FICHA TÉCNICA - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBJETO: CONTRATAR UNA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS ESPECIALIZADOS EN PATOLOGÍA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA, REQUERIDOS PARA LA REHABILITACIÓN, Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL ESTADIO MUNICIPAL LUIS A. DUQUE PEÑA DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA

SECRETRIA DE INFRAESTRUCTURA

GIRARDOT, MAYO DE 2024

1 OBJETO

CONTRATAR UNA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS ESPECIALIZADOS EN PATOLOGÍA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA, REQUERIDOS PARA LA REHABILITACIÓN, Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL ESTADIO MUNICIPAL LUIS A. DUQUE PEÑA DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA

2 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución del contrato que se suscriba como consecuencia de la adjudicación de la presente invitación es de **CUATRO (04) MESES** a partir del acta de inicio, previo el cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y legalización del contrato.

Se entiende que el contrato se encuentra legalizado una vez se haya perfeccionado, se imparta el correspondiente registro presupuestal y se aprueben las garantías exigidas en el estudio previo como consecuencia en la presente invitación.

3 CÓDIGOS ESTÁNDARES DE PRODUCTOS Y SERVICIOS NACIONES UNIDAS (UNSPSC)

Para efectuar el objeto del presente estudio previo se requiere cumplir con la siguiente descripción del objeto a contratar de acuerdo con el cuarto nivel del clasificador de bienes y servicios:

Codificación del bien, obra o servicio según las Naciones Unidas - UNSPSC

Segmentos	Familia	Clase	Nombre
80	10	15	Servicios de consultoría de negocios y administración corporativa
80	10	16	Gerencia de Proyectos
81	10	15	Ingeniería Civil y Arquitectura

NOTA: El presente clasificador de Bienes y Servicios, que se estipula a continuación es informativo de conformidad con el Artículo 2.2.1.2.1.5.1. numeral 2 Decreto 1082 de 2015.

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 GENERALIDADES SOBRE PRODUