

## ANEXO TÉCNICO PARA LA ENTREGA DE DISEÑOS

### 1. Etapa de Diseños

#### 1.1 Estudios Diseños Obtención de Licencias y Permisos

Consiste en la ejecución de todos los estudios técnicos, diseños para la construcción de una Institución Educativa, incluyendo el trámite para la obtención de las licencias y permisos que apliquen para la ejecución de la obra.

Los diseños y estudios técnicos se deben ejecutar de acuerdo con el anexo técnico que hace parte integral del presente proceso tomando como referencia la NTC 4595-4596 planeamiento y diseño de ambientes para la educación inicial en el marco de la atención integral y en cumplimiento de las normas técnicas vigentes aplicables que regulen cada especialidad (RETIE, RETILAP, RAS vigente, NSR-2010, según aplique a diseños, etc.).

Durante esta etapa, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta, entre otras cosas, las características topográficas y condiciones particulares del terreno optando por soluciones mediante las cuales se lleve a cabo un óptimo manejo del diseño técnico y arquitectónico dejando en este último en la medida de lo posible, elementos de identidad cultural propias de la región.

##### 1.1.1 Productos a desarrollar

Los productos a desarrollar serán los relacionados en el numeral denominado “**PROYECTO DEFINITIVO**” del presente documento sin perjuicio de lo establecido en el Anexo Técnico, el cual forma parte integral del presente proceso, los productos deberán dar cumplimiento a la normatividad vigente y a las determinaciones previas realizadas por la supervisión y/o interventoría en cada una de las entregas parciales y en la definitiva. Para lo cual deberá realizar las siguientes actividades:

- Coordinar con la supervisión y/o interventoría, la elaboración, desarrollo y entrega de los productos, la forma en la que deberán ser presentados los estudios técnicos, diseños integrales objeto del contrato.
- Fijar los lineamientos de interacción entre los profesionales de las diferentes áreas que intervendrán en los proyectos.
- Controlar la calidad, exactitud y tiempos para cada entregable.
- Conocer todos los aspectos del proyecto y garantizar la precisión e interacción de todos los componentes del mismo.
- Coordinar con la supervisión y/o interventoría, la estructuración, articulación y traslapo de los estudios y diseños técnicos en las etapas de elaboración, desarrollo y entrega.
- Prever el tiempo necesario para la revisión de los estudios técnicos, ajustes a diseños o diseños integrales, con el objeto de contar con toda la documentación necesaria al inicio de la etapa de construcción.
- Revisión previa a la presentación a la supervisión y/o interventoría, de la totalidad de los estudios técnicos, diseños integrales elaborados por cada uno de los especialistas.
- Revisar y verificar los alcances y entregables de cada uno de los especialistas con el fin de hacer las presentaciones de forma completa a la UG-FFIE en las reuniones de avance de la ejecución de los ajustes y complementación a estudios técnicos y diseños integrales.
- Coordinación 2D y 3D de los planos técnicos entre sí y de éstos con los arquitectónicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios.

- Coordinación en 3D de la totalidad de los Estudios y Diseños, para garantizar la correspondencia de las diferentes instalaciones técnicas con la arquitectura y la estructura y evitar la sobre posición de redes y tuberías en obra.
- Verificar todo tipo de normativa vigente que aplique a los proyectos e implementarlas cuando se requiera.

Los proyectos definitivos deberán incluir entre otros los siguientes trabajos:

- a) Planos de localización, plantas, cortes, elevaciones, cubiertas, etc., a escalas adecuadas.
- b) Planos detallados de carpintería, obras metálicas, decorados fijos, escaleras, baños, prefabricados, cortes de fachadas, enchapados, cielorasos, pisos, etc., sin incluir la elaboración de planos de taller, pero si su oportuna revisión, aprobación y coordinación. Se entiende por planos de taller aquellos que elabora el fabricante para la manufactura del objeto de su contrato.
- c) Esquemas de desagües, iluminación, instalaciones técnicas, como de aire acondicionado y otras similares, que requieren solución arquitectónica, sin incluir los cálculos y planos de ingeniería de estas.
- d) Especificaciones detalladas que complementen los planos arquitectónicos descritos e indiquen los materiales que deben usarse y su forma de aplicación.
- e) Los proyectos Arquitectónico deberá estar en coordinación con los planos técnicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios.
- f) En los planos arquitectónicos se deben incluir las obras exteriores necesarias para la operación del edificio o del conjunto de edificios, a saber: peatonales, accesos, jardines (sólo su localización), parques, juegos (sólo su localización) y servicios comunales.

Los Estudios Técnicos, los Diseños y las Especificaciones Técnicas, deben ser aprobados por la supervisión y/o interventoría y deberán tener visto bueno de la UG-FFIE.

Es importante contar con Especificaciones Técnicas adecuadas y lo suficientemente detalladas que reflejen una efectiva planeación y que aseguren el buen desarrollo de la obra y su entrega satisfactoria. Para las Especificaciones Técnicas se deben estudiar los costos, así como la consecución de los insumos y el acceso de estos en los municipios, pensando en optimizar recursos y en entregar una infraestructura de Calidad.

### **1.1.2 Productos a entregar.**

Los productos a desarrollar serán los relacionados a continuación y descritos en el numeral denominado **“PROYECTO DEFINITIVO”** del presente documento, sin perjuicio de lo establecido en el Anexo Técnico el cual forma parte integral del presente proceso, así como la entrega de la totalidad de planos de diseños y estudios descritos en el presente documento, al igual que los correspondientes medios digitales, que requiera la UG-FFIE y cuenten con aprobación definitiva de la supervisión y/o interventoría.

Durante esta etapa, el CONTRATISTA, deberá tener en cuenta, entre otras cosas, las características particulares de los terrenos, las alternativas de construcción, optando por soluciones mediante las cuales se lleve a cabo un óptimo manejo de los diseños técnicos y arquitectónicos.

Las herramientas que se emplearán para el desarrollo del proyecto se deberán ajustar a la utilización de medios informáticos, con la consecuente utilización del software necesario que aplique a cada especialidad, para posteriormente ser coordinadas de la siguiente manera: Planos Arquitectónicos y de ingeniería en 2D .DWG AutoCAD Planos Arquitectónicos y de ingeniería en 3D .DWG AutoCAD Coordinación 3D del proyecto .DWG, RVT, etc. AutoCAD - Revit Render e Imágenes del proyecto .JPG Varios; para la programación de intervención se empleará herramientas en formato \*.MPP en Software tipo MSProject o similar; para el presupuesto de obra se emplearán herramientas en formato \*.XLS en Software tipo Excel o similar; para las presentaciones se empleará herramientas en formato \*.PPT, \*.PDF, \*.DOC en Software tipo MS Office, Acrobat o similares. No obstante, lo anterior, en caso de que la UG-FFIE requiera la presentación de uno de los productos en un formato

diferente, es obligación del contratista atender tal solicitud, y de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA la respectiva revisión y aprobación.

Los estudios técnicos y a los diseños y especificaciones técnicas, deben ser aprobados por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA y recibidos por la UG-FFIE.

Los estudios técnicos y los diseños serán aprobados cuando cumplan con las especificaciones técnicas requeridas por la UG-FFIE, satisfagan las necesidades y cuenten con aprobación definitiva de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.

El Contratista deberá utilizar un software ágil y compatible con el actual software para el seguimiento y control de la ejecución del proyecto, el cual deberá permitir el uso compartido con la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA y por la UG-FFIE.

El CONTRATISTA se compromete a entregar los productos relacionados a continuación:

<b>LISTA DE CHEQUEO PROYECTO DEFINITIVO</b>	
1	Estudio de suelos.
2	Estudio topográfico.
3	Diseño arquitectónico, urbano y paisajístico.
4	Diseño estructural y de elementos no estructurales.
5	Diseño de redes hidrosanitarias.
	Diseño de red de gas (natural y/o propano)
	Diseño de red contraincendios.
6	Diseño de redes eléctricas
7	Diseño de red de voz y datos
8	Diseño paisajístico y otros diseños (Cuando aplique).
9	Propuesta de tecnología de sostenibilidad para el ahorro y el aprovechamiento de energía.
10	Propuesta de tecnología de sostenibilidad para ahorro de agua, aprovechamiento de aguas lluvias y manejo de aguas residuales.
11	Propuesta de tecnología de sostenibilidad para manejo integral de residuos sólidos (basura).
12	Plan de Manejo Ambiental
13	Plan de Manejo de Tránsito
14	Plan de Gestión Social y Reputacional.
15	Balance General de áreas
16	Gestión con empresas de servicios públicos
17	Licencias de construcción, urbanismo y/o permisos
18	Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios (APU), Cantidades de Obra, Especificaciones Técnicas de Construcción y Programación de Obra

### **1.1.3 Presentación de Informes.**

De acuerdo con los entregables planteados en los estudios técnicos y los diseños integrales que se deben adelantar para el proyecto, EL CONTRATISTA deberá hacer entrega a la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA de un informe mensual de avance de los trabajos, en donde se consignen las Memorias y Especificaciones Técnicas de los paquetes arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, eléctricos, geotecnia y demás consignados en este estudio previo y en las normas que se relacionan a continuación.

Este informe deberá ser entregado dentro de los tres (3) días siguientes al cumplimiento del mes vencido, para la entrega de estos informes y demás paquetes técnicos, el contratista deberá tomar como referencia las normas técnicas colombianas establecidas para tal efecto:

- NTC 1456
- NTC 5613
- NTC 4490
- NTC 1594
- NTC 1580
- NTC 1687
- NTC 1914
- Demás normativa vigente y aplicable.

Como cumplimiento de la responsabilidad en cada uno de los productos desarrollados por parte de los profesionales, estos deben emitir la respectiva carta de responsabilidad adjuntando copia de su tarjeta profesional y cedula de ciudadanía.

#### **1.1.4 Aprobación de los productos.**

Dentro del plazo establecido, el CONTRATISTA deberá contar con la revisión y aprobación por parte de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA y validación por parte de la UG-FFIE, de los productos derivados del alcance. Acorde a lo anterior, es importante la coordinación de entrega de estos productos entre CONTRATISTA y SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, garantizando que se aprueben dentro del plazo contractual. De igual forma dentro del mencionado plazo se adelantará el trámite de radicación y obtención de licencias y permisos.

#### **1.1.5 Validación de los diseños.**

Dentro del plazo establecido y previo a la solicitud de expedición de licencias y permisos requeridos, el SUPERVISOR designado será el encargado de otorgar un visto bueno a los estudios y diseños, con el fin de iniciar el proceso de expedición de licencias y permisos requeridos para la ejecución del proyecto.

Para ello, el SUPERVISOR tendrá un plazo máximo de ocho (8) días, para pronunciarse frente a los mismos, no podrá iniciarse el proceso de expedición de licencias y permisos requeridos sin el aval de este, si el SUPERVISOR no presenta observaciones en el tiempo estipulado, se entenderá que fueron aprobados los estudios y diseños y se continuará con la ejecución del contrato.

En caso de que el SUPERVISOR, realice observaciones al proyecto, el contratista dentro del plazo establecido y previo a la solicitud de expedición de licencias y permisos deberá hacer los ajustes correspondientes. Por lo tanto, este periodo deberá ser considerando dentro de la programación presentada por el contratista para la ejecución de la Etapa de diseños y estudios.

### **1.2 Informe de Recopilación de Información**

Una vez suscrita la orden de inicio del contrato derivado, el CONTRATISTA deberá entregar un informe con la trazabilidad de la documentación y de las visitas previas necesarias para la recopilación de información, el cual debe contener lo siguiente:

- a. Estudio de la Situación Normativa, Urbanística y Legal
  - Información Cartográfica Catastral

- Consulta y compilación información de Catastro y Secretaría del Municipio correspondiente.
  - Situación legal del predio
  - Información general del inmueble
  - Localización urbanística
  - Titularización del predio
  - Situación jurídica del inmueble
  - Áreas y linderos
  - Naturaleza jurídica del inmueble
  - Gravámenes y limitaciones (Si aplica)
  - Impuestos y contribuciones (Si aplica)
  - Disponibilidad de servicios públicos domiciliarios
  - Antecedentes: estado de legalización de edificaciones.
  - Estudio Normativa, arquitectónica, urbanística y legal de orden territorial y nacional
  - Definición de Afectaciones
  - Concepto ambiental a la entidad competente (Si aplica)
  - Compilación y análisis de información de las entidades pertinentes con respecto a los documentos mencionados anteriormente.
  - Observaciones y recomendaciones
- b. Consulta de norma aplicable al predio, ante la Curaduría Urbana o Planeación Municipal, según aplique.
  - c. Consultas a las demás entidades competentes, para garantizar el cumplimiento de las normas vigentes aplicables (Arquitectónicas, estructurales, de seguridad contra incendios, servicios públicos, obras de mitigación, entre otras)
  - d. Verificar y tener en cuenta las afectaciones emitidas por las entidades que influyan directamente en el predio, para lo cual, este deberá dentro de sus obligaciones realizar las consultas necesarias a las entidades competentes.
  - e. Verificar la viabilidad jurídica, normativa, cartográfica y linderos del predio para que la implantación se realice dentro del área legalizada jurídica y cartográficamente.
  - f. Tener en cuenta los estándares aplicables de acuerdo con la normatividad vigente para terrenos planos o en ladera.
  - g. En cualquier evento deberá garantizar a la UG-FFIE que la entrega de la información permita la legalización, construcción y puesta en funcionamiento del proyecto.

### **1.3 Esquema Básico**

En la primera Etapa, se plasmará a grandes rasgos la idea general en planos esquemáticos, a escala. Su función es la de reflejar gráficamente las diversas zonas, por usos, y la imagen global de la infraestructura, para su aprobación por parte de la INTERVENTORÍA. En esta fase se definirá con detalle la configuración espacial y formal del proyecto teniendo en cuenta la propuesta bioclimática, así como los sistemas estructurales y constructivos.

El contratista deberá tener en cuenta para el desarrollo de esta etapa las condiciones reales del terreno, la infraestructura existente, manejo de aguas de escorrentías, vialidades, posibles accesos, restricciones al predio, usos de suelo permitidos por las autoridades, materiales, así como criterios constructivos y de imagen que se piensa dar a cada uno de los espacios, áreas, edificios (en caso que aplique) o cualquier otro elemento que arquitectónicamente cuente y tenga valor en el proyecto, para esto será necesario basarse y apoyarse en el estudio que se debe hacer del Programa Arquitectónico y el análisis de áreas de cada espacio de dicho Programa.

### **1.3.1 Investigación Preliminar**

El CONTRATISTA es responsable de garantizar que su propuesta de diseño integral cumpla con las exigencias normativas y legales aplicables al proyecto de la documentación mencionada anteriormente; por lo tanto, es responsabilidad de éste garantizar la verificación de esta, la cual se describe a continuación:

#### **1.3.1.1 Consulta de norma aplicable al predio, ante Curaduría Urbana u Oficina de Planeación Municipal correspondiente, según aplique.**

- Consultas a las demás entidades competentes, para garantizar el cumplimiento de las normas vigentes aplicables (arquitectónicas, estructurales, de seguridad contra incendios, servicios públicos, obras de mitigación, entre otras).
- Verificar y tener en cuenta las afectaciones emitidas por las entidades que influyan directamente en el predio; para lo cual, este deberá dentro de sus obligaciones realizar las consultas necesarias a las entidades competentes.
- Verificar la viabilidad jurídica, normativa, cartográfica y linderos del predio para que la implantación se realice dentro del área legalizada jurídica y cartográficamente.
- Tener en cuenta los estándares aplicables de acuerdo con la normatividad vigente para terrenos planos o en ladera.
- Acta de entendimiento, resultado del Taller de Diseño Participativo, con participación de la entidad territorial certificada y conforme a requerimiento de la UG-FFIE, para que las partes tengan claridad del alcance del proyecto.

En la primera fase, se plasmará a grandes rasgos la idea general en planos esquemáticos a escala. Su función es la de reflejar gráficamente las diversas zonas, por usos, y la imagen global de la infraestructura, para su aprobación por parte de la INTERVENTORIA y con el visto bueno de la UG-FFIE. En esta fase se definirá con detalle la configuración espacial y formal del proyecto teniendo en cuenta la propuesta bioclimática, así como los sistemas estructurales y constructivos.

### **1.3.2 Esquemas Arquitectónicos**

Corresponde al delineamiento general del proyecto considerando el programa arquitectónico establecido, el cual debe tener como insumo, además de los programas arquitectónicos, la normatividad nacional y distrital vigente y las recomendaciones de funcionamiento que desde la UG-FFIE se den.

El Esquema Básico comprende dibujos esquemáticos a escala, cuya finalidad es indicar la implantación del proyecto, contemplando localización de zonas o espacios, aislamientos, identificación de los espacios, funcionamiento y relación entre los ambientes, operación del esquema, accesos y obras exteriores.

Con el desarrollo del esquema básico, se podrá establecer claramente si el programa arquitectónico propuesto es compatible con el área del predio asignado, y con las condiciones urbanísticas y normativas definidas para ese predio, y en caso de ser necesario, realizar los ajustes correspondientes a los programas arquitectónicos.

El contratista deberá elaborar tres (3) esquemas básicos para revisión, análisis y aprobación de la Interventoría que cumplan con los requerimientos y áreas definidos en los programas arquitectónicos. Una vez surtida esta etapa se deberá desarrollar el anteproyecto arquitectónico, el proyecto arquitectónico y los estudios adicionales que se requieran.

En desarrollo de la ejecución del esquema Básico se debe realizar y presentar balance general de Áreas para mantener el equilibrio presupuestal acorde con el valor contratado.

Los criterios para evaluar los esquemas arquitectónicos de manera objetiva serán los siguientes:

- Criterio básico: se tendrá en cuenta, como criterio básico para la evaluación, la calidad integral de la propuesta. Se evaluará la respuesta arquitectónica y urbanística a los programas arquitectónicos y a su entorno urbano: su imagen institucional y su capacidad de generar espacios representativos. De igual forma su fácil mantenimiento.
- Criterios específicos: además del criterio básico, las propuestas arquitectónicas serán analizadas teniendo en cuenta entre otros los siguientes aspectos de evaluación, sin que el orden citado signifique preferencia:
  - Implantación y relaciones con el entorno. (contribución a la construcción de ciudad – espacio público).
  - Aporte arquitectónico innovador y apoyo a los procesos pedagógicos y culturales.
  - Cumplimiento del programa arquitectónico y de los lineamientos de la UG-FFIE, así como la NTC Norma Técnica Colombiana de 4595 – 4596 Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares.
  - Viabilidad técnica y económica: el proyecto se debe ajustar a los costos especificados para cada caso.
  - Criterios de eco-urbanismo y sostenibilidad ambiental.
  - Criterios Bioclimáticos: el CONTRATISTA debe incluir criterios de diseño bioclimático, que ofrezca mejores condiciones de bienestar y confort con el menor costo y consumo energético posible. El CONTRATISTA deberá establecer alternativas sostenibles (ahorro de energía y ahorro de agua), que garanticen menores costos de operación y mantenimiento, adicionalmente garantizar una adecuada acústica e iluminación natural de los espacios. Igualmente debe considerar:
    - La cultura del municipio y el entorno del sitio de implantación
    - Orientación y protección solar.
    - Ventilación natural.
    - Materiales y sistemas constructivos.
    - Iluminación natural.
    - Ahorro energético y ahorro del agua (concepto de eficiencia).
    - Acústica.
    - Aprovechamiento de aguas lluvias.

