberá emitir un nuevo memorial dirigido a ésta, en el que certifique el alcance de la última revisión, el cumplimiento del presente Reglamento NSR-10, y además, suscribir los planos y demás documentos técnicos, como constancia de haber efectuado la revisión.

- **A-6.2.7 — REVISIÓN INDEPENDIENTE DE LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES POR PERSONAS JURÍDICAS** — En los casos en que se contrate a una persona jurídica para efectuar la revisión de los diseños estructurales, esta designará para dicha labor a un profesional que cuenten con la calidad, experiencia, idoneidad y conocimientos exigidos por el presente Reglamento NSR-10. Estos profesionales están sujetos al régimen de incompatibilidades establecido en el artículo 14 de la Ley 1796 de 2016 y solo podrán realizar esta labor en el proyecto.
- **A-6.2.8 — INCOMPATIBILIDADES** — Los profesionales que realicen labores de revisión independiente de los diseños estructurales o supervisión técnica independiente de la construcción están sujetos al régimen de incompatibilidades previsto en el artículo 14 de la Ley 1796 de 2016

El revisor de los diseños estructurales ya sea de oficio o independiente, debe constatar y emitir concepto que el diseñador estructural cumplió con el alcance de los trabajos de diseño estructural establecido en la sección 3.3.2 de la presente Resolución, incluyendo el alcance ampliado dado en la misma sección por la Comisión, cuando corresponda al tipo de estructura a revisar.

Productos entregables mínimos

El revisor de los diseños estructurales, de oficio e independiente, debe entregar como culminación de sus trabajos lo siguiente, contenido en los numerales 1 a 3:

i. Memoria de los trabajos de revisión realizados.

ii. En caso de que haya deficiencias en el diseño debe entregarse una relación de las partes del diseño que deben ser corregidas.

iii. Emitirá un diagnóstico sobre la realización adecuada del proyecto y el cumplimiento del Reglamento NSR-10. En caso de que haya deficiencias en el diseño debe entregarse una relación de las partes del diseño que deben ser corregidas.

iv. Certificación bajo la gravedad del juramento no encontrarse en ninguna de las incompatibilidades previstas en el artículo 14 de la ley 1796 de 2016.

v. Los revisores independientes de los diseños estructurales además deben cumplir con los siguientes numerales adicionales 4 a 6:

vi. Una vez aprobado el proyecto, suscribirán los planos estructurales y demás documentos técnicos del diseño estructural, como constancia de haber efectuado la revisión.

vii. Memorial en documento anexo a la solicitud de licencia en el que certifique que el alcance de la revisión efectuada cumple con lo exigido en la presente Resolución y en el que declare no estar sujeto a alguna de las incompatibilidades establecidas en el artículo 14 de la Ley 1796 de 2016.

viii. Suscribirá la solicitud de licencia en la calidad prevista en el Formulario Único Nacional para la Solicitud de Licencias Urbanísticas y Reconocimiento de Edificaciones.

Personal mínimo requerido

Para el desarrollo de las actividades del componente se establece la necesidad de contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Especialista en estructuras - 100% de dedicación

Personal mínimo sugerido

Para complementar el desarrollo de las actividades del componente se sugiere la contar con mínimo los siguientes perfiles profesionales y dedicaciones:
Auxiliar de Ingeniería 1 - 100% de dedicación

Conclusiones y/o recomendaciones

La revisión independiente de los diseños estructurales es un componente de vital importancia para garantizar que los entregables del componente estructural cumplan a cabalidad con los requisitos normativos vigentes en materia de diseño estructural, asegurando así, una estabilidad estructural y financiera para el proyecto.
Adicional a los alcances establecidos en la normatividad vigente, para este proyecto en particular, la revisión independiente debe abarcar la revisión de los planos e interferencias que pueda contener el proyecto estructural referente a las demás disciplinas mediante los modelos BIM derivados de la consultoría principal.
Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto, para el cumplimiento final de la consultoría dentro del alcance de sus labores.

NOTA 1: Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf (planos estructurales) y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.

NOTA 2*:* Según la metodología elegida los profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para el desarrollo de la misma e integrar la información del componente de diseño con las demás disciplinas y el componente presupuestal.

5. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN

Para gestionar la expedición de la licencia de construcción, es esencial cumplir rigurosamente con la normativa vigente en el país, en especial la Ley 388 de 1997 y el Decreto 1077 de 2015, que establecen los lineamientos fundamentales en materia de urbanismo y construcción. Asimismo, es indispensable asegurar que el proyecto esté alineado con las directrices y regulaciones Establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial (PBOT) de Tunja, garantizando que el diseño y ejecución del mismo sean coherentes con el desarrollo urbano planificado para el municipio.