#### **1.4 Anteproyecto**

En la primera fase, se plasmará a grandes rasgos la idea general de la edificación, en planos esquemáticos a escala. Su función es la de reflejar gráficamente las diversas zonas, por usos y la imagen global de la edificación, para su aprobación por parte de la INTERVENTORIA y visto bueno por parte de la UG-FFIE. En esta fase se definirá con detalle la configuración espacial y formal de las edificaciones teniendo en cuenta la propuesta bioclimática, así como los sistemas estructurales y constructivos.

Debe tomarse en cuenta para el desarrollo de esta etapa las condiciones reales del terreno, la infraestructura existente, manejo de aguas de escorrentías, vialidades, posibles accesos, restricciones al predio, usos de suelo permitidos por las autoridades, materiales, así como criterios constructivos y de imagen que se piensa dar a cada uno de los espacios, áreas, edificios o cualquier otro elemento que arquitectónicamente cuente y tenga valor en el proyecto, para esto será necesario basarse y apoyarse en el estudio que se debe hacer del programa arquitectónico y el análisis de áreas de cada espacio de dicho programa. Adicionalmente se deben tener en cuenta las inquietudes y expectativas de la comunidad e interesados del Proyecto.

Se deberán elaborar tres (3) esquemas arquitectónicos diferenciales para revisión, análisis y aprobación de la INTERVENTORIA y una vez se cuente con la aprobación se deberá desarrollar el anteproyecto de conjunto, arquitectónico y de instalaciones.

#### **1.4.1 Desarrollo de anteproyecto general**

- Criterios básicos de diseño.
- Diagramas de funcionamiento.
- Propuesta bioclimática y mínimo tres (3) alternativas de aprovechamiento de recursos.
- Desarrollo del programa arquitectónico general y por área.
- Verificación de las normas y criterios de diseño.
- Plano de implantación del Proyecto.
- Planos arquitectónicos de anteproyecto.
- Propuesta de acabados.
- Plano de zonificación.
- Propuesta de la planta de conjunto.
- Plano de acabados para espacios tipo.
- Propuesta de estructura.
- Muestras de acabados.
- Equipamiento.
- Plano de ubicación de mobiliario.
- Plano de ubicación de equipos especiales.
- Memoria descriptiva del anteproyecto.
- Planos base.
- Catálogo general de partidas de obra.
- Presupuesto preliminar de obra.
- Propuesta de exteriores, jardinería, estacionamiento e instalaciones deportivas.
- Curvas de nivel.
- Presupuesto preliminar de obra.
- Estudio de vialidades y propuesta de accesos.
- Elaboración de trabajos de presentación (renders, videos, entre otros, no maqueta). de no elaborar videos se deberá adelantar maqueta en tamaño pliego 0.7 x 1.00 m)
- Memoria descriptiva de anteproyecto de conjunto.
- Revisión de cumplimiento de afectaciones y restricciones.

#### **1.4.2 Desarrollo del anteproyecto de instalaciones de conjunto Instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas e incendio, eléctricas y voz y datos**

- Definir localización de bajantes de aguas lluvias y residuales
- Localización de conexión final de drenajes a colector público o redes existentes
- Localización de acometida de agua a red pública o existente (en caso de no ser posible conexión y existiendo la posibilidad de ejecución dados las características del lote y los recursos destinados, revisar ejecución de pozo de agua cruda con instalación de equipos para riego)
- Definir criterios de localización de registros de control
- Localización de medidor de gas o conexión a red existente, si es el caso.
- Definir rutas de conducción de tuberías de los diferentes sistemas
- Definir criterios de localización de cajas de inspección.
- Criterio general de canalización.
- Ubicación general de redes propuesta de intersecciones.



- Análisis de drenaje de aguas negras, conforme al perfil del terreno.
- Análisis de drenaje de aguas pluviales conforme al perfil del terreno.
- Definir ubicación de la acometida eléctrica.
- Definir ubicación de toma general de agua.
- Establecer punto de descarga al drenaje municipal.
- Diseño preliminar de iluminación

### 1.5 Proyecto Definitivo

El CONTRATISTA entregara a la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA el original y dos (2) copias, del producto correspondiente a cada uno de los estudios y diseños.

La presentación de los informes, memorias, estudios, planos y demás información deben ceñirse a los parámetros técnicos de presentación contenidos en la Norma Técnica Colombiana correspondiente, teniendo como mínimo los elementos que se relacionan a continuación:

- Portada que indique el diseño contenido, al inicio del mismo.
- Introducción donde se establezca el alcance del diseño, sus objetivos básicos y los trabajos desarrollados.
- Tabla detallada de contenido o índice.
- Descripción del trabajo de campo u oficina realizado.
- Descripción de los criterios básicos de diseño.
- Normas y códigos a los cuales se ciñen los diseños.
- Descripción de la metodología de diseño empleada.
- Descripción y análisis de las condiciones existentes.
- Para los diseños incluir los Análisis, cálculos detallados y memorias de cálculo.
- Para las especificaciones técnicas incluir el documento, el cual debe estar de acuerdo con lo dispuesto en este numeral.
- Para el presupuesto de obra, incluir el documento los análisis de precios unitarios (APUS), el cual debe estar de acuerdo con lo dispuesto en este numeral.
- Protocolos de Procedimientos.
- Memoria de cantidades de obra, las cuales deben coincidir con las indicadas en el presupuesto.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Anexos.
- Esquemas, de desagües, iluminación, instalaciones técnicas, como de aire acondicionado y otras similares, que requieren solución arquitectónica.
- Bibliografía.
- Las tablas incluidas deben tener una presentación unificada en cuanto a encabezados y deben estar incluidas en la tabla de contenido.
- Planos de localización, plantas, cortes, elevaciones, cubiertas, etc., a escalas adecuadas.
- Planos detallados de carpintería, obras metálicas, decorados fijos, escaleras, baños, prefabricados, cortes de fachadas, enchapados, cielorasos, pisos, etc., sin incluir la elaboración de planos de taller, pero si su oportuna revisión, aprobación y coordinación. Se entiende por planos de taller aquellos que elabora el fabricante para la manufactura del objeto de su contrato.
- Especificaciones detalladas que complementen los planos arquitectónicos descritos e indiquen los materiales que deben usarse y su forma de aplicación.
- El proyecto Arquitectónico deberá estar en Coordinación con los planos técnicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios.

- En los planos arquitectónicos se deben incluir las obras exteriores necesarias para la operación del edificio o del conjunto de edificios, a saber: peatonales, accesos, senderos, jardines (sólo su localización), parqueos, juegos (sólo su localización) y servicios comunales.

Respecto al contenido del diseño arquitectónico, se relacionan los siguientes aspectos mínimos a tener en cuenta, los cuales, de requerirse alguna modificación, deberá ser aprobada previamente por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA:

Plano de localización del predio en el municipio (Escala 1:1000): Es la planta de localización en el contexto urbano. Donde el predio se muestre debidamente acotado en sus linderos y demarcado en su uso. Los planos se deben entregar debidamente rotulados, identificando la ubicación del proyecto y su dirección, y firmados por el profesional responsable, del cual se debe anexar copia de la matrícula profesional.

Los diseños deberán dar cumplimiento a las normas que apliquen de acuerdo con la NTC NTC 4595 - 4596 Norma Técnica Colombiana de Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares, NTC 6047 Accesibilidad al medio físico, espacios al servicio al ciudadano en la administración pública. Debe cumplir las determinaciones previas realizadas por la SUPERVISIÓN de diseños en cada una de las entregas parciales y en la definitiva.

Dentro de la consultoría, el CONTRATISTA se compromete a entregar en original y dos (2) copias, en medio físico y magnético, los siguientes productos:

- Estudio de suelos. En donde se incluya manejo y tratamiento de taludes, rellenos manuales y mecánico, recomendación del tipo de cimentación (En caso de que aplique).
- Estudio topográfico (m2 del predio)
- Diseño arquitectónico, urbano y paisajístico (bajo criterios de normatividad vigente, bioclimática, sostenibilidad e identidad cultural).
- Diseño estructural y de elementos no estructurales.
- Diseño de red hidrosanitaria, red de gas (natural y/o propano) y red contra incendios (incluye consulta de requisitos para obtener aval del cuerpo oficial de bomberos de la localidad, si se requiere).
- Diseño de redes eléctricas (contemplando acometida principal y transformador).
- Diseño de red de voz y datos.
- Diseño paisajístico y otros diseños (cuando aplique).
- Propuesta de tecnología de sostenibilidad para el ahorro y el aprovechamiento de energía (En caso de que aplique).
- Propuesta de tecnología de sostenibilidad para ahorro de agua, aprovechamiento de aguas lluvias y manejo de aguas residuales (En caso de que aplique).
- Propuesta de tecnología de sostenibilidad para manejo integral de residuos sólidos (basura). (En caso de que aplique).
- Plan de Manejo Ambiental
- Plan de Manejo de Tránsito
- Plan de Gestión Social, Manejo Ambiental y Reputacional.
- Balance General de Áreas
- Gestión con empresas de servicios públicos.
- Licencias de construcción, urbanismo y permisos
- Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios (APU), Cantidades de Obra, Especificaciones Técnicas de Construcción y Programación de Obra.

### 1.5.1 Estudio de Suelos.

### **1.5.1.1 Alcance**

El CONTRATISTA deberá realizar el estudio de suelos para el proyecto, con el fin de determinar las características del terreno, para luego definir el tipo de cimentación apropiada y emitir recomendaciones que garanticen la estabilidad del proyecto. En el estudio se dará a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

Los estudios se desarrollarán tomando en cuenta la normatividad estipulada en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución y esté vigente. Incluye perforaciones, análisis y recomendaciones para la cimentación de las construcciones, cerramientos, bahía de acceso, vías internas, parqueaderos, andenes, plazoletas, entre otros y que apliquen al proyecto.

Determinar las características del terreno a través de ensayos de laboratorio, informe de laboratorio, recomendaciones de cimentación y obras de contención, perfil del subsuelo y modelo de perfil estratigráfico adoptado para los análisis, posición del nivel freático, tipo de perfil, análisis de las alternativas posibles de cimentación y recomendaciones de construcción, para luego definir el tipo de cimentación apropiada y emitir recomendaciones que garanticen la estabilidad del proyecto.

El CONTRATISTA deberá realizar sondeos, pruebas de campo y laboratorio, análisis geotécnico y recomendaciones. Antes de iniciar las actividades de exploración, el CONTRATISTA presentará para aprobación de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA el programa de exploración de campo y ensayos de laboratorio. Igualmente, los métodos, procedimientos y metodología de diseño, deberán ser preestablecidos a través de un documento previo, que se someterá a la aprobación de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA. Sin esta aprobación, no se podrá dar curso a la elaboración de los estudios, siendo responsabilidad del CONTRATISTA cualquier atraso por este motivo. La ejecución de los ensayos deberá realizarse bajo la supervisión de los profesionales encargados de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA. La SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA podrá oponerse al concepto del especialista de suelos, cuando su propuesta resulte antieconómica, siendo obligación del CONTRATISTA, presentar otras alternativas de diseño para su revisión y aprobación.

El CONTRATISTA deberá realizar el estudio de suelos para el proyecto, para investigar y definir las propiedades geomecánicas y de deformación del suelo de fundación, que evalúe el estado de interacción suelo-estructura y entregue las recomendaciones para su cimentación en el diseño estructural; igualmente, se deberán investigar las condiciones de consolidación de las estructuras vecinas y su interacción con la futura construcción de las obras. El CONTRATISTA deberá considerar, pero sin limitarse a ello, la realización de sondeos, pruebas de campo y laboratorio, análisis geotécnico y recomendaciones, incluyendo como mínimo las pruebas que exige la NSR-10, perforación con equipo mecánico percusión y lavado en la profundidad y cantidad que exige la NSR-10.

Antes de iniciar las actividades de exploración y perforación, el CONTRATISTA presentará para aprobación de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA el programa de exploración de campo y ensayos de laboratorio, de acuerdo con lo exigido en la NSR- 10, el cual debe contener como mínimo las pruebas y ensayos antes indicadas y los demás que se consideren necesarios para lograr el objeto del estudio. Igualmente, los métodos, procedimientos y metodología de diseño, deberán ser aprobados por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA. Sin esta aprobación, no se podrá dar inicio a la elaboración de los diseños, siendo responsabilidad del CONTRATISTA cualquier atraso por este motivo.

El CONTRATISTA deberá presentar la alternativa de cimentación para aprobación por parte de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, así como análisis de resultados de los trabajos de campo y laboratorio.

Se debe obtener información sobre las condiciones estratigráficas del sitio, desarrollar el análisis de los datos obtenidos, tanto en campo como en laboratorio. Determinar las características del subsuelo, su estratigrafía y realizar una interpretación geotécnica. El trabajo de campo, previa consulta y aprobación de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, debe comprender como mínimo perforaciones mecánicas en número (las que crea conveniente el especialista de geotecnia) y profundidad mínima y adecuada exigida por la NSR-10, que permitan conocer el límite de la interacción subsuelo-estructura. Durante las perforaciones se deben identificar los materiales del perfil del subsuelo, a través de un registro continuo de las características de las muestras encontradas, extraerse muestras alteradas o inalteradas de cada uno de los estratos detectados para los ensayos de laboratorio y ejecutarse ensayos directos, tales como penetración estándar (SPT) o veleta según el caso y resistencia a la penetración inalterada (RPI) y remoldeada (RPR), para verificar la resistencia de los materiales in situ. Se debe estudiar en detalle la presencia y evolución del nivel freático, y si se detectan suelos expansivos, se deberá evaluar el potencial de expansión libre y confinada.

Las muestras seleccionadas deberán ser evaluadas mediante ensayos de comportamiento geomecánico de clasificación y resistencia, acordes con el objeto del estudio.

El diseño geotécnico debe comprender todos los análisis de suelos y diseños necesarios que permitan garantizar la estabilidad de los proyectos; para tal efecto, se deben determinar los factores de resistencia y estabilidad de los suelos.

Con los resultados del estudio de suelos, se suministrará la información necesaria para el desarrollo de los diseños estructurales e hidráulicos.

#### **1.5.1.2 Productos entregables**

El informe contendrá 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 la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA durante la ejecución de las obras. Igualmente, deberá contener recomendaciones para el ingeniero hidráulico en lo relativo al manejo de aguas de infiltración y escorrentía y alternativas de estabilización o manejo en caso de suelos expansivos o especiales. Deberá contener como mínimo la siguiente información:

- a) Análisis de resultados de los trabajos de campo y laboratorio.
- b) Recomendaciones y conclusiones basadas en las investigaciones realizadas, que permitan el diseño estructural de los diferentes elementos constitutivos del proyecto, de tal forma que se garantice un comportamiento geotécnico adecuado en el tiempo, garantizando las mejores soluciones técnicas y económicas, protegiendo los predios y construcciones vecinas al proyecto, así como las estructuras y propiedades dentro de la zona a intervenir.
- c) Las perforaciones mecánicas, en número y profundidad mínima exigida por la NSR – 10 que permitan conocer el límite de la interacción subsuelo-estructura.
- d) Durante las perforaciones se deben identificar los materiales del perfil del subsuelo a través de un registro continuo de las características de las muestras encontradas, extraerse muestras alteradas o inalteradas de cada uno de los estratos detectados para los ensayos de laboratorio y ejecutarse ensayos directos, tales como penetración estándar (SPT) o veleta según el caso y resistencia a la penetración inalterada (RPI) y remoldeada (RPR), para verificar la resistencia de los materiales in situ. Se debe estudiar en detalle la presencia y evolución del nivel freático y si se detectan suelos expansivos, especialmente, se evaluará el potencial de expansión libre y confinada.
- e) Las muestras seleccionadas deberán ser evaluadas mediante ensayos de comportamiento geomecánico de clasificación y resistencia, acordes con el objeto del estudio.

- f) El diseño geotécnico debe comprender todos los análisis de suelos y diseños necesarios que permitan garantizar la estabilidad de los proyectos. Para tal efecto se deben determinar los factores de resistencia y estabilidad de los suelos.
- g) Con los resultados del estudio de suelos se suministrará la información necesaria para el desarrollo de los diseños estructurales e hidráulicos.
- h) El informe 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 la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA durante la ejecución de las obras, igualmente, deberá contener recomendaciones para el ingeniero hidráulico en lo relativo al manejo de aguas de infiltración y escorrentía y alternativas de estabilización o manejo en caso de suelos expansivos o especiales.

El INFORME FINAL deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Antecedentes
- Descripción general de los trabajos, pruebas de campo y laboratorio desarrollados.
- Esquemas, indicando claramente la localización de cada una de las perforaciones y apiques, descripción de las muestras extraídas, registro fotográfico y pruebas sobre cada una de ellas.
- Memorias de cálculo, diagnóstico de la situación actual, desde el punto de vista geotécnico.
- Análisis geotécnico (potencial expansivo, asentamiento esperado, etc.).
- Diseños requeridos y recomendaciones.
- Recomendaciones en torno al tipo de cimentación, niveles de cimentación y capacidad portante de suelos, nivel freático, coeficientes de presiones de tierras, K de subrasante para cimentaciones, procesos constructivos, entre otros.
- En caso de no necesitarse estudios de remoción en masa se requiere la respectiva certificación por parte de la entidad encargada de la Gestión de Riesgo.

#### **1.5.1.2.1 Ensayos de Laboratorio**

Las muestras obtenidas en la exploración de campo, manteniendo su representatividad y conservación deberán corresponder con los diferentes materiales afectados en el proyecto.

En cuanto al proceso selección de muestras de suelo, el tipo y número de ensayos de laboratorio, el análisis de las propiedades y alcance de la caracterización de suelos y rocas, el alcance está definido en el numeral H.3.3 del Reglamento NSR-10.