Adicionalmente, para el trámite ante la Curaduría Urbana del municipio, se requiere la presentación completa y detallada de la documentación técnica, jurídica y administrativa, la cual debe estar conforme a los requisitos específicos exigidos por la entidad. Esto incluye planos arquitectónicos, estudios de impacto ambiental, certificados de uso de suelo, así como otros documentos pertinentes que acrediten la viabilidad del proyecto desde todos los puntos de vista normativos y técnicos. Cumplir con estos requisitos no solo facilita la obtención de la licencia, sino que también asegura que la construcción se realice de manera legal y sostenible, acorde con las necesidades urbanísticas y ambientales de la región.

El costo estimado para la obtención de la licencia de construcción está contemplado en el presupuesto del proyecto, por lo tanto, es responsabilidad del consultor garantizar la entrega completa y precisa de toda la documentación requerida para la obtención de la licencia de construcción. Esto incluye no solo la preparación inicial de los documentos, sino también la realización de todas las correcciones y subsanaciones necesarias a lo largo del proceso, hasta que se cumplan plenamente los requisitos establecidos por la Curaduría Urbana del municipio. El consultor debe trabajar de manera proactiva para abordar cualquier observación o ajuste solicitado por las autoridades, asegurando que el trámite se lleve a cabo de manera eficiente y que la licencia de construcción sea finalmente otorgada y que se encuentre en firme sin contratiempos.

6. INTERVENTORÍA

El interventor deberá realizar la "**INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, JURÍDICO Y AMBIENTAL PARA LA CONSULTORÍA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO LA INDEPENDENCIA EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**" de acuerdo con la especificación y demás condiciones establecidas en el presente documento.

La interventoría estudiara detalladamente el presente documento de alcance, las normas y especificaciones técnicas y en general toda la información correspondiente al proyecto, verificando que el consultor disponga del equipo requerido y que el personal cumpla con los perfiles exigidos de acuerdo con los componentes de diseño establecidos para el recibo y aval de los mismos.

Asimismo, la interventoría deberá contar con los profesionales mínimos requeridos conforme al desglose presupuestal de la interventoría y en concordancia con el cronograma de ejecución del proyecto. De igual manera, deberá garantizar la disponibilidad de profesionales pares en cada una de las disciplinas objeto de la consultoría, con perfiles y experiencia equivalente o superior a la de los profesionales propuestos por la consultoría, asegurando la adecuada revisión, seguimiento y control técnico de los productos generados.

En caso de presentarse eventualidades durante la ejecución de los estudios y diseños, la interventoría deberá prever la vinculación de profesionales especializados adicionales que permitan dar respuesta oportuna a dichas situaciones, garantizando la calidad y oportunidad en la aprobación de los entregables.

Finalmente, para la estimación de los costos de la interventoría, se realizó una formulación basada en el perfil profesional requerido y el porcentaje de dedicación de cada uno de los integrantes del equipo, en función del tiempo de ejecución del proyecto.

Nota: El presupuesto se llevó a cabo un estudio de mercado para obtener los precios actualizados de los insumos requeridos, conforme a las especificaciones técnicas de cada componente del proyecto. En el proyecto, se incluyen áreas de referencia que servirán como base generadora del proyecto. Estas áreas pueden variar en función de la proyección de los espacios, por lo que no son estrictamente obligatorias en términos de área, pero sí en cuanto a los espacios que se definirán, los cuales deben ser aprobados por la interventoría, supervisión, la secretaria de Turismo del Departamento y acordes a los lineamientos de la Secretaría de Agricultura y demás lineamientos normativos vigentes. Es importante destacar que esta flexibilidad no afectará el valor total del proyecto ni los documentos de los entregables. Los componentes técnicos

deben diseñarse bajo un enfoque integral y coordinado, evitando un desarrollo fragmentado; para ello, resulta fundamental validar el documento de entregables, el cual actúa como la guía normativa y el eje conductor para la correcta ejecución de todos los elementos técnicos que integran el proyecto.

Dado en Tunja, Boyacá a los veintiocho (28) días del mes de mayo de 2026.

Firma:



Laura Lizeth Lache Tapias
Dirección de Vivienda, Edificaciones y Obra Publica
Secretaría de Infraestructura