Los resultados de los ensayos de laboratorio deberán ser anexados al documento del estudio geotécnico en original en los debidos formatos que como mínimo contengan:

- Dirección de contacto del laboratorio.
- Teléfono del laboratorio.
- Número de seguimiento del ensayo asignado por el laboratorio.
- Formatos con sellos y firmas originales.

Deberán anexarse los certificados de calibración de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos. Los ensayos no podrán ser ejecutados directamente por quienes realizan el estudio (a excepción de ensayos SPT, penetrómetro de bolsillo y veleta), por lo que se exigen que sean realizados por un tercero debidamente certificado quien garantizará la calidad de los ensayos.

#### **1.5.1.2.2 Análisis y recomendaciones**

Consistirá en la interpretación técnica que conducirá a la caracterización del subsuelo y la evaluación de posibles mecanismos de falla y de deformación para suministrar los parámetros y las recomendaciones necesarias para el diseño y la construcción de los sistemas de cimentación y contención, y de otras obras en el terreno influenciadas por factores geotécnicos, tal como se establece en el numeral H.2.1.1.2 del Reglamento NSR-10.

Se deberán realizar los análisis de capacidad portante del terreno, para las diferentes alternativas de cimentación, incluyendo análisis detallados de asentamientos esperados, análisis de la estabilidad de taludes y diseños detallados de las obras geotécnicas complementarias que se requieran. Se deberá calcular y sustentar mediante modelos numéricos detallados, el valor de asentamientos y posibles asentamientos diferenciales esperado para cada tipo de cimentación.

#### **1.5.1.2.3 Caracterización Geomecánica Detallada.**

Se deberá determinar las propiedades mecánicas e hidráulicas del subsuelo tales como: resistencia al cortante, propiedades esfuerzo-deformación, compresibilidad, expansión, permeabilidad y otras que resulten pertinentes de acuerdo con la naturaleza geológica del área, se determinarán en cada caso mediante procedimientos aceptados de campo o laboratorio, debiendo el informe respectivo justificar su número y representatividad de manera precisa y coherente con el modelo geológico y geotécnico del sitio. Deberán cumplirse los requerimientos del numeral H.3.3.4 del Reglamento NSR-10.

### **1.5.2 Estudio Topográfico**

#### **1.5.2.1 Alcance**

Se debe elaborar el levantamiento topográfico detallado del predio, en donde se desarrollará las obras de construcción de las edificaciones proyectadas, según se indica a continuación:

Al iniciar el proyecto el CONTRATISTA deberá realizar una visita previa, revisar la información cartográfica existente en los mapas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), para tener una idea de la localización del área en estudio y determinar la existencia de acceso al mismo. El objetivo principal del estudio topográfico es realizar los levantamientos de campo con la medición de parámetros de planimetría y altimetría, requeridos por los distintos componentes y objetivos del proyecto que servirán de base en la preparación de los documentos técnicos objeto del contrato en su Etapa I – Estudios, diseños, obtención de licencias y permisos. Se debe garantizar que el levantamiento esté ligado al sistema de coordenadas local (coordenadas cartográficas cartesianas), y la información altimétrica con la precisión requerida, referida al sistema de Catastro Municipal y que permitan adelantar los trámites de permisos y licencia necesarios.

Materialización en terreno de por lo menos ocho puntos de referencia o mojones inter-visibles con sus respectivos datos en coordenadas planas (norte, este y altura) y geográficas (latitud, longitud y altitud) para la localización de los ejes planteados amarrados a las placas del IGAC. Dichos puntos (mojones) se deben instalar con el fin, de facilitar el posterior replanteo de las obras, la nivelación de los mismos se debe realizar con nivel de precisión (automático o electrónico), amarrados previamente a vértices "NP", datos suministrados con IGAC, para garantizar las cotas (altura sobre el nivel del mar) de todo el proyecto a contratar. Los mojones y en particular las referencias se instalarán en lugares claramente visibles en el terreno; así mismo, se deberán colocar en sitios estables y protegidos, donde no sean estropeados por personas, maquinaria, vehículos, animales y/o desarrollos constructivos futuros. Levantamiento de campo en planta, perfil y curvas de nivel, para tal fin el CONTRATISTA determinará una cuadrícula de nivelación debidamente georreferenciada y dibujada en planos. El CONTRATISTA calculará curvas de nivel cada 50 cm y puntos de nivel cada cinco (5) m. El CONTRATISTA, con el apoyo de los mapas cartográficos ubican los puntos de control y amarre del trabajo a

realizar, estos son puntos de coordenadas exactas de posicionamiento, en tal caso que no estén georreferenciados, se le solicita al IGAC, que ubiquen el punto control más cercano al área a medir.

El levantamiento topográfico detallado del lote debe prever todas las incidencias o afectaciones y todas las actividades preliminares necesarias para el diseño y futura construcción, efectuando los amarres al sistema de coordenadas del IGAC. Las placas del IGAC (debidamente certificadas), deben ser localizadas por el CONTRATISTA indicadas en un plano de ubicación general de la ciudad y donde sea posible, indicadas en las plantas generales del proyecto. En caso de que en el municipio no se cuente con placa certificada, se debe hacer el levantamiento a las coordenadas determinadas y aprobadas por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA del proyecto.

Los levantamientos topográficos deberán incluir toda la información de detalle, de acuerdo con los requerimientos de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.

Se debe elaborar levantamiento de redes así:

- Redes hidráulicas tanto de agua potable como de aguas servidas que afecten el predio, tuberías, cajas, pozos, válvulas, cañuelas, aliviaderos, sumideros, etc., del levantamiento de dichas redes se indicará en los planos: diámetros, pendientes, cotas claves, cotas del terreno, profundidades, sentidos de flujo, flujo transportado (ALL, AN, Combinado) materiales, estado actual de las redes y cualquier otra indicación solicitada por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.
- Redes eléctricas que afecten el proyecto, tanto aéreo como subterráneo, postes, tuberías, cajas, líneas de alta y media tensión, subestaciones, etc. Del levantamiento de dichas redes se indicará en los planos: diámetros, tipo de luminarias, tipo de material, cotas de las cajas, cotas del terreno, profundidades, tipo de cableado, materiales, estado actual de las redes y cualquier otra indicación solicitada por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA deberá identificar el nivel de la rasante de la vía, así como, de los elementos de urbanismo circundantes, con el objeto de determinar las acciones a ejecutar en la implantación.

En el plano topográfico, se indicará la posición y vistas de cada una de las fotos que se tomen, el plano topográfico contará con el cuadro de áreas, respectivo.

El CONTRATISTA deberá calcular cada una de las áreas dentro del predio discriminando las áreas duras, en concreto, asfalto o cualquier otro tipo existente.

En el informe de topografía se hará un diagnóstico de estructuras, materiales y estado de los diferentes elementos que hacen parte del predio.

En la memoria topográfica se deben anexar las carteras topográficas de campo, cálculos de coordenadas y poligonal y los certificados del IGAC, a los cuales se amarra el proyecto. Se deben hacer los traslados, de las referencias geodésicas que permitirán asegurar el nivel de precisión de los trabajos ejecutados.

El CONTRATISTA deberá anexar a su informe copia del plano donde se determine el límite del polígono del proyecto. Se debe presentar los levantamientos y cálculos ejecutados en AUTOCAD y REVIT.

Cálculo de áreas verdes y su localización y levantamiento de los árboles existentes.

En caso necesario, participar en reuniones de trabajo técnico para coordinar acciones en la consecución de los objetivos del proyecto.

Todos los trabajos serán revisados por el equipo técnico de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA del proyecto para su aprobación y en caso de error, deberá hacer las correcciones pertinentes.

Con el fin de llevar a cabo un monitoreo y control topográfico de la obra, se requiere llevar a cabo un monitoreo de deformaciones y así valorar la estabilidad de la misma. Para edificaciones, las observaciones comienzan simultáneamente con el proceso de diseño y posterior construcción. En el área donde se va a construir la edificación se estudia la influencia de los factores naturales y al mismo tiempo se crea un sistema de puntos de apoyo de tal forma que de antemano se pueda establecer su estabilidad y confiabilidad. Las observaciones de monitoreo comienzan desde el momento en que se inicia la construcción de la obra, hasta su finalización.

En cada etapa de la construcción o después de la misma las observaciones se llevan a cabo a determinados intervalos de tiempo que serán acordados con la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA previo al inicio de la obra, se recomienda llevar a cabo monitoreo una vez se finalice la etapa de cimentación, estructura, mampostería y acabados como mínimo.

### **1.5.2.2 Productos entregables y esperados**

El informe topográfico deberá contener:

- Planta de localización del proyecto donde se referencie la localización de los amarres al sistema de coordenadas del IGAC o coordenadas aprobadas por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, cuando no se cuente con placa certificada del IGAC y los puntos internos de control amarrados a esos mojoneros, que permitan realizar el replanteo del proyecto.
- Levantamientos topográficos en planta y perfil a la escala acordada con la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA con cuadro de coordenadas de las placas y cuadro de coordenadas completas.
- Memorias topográficas en original y dos (2) copias, en medio físico y magnético, donde se deben anexar las carteras topográficas de campo.
- Planos topográficos completos de cada una de las áreas a intervenir, que incluyan todos los elementos existentes: construcciones, estructuras, árboles, postes, señales, cajas y cámaras de servicios públicos, pozos, sumideros, accesos peatonales y vehiculares a predios, sardineles, bordillos, canales, entre otros.
- Plano de levantamiento de redes de servicios públicos existentes.
- Registro ordenado de los datos de los levantamientos en las libretas de campo.
- Memorias de cálculo de las poligonales abiertas y cerradas, de los perfiles, curvas de nivel.
- Dibujos, en versión digital e impreso mediante el uso de AutoCAD de los levantamientos y cálculos ejecutados.
- Registro de traslados, de las referencias geodésicas.
- Registro de levantamientos con GPS.
- Carteras de levantamiento.
- Estudio bioclimático.
- Estudio fotométrico.
- Diseño paisajístico.
- Plan de manejo ambiental.
- Memorias de levantamiento
- Informe de control topográfico durante la ejecución del proyecto.
- El topógrafo encargado de cada levantamiento topográfico anexará en las memorias copia de su respectiva matrícula profesional vigente y certificación de las coordenadas de la placa de amarre del



IGAC. Utilizando equipos tecnológicos modernos (GPS RTK, GPS de alta precisión, estaciones totales, niveles automáticos. etc.).

### **1.5.2.3 Requerimientos**

- Proveer equipos con tecnología moderna, necesarios para este tipo de trabajo, tales como entre otros: estación total, nivel de precisión, GPS y computadores con programas necesarios para hacer los cálculos y dibujos requeridos a nivel CAD o REVIT.
- Disponer de un sitio donde realizarán estos trabajos, con la debida comunicación con las oficinas del proyecto vía internet.
- Disponer de medio transporte para su movilidad en el área de interés del proyecto.
- Disponer de los materiales necesarios para la impresión de los trabajos e informes.
- Contar con el personal para realizar los trabajos de forma eficiente y en el tiempo esperado.
- Proveer con transporte propio y combustible para su movilización.

### **1.5.3 Diseño Arquitectónico, urbano y paisajístico.**

#### **1.5.3.1 Alcance**

- Diseño arquitectónico y urbanístico

Corresponde al diseño arquitectónico y proyecto urbanístico, de la totalidad del proyecto que deberá cumplir con el plan de necesidades de espacios físicos, áreas mínimas y demás estipulaciones de acuerdo con la normatividad que requiera el proyecto antes, durante y después de su ejecución.

El diseño arquitectónico del proyecto deberá respetar las áreas mínimas que se indican en el programa arquitectónico, la descripción espacial de los ambientes y tener como base este documento; además de la integración de elementos en el proyecto que identifiquen culturalmente la zona donde se está desarrollando el proyecto.

La elaboración de estudios y diseños, deberán obedecer a procedimientos de diseño estandarizados basados en estimación de parámetros y criterios técnicos acordes con la normatividad técnica vigente y lo relacionado en este documento. No se aceptarán diseños no argumentados, ni aquellos que no puedan ser justificados técnicamente, ni avalados por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.

Se deben definir los espacios arquitectónicos en concordancia y armonía con el entorno (incluye elaboración de los detalles constructivos necesarios para construir la obra, con todos los alcances que exige un proyecto arquitectónico según el Consejo Nacional Profesional de Arquitectura y Profesionales Afines y la Sociedad Colombiana de Arquitectos, incluyendo todo lo que exija la Curaduría Urbana/planeación municipal o la entidad competente para la obtención de la licencia de construcción/permiso de ocupación del espacio público), que se hayan visto afectados por el diseño estructural, incluyendo, planos de localización, cuadros de áreas, plantas, cortes, elevaciones, fachadas, detalles constructivos, perspectivas, axonometrías, memoria descriptiva en las escalas acordadas con la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, debidamente referenciadas y acotadas, se deberán realizar tantos detalles como sean necesarios para la comprensión y construcción de los planos y de las especificaciones de diseño de los proyectos, deben estar en coordinación con los proyectos técnicos; planos y detalles de las zonas constitutivas del proyecto, amoblamientos y paisajismo, planos detallados del proyecto estructural, hidráulico, sanitario, red contra incendio y red de gas, instalaciones eléctricas, voz y datos, obras metálicas, decorados fijos, prefabricados, cortes de fachada, enchapados, cielo rasos, pisos, según su aplicación en el proyecto y otro que a juicio de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA se requieran para el

desarrollo del proyecto, esquemas de instalaciones técnicas y especiales que requieran solución arquitectónica; especificaciones detalladas que complementen los planos arquitectónicos descritos y que indiquen los materiales que se deben usar y su forma de aplicación; coordinación 2D y 3D de los planos técnicos entre sí y de éstos con los arquitectónicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios. El contratista está obligado a entregar tres juegos impresos de la totalidad de los planos de diseños y estudios descritos al igual que los correspondientes medios ópticos (Discos compactos) que sean acordados con la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.

Especificaciones detalladas que complementen los planos arquitectónicos descritos y que indiquen los materiales que se deben usar y su forma de aplicación. Coordinación 2D y 3D de los planos técnicos entre sí y de éstos con los arquitectónicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios.

El CONTRATISTA está obligado a entregar un (1) original y dos (2) copias impresas de la totalidad de los planos de diseños y estudios descritos al igual que los correspondientes medios magnéticos (Discos compactos) que acuerde con la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA está obligado a realizar la verificación de la norma urbana y de construcción (incluyendo la NTC 4595 – 4596 (Norma Técnica Colombiana de Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares), todos los reglamentos vigentes correspondientes a la construcción, posibles afectaciones que tengan los predios. El desconocimiento de alguna de ellas no dará lugar a reclamaciones posteriores.

Los costos del diseño de las áreas sean verdes o duras, cubiertas verdes o cualquier otro espacio, incluyendo detalles constructivos y estudios técnicos que se llegasen a necesitar, (eléctricos, hidrosanitarios, etc.) deberá estar incluido en el valor por metro cuadrado de diseño que se oferte.

El CONTRATISTA podrá plantear sistemas constructivos de método alternativo, que cumplan con la NSR-10 o que se encuentren debidamente homologado por la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcción Sismo resistente de acuerdo con el capítulo II de la Ley 400 de 1997, que permita adaptarse a las condiciones urbanas y bioclimáticas del lugar donde se desarrollarán las obras y que contemple materiales de fácil transporte, rapidez en la ejecución y facilidad en mantenimiento.

La participación de los profesionales en el asesoramiento bioclimático y de sostenibilidad, debe presentarse en todos los estudios y diseños a realizarse en este proceso. Estos comprenden el cálculo y diseño bioclimático. El diseño arquitectónico de los módulos deberá respetar las áreas mínimas que se indican en el programa arquitectónico, la descripción espacial de los ambientes y lo que se indica en este documento.

El desarrollo del diseño del proyecto deberá obedecer a procedimientos de diseño estandarizados basados en estimación de parámetros y criterios técnicos acordes con la normatividad técnica vigente. No se aceptarán diseños no argumentados, ni aquellos que no puedan ser justificados técnicamente.

- Proyecto Paisajístico

Estudios y diseños paisajísticos generales y detallados, para la totalidad del proyecto, incluyendo: especificaciones, calidad, cantidad y especies propuestas para la arborización, cobertura vegetal propuesta según las especies, distancias y alturas mínimas de plantación, lineamientos establecidos por la corporación autónoma correspondiente y proyección de elementos paisajísticos que permitan mitigar los impactos generados en temas relacionados con ruido.

Estudios y diseños paisajísticos generales y detallados, para la totalidad del proyecto, incluyendo:

- a) Especificaciones, calidad, cantidad y especies propuestas para la arborización.

- b) Cobertura vegetal propuesta según las especies.
- c) Distancias y alturas mínimas de plantación.
- d) Lineamientos establecidos por la Corporación Autónoma Regional correspondiente.
- e) Proyección de elementos paisajísticos que permitan mitigar los impactos generados en temas relacionados con ruido.

Se deberá entregar, además:

- a) Localización general indicando la orientación del proyecto, las vías circundantes, distancias a las esquinas próximas, linderos, mojones, paramentos, aislamientos, áreas libres y áreas cubiertas, zonas de cesión.
- b) Plano índice: en el cual se detallarán las convenciones por zonas de obra y lista de planos con sus respectivas referencias.
- c) Cuadro de áreas que indiquen claramente el área construida, superficie total construida, superficie libre total, índices de ocupación, índice de construcción, y demás que se requieran para los tramites de licencias/permisos de ocupación de espacio público.
- d) Plantas arquitectónicas con localización y dimensiones finales de columnas, ductos, bajantes, referencias de nivel al proyecto global, para la correcta interpretación por parte del constructor.
- e) Cortes urbanísticos del proyecto y fachadas completas del proyecto (cuando aplique).
- f) Cortes y alzados
- g) Cortes, realizados en diferentes puntos y que ilustren de manera adecuada las secciones transversales y longitudinales del proyecto, con la indicación de los paramentos exteriores, planos de carpintería metálica o de madera, espesores de acabados, cotas de nivel estructural, y de piso fino, espesores de losas, planos de despiece o de taller y demás referencias.
- h) Zonas interiores y exteriores (esc. 1:100, 1:200)
- i) Fachadas y cortes por fachadas necesarios (1:25, 1:20).
- j) Planos de detalles constructivos (1:20, 1:10, 1:5).
- k) Detalles de baños (1:25, 1:20).
- l) Detalles y cuadros de puertas y ventanas (1:20, 1:10, 1:5).
- m) Cartilla de Especificaciones Técnicas de construcción.
- n) Cantidades de obra (Producto de referencia).
- o) Informe con recomendaciones y memorias para diseño eficiente, económico y sostenible de los proyectos, buscando minimizar el uso de sistemas artificiales de climatización del ambiente.
- p) Planos arquitectónicos relacionados con la asesoría en bioclimática.
- q) Planos constructivos, los cuales deben estar coordinados con las demás especialidades técnicas (estructural hidrosanitario, eléctrico, etc.).
- r) Planos de detalle de elementos de control de la radiación solar o temperatura.
- s) Especificaciones técnicas de construcción. Las referencias indicadas en los planos es necesario complementarlas con un documento de especificaciones constructivas con las normas técnicas relativas a los materiales y trabajos que incluyan precisiones sobre los métodos de ejecución y aprobación (medios y métodos de controlar su calidad y conformidad).
- t) Render: Representación de la imagen real tridimensional del proyecto vista desde un punto determinado.
- u) Presupuesto detallado de obra. (Producto de referencia).
- v) Análisis de precios unitarios. (Producto de referencia).
- w) Cantidades de obra con su correspondiente memoria. (Producto de referencia).
- x) Planos generales de áreas.
- y) Planos específicos sobre diseño geométrico de áreas.
- z) Planos de detalles arquitectónicos de tratamientos de áreas.

La escala constructiva de los planos a entregar dependerá del tamaño de cada proyecto y de la información a presentar, garantizando en todo momento su claridad y legibilidad.

NOTA: el CONTRATISTA debe contemplar el programa arquitectónico definido por el CLIENTE y aprobado por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORIA, incluyendo lo indicado en este documento.

### **1.5.3.2 Alcance por zonas y/o áreas generales del programa arquitectónico.**

- Aulas y zonas administrativas

Incluye preliminares, excavaciones, cimentaciones, estructuras en concreto y/o metálicas según diseño, acabados, instalaciones eléctricas, voz y datos, iluminación y todas aquellas obras y actividades de acabados que garanticen el correcto y adecuado funcionamiento. En este ítem se incluyen:

- Área de recepción
- Aula 1 (16 personas) incluye mueble de almacenamiento de 2 m<sup>2</sup>
- Aula 2 (16 personas) incluye mueble de almacenamiento de 2 m<sup>2</sup>

Adicionalmente, deben contemplar las áreas y especificaciones requeridas que hacen parte integral del presente proceso y a las normas que apliquen de acuerdo con la NTC 4595 – 4596 (Norma Técnica Colombiana de Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares).

- Zonas de servicios

Incluye preliminares, excavaciones, cimentaciones, estructuras en concreto o metálicas según diseño, acabados, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, voz y datos, iluminación y todas aquellas obras y actividades de acabados que garanticen el correcto y adecuado funcionamiento. En este ítem se incluyen:

- Cocineta
- Cuarto técnico
- Batería de Baños Hombres (Incluir Baño para personal con discapacidad)
- Batería de Baños Mujeres (Incluir Baño para personal con discapacidad)
- La totalidad de los espacios del área de servicios que se requieran (servicios generales, cuartos técnicos, planta eléctrica, cuarto de bombas, cuarto de basuras, etc).

Adicionalmente, deben contemplar las áreas y especificaciones requeridas que hacen parte integral del presente proceso y a las normas que apliquen conforme a la NTC 4595 – 4596 (Norma Técnica Colombiana de Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares).

- Circulación cubierta abierta y muros.

Incluye preliminares, excavaciones, cimentaciones, estructuras en concreto o metálicas según diseño, acabados, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, iluminación y todas aquellas obras y actividades de acabados que garanticen el correcto y adecuado funcionamiento. En estos espacios se incluyen todas las circulaciones abiertas con cubierta independiente o áreas cubiertas por la extensión de cubierta de otro espacio colindante.

Se incluyen en este ítem: rampas cubiertas, escaleras cubiertas, zona de recibo y espera, circulaciones internas y todos los muros que hacen parte del proyecto, así como las demás que se incluyan en el diseño arquitectónico, que cumplan con estas características, las cuales deben garantizar el cumplimiento de las normas de

accesibilidad (anchos mínimos, pendientes de rampas, barandas, etc.); deberá darse cumplimiento a las especificaciones requeridas de acuerdo con el presente anexo.

- Área libre: zonas blandas

En estos espacios se incluyen preliminares, excavaciones, obras de drenaje, adecuaciones del terreno, llenos en tierra negra (no menores a 0,10 m), empedradización, obras de protección, iluminación, paisajismo (especies de árboles según diseño paisajístico avalado por la autoridad competente, y todas aquellas obras, actividades e insumos que garanticen el correcto y adecuado funcionamiento de las zonas verdes, las cuales deben cumplir las especificaciones requeridas de acuerdo con el presente Anexo.

- Área libre: zonas duras

En estos espacios se incluyen circulaciones abiertas, plazoletas, parqueadero y las demás contempladas en el diseño arquitectónico, con sus correspondientes actividades preliminares, excavaciones, adecuaciones del terreno, placas, obras de confinamiento, acabados, obras de drenaje, red de media tensión (cuando aplique), iluminación, mobiliario y todas aquellas obras, actividades e insumos que garanticen el correcto y adecuado funcionamiento de las zonas duras, las cuales deben garantizar el cumplimiento de las normas de accesibilidad (anchos mínimos, pendientes de rampas, barandas, etc.), deberá darse cumplimiento a las especificaciones requeridas de acuerdo con el presente anexo que hacen parte integral del presente proceso.

- Cerramiento perimetral

Incluye preliminares, excavaciones, estructuras en concreto (viga de concreto reforzado y zapatas reforzadas con el diseño realizado por el especialista estructural del CONTRATISTA). El cerramiento deberá tener en cuenta y contemplar todas las especificaciones que resulten de la etapa de diseños, con el fin de tener como resultado final la propuesta más adecuada garantizando como mínimo una altura libre de  $h=2,0m$ , conforme al reglamento NSR-10. Adicionalmente, se debe tener en cuenta las obras complementarias hidrosanitarias, eléctricas, iluminación y todas aquellas obras y actividades de acabados que garanticen el correcto y adecuado funcionamiento. Incluye cimentación, preliminares, adecuaciones de terreno y las demás necesarias para garantizar el cumplimiento de las especificaciones requeridas en el presente anexo y conforme a la de acuerdo con la NTC 4595 – 4596 (Norma Técnica Colombiana de Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares). Para el cerramiento se incluye lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

- Muro de contención (cuando aplique)

Incluye cimentación, preliminares, excavaciones, adecuaciones de terreno, estructuras en concreto (con el diseño realizado por el especialista estructural del CONTRATISTA), conforme al reglamento NSR-10, y todas aquellas obras y actividades de acabados que garanticen el correcto y adecuado funcionamiento.

- Demoliciones (cuando aplique)

Demolición completa de las edificaciones existentes (de una o dos plantas sobre rasante con altura entre 3.5 m y 6,5 m), mediante empuje mecánico o elemento a elemento con medios manuales y mecánicos. Incluye cargue y disposición en sitio autorizado. Si la infraestructura presenta estructuras en concreto con edificaciones colindantes en algunos casos, el precio incluye los trabajos de contención apuntalamiento y apeo para la sujeción de las edificaciones medianeras.

Adicionalmente incluye demolición de cimentación de hasta 2,0 m de profundidad con retroexcavadora, con martillo neumático y con equipo de oxicorte, carga mecánica sobre volqueta para retiro y disposición en sitio autorizado.

Durante la demolición, el CONTRATISTA deberá presentar un informe con el inventario de estructuras a demoler, volúmenes de escombros generados y certificados de disposición en la escombrera autorizada.

### **1.5.3.3 Productos entregables.**

Se deberá elaborar el “Informe Diseño arquitectónico, urbano y paisajístico (bajo criterios de normatividad vigente, bioclimática, sostenibilidad e identidad cultural)” el cual deberá contener:

- Plano índice, en el cual se detallarán las convenciones por zonas de obra y lista de planos con sus respectivas referencias.
- Localización del proyecto arquitectónico de conjunto indicando la orientación del proyecto, las vías circundantes, distancias a las esquinas próximas, linderos, mojones, paramentos, aislamientos, áreas libres y áreas cubiertas, zonas de cesión.
- Cuadro de áreas del proyecto arquitectónico que indiquen claramente el área construida, superficie total construida, superficie libre total, índices de ocupación, índice de construcción, y demás que se requieran para los tramites de licencias/permisos de ocupación de espacio público.
- Planta proyecto arquitectónico de conjunto acotada y con ejes.
- Planta de cubiertas del proyecto arquitectónico de conjunto acotada y con ejes.
- Fachadas generales del proyecto arquitectónico de conjunto acotadas y con ejes.
- Cortes generales del proyecto arquitectónico de conjunto acotados y con ejes.
- Plantas arquitectónicas por bloques o espacios tipo, acotadas y con ejes. (escala recomendada 1:50 o 1:100). En las plantas arquitectónicas se deben ver reflejadas las recomendaciones de la asesoría en bioclimática.
- Planta de cubiertas por bloques o espacios tipo, acotadas, con niveles y con ejes. (escala recomendada 1:50 o 1:100)
- Fachadas generales por bloques o espacios tipo, acotadas, con niveles y con ejes. (escala recomendada 1:50 o 1:100)
- Cortes generales por bloques o espacios tipo, acotados, con niveles y con ejes. (escala recomendada 1:50 o 1:100). El mínimo de cortes será aquel que ilustre de manera adecuada las secciones transversales y longitudinales del proyecto.
- Cortes por fachada (escala recomendada 1:25).
- Planos de detalles constructivos debidamente localizados en planta.

Como mínimo se deben de realizar:

- Detalles y cortes transversales de escaleras y rampas.
- Detalles de baños, en el que se deben incluir aparatos sanitarios, espejos, mesones y accesorios (escala recomendada 1:25).
- Detalle de amueblamiento y equipamiento de cocina. (escala recomendada 1:25).
- Detalles de despiece de enchapes de piso. (escala recomendada 1:25).
- Detalle de despiece de muros enchapados. (escala recomendada 1:25).
- Detalles de baños. (escala recomendada 1:25).
- Detalles de amueblamiento y equipamiento de cocina. (escala recomendada 1:25).
- Detalles de mobiliario fijo (mesones, entrepaños, etc)

- Detalles de puertas y ventanas en el que incluya chapas, manijas, anclajes, bisagras, mirillas, sentido de apertura, etc. Los detalles deben estar referenciados por ubicación en planta. (escala recomendada 1:20).
- Detalles en esquinas, cambio de materiales y demás especificaciones técnicas que se requieran para el correcto desarrollo de la ejecución de la obra, como pavimentos, pinturas, escayolas, aislamientos acústicos y térmicos, impermeabilizaciones, etc.
- Detalle de elementos de control de la radiación solar o temperatura.
- Detalle del cerramiento del proyecto.
- Plantas de señalización.
- Plano de propuesta paisajística.
- Planta y detalles de obras exteriores: aceras, ajardinamiento, vallado, instalaciones, etc.
- Ocho (8) imágenes tridimensionales o renders (mínimo 4 exteriores, 4 interiores y una vista aérea del proyecto implantado)

**Nota:** la escala constructiva de los planos a entregar dependerá del tamaño de cada proyecto y de la información a presentar, garantizando en todo momento su claridad y legibilidad. Se debe realizar la coordinación e integración de los estudios técnicos con el proyecto arquitectónico. Se debe incluir la localización y dimensiones finales de columnas, ductos, bajantes, referencias de nivel al proyecto global, para la correcta interpretación por parte del constructor.

- Memoria descriptiva del alcance del proyecto, la cual debe incluir en su contenido la siguiente información:
  - Información general del proyecto.
  - Localización del proyecto en mapa y descripción general del proyecto.
  - Registro fotográfico del lote.
  - Normativa de aplicación.
  - Justificación de las soluciones adoptadas
  - Aspecto arquitectónico general del proyecto.
  - Análisis del programa y función de los planos en planta.
  - Análisis urbano.
  - Análisis funcional.
  - Análisis cultural.
  - Justificación de las soluciones adoptadas
  - Catálogos de especificaciones técnicas y acabados
  - Aislamiento o cerramiento
  - Plan de manejo de accesibilidad para personas de movilidad restringida.
  - Alcance del proyecto
  
- Informe de la asesoría bioclimática en el cual se deben incluir las recomendaciones y memorias para diseño eficiente, económico y sostenible del proyecto, con el objeto de minimizar el uso de sistemas artificiales de climatización del ambiente. Adicionalmente, se deben incluir las memorias y cálculos de los resultados del comportamiento de la simulación del asoleamiento. Comportamiento térmico y vientos sobre el proyecto.

**Nota:** los resultados de la consultoría serán propiedad de la UG-FFIE y podrán ser utilizados total o parcialmente como prototipos en otros proyectos.

## **1.5.4 Diseño estructural y de elementos no estructurales.**

### **1.5.4.1 Alcance**

Se debe ejecutar y corresponder en un todo con el proyecto arquitectónico definitivo y estar basado en las recomendaciones y conclusiones del estudio de suelos. El diseño estructural debe cumplir con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus decretos reglamentarios que se encuentren vigentes sobre los diseños estructurales en el país. Deberá realizar a sus costas todas las observaciones que emitan la oficina de planeación o la entidad competente del municipio.

Con base en el estudio de suelos, el levantamiento topográfico, el diseño arquitectónico, la implantación del proyecto y la información recopilada y analizada, el CONTRATISTA deberá desarrollar el análisis estructural de las edificaciones proyectadas, así como de todos los elementos portantes y no portantes con criterios de economía y estabilidad en el tiempo.

En consecuencia, los estudios y diseños estructurales de cada uno de los bloques que conforman el proyecto, el cerramiento perimetral y obras exteriores (vías internas, parqueaderos, andenes, plazoletas, canalizaciones, entre otros y según lo defina el diseño arquitectónico y paisajístico). Como estructuras adicionales se tendrían en cuenta tanques de agua, muros de contención en caso de requerirse, se realizarán acatando el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, los Decretos de Microzonificación Sísmica del municipio y demás normas complementarias vigentes, bajo criterios de bioclimática y sostenibilidad, normatividad urbanística vigente y los requerimientos propios de la infraestructura. Los diseños deben contemplar los análisis previos, las memorias de cálculo y análisis de resultados, información sobre el software utilizado, los planos de diseño para la construcción estructural de la cubierta, de los elementos portantes y no portantes; así mismo debe incluir las correspondientes cantidades de obra, Análisis de Precios Unitarios (APU), especificaciones técnicas, listas de refuerzo y figuración y despieces de estructuras. Estos estudios y diseños se realizarán para todos los elementos que lo requieran.

Lo deberá realizar un ingeniero civil con especialización o maestría en estructuras. Corresponde al diseño y cálculo de la totalidad de elementos en concreto reforzado convencional u material estructural que se ajuste al proyecto arquitectónico, para la cimentación y estructura de los bloques o edificaciones en todos sus niveles y cubierta, elementos no estructurales y estructura metálica o de concreto para los elementos arquitectónicos que caracterizan cada una de las edificaciones a construir y a lo dispuesto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. De igual manera el diseño de estructuras complementarias como tanques, plantas de tratamiento, muros de contención que se puedan llegar a requerir en el proyecto. Se hace especial énfasis en la solución estructural y de cimentación, para lo cual el consultor del CONTRATISTA presentará dos alternativas, con el fin de analizar la de mayor viabilidad técnica y económica (esto se debe contemplar desde el punto de vista geotécnico, dado que son las características geomecánicas del suelo, las que definen el tipo de cimentación). De igual forma deberá evaluar la forma más conveniente de implementación de barreas de vapor.

El Estudio comprenderá como mínimo entre otros los siguientes aspectos:

- Los trabajos contemplan el estudio de las posibilidades de uso de diferentes sistemas estructurales; planteamiento de ventajas y desventajas para tomar la decisión sobre el sistema estructural más conveniente.
- Planteamiento del sistema estructural de acuerdo con las necesidades arquitectónicas del proyecto.
- Evaluación de los diferentes tipos de cargas a aplicar a las estructuras.



- Estudio y análisis Dinámico de las estructuras que incluye la determinación de las características dinámicas, cálculo de los periodos y modos de vibración, cálculo de las fuerzas de inercia probables según el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y cálculo comparativo con lo obtenido por la superposición de modos de respuesta, si las condiciones de la estructura así lo hicieran recomendables, cálculo de los efectos sísmicos y de viento sobre la estructura. En esta etapa se tendrán en cuenta los efectos torsionales por causas sísmicas y de viento y se someterá la estructura a todas las posibles combinaciones de efectos que pueda verse enfrentada en la realidad, combinaciones de carga, con el objeto de seleccionar los valores más desfavorables.
- El diseño estructural debe ser concordante con el estudio de suelos principalmente en lo relacionado con el diseño de la cimentación, las estructuras de contención y en la definición de los parámetros del espectro de aceleraciones para la evaluación de los efectos sísmicos.
- Estudio y diseño de la cimentación de cada bloque o edificio, cerramiento perimetral y demás elementos que así lo requiera y que conforman el proyecto.
- Análisis estructural en el software para efectos de cargas muertas o permanentes de las estructuras y de las sobrecargas vivas o variables que tengan que soportar según el uso de las construcciones.
- Análisis estructural en el software para cargas verticales u horizontales o de sismo y las combinaciones de ellas, de acuerdo con la NSR-10. Teniendo en cuenta la resistencia del concreto y especificación concretos arquitectónicos.
- Estudio y diseño de los elementos metálicos que componen la estructura de escaleras y cubierta de los bloques que conforman el proyecto, según lo requiera.
- Las estructuras de cada bloque que conforma el proyecto pueden ser en concreto reforzado o un material alternativo que cumpla la resistencia exigida en la NSR-10.
- Memoria de Cálculo para el diseño estructural de cada uno de los elementos estructurales de cada bloque, entre otras con la siguiente información: análisis sísmico teniendo en cuenta para ello el estudio de micro zonificación si existe, análisis estructural, interpretación de los resultados y determinación de la cuantía de refuerzo (cartillas de despiece) incluyendo entre otros pilotes en concreto o madera, o caissons o zapatas según se defina, placa flotante y/o de contra piso, vigas de cimentación y aéreas, tanques de almacenamiento de agua, cuartos de máquinas y equipos, muro de cerramiento, columnas, escaleras, placas de entrepiso y cubierta, dinteles, etc.
- Diseño y cálculo de elementos no estructurales correspondiente a los muros divisorios y de fachada, antepechos y dinteles. Si como resistencias del concreto y especificación de concretos arquitectónicos.
- Diseños estructurales para todos los elementos que resulten de los diseños hidráulicos y sanitarios anteriormente mencionados. Planos de todos los elementos estructurales de cada bloque o edificación, indicando en cada caso los parámetros sísmicos del suelo, capacidad portante, especificaciones de materiales, despiece de los refuerzos de todos los elementos estructurales y no estructurales, incluyendo placa de contra piso y vigas de cimentación, longitud de traslapes y ganchos, recubrimientos del refuerzo, las juntas estructurales y constructivas que sean necesarias, tanques de almacenamiento de agua, la carga viva, grupo de uso.
- Coeficiente de importancia, los cortes y plantas estructurales que sean necesarios para efectos de aclarar mejor el diseño.
- El plano de cimentación debe estar firmado con Matrícula Profesional y avalado por el Ingeniero Civil CONTRATISTA del Estudio de Suelos.
- Diseño de Tanques de almacenamiento, según las condiciones de suministro y abastecimiento permanente de agua especificadas por el diseño hidráulico interior y exterior. Serán diseñados en concreto reforzado impermeabilizado con una resistencia mínima de 4.000 PSI y/o un sistema alterno que cumpla con las capacidades mínimas de la demanda del proyecto.
- La placa y/o cubierta debidamente impermeabilizada se diseñará en el material especificado por la asesoría en bioclimática y sostenibilidad.

- Plano de detalles estructurales y constructivos de la totalidad de elementos estructurales incluida la cimentación, estructura en concreto reforzado y elementos no estructurales.
- Realizar las reuniones de coordinación programadas del proyecto, antes de su iniciación y durante la ejecución del mismo; con el fin de coordinar los trabajos y que los diseñadores entre otros el arquitectónico, hidráulico, sanitario, eléctrico y geotecnista tengan pleno conocimiento del proyecto.

#### **1.5.4.2 Cantidades, especificaciones y proceso constructivo del Diseño estructural**

Se presentará un libro con cantidades de obra, referentes al diseño estructural, separando por capítulos, cimentación, elementos verticales, placas aéreas, escaleras, cubiertas, estructuras enterradas o elevadas, muros perimetrales y otros, en donde se cuantifique la totalidad de los materiales estructurales a utilizar con sus especificaciones de resistencia, presentando un resumen de cantidades por cada capítulo.

Se presentará un escrito donde se resuman claramente las especificaciones técnicas de todos los materiales estructurales a emplear, y donde se establezcan los procesos constructivos, recomendaciones de demolición, anclaje, empalmes, resinas, epóxicos, aditivos, adiciones, conexiones, uniones y los debidos cuidados de colocación y tolerancias de aceptación que se deben exigir al momento de la construcción. Se deberán anexar los detalles necesarios para los procesos constructivos de demolición, excavación, cimentación y contención si son requeridos por el geotecnista.

Las Memorias de cálculo deberán incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, descripción del sistema estructural usado, hipótesis de cargas, evaluación de cargas vivas y muertas, sismo, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales. Indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos. Debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrada de datos al procesador automático como de salida, con sus correspondientes esquemas.

Así mismo las memorias de cálculo contendrá como mínimo: Descripción del proyecto y del sistema estructural empleado, códigos y reglamentos utilizados, cargas utilizadas en la modelación, análisis sísmico y de viento, memorias del computador, memorias de cálculos manuales, índice de cálculos.

Las memorias de cálculo deberán incluir adicionalmente la memoria de cálculo de los elementos no estructurales. Los requisitos básicos de las memorias de cálculo se establecen en el numeral A.1.5.3. del Reglamento NSR-10.

Como mínimo se deberán entregar:

- a) Memorias de cálculo en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, descripción del sistema estructural usado, hipótesis de cargas, evaluación de cargas vivas y muertas, sismo, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales. Indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos. Debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrada de datos al procesador automático como de salida, con sus correspondientes esquemas.

La memoria de cálculo contendrá como mínimo: Descripción del proyecto y del sistema estructural empleado, códigos y reglamentos utilizados, cargas utilizadas en la modelación, análisis sísmico y de viento, memorias del computador, memorias de cálculos manuales, índice de cálculos.

b) Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapos, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica estructural, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseñó el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabados supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece. Deberá entregarse como mínimo la siguiente información:

- Planos estructurales (cimentación, despieces, etc.), Planos de diseño general Planos de detalles y despieces de elementos estructurales (1:20, 1:10, 1:5).
  - Planos dimensionales para formaletería, indicando las cotas interiores; secciones estructurales, planos de cimentación con todos sus elementos componentes, ya sean zapatas, vigas de amarre, contrapesos, losas, pilotes, caisson, columnas de estabilización, muros de contención, rellenos mínimos recomendados y demás elementos.
  - Planos de losas de contrapiso, según nivel y contorno, con la indicación del tipo, localización y dimensiones de las vigas, viguetas, etc.
  - Plano de columnas, mostrando el desarrollo de las mismas en toda su altura, con indicación de secciones, ejes de caras fijas y variables, se incluyen en este grupo elementos verticales como muros y pantallas estructurales.
  - Plano de elementos varios, se incluyen aquellos elementos que forman parte de la estructura como son: vigas- canales, remates, riostras, detalles de elementos no estructurales (muros divisorios, dinteles, antepechos, etc.), y todos aquellos elementos estructurales que provengan de diseños técnicos, muros de contención, cajas de inspección y pozos, etc.
  - Planos de refuerzo o de despiece, en estos indicará el tipo de refuerzo en acero según su forma (figuración), desarrollo (longitud total), localización (en el elemento estructural), cantidad (de unidades) y en general, las características de las varillas o estribos de cada uno de los elementos estructurales determinados en los planos descritos, con referencia a los cuales se elaboran (cimentación, columnas, losas, elementos varios). En estos planos se debe indicar claramente la clase de acero a emplear según su resistencia, y recubrimiento según el tipo de exposición y localización del elemento estructural.
  - Planos de diseño de las estructuras metálicas, dentro de los cuales se deben incluir plantas de distribución de los elementos principales, secundarios, contravientos, tensores, etc., con su respectiva identificación; desarrollos en verdadera magnitud de las celosías de cubiertas o de alma llena, mostrando los desarrollos a ejes que permitan una adecuada construcción de las mismas, detalles e indicaciones principales de conexiones, anclajes, detalles de unión, secciones transversales, elementos que componen las fachadas con indicación clara de cuáles de ellas son estructurales y forman parte del sistema principal de resistencia a fuera sísmicas o de viento.
- c) Cuadro resumen de cantidades de obra. (Producto de referencia)
- d) Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos, si aplica.
- e) Especificaciones generales y particulares de cada una de las actividades resultante de los estudios y diseños para la ejecución del proyecto.
- f) Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos.

Dentro de estas especificaciones se deben incluir como mínimo los siguientes: Materiales, Formaletas, aligeramientos, concreto, estructuras metálicas, conexiones, ensayos a realizar a los diferentes materiales e indicación clara de si se deben realizar pruebas de carga en campo o ensayos destructivos a los mismos.

- Materiales: conjunto de especificaciones de fabricación y normas sobre los ensayos para comprobar la calidad de los materiales utilizados en la preparación del concreto estructural (concreto, acero, agregado, agua y aditivos).
  - Formaletas: normas relativas a la ejecución, consistencia, elaboración, manejo y protección de los moldes, sobre los cuales ha de colocarse el concreto, así mismo indicar los tiempos mínimos recomendados por el diseñador para los procesos de desencofrado según el tipo de elemento estructural.
  - Concreto: Aun cuando en condiciones normales las mezclas provienen de centrales que las preparan y transportan para ser colocadas en la obra, la especificación se refiere a los materiales componentes en los puntos relativos a tipo de cemento a emplear, relación agua cemento máxima sugerida, a la comprobación de la resistencia para que sea consistente con la del diseño, tipo de resistencia a medir (compresión, flexión) según la función del elemento estructural y al manejo de las mezclas en obra ya sea para el control de la mezcla al llegar a obra (consistencia, colocación, compactación, curado, protección contra la acción física o química de los agentes externos, tiempos mínimos para el retiro de formaletas y ensayos requeridos para efectuar los controles a los diferentes materiales utilizados en la construcción). Se requiere se indiquen en los planos las tolerancias admisibles de los diferentes elementos estructurales.
- g) Informe con recomendaciones para diseño y construcción con elementos de madera de los proyectos que lo requieran.
  - h) Incluir detalles constructivos especiales y que sean de importancia para un adecuado comportamiento de la estructura. Como resultado entregará las correspondientes cartillas de despiece para todos los elementos estructurales.
  - i) El consultor deberá entregar las correspondientes cantidades de obra de los elementos estructurales, con sus memorias, es decir, cartillas de refuerzo, cantidades de concreto discriminadas por niveles y elementos estructurales, acero estructural, etc., presupuesto incluido análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas de la construcción que deberán contener las condiciones y requisitos de carácter técnico que debe cumplir la estructura, así como los materiales, elementos y procedimientos utilizados en su ejecución; para efectos del control técnico de la construcción y para verificar la calidad de la obra, Normas técnicas de diseño y construcción aplicables.
  - j) Todo lo establecido en el título Cantidades, especificaciones y proceso constructivo.
  - k) Carta de responsabilidad del Diseñador con copia de la matrícula profesional del calculista responsable.

**Nota:** La escala constructiva de los planos a entregar, dependerá del tamaño de cada proyecto y de la información a presentar, garantizando en todo momento su claridad y legibilidad.

- El consultor del CONTRATISTA deberá entregar las correspondientes cantidades de obra de los elementos estructurales, con sus memorias, es decir, cartillas de refuerzo, cantidades de concreto discriminadas por niveles y elementos estructurales, acero estructural, etc., presupuesto incluido Análisis de Precios Unitarios (APU) y especificaciones técnicas de la construcción que deberán contener las condiciones y requisitos de carácter técnico que debe cumplir la estructura, así como los materiales, elementos y procedimientos utilizados en su ejecución; para efectos del control técnico de la construcción y para verificar la calidad de la obra, Normas técnicas de diseño y construcción aplicables.
- Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos, si aplica.
- Especificaciones generales y particulares de cada una de las actividades resultante de los estudios y diseños para la ejecución del proyecto.
- Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos.

- Incluir detalles constructivos especiales y que sean de importancia para un adecuado comportamiento de la estructura. Cómo resultado entregará las correspondientes cartillas de despiece para todos los elementos estructurales.
- Carta de responsabilidad del diseñador con copia de la matrícula profesional del calculista responsable.
- Diseño de elementos de madera.
- Memorial de responsabilidad civil en original y dos (2) copias tamaño carta, en medio físico y magnético, de cada uno de los especialistas del consultor del CONTRATISTA, debidamente aprobado por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, (en caso de que sea INTERVENTORÍA deberán de igual forma aportar la carta de responsabilidad por cada una de sus especialidades técnicas.)
- Formulario solicitud de expedición de la licencia de construcción debidamente diligenciado y firmado por el consultor o profesional del CONTRATISTA que ejecutará el diseño estructural del proyecto.

### **1.5.5 Diseño de red hidrosanitaria, red de gas (natural y propano) y red contra incendios.**

#### **1.5.5.1 Alcance.**

El diseño comprende las redes de acueducto y alcantarillado, redes hidrosanitarias, de drenaje superficial y subterráneo, equipos y demás sistemas hidráulicos necesarios para el óptimo suministro de agua potable. La evacuación y disposición final de aguas negras y aguas lluvias, si aplica para el proyecto (tuberías, bombas, accesorios, sifones, rejillas, etc.)

Así mismo se deben diseñar todos los componentes de la Red Independiente Contra Incendios, y de la Red de Alimentación de Gas Natural, si la disponibilidad del servicio lo permite. Debe cumplir las determinaciones previas realizadas por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA de Diseños en cada una de las entregas parciales y en la definitiva.

#### **1.5.5.1.1 Diseño de red hidrosanitaria.**

Para la elaboración de los diseños hidráulicos y sanitarios se deberán tener en cuenta las conexiones internas, externas y las redes principales del municipio. Se deberá realizar una investigación previa sobre las normas y redes existentes, tanto de agua potable, como de aguas negras y lluvias, y redes contraincendios más próximas al proyecto, en las empresas públicas prestadoras del servicio y en el cuerpo de bomberos de las ciudades o municipios. De igual manera, se presentará los respectivos diseños y cálculos ante dichas entidades para obtener la respectiva aprobación y permisos de conexión definitiva. Se deberá propender por incluir un sistema de recolección de agua a partir de las cubiertas para su reutilización y garantizar un manejo eficiente del agua. Para el sistema de desagüe de aguas lluvias, deben usarse métodos distintos a las gárgolas. Los diseños hidrosanitarios incluyen las redes de distribución de agua potable, de incendios, de alcantarillado de aguas lluvias y aguas negras, con sus respectivos empates con las tuberías existentes, en lo posible todos los desagües (AN y ALL) deben funcionar por gravedad.

La entidad ambiental competente y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución. Dentro de dichas normas se encuentran las siguientes:

- NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente
- NTC 2505 Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales
- Técnico de Agua y Saneamiento
- NTC 1500 Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

- NTC 1669 Norma para la instalación de conexiones de mangueras contra incendio
- Normas locales del municipio correspondiente.
- Demás normas aplicables.

Se deben entregar memorias de cálculo, especificaciones técnicas y los planos en plantas de los diseños hidráulicos, sanitarios, aguas lluvias cumpliendo todas las normas vigentes, además de los planos de detalles, cortes, diagramas verticales, planos isométricos y equipos hidroneumáticos si son necesarios. Se deberá revisar la posibilidad de la construcción de un pozo de agua cruda para riego (atendiendo la necesidad presente y los recursos disponibles para la ejecución del proyecto).

En todos los casos será responsabilidad del CONTRATISTA, adelantar las consultas previas con las empresas prestadoras de servicios públicos, para garantizar la aprobación del proyecto, incluido el trámite de preliminares, si son necesarias. El CONTRATISTA deberá entregar los proyectos de conexión domiciliaria debidamente aprobados por la empresa de servicios públicos correspondiente, entregando a la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, la respectiva disponibilidad de servicio y memorias de cálculo incluyendo copias de la matrícula profesional y cédula de ciudadanía del profesional responsable.

En caso de no existir redes o capacidad insuficiente de las existentes dentro de la infraestructura, se deben realizar los diseños hidráulico, sanitario, pluvial para las redes matrices internas de los sistemas de acueducto, alcantarillado de aguas residuales y alcantarillado de aguas lluvias incluida la especificación de los sistemas de tratamiento según el plan maestro aprobado para el proyecto, de conformidad con la Norma RAS Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento, y demás normas y reglamentos que lo aclaren, amplíen o modifiquen, y contener entre otras como mínimo la siguiente información:

- Evaluación del consumo y gasto de los servicios indicados, para lo cual se debe tener en cuenta los manuales de diseño y los consumos para los diferentes bloques o edificios que conforman el proyecto.
- Diseño y cálculo de acometidas de red principal hidráulica y distribución interior por cada bloque si da a lugar.
- Diseño y cálculo de acometidas a red principal, ventilación y reventilación interior, colectores finales de aguas negras y lluvias (secundarios).
- Diseño dimensional de tanques de agua y especificación de equipos de presión o de bombeo.
- Teniendo en cuenta que la reserva a tener en cuenta es para tres (3) días como mínimo y debe contar con dos cuerpos de agua para el mantenimiento frecuente, no afectando con ello el suministro de servicio.
- Dimensionamiento y diseño de la Fuente de Abastecimiento, reservorio de abastecimiento de agua cruda, para utilización durante los periodos de sequía, con una capacidad de uso institucional mínima de reserva de tres días, para la capacidad de hombres exigida por el proyecto.
- Especificación de la planta de tratamiento de agua potable. Teniendo en cuenta el sistema de control con respaldo de CORRIENTE DIRECTA con celdas fotovoltaicas y respaldo de red normal
- Diseño de la red matriz de impulsión de agua cruda y agua tratada hasta el reservorio de tanques altos y bajos del sistema de acueducto, en caso de requerirse por inexistencia de redes en la localidad donde se construirá el proyecto.
- Diseño de los tanques de almacenamiento de agua tratada con capacidad máxima de almacenamiento para tres (3) días, distribuidos entre en tanque subterráneo y los tanques elevados, en el porcentaje que arroje el diseño de conformidad con el número de hombres que utilizan los diferentes bloques o edificaciones del proyecto. Teniendo en cuenta que el sistema de succión sea positivo, y con disposición de cuarto de bombas y no tanques secos.

- Diseño de la estación de bombeo del tanque bajo, sistema y tanques elevados, del agua tratada, con el empleo de Equipos de Presión, para mantener de forma constante el suministro de agua potable y el sistema contraincendios interior y exterior del proyecto.
- Diseño y cálculo de la red de distribución matriz (exterior) e interior de acueducto por cada bloque que conforma el proyecto, sectorizando por circuitos.
- Diseño de las redes de alcantarillado matriz (exterior) de agua residual del proyecto calculando los caudales reales por aparatos sanitarios instalados.
- Dimensionamiento de pozos, cámaras de caída, cajas de inspección necesarios para el trazado de las redes matrices en los regímenes de diseño.
- En los casos en los cuales, no exista disponibilidad del servicio de alcantarillado pluvial o sanitario a menos de 200 m del predio. El CONTRATISTA deberá realizar los estudios y diseños de soluciones individuales o PTAR para las aguas servidas y lluvias de acuerdo con la normatividad vigente.
- Especificaciones técnicas de la planta de tratamiento de aguas residuales. Diseño del drenaje superficial para el dimensionamiento del alcantarillado de aguas lluvias.
- Diseño de las redes de alcantarillado de aguas lluvias del proyecto.
- Diseño de las redes de alcantarillado pluvial interno de conducción hasta los vertimientos finales a los cuerpos de agua aceptados por la corporación autónoma regional correspondiente.
- Diseño y cálculo para la implementación de sistemas de reutilización de aguas lluvias y grises, los cuales incluyen desde la captación, almacenamiento, tratamiento y distribución.

**Nota:** *En los lugares en los cuales no existe red de alcantarillado a una distancia menor de 200 mt al predio, el contratista tiene la obligación de hacer los estudios y diseños para una solución individual o PTAR para el manejo de aguas servidas o de lluvia y debe hacer todas las gestiones para poder conectarse al sistema.*

Se deberá realizar las reuniones de coordinación programadas del proyecto, antes de su iniciación y durante la ejecución del mismo, con el fin de supervisar los trabajos y que la totalidad de los diseñadores en todas las especialidades, tengan pleno conocimiento del proyecto.

El CONTRATISTA debe tramitar los contadores de los servicios públicos. Se precisa que las redes, tanques y demás elementos que contemplen estos diseños son unificados para la totalidad del proyecto.

Las memorias deberán ajustarse a las normas RAS y al Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias NTC 1500 y contendrán como mínimo lo siguiente: descripción del proyecto, códigos y reglamentos empleados en el diseño, relación de cálculos individuales y generales del proyecto, dentro de los que se incluyen acometida, bombas, redes de suministro, y de evacuación, unidades sanitarias, presiones de los sistemas hidroneumáticos, pérdidas, caudales, diámetros requeridos, diagramas isométricos, etc.

Finalmente, debe proponer por sistemas de aprovechamiento de las aguas lluvias si las condiciones y características de la zona lo ameritan.

a) Diseño del sistema de suministro y distribución de agua potable

Cubre el diseño hidráulico de los sistemas de alimentación, almacenamiento y distribución de agua potable hasta cada uno de los aparatos. Se definen los puntos de conexión de la red exterior, sistema de almacenamiento, dotación por gravedad o presurización. Se selecciona el material, se dimensionan los diámetros de las tuberías y localización de elementos de control.

Con el fin de generar condiciones de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, se establecen las siguientes recomendaciones para los diseños hidráulicos:

- Realizar la instalación de válvulas de cierre (registros) en cada área donde existan puntos hidráulicos, con el fin de facilitar la suspensión del servicio en puntos específicos debido a la posible presencia de fugas.
- Realizar la instalación en un 100% de sistemas ahorradores de agua de alta eficiencia en cada uno de los puntos hidráulicos (excepto en pocetas, lavaderos y lava traperos), de los cuales un 5% sea tecnología tipo sensor y el restante tipo push, dando cumplimiento al Decreto Nacional 3102 de 1997.
- Realizar la instalación de tanque(s) de almacenamiento de agua potable que garantice(n) el cubrimiento de la demanda del recurso cuando sea necesario, este(os) deberá(n) estar debidamente protegido(s) con tapa que permita el ingreso, dando cumplimiento a Resolución 2190 del 4 de octubre de 1991 artículo 2, numeral 3.

b) Diseño del sistema de recolección, transporte y disposición de aguas lluvias

Se debe diseñar un Implementar un sistema de recolección, almacenamiento y aprovechamiento de aguas lluvias con el fin de reutilizarlas en cisternas, riego de jardines, zonas verdes y limpieza de exteriores, y deberá contemplar todos los elementos que el consultor considere convenientes para su reutilización.

En las zonas de cubierta y zonas duras del proyecto, se definen las áreas aferentes, caudales aportantes y el dimensionamiento de las estructuras requeridas para su recolección, transporte y disposición.

Incluye el dimensionamiento de los elementos especiales de captación tales como: canales, tragantes, cajas de inspección, y demás elementos que requiera el sistema para un adecuado funcionamiento.

c) Diseño del sistema de recolección, transporte y disposición de aguas residuales

Corresponde al diseño de la totalidad del sistema de recolección de aguas residuales, en donde se establecen los puntos sanitarios necesarios en todo el proyecto, selecciona el material y dimensionan los diámetros de las tuberías y, se determinan los puntos de disposición final de los efluentes al sistema de alcantarillado.

d) Propuesta de tecnología de equipos de ahorro de agua

El consultor deberá entregar una propuesta tecnológica de uso de equipos de ahorro de agua, que se integre de manera adecuada con el proyecto y el entorno, para lo cual deberá presentar:

- Esquema de diseño de la propuesta integrada al diseño final.
- Costos de la integración de esta propuesta al diseño final, con su respectivo análisis de precios y cotizaciones que incluyan transporte, instalación y demás factores necesarios para la puesta en funcionamiento del sistema.
- Cuadro comparativo que indique el ahorro de agua que se generaría con la utilización de la tecnología en comparación con el sistema convencional.
- Cronograma que indique los tiempos que se requieren desde la aprobación de la actividad hasta su puesta en funcionamiento, teniendo en cuenta el desplazamiento al sitio de ejecución del proyecto.
- Especificaciones y costos de mantenimiento de la tecnología propuesta.

#### 1.5.5.1.2 Diseño de suministro de gas natural.

Tiene en cuenta el diseño del sistema de alimentación y distribución de gas natural hasta cada uno de los aparatos. Se definen los puntos de conexión a la red principal. El diseño dependerá de la disponibilidad del



servicio en el sitio. Se deberá considerar la normativa técnica actual en cuanto a especificaciones de materiales, de equipos y apartados, especificaciones del sistema de distribución y ventilación. En el diseño del sistema de distribución de Gas, se deberá incluir los equipos de la cocina que vayan a funcionar con Gas y que se consideren como Dotación de Obra. (Estufas, Hornos, Calentadores y similares).

#### **1.5.5.1.3 Diseño de sistema contraincendios.**

Se diseña el Sistema Contraincendios, de conformidad con los requerimientos establecidos por la NSR-10, normas NFPA y normatividad Distrital/Municipal/Departamental Vigente, el cual debe determinar los sistemas de detección y extinción, almacenamiento de reserva para el sistema y demás elementos necesarios para su correcta operación y funcionamiento.

#### **1.5.5.2 Elaboración de planos de las instalaciones hidrosanitarias, gas y sistema contraincendios.**

Sobre los planos arquitectónicos se elaboran los planos de las instalaciones para su fácil interpretación, estos deben ser entregados debidamente firmados y aprobados por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.

#### **1.5.5.3 Entregables del Diseño Hidrosanitario, de Red de Gas y de Red Contraincendios.**

Se debe elaborar un informe integrado con la memoria de cálculo, las especificaciones técnicas generales y particulares, las cantidades de obra del proyecto, análisis de precios unitarios, presupuesto, memorial de responsabilidad.

Como mínimo se debe entregar la siguiente información:

- a) Planta general de localización de redes, indicando cotas, diámetros, longitudes, pendientes de las tuberías, notas, detalles de acuerdo a exigencias aplicables, equipos y accesorios, especificación de materiales, etc.
- b) Plantas generales de redes e instalaciones existentes si las hubiese.
- c) Isométrico de redes donde se aprecie claramente los recorridos, dimensiones y accesorios, indicándose claramente los tramos y flujos.
- d) Memorias de verificación, estudio y cálculo de diseño, incluyendo las tablas y parámetros utilizados, en original y dos copias, debidamente empastadas, indicando los criterios, normas y metodología seguida, debidamente firmadas con copia de la tarjeta profesional del responsable.
- e) Descripción y especificaciones técnicas de los equipos que hagan parte de la dotación de obra (estufas, hornos, calentadores y similares)
- f) Se deberán entregar cuadros de cantidades de obra. (Producto de referencia).
- g) Indicar las especificaciones de materiales, equipos requeridos y procedimientos constructivos.
- h) Especificaciones generales y particulares de cada una de las actividades resultante de los estudios y diseños para la ejecución del proyecto.
- i) Carta de aprobación de las empresas prestadoras de servicios públicos que correspondan.
- j) Planos de Suministro de agua potable, redes sanitarias, aguas lluvias, red contraincendios, red de gas aire, vapor, esquemas verticales, detalles, cortes, e isométricos.
- k) Detalles constructivos.
- l) Memorias de cálculo. (Producto de referencia).
- m) Especificaciones técnicas de construcción y de materiales.
- n) Análisis de precios unitarios. (Producto de referencia).
- o) Cantidades de obra. (Producto de referencia).
- p) Presupuesto detallado. (Producto de referencia).
- q) Normas técnicas de diseño y construcción aplicables

- r) Las memorias deberán ajustarse a las normas RAS y al código colombiano de fontanería y contendrán como mínimo lo siguiente: Descripción del proyecto, códigos y reglamentos empleados en el diseño, relación de cálculos individuales y generales del proyecto, dentro de los que se incluyen: acometida, bombas, redes de suministro, y de evacuación, unidades sanitarias, presiones de los sistemas hidroneumáticos, pérdidas, caudales, diámetros requeridos, diagramas isométricos, etc.
- s) Los planos se elaborarán con base en el proyecto arquitectónico y conciliado con el proyecto estructural para validar que no existen afectaciones a la estructura, el proyecto se amarrará adecuadamente a los ejes del proyecto.
- t) Análisis del trazado general de la red de aguas negras y aguas lluvias.
- u) Cálculo de aportes y áreas aferentes.
- v) Cálculo y diseño de colectores.
- w) Determinación de perfiles y definición de rasantes.
- x) Detalles de pozos, cruce de tuberías, cimentación para tuberías y detalles típicos de tuberías.
- y) Localización y cuantificación de sumideros de aguas lluvias.
- z) Revisión del diseño con el coordinador del proyecto y con arquitectura.
- aa) Cálculo de caudales requeridos.
- bb) Trazado de la red de distribución.
- cc) Dimensionamiento de tuberías.
- dd) Plantas debidamente aprobadas, firmadas y selladas por la empresa de acueducto y alcantarillado del municipio indicando cotas, diámetros, longitudes y pendientes de las tuberías, notas y detalles de acuerdo a exigencias de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado municipal.
- ee) Memorias de cálculo del alcantarillado de aguas negras.
- ff) Memorias de cálculo del alcantarillado de aguas lluvias.
- gg) Memorias de cálculo de la red de acueducto.
- hh) Detalle de las instalaciones.
- ii) Las especificaciones deberán determinar las características de los materiales, elementos y equipos, que conforman todas las redes del proyecto, a nivel de urbanismo. Se incluyen, especificaciones para, tuberías, aparatos y accesorios, válvulas, juntas de expansión, cámaras de aire, bombas, gabinetes de incendio, medidores, etc. La especificación debe dar indicaciones respecto a la ejecución de los trabajos (roscado, suspensión y fijación, recubrimiento, empalmes, cruces, sellamiento de uniones, otros), Comprobaciones (inspecciones, pruebas de aire/humo, pruebas de presión, pruebas de agua, pendientes, etc., Forma de medida, recomendaciones de mantenimiento (manual de mantenimiento).
- jj) Red contraincendios: Las memorias deberán ajustarse a las normas aplicables: Descripción del proyecto, códigos y reglamentos empleados en el diseño, relación de cálculos individuales y generales del proyecto, dentro de los que se incluyen: acometida, tanques de abastecimiento, bombas, materiales de las redes, presiones de los sistemas hidroneumáticos, pérdidas, caudales, sistemas de prueba, diámetros requeridos para la red, diagramas isométricos tanto de la red general como de la caseta de bombas, etc. En caso de no requerirse red contra incendios deberá indicarse en la norma basada para determinar que nos e requiere dicho elemento.
- kk) Los planos se elaborarán con base en el proyecto de urbanismo y el arquitectónico y conciliado con el proyecto estructural para validar que no existen afectaciones a la estructura, el proyecto se amarrará adecuadamente a los ejes del proyecto.
- ll) Análisis del trazado general de la red contra incendio.
- mm) Determinación y adopción de los parámetros de diseño exigidos por la entidad correspondiente.
- nn) Determinación de perfiles y definición de rasantes.
- oo) Detalles de cruce de tuberías, cimentación para tuberías y detalles típicos de tuberías.
- pp) Revisión del diseño con el coordinador del proyecto y con arquitectura.
- qq) Memorias de cálculo de la red contra incendio.
- rr) Detalle de las instalaciones dentro del cuarto bombas y tanque de red contra incendio, documento con especificación de pruebas al sistema y mantenimiento al mismo.

Lo anterior se desarrollará de conformidad con lo indicado en el anexo técnico (Recomendaciones Mínimas de Construcción), el cual forma parte del presente documento.

## **1.5.6 Diseño de redes eléctricas**

### **1.5.6.1 Alcance.**

Corresponde a la ejecución del diseño y cálculo eléctrico de media y baja tensión interior y exterior y el apantallamiento de cada bloque y obras exteriores que conforman el proyecto arquitectónico y urbano final, incluidos el trámite de presentación y aprobación del proyecto por parte de las entidades competentes en la ciudad o el municipio, para lo cual el consultor del CONTRATISTA dispondrá a su costa el desplazamiento aéreo, terrestre y/o marítimo según sea el caso y viáticos de un ingeniero electricista y equipo requerido, con el fin de recopilar la información básica en las entidades competentes de las ciudades o municipios, conocer el predio y sus determinantes eléctricas para el diseño y la respectiva aprobación de los diseños eléctricos. En la etapa de diseño se deberá coordinar una reunión previa a la elaboración de los diseños eléctricos para evaluar y coordinar los diseños a la necesidad propia del proyecto y la presentación por parte del diseñador, de un modelo de eficiencia energética, donde se determinará la potencia, voltaje y corriente.

El diseño se realizará en dos fases, siendo la primera un anteproyecto, en el cual se plasma una idea básica y general del proyecto y su estudio debe estar fundamentado en las necesidades del CLIENTE (iluminación de bajo consumo, tomacorrientes y salidas reguladas con respaldo de UPS). El resultado de este trabajo preliminar debe contener los diagramas esquemáticos (no necesitan ser elaborados a escala) y documentos que sean suficientes para definir las características principales de la obra.

El ingeniero proyectista debe incluir una o varias alternativas a nivel general que permitan tomar una decisión, para elaborar el proyecto definitivo. Igualmente, se deben incorporar criterios de bioclimática relacionados con la iluminación artificial de bajo consumo energético y contaminación ambiental, que en conjunto con la automatización del proyecto, logre la optimización y eficiencia del sistema y de sostenibilidad, para determinar un sistema de energía renovable basado en la luz solar (ESTE PUNTO DEBE SER COORDINADO CON EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO QUE PERMITA UN EXCELENTE APROVECHAMIENTO DE LA LUZ SOLAR); de tal manera, que permita su implementación para la red de iluminación del proyecto; si así lo define la IUGFFIE, por ser un trabajo preliminar, no contendrá planos ni especificaciones que permitan realizar la obra.

Con relación al proyecto definitivo, previa concertación y aprobación del anteproyecto con la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, se definirán:

- Determinar las normas, códigos, restricciones, licencias y todas las variables que puedan influir en el proyecto, por parte de las entidades gubernamentales.
- Establecer si las condiciones primarias son aceptables para el buen desarrollo del proyecto, tales como:
  - Localización de redes eléctricas, tensiones de servicio, equipos, espacios y vías de acceso.
  - Elaborar los planos esquemáticos que permitan la interpretación global del proyecto.
  - Elaborar las posibles alternativas de diseño y construcción con sus correspondientes descripciones de funcionamiento u operación, incluidos criterios de bioclimática y sostenibilidad.
  - Presentar un presupuesto detallado de la posible inversión determinando, el posible margen de error con el cual se calculó.

El diseño eléctrico se ejecutará de acuerdo con la norma NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano última revisión, norma para el sistema de apantallamiento bajo los lineamientos de la NTC 4552 Protección contra Rayos vigente y demás normas que de este instituto se apliquen, RETIE y RETILAP vigentes, así como la normatividad del operador de red eléctrica de la zona y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución.

Adicionalmente, para su ejecución se requiere la realización del levantamiento de las redes e instalaciones eléctricas existentes en el área bajo diseño o asociadas directamente a esta, de baja tensión y alumbrado general.

El CONTRATISTA debe tramitar los contadores de los servicios públicos. Se precisa que las redes, tanques y demás elementos que contemplen estos diseños son unificados para la totalidad del proyecto.

EL CONTRATISTA deberá obtener de la EMPRESA DE ENERGÍA de la zona en la que se desarrollará el proyecto, las condiciones de servicio (factibilidad), previo al inicio del diseño eléctrico y posteriormente, deberá entregar el diseño del proyecto de conexión domiciliaria aprobado ante la empresa de servicios públicos: serie 3 o lo que se defina de acuerdo con la factibilidad del servicio. Adicionalmente, deberá tramitar ante la empresa prestadora del servicio la aprobación del proyecto. El costo de los derechos será asumido por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá realizar los estudios, diseños eléctricos, sistema de iluminación (En lo posible utilización de lámparas tipo LED y suministro de energía a través de celdas solares cuando sea posible) y de detalle, realizando el análisis de las cargas necesarias para el funcionamiento de todo el sistema, de manera que se satisfagan las exigencias del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, las regulaciones establecidas por la empresa local prestadora del servicio y del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP y demás normativas vigentes aplicables.

Este diseño se debe ejecutar o ajustar cumpliendo a satisfacción las normas establecidas por la EMPRESA DE ENERGÍA. Debe contener planos de diseño de instalaciones eléctricas, iluminación con sus respectivos circuitos, diagramas unifilares, diseño de apantallamiento atmosférico, tableros de circuitos, tablero general, subestación eléctrica. El diseñador eléctrico del CONTRATISTA deberá entregar toda la información y hacer las correcciones necesarias durante el trámite de aprobación del servicio de energía. En todos los casos será responsabilidad del CONTRATISTA, adelantar las consultas previas con las empresas de servicios públicos para garantizar la aprobación del proyecto por la empresa correspondiente.

Si el predio cuenta con cuentas existentes, se deben revisar y realizar la gestión para que el proyecto quede con cuenta independiente de la acometida. Para la ampliación de la carga, se debe contemplar una subestación, esto debe quedar previsto en los planos aprobados por la Curaduría Urbana/planeación municipal o la entidad competente.

El diseño debe incluir planta eléctrica de emergencia y su sistema de transferencia automática. Así mismo deberá incluir los demás equipos que sean requeridos y que hagan parte de la dotación de obra (Ascensores, montacargas, salvaescaleras, extractores, ventiladores, campana de cocina, bombas, equipos hidroneumáticos y similares).

Con el fin de mejorar las condiciones de ahorro y uso eficiente del recurso energético, se establecen las siguientes recomendaciones para ser tenidas en cuenta en el diseño eléctrico y en general:

- Los muros internos y techos deben ser de colores claros preferiblemente blancos, con el fin de generar un mejor aprovechamiento de la luz natural. Así mismo, se debe verificar que la infraestructura permita el máximo aprovechamiento de la luz natural.
- Realizar la instalación al 100% de bombillos ahorradores de la más alta eficacia y luminarias con tecnología LED.
- Implementar circuitos de iluminación independientes y sectorizados.
- Evaluar si es factible instalar un sistema de energía solar fotovoltaico (o similar) como un método alternativo de suministro de energía que sea eficiente y amigable con el medio ambiente; el cual deberá

incorporarse a ciertas áreas de la infraestructura eléctrica proyectada en la edificación en donde se pueda evidenciar el uso de energías alternas sostenible.

#### **1.5.6.2 Aprobaciones y trámites.**

Se debe tramitar y hacer entrega de la factibilidad eléctrica emitida por la empresa de energía eléctrica del municipio, así como la aprobación de diseños eléctricos por parte de esta misma empresa, necesarios para la construcción de las redes eléctricas producto de la Consultoría.

#### **1.5.6.3 Productos entregables.**

- Planos de diseño de fuerza e iluminación con los respectivos circuitos.
- Diagramas unifilares, tableros de circuitos, tablero general y subestación eléctrica.
- Planos de las redes eléctricas de media y baja tensión y apantallamiento interior y exterior de cada bloque (por piso) y obras exteriores que conforman el proyecto, incluidos detalles específicos y de construcción para conexión, detalle estructuras de arranque y llegada; detalle de subestación de energía; detalle del equipo de medida; detalle de canalizaciones y cámaras; detalle arquitectónico del local de la subestación; detalle de la planta eléctrica, plano de canalizaciones internas eléctricas, cuadros de carga y diagramas unifilares; diagrama de TV; diagrama de sistema a tierra y apantallamiento; diseño del sistema externo de protección contra descargas eléctricas atmosféricas de acuerdo con la NTC 4552 última actualización en original y dos (2) copias, en medio físico y magnético, debidamente firmados por el consultor y el proyectista eléctrico del CONTRATISTA y la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, de los diversos sistemas eléctricos y afines: iluminación, fuerza, plantas de localización, acometidas, canalizaciones, para redes eléctricas, circuitos (alumbrado, fuerza, tomas, sistemas de tierra y apantallamiento) Detalles de locales y equipos, subestación, tableros, cajas, canalizaciones, ductos, mallas de tierra, pararrayos, y en general de aquellas partes o elementos que no se visualicen en las plantas y cortes.
- Memorias de cálculo y diseño de las redes eléctricas de media y baja tensión interior y exterior y apantallamiento, incluidos criterios de bioclimática y sostenibilidad, para cada bloque y obras exteriores que conforman el proyecto, que deberá contener entre otros lo siguiente: descripción del proyecto, códigos que aplican, índice de los cálculos realizados, índice de cálculos y planos, dentro de los cuales se incluyan acometida principal (planos debidamente aprobados, firmados y sellados por la Empresa de Energía), acometidas parciales, tablero general, tableros parciales, circuitos de fuerza y alumbrado, esquemas verticales, detalles, diagramas unifilares y cuadro de cargas eléctricas en original y dos (2) copias, en medio físico y magnético.
- Se deben revisar las cuentas existentes y unificar la acometida. Para la ampliación de la carga, se debe contemplar una subestación, esto debe quedar previsto en los planos aprobados por la Curaduría Urbana/planeación municipal o la entidad competente.
- El diseño debe incluir una planta eléctrica de emergencia.
- Normas técnicas de diseño y construcción aplicables.
- Entregar todos los estudios y demás requerimientos que solicite la empresa prestadora del servicio para aprobación de proyecto.
- Especificaciones técnicas de equipos y diseños de las redes, incluyendo luminarias y demás accesorios que se conectarán a las redes proyectadas y materiales a utilizar.
- Elaborar cantidades detalladas de obra para el proyecto eléctrico, de acuerdo con los diferentes capítulos y etapas constructivas en que se divida el mismo.
- Elaborar el Presupuesto del proyecto eléctrico de acuerdo con las cantidades de obra. Elaborar las especificaciones técnicas de cada uno de los ítems del presupuesto.
- Memorial de responsabilidad civil en original y dos (2) copias tamaño carta, en medio físico y magnético.

- Tramite de presentación y aprobación de los diseños de las redes eléctricas de media y baja tensión interior y exterior del proyecto por parte de las empresas públicas prestadoras del servicio de energía eléctrica en las ciudades y municipios.

### **1.5.7 Diseño de red de voz y datos.**

#### **1.5.7.1 Alcance**

El proponente deberá diseñar la infraestructura física para la instalación de las redes de comunicaciones (voz y datos en fibra óptica) y de seguridad y vigilancia que utilizarán otros proveedores. Las especificaciones deben incluir la indicación de materiales, elementos y equipo necesarios para un adecuado funcionamiento de la red, se incluyen especificaciones para tuberías, alambres y cables, accesorios y aparatos, cajas de salida, toma corrientes y especiales, apagadores, interruptores automáticos, cajas de distribución de comunicaciones, tableros especiales, corta circuitos de alta tensión, pararrayos, sistemas a tierra, subestaciones, transformadores, planta de emergencia.

Corresponde a la ejecución del diseño y cálculo de la red de voz y datos con las categorías del cableado y tipo de cable mínimo, interior y exterior, que incluya la integración de todos los sistemas control y verificación existente en: cuartos técnicos, cuarto de control, back bon, UPS, plantas eléctricas, bombas hidráulicas y contraincendios, control de acceso, CCTV, detección de incendios, torres y antenas para comunicaciones, cableado estructurado, comunicaciones, sistema Pidem para control acceso, circuito cerrado de televisión exterior e interior para vigilancia y seguridad, control de iluminación, detección de incendios, control de climatización y ventilación natural y/o mecánica, entre otros, con tecnología de punta, de tal manera que se integren las redes de comunicaciones, seguridad, energía, cómputo y control de la edificación, para lo cual el CONTRATISTA dispondrá a su costa el desplazamiento aéreo, terrestre y/o marítimo según sea el caso y viáticos del profesional y equipo requerido, con el fin de recopilar la información básica en las entidades competentes de la ciudad y municipios. El diseño de voz y datos y domótica se ejecutará de acuerdo con las normas ANSI, ISO, NORMAS IEEE, BICSI, UL NFPA 72 según corresponda y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución.

El CONTRATISTA deberá realizar los estudios y diseño de cableado estructurado para voz y datos, sistema de TV y sonido, este diseño se debe ejecutar o ajustar cumpliendo a satisfacción las normas establecidas.

#### **1.5.7.2 Productos entregables**

- Contemplar rutas y canalizaciones para la llegada de la fibra óptica del proveedor del enlace de internet hasta el cuarto técnico o centro de cableado principal.
- Intercomunicar los diferentes cuartos técnicos o centros de cableado ya sea en cableado estructurado o en fibra óptica manteniendo la topología estrella.
- Los switch deben ser previstos con puertos Giga capa 2, QoS, soporte IPv6, Administrable (web, CLI, protocolo SNMP), apilamiento virtual y tipo rack.
- La bandeja portacable debe ser doble vía y que permita crecimiento de un 40 por ciento.
- Las canalizaciones tipo bandeja que se ubican en corredores, deben ser protegidas con tapa.
- En el área administrativa deben contemplar punto de datos y toma regulada por puesto de trabajo.
- Desde el diseño se debe especificar la ubicación y el tipo de ductería a instalar, aclarando el tipo de mobiliario a utilizar y contemplando el kit de canaleta para la red de datos y red regulada (zócalo). (no se deben contemplar tomas al piso).

- Memorias de cálculo y diseño de las redes de voz y datos y domótica (automatismo) bajo criterios de bioclimática y sostenibilidad, para cada bloque y obras exteriores que conforman el proyecto en original y dos (2) copias, en medio físico y magnético.
- Planos de las redes eléctricas de las redes de voz y datos y domótica (automatismo interior y exterior de cada bloque, incluidos detalles específicos y constructivos de equipos, cuarto de control (integración del sistema automatizado), cuartos técnicos y de UPS, torres de comunicaciones, cárcamos, canalizaciones y demás que se requieran por el proyecto en original y dos (2) copias, en medio físico y magnético, debidamente firmados por el consultor y el proyectista del CONTRATISTA y la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.
- Memorial de responsabilidad civil en original y dos (2) copias tamaño carta, en medio físico y magnético

El desarrollo de esta actividad tiene como objetivo principal la implementación de las instalaciones de voz y datos, inclusive el diseño de CCTV, capaz de soportar todas las necesidades de comunicación de tal forma que se adapten a los nuevos requerimientos generados a partir del nuevo proyecto arquitectónico.

Se debe elaborar un informe integrado con la memoria de cálculo, las especificaciones técnicas generales y particulares, las cantidades de obra del proyecto, análisis de precios unitarios, presupuesto, memorial de responsabilidad.

Se incluirán otros elementos de información sobre el proyecto que ahonden en su descripción y aspecto, como vistas virtuales o renders.

La entrega final será el conjunto de planos, dibujos, esquemas y textos descriptivos utilizados para definir adecuadamente el mismo, una vez se tenga la aprobación por parte de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA. En éste se representa la edificación en plantas arquitectónicas, alzados, cortes o secciones, o cualquier soporte para la necesaria y detallada descripción del mismo.

Todos los planos estarán a escala y debidamente acotados. El proyecto ejecutivo es la etapa que marca el fin de todo el proceso de diseño, por lo tanto, su grado de diseño y detalle abarca la totalidad de los espacios y materiales, con lo cual se puede presupuestar, programar y ejecutar la obra.

El contratista deberá tener en cuenta lo siguiente para el Diseño de la Red de Voz y Datos:

- g) Contemplar rutas y canalizaciones para la llegada de la fibra óptica del proveedor del enlace de internet hasta el cuarto técnico o centro de cableado principal.
- h) Intercomunicar los diferentes cuartos técnicos o centros de cableado ya sea en cableado estructurado o en fibra óptica manteniendo la tipología estrella.
- i) El cuarto Técnico o centro de cableado deberá contar con sistema de refrigeración el cual permita mantener continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 20 grados centígrados y la humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora.
- j) En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.
- k) Los switch deben ser previstos con puertos Giga capa 2, QoS, soporte IPv6, Administrable (web, CLI, protocolo SNMP), apilamiento virtual y tipo rack.
- l) La bandeja portacable debe ser doble vía y que permita crecimiento de un 40 por ciento.
- m) Las canalizaciones tipo bandeja que se ubican en corredores de menos de 2 metros deben ser protegidas con tapa.
- n) En el área administrativa deben contemplar punto de datos y toma regulada por puesto de trabajo.

- o) En las salas de reuniones se deben contemplar dos (2) tomas reguladas en mobiliario con zócalo; contemplando las indicaciones de Dotaciones sobre el mobiliario que se entrega para esta área y de la ubicación estratégica del mismo.
- p) Desde el diseño se debe especificar la ubicación y el tipo de ductería a instalar, aclarando el tipo de mobiliario a utilizar y contemplando el kit de canaleta para la red de datos y red regulada (zócalo), siguiendo las indicaciones del SDIS sobre el mobiliario a utilizar y de la ubicación estratégica del mismo. (no se deben contemplar tomas al piso)
- q) El aula de Artes y Oficios deberá contar como mínimo con diez (10) puntos lógicos e igual puntos eléctricos de red normal y regulada, para que esta aula pueda ser usada como aula de sistemas.

#### **1.5.8 Diseño paisajístico y otros diseños (Cuando aplique).**

El CONTRATISTA debe plantear un diseño paisajístico que procure la conservación de aquellos árboles cuya condición fitosanitaria lo amerite. Se deben utilizar especies nativas y propias de la zona según el espacio que se quiera conformar.

Estos deben incluir:

- Especificaciones, calidad, cantidad y especies propuestas para la arborización.
- Cobertura vegetal propuesta según las especies.
- Distancias y alturas mínimas de plantación.
- Lineamientos establecidos por la corporación autónoma regional correspondiente, incluyendo la aprobación de la propuesta.
- Proyección de elementos paisajísticos que permitan mitigar los impactos generados en temas relacionados con ruido.

El diseño paisajístico debe incluir planos con la vegetación, arborización y flora propuesta. Se debe especificar las especies escogidas.

Se debe entregar planos y detalles constructivos, juego de planos correspondiente a otros diseños (diseño geométrico de vías, diseños de estructura de andenes y pavimentos, mobiliario urbano, etc.), los cuales deberán contener, todos los planos necesarios y suficientes para una debida comprensión construcción del proyecto.

#### **1.5.9 Propuesta de tecnología de sostenibilidad para el ahorro y el aprovechamiento de energía.**

El CONTRATISTA deberá entregar una propuesta de “tecnología de sostenibilidad para el ahorro y el aprovechamiento de energía”, que se integre de manera adecuada con el proyecto y el entorno, para lo cual deberá presentar:

- Esquema de diseño de la propuesta integrada al diseño final.
- Cuadro comparativo que indique el ahorro de energía que se generaría con la utilización de la tecnología en comparación con el sistema convencional.
- Cronograma que indique los tiempos que se requieren desde la aprobación de la actividad hasta su puesta en funcionamiento, teniendo en cuenta el desplazamiento al sitio de ejecución del proyecto.
- Especificaciones y costos de mantenimiento de la tecnología propuesta.

Para las propuestas de ahorro de energía debe considerar:

- La cultura del municipio y el entorno del sitio de implantación



- Orientación y protección solar
- Ventilación natural
- Materiales y sistemas constructivos
- Iluminación
- Como obligación el diseñador del CONTRATISTA debe considerar un sistema constructivo de método alternativo, que permita adaptarse a las condiciones de la zona, que contemple materiales de fácil transporte, rapidez en la ejecución y de posterior facilidad en el mantenimiento.
- El sistema constructivo propuesto deberá utilizar materiales de excelente calidad, garantizando su durabilidad, buen funcionamiento durante su vida en servicio y fácil mantenimiento.

**Nota:** El valor de ejecución de esta propuesta se encontrará inmerso en el valor ofertado por el proponente.

#### **1.5.10 Propuesta de tecnología de sostenibilidad para el ahorro de agua, aprovechamiento de aguas lluvias y manejo de aguas residuales.**

El CONTRATISTA deberá entregar una propuesta de “tecnología de sostenibilidad para ahorro de agua, aprovechamiento de aguas lluvias y manejo de aguas residuales”, que se integre de manera adecuada con el proyecto y el entorno, para lo cual deberá presentar:

- Esquema de diseño de la propuesta integrada al diseño final.
- Cuadro comparativo que indique el ahorro de agua que se generaría con la utilización de la tecnología en comparación con el sistema convencional.
- Cronograma que indique los tiempos que se requieren desde la aprobación de la actividad hasta su puesta en funcionamiento, teniendo en cuenta el desplazamiento al sitio de ejecución del proyecto.
- Especificaciones y costos de mantenimiento de la tecnología propuesta.

Para las propuestas de ahorro de agua debe considerar:

- La cultura del municipio y el entorno del sitio de implantación
- Orientación y protección solar
- Ventilación natural
- Materiales y sistemas constructivos
- Iluminación
- Ahorro energético y ahorro del agua (concepto de eficiencia)
- Como obligación el diseñador debe considerar un sistema constructivo de método alternativo que permita adaptarse a las condiciones de la zona, que contemple materiales de fácil transporte, rapidez en la ejecución y de posterior facilidad en el mantenimiento.
- El sistema constructivo propuesto deberá utilizar materiales de excelente calidad, garantizando su durabilidad, buen funcionamiento durante su vida en servicio y fácil mantenimiento.

NOTA: el valor de ejecución de esta propuesta se encontrará inmerso en el valor ofertado por el proponente.

#### **1.5.11 Propuesta de tecnología de sostenibilidad para manejo integral de residuos sólidos (basura).**

El CONTRATISTA deberá entregar una “propuesta de tecnología de sostenibilidad para el manejo integral de residuos sólidos”, que se integre de manera adecuada con el proyecto y el entorno, para lo cual deberá presentar:

- Esquema de diseño de la propuesta integrada al diseño final.
- Cuadro comparativo que indique el manejo integral de residuos sólidos que se generaría con la utilización de la tecnología en comparación con el sistema convencional.
- Cronograma que indique los tiempos que se requieren desde la aprobación de la actividad hasta su puesta en funcionamiento, teniendo en cuenta el desplazamiento al sitio de ejecución del proyecto.
- Especificaciones y costos de mantenimiento de la tecnología propuesta.

**Nota:** el valor de ejecución de esta propuesta se encontrará inmerso en el valor ofertado por el proponente.

#### **1.5.12 Plan de Manejo Ambiental.**

De acuerdo con la localización del proyecto y la afectación del medio ambiente, el CONTRATISTA deberá presentar el análisis del "Plan de Manejo Ambiental", ajustado a lo indicado en las normas, o a los requerimientos que así realice el ente territorial. El plan será de obligatorio cumplimiento previa aprobación por parte de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORIA. En caso de requerirse, de acuerdo con las condiciones de afectación ambiental y a lo requerido por la normatividad correspondiente, el plan de manejo ambiental tendrá los siguientes componentes:

- Estudio de Sostenibilidad e Impacto Ambiental: se debe realizar una fase de análisis de información existente en el terreno en la que se recolecte la información necesaria para generar una línea de base de análisis de influencia del proyecto sobre el entorno inmediato.
- Manejo Silvicultural: si en el diseño se considera sobreponer volúmenes que afecten árboles existentes en caso de tenerlos, es necesario llevar a cabo una posible fase de incorporación del concepto técnico forestal que cumpla con los requisitos para la obtención del permiso de tala según la normatividad que establezca la corporación autónoma regional o entidad competente en la que se elabore un inventario forestal que incluya la Georreferenciación de los individuos arbóreos, presentar un plan de manejo silvicultural en función del diseño y construcción del proyecto y aportar la documentación del Ing. forestal que hace las fichas técnicas en el que se formulen los modos de reposición y tratamiento de árboles, el CONTRATISTA está obligado a determinar si así se requiere el número y especificación de las especies que se afecten total o parcialmente por la implantación del proyecto y establecer en coordinación con la UG-FFIE la gestión requerida para obtener todos los permisos y autorizaciones por parte de la Entidad Competente Ambiental o la Corporación Autónoma Regional para la tala, poda, bloqueo y traslado o manejo de los individuos del arbolado urbano. Del mismo modo el CONTRATISTA está obligado a realizar el diseño de sostenibilidad para el proyecto con la mayor eficiencia bioclimática posible.

Adicionalmente, el Estudio de Sostenibilidad e Impacto Ambiental, se debe circunscribir dentro de los parámetros propios del diseño sostenible, haciendo énfasis en el concepto de edificio verde, en concordancia con una propuesta bioclimática y ambiental integral, siguiendo entre otras las siguientes pautas:

- Relación armónica con el entorno.
- Elección de procesos y materiales de construcción con criterio medioambiental.
- Bajo impacto de las obras con el entorno.
- Eficiencia energética.
- Eficiencia hídrica y manejo del agua.
- Manejo de residuos.
- Mantenimiento y conservación.
- Confort higrométrico.

- Confort visual.
- Confort olfativo.
- Condiciones sanitarias.
- Calidad del aire.
- Inventario Ambiental. Estos estudios incluyen el análisis costo beneficio, que permita evaluar la condición de viabilidad técnica y económica de cada propuesta.

#### **1.5.13 Plan de Manejo de Tránsito.**

Se deberá presentar el Plan de Manejo de Tránsito con el fin de mitigar el impacto al tránsito vehicular, peatonal y de bicicletas por la ejecución de las obras de construcción, buscando la protección y seguridad de los usuarios de la vía, del personal de obra, residentes y comerciantes del sector, y en general respeto a los ciudadanos, el cual debe ser aprobado previamente por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA para posterior solicitud de aprobación al municipio o entidad requerida. Los trámites de aprobación requeridos estarán a cargo del CONTRATISTA.

#### **1.5.14 Plan de Gestión Social y Reputacional.**

Todos los procesos constructivos o actividades que influyen de alguna manera sobre el medio ambiente se enmarcarán dentro de las leyes vigentes para este manejo, con el objeto de minimizar el impacto producido sobre la naturaleza, la salud de las personas, los animales, los vegetales y su correlación, de tal forma que se oriente todo el proceso a la protección, la conservación y el mejoramiento del entorno humano y biológico, tanto en las áreas objeto del contrato como de las zonas adyacentes al mismo.

El CONTRATISTA está en la obligación de realizar todas las actividades pertinentes a permisos ambientales o tramitar todas las licencias a que hubiera lugar.

Se requiere acompañamiento constante durante la ejecución del proyecto, tanto en la etapa de elaboración de diseños como de ejecución de obra, con el fin de llevar a cabo un análisis social de la ejecución de la obra con el entorno y su impacto en el mismo.

Adicionalmente con el fin de involucrar a la comunidad beneficiada, al desarrollo del proyecto, se llevarán a cabo reuniones informativas antes, durante y al finalizar el Proyecto.

El CONTRATISTA debe entregar la implementación del Plan de Gestión Social y Reputacional encaminado al fortalecimiento y/o construcción de tejido social, proceso de apropiación comunitaria de las obras, y manejo de los impactos ocasionados con ocasión del proyecto.

Para cumplir con lo anterior se debe garantizar el desarrollo e implementación de los productos correspondientes a los siguientes componentes de gestión social:

- Comunicación, divulgación y acompañamiento social
- Capacidad de mano de obra en la zona
- Seguimiento y evaluación

### **1.5.15 Balance General de Áreas.**

En desarrollo de la ejecución de los diseños se debe realizar y presentar el Balance General de Áreas, para mantener el equilibrio presupuestal acorde con el valor a contratar durante la etapa de construcción.

### **1.5.16 Gestión con empresas de servicios públicos**

El CONTRATISTA deberá entregar, dentro del plazo definido todos los estudios técnicos y los diseños debidamente aprobados por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA y demás entidades competentes. Para este efecto deberá programar reuniones con representantes de esas empresas, de tal manera que se cumplan totalmente estos requisitos de aprobación dentro del plazo estipulado en el Contrato.

El CONTRATISTA deberá radicar ante las empresas de servicios públicos, los diseños que requieran aprobación de estas. De acuerdo con el alcance de los estudios y diseños, el CONTRATISTA es responsable del seguimiento de los trámites o solicitudes que se radiquen en cada una de las empresas de servicios públicos, hasta obtener su aprobación.

La SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA del contrato, presentará por escrito sus observaciones a la información y documentación que le entregue el CONTRATISTA. De igual forma, el CONTRATISTA deberá realizar las correcciones y ajustes solicitados por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA y la entidad o las empresas de servicios públicos, dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a la fecha de la solicitud. Estos términos deberán ser considerados por el CONTRATISTA en su programación, y no lo exoneran de cumplir con la entrega de los estudios y diseños, debidamente revisados y aprobados por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA y la entidad o las empresas de servicios públicos, dentro del plazo de ejecución del Contrato.

### **1.5.17 Licencias de construcción, urbanismo y/o permisos**

El CONTRATISTA deberá realizar los diseños acordes con los permisos y consultas previas emitidas por las entidades competentes, tales como planeación municipal, empresa de acueducto y alcantarillado municipal, empresa de energía, Curaduría Urbana/planeación municipal o la entidad competente que intervengan en la reglamentación, control y aprobación de estos proyectos. Entre los trámites que deberá realizar, adicionalmente se incluyen la licencia de construcción. Así mismo deberá consultar con los entes correspondientes sobre demás licencias o requisitos que se requieran para la ejecución de sus diseños y la construcción.

El CONTRATISTA deberá realizar toda la gestión, trámites y demás permisos requeridos y será responsable de la aprobación de sus diseños ante las respectivas Curaduría Urbana/planeación municipal o la entidad competente y por ende, deberá realizar los ajustes necesarios para obtener dicha aprobación para la obtención de la licencia, la cual será prerequisite para el pago de los estudios y diseños. Se aclara que los costos generados por la producción, impresión, presentación y entrega de los documentos requeridos para la solicitud de la Licencia correrán por cuenta del CONTRATISTA y el pago de las expensas de dicha Licencia será a cargo del CONTRATISTA y se será un costo reembolsable. El CONTRATISTA adelantará bajo su total responsabilidad y dentro del plazo establecido en su cronograma de trabajo los trámites para obtener la licencia de construcción ante las entidades competentes.

#### **1.5.17.1 Expedición de Licencias y Permisos Requeridos para la Ejecución.**

Una vez validados los diseños, el CONTRATISTA está obligado a radicar a los 30 días posteriores a la firma del acta de inicio todos los estudios, planos, memorias, ensayos, etc, debidamente aprobados, necesarios para

tramitar y obtener la Licencia de Construcción, permiso de ocupación de espacio público y demás permisos requeridos, ante la Curaduría Urbana/planeación municipal o la entidad competente y demás entidades correspondientes; del mismo modo, está obligado a asistir a cualquier tipo de reunión que se cite con este fin y a responder, a su costa, los requerimientos de la Curaduría Urbana/planeación municipal o la entidad competente, hasta obtener y entregar a la UG-FFIE, la correspondiente Licencia de Construcción, Permiso de ocupación de espacio público debidamente ejecutoriada, incluyendo la Licencia de Urbanismo, Permiso de ocupación de espacio público si a ello hubiere lugar y demás permisos requeridos previa verificación por parte de la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, para lo cual deberá realizar, entre otros los siguientes trámites:

- Radicación por parte del CONTRATISTA ante Curaduría Urbana/planeación municipal o la entidad competente, de los diseños, estudios y demás soportes técnicos y jurídicos necesarios para el trámite y expedición de la Licencia de Construcción pertinente, para la ejecución del proyecto.
- Radicación por parte del CONTRATISTA ante las empresas prestadoras de los servicios públicos en el municipio, de los diseños, estudios y demás soportes técnicos y jurídicos necesarios para el trámite y expedición de las viabilidades o factibilidades que permitan la conexión de los servicios públicos al proyecto, asegurando bajo su responsabilidad, la operatividad o funcionalidad del proyecto.
- Radicación por parte del CONTRATISTA ante las autoridades ambientales del orden local o nacional (en caso de requerirse), para el trámite y expedición de las licencias, permisos o autorizaciones necesarios para la ejecución del proyecto.

Los costos de las copias para adelantar el trámite serán a cargo del CONTRATISTA y los costos de las expensas y derechos de radicación será un costo reembolsable que se pagará al CONTRATISTA en el caso en que este trámite se realice ante la Curaduría Urbana/planeación municipal o la entidad competente según corresponda.

En cualquiera de los casos anteriores, EL CONTRATISTA será quien adelantará bajo su total responsabilidad y dentro del plazo establecido en su cronograma de trabajo, sin que supere el plazo, los trámites para obtener la licencia de construcción o demás permisos ante las entidades competentes.

La UG-FFIE no reconocerá por ningún motivo mayores permanencias del plazo de ejecución, ni valores adicionales a los establecidos en el Contrato, en caso de suceder, el CONTRATISTA asumirá los costos adicionales.

En caso en que, durante la ejecución del contrato se requiera el trámite de algún tipo de licencia o permiso adicional, será responsabilidad del CONTRATISTA adelantar las gestiones necesarias y obtención de los mismos ante las autoridades competentes que permitan el desarrollo normal del contrato y de las obras.

#### **1.5.18 Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios (APU), Cantidades de Obra, Especificaciones Técnicas de Construcción y Programación de Obra**

##### **1.5.18.1 Alcance**

El alcance y entregables del producto “**Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios (APU), Cantidades de Obra, Especificaciones Técnicas de Construcción y Programación de Obra**”, deberá entregarse en las condiciones que se indican a continuación:

Con base en todos los estudios y diseños técnicos, de redes, servicios y arquitectónicos, el CONTRATISTA deberá medir, cuantificar y presupuestar todos los elementos para la construcción de todas las instalaciones de la nueva construcción. Previo el inicio de esta actividad la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA del proyecto deberá haber revisado y aprobado la concordancia y coherencia entre todos los diseños.

Adicionalmente deberá elaborar el presupuesto de referencia, las especificaciones técnicas, los Análisis de Precios Unitarios (APU) y las cantidades de obra. Con este valor se debe ejecutar el 100% de la obra diseñada y aprobada por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA.

La elaboración del presupuesto de obra requiere del conocimiento detallado de los diseños de los proyectos, pues implica contar con dos insumos fundamentales que son las especificaciones técnicas (generales y particulares) y las cantidades de obra. La definición de los valores unitarios de las actividades que conforman el presupuesto se realizará mediante la metodología para calcular el costo de actividades de obra, conocida como "Análisis de Precios Unitarios" APU.

El presupuesto de obra deberá estar conformado por los siguientes elementos:

- No. de Ítem: es la numeración consecutiva y ordenada que identifica cada una de las actividades que se requieren ejecutar para la construcción de la obra. El orden de numeración de capítulos y actividades se debe realizar conforme a la cronología de ejecución de las actividades. La numeración se realizará de acuerdo con el modelo del siguiente esquema:
  - Número del subcapítulo
  - Número de la actividad
  - Número de capítulo
- Descripción: es el nombre o una descripción corta de la actividad. Este nombre o descripción deberá corresponder a una especificación técnica detallada, la cual deberá identificarse con la misma numeración (No. de Ítem).
- Unidad: es la unidad de pago de la actividad, deberá usarse el sistema métrico internacional.
- Cantidad: es la cantidad de unidades que se prevé ejecutar de la respectiva actividad. Se deberá utilizar, en lo posible, números enteros (sin decimales), de lo contrario, de ser necesario, redondear a máximo dos cifras decimales. Debe corresponder a la medición o al cálculo realizado con base en los planos de construcción y/o memorias de diseño, y tendrá el soporte correspondiente en las memorias de cálculo de cantidades.
- Valor Unitario: es el valor expresado en pesos, sin centavos, correspondiente al costo directo de la ejecución de una unidad de la respectiva actividad.
- Valor Parcial: es el valor en pesos resultante de la multiplicación de la cantidad por el valor unitario.
- Valor total por capítulo: es el valor en pesos resultante de la sumatoria de los valores parciales de todas las actividades que conforman un capítulo.
- Valor Costo Directo Total: es el valor en pesos resultante de la sumatoria de los Valores Totales de todos los Capítulos.
- Valor Costos Indirectos: es el valor en pesos resultante de la sumatoria de los valores correspondientes a la Administración, Imprevistos y Utilidad (A.I.U.)
- Discriminación detallada de los costos indirectos. A.I.U. (Administración, Imprevistos y Utilidad)
- Valor IVA sobre la Utilidad: es el valor en pesos correspondiente al cálculo del IVA, sobre el valor de la Utilidad.
- Valor total de la propuesta: es el valor en pesos resultante de la sumatoria del valor del costo directo total, más el valor de los costos indirectos más el valor del IVA sobre la Utilidad.

El Presupuesto debe contener la totalidad de las actividades necesarias, para la correcta ejecución del proyecto; así mismo, cada actividad deberá contener su Análisis de Precios Unitario (APU), incluido el listado de insumos básicos, memoria de cantidades y especificación técnica de construcción, las cuales deben contener en forma

clara la descripción de la actividad, los materiales necesarios y la unidad de medida, así como la consecución de los insumos y el acceso de éstos al municipio.

La Programación de Obra deberá definir los tiempos de duración y secuencia asociados a cada una de las diferentes actividades del presupuesto; regulando las etapas de construcción, determinando los tiempos teóricos de obra; se debe entregar en un diagrama de Gantt y LPU o PERT, que muestre la ruta crítica, fecha de iniciaciones primeras y últimas, fechas de finalización primeras y últimas y holgura de cada actividad; expresada en días calendario, programa de inversión mensual en Microsoft Project, las memorias de rendimientos de obra, número de cuadrillas por actividad y programación de equipos a utilizar. Los cronogramas deben reflejar y contemplar las situaciones específicas del proyecto teniendo en cuenta entre otros aspectos, la ubicación, el entorno ambiental y poblacional.

**Nota:** La programación presentada por el contratista, deberá estar acorde y sincronizada con las actividades determinadas para cada uno de los pagos, a fin de garantizar la correcta y adecuada ejecución del contrato.

Se debe entregar un flujo de inversión acorde con las actividades ejecutadas en la programación, incluyendo el valor del A.I.U.

Cuantificación de las cantidades de obra y especificaciones técnicas, involucrando todas las actividades que se requieren para la construcción del proyecto. Se debe adjuntar memorias de cálculo.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que la estructuración del presupuesto se adelantará en concordancia con el proyecto técnico, teniendo en cuenta:

- La concordancia de los ítems con las especificaciones generales y particulares del proyecto, así como las referencias en planos.
- La unidad de medida deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente.
- Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes e impuestos a que haya lugar.
- Presupuesto resumido por capítulos con su respectiva participación porcentual en el total del presupuesto.
- El CONTRATISTA debe evitar en lo posible que la unidad de medida sea Global. En caso de ser necesaria la inclusión de una actividad a precio global, en la especificación técnica deberá incluirse la descripción detallada de la misma, y las consideraciones por las cuales se hace necesario contemplarla de esta manera.
- Discriminación de los costos indirectos

Lo anterior, se verá reflejado en el FORMATO DE PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA, el cual servirá como base de seguimiento a la ejecución del total de la obra.

#### **1.5.18.2 Datos específicos del Presupuesto**

- Equipos: se debe realizar una descripción del equipo necesario para la realización de cada actividad. Los costos relacionados con la utilización de equipos deben incluir los costos de transporte.
- Materiales: se debe hacer una descripción clara del tipo de material con sus especificaciones técnicas. Se debe describir la unidad de medida utilizada relacionada con las cantidades para cada ÍTEM.
- Transporte: los precios unitarios deben incluir el transporte de los materiales a utilizar.
- Mano de obra: estos deben estar de acuerdo con las tarifas establecidas y de acuerdo con el perfil necesario para cada actividad.

- Especificaciones Técnicas de Construcción Generales y Particulares: con base en los estudios y diseños técnicos, el CONTRATISTA deberá entregar, debidamente aprobado por la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA, el documento de especificaciones técnicas constructivas; éste documento deberá recoger la totalidad de especificaciones resultantes de los distintos estudios y diseños, perfectamente coordinadas y coherentes entre sí, con el formulario de presupuesto, con los planos y con las memorias de estudios y diseños, obedeciendo a una misma redacción y presentación. Se debe presentar una especificación técnica para cada uno de los ítems a ejecutar, la cual debe contener como mínimo: alcance de la actividad, materiales, equipos, mano de obra y unidad de medida.

Las especificaciones técnicas se recopilarán y presentarán en un solo documento, deberán ser perfectamente coordinadas y coherentes entre sí, con el formulario de presupuesto, con los planos y con las memorias de estudios y diseños, obedeciendo a una misma redacción y presentación y deberán incluir como mínimo los siguientes capítulos:

- Índice
- Introducción (objetivos generales)
- CAPITULO 1. Generalidades.
- CAPITULO 2. Obras preliminares.
- CAPITULO 3. Cimientos.
- CAPITULO 4. Desagües, ducterías y manejo de aguas de infiltración o subterráneas.
- CAPITULO 5. Mampostería
- CAPITULO 6. Pañetes y revoque
- CAPITULO 7. Estructuras en concreto y metálicas.
- CAPITULO 8. Pisos bases y acabados
- CAPITULO 9. Enchapes y accesorios
- CAPITULO 10. Pinturas
- CAPITULO 11. Carpintería en madera.
- CAPITULO 12. Carpintería metálica.
- CAPITULO 13. Aparatos sanitarios.
- CAPITULO 14. Cerrajería.
- CAPITULO 15. Vidrios y espejos.
- CAPITULO 16. Cubiertas.
- CAPITULO 17. Instalaciones de hidrosanitaria y de red contra incendios.
- CAPITULO 18. Instalaciones de red gas.
- CAPITULO 19. Instalaciones de redes eléctricas.
- CAPITULO 20. Instalación de red de voz y datos.
- CAPITULO 21. Propuestas de tecnología de sostenibilidad.
- CAPITULO 22. Circulaciones internas y externas.
- CAPITULO 23. Paisajismo y obras exteriores
- CAPITULO 24. Equipos especiales
- CAPITULO 25. Aseo.

### **1.5.18.3 Productos esperados**

El CONTRATISTA elaborará y entregará a la SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORÍA del proyecto, los documentos que a continuación se relacionan:



- Presupuesto general, incluida la discriminación porcentual del análisis del A.I.U. (Administración, Imprevistos y Utilidad)
- Análisis de Precios Unitarios (APU)
  - Identificación
  - Descripción del ítem
  - Unidad de medida
  - Materiales
  - Herramienta y Equipo
  - Transporte
  - Mano de Obra
- Cantidades de obra.
- Especificaciones Técnicas de Construcción (generales y particulares)
- Programación detallada de la etapa de obra en un Diagrama de Gantt en Project que incluye presupuesto, capítulos, subcapítulos, ítems, recursos, mano de obra y plan de compras, señalando:
  - Secuencia y duración de cada una de las actividades (capítulos, subcapítulos e ítems) indicadas en el formato de cantidades de la propuesta económica.
  - Indicación de inicio y final de cada una de las actividades.
  - Duración de la ejecución del proyecto.
  - Deben estar claramente establecidas las actividades predecesoras.
  - La ruta crítica debe estar claramente definida.
  - El histograma del recurso humano requerido para la ejecución de los trabajos, lo cual permitirá conocer de primera mano, la cantidad de personal requerido para cada una de las semanas que dure el proyecto.
  - La programación debe corresponder con el flujo de inversión mensual de los recursos del contrato, y debe estar incluido el plan de compras.
  - La ejecución de actividades de obra vs el tiempo de ejecución contractual deberá corresponder con un gráfico tipo campana de Gauss sin sesgo hacia el primer tercio o hacia el último tercio del plazo contractual.
  - El pico máximo de ejecución deberá estar dentro del segundo tercio del tiempo contractual.
  - La mayoría de las actividades no podrán estar acumuladas en el último tercio del tiempo contractual.
- Programa detallado del recurso humano requerido para la ejecución de los trabajos. Deberá especificar la jornada de trabajo a utilizar en la ejecución de la obra, indicando días y horas laborales para cada una de las semanas.
- El flujo de inversión del contrato expresado en pesos, conforme a la oferta económica. La presentación del flujo de inversión de los recursos del contrato deberá realizarse utilizando una hoja de cálculo de excel o aplicación software tipo project o similar, por cada una de las actividades (capítulos y subcapítulos) contenidas en el Formato Oferta Económica, discriminadas por mes.

**UG-FFIE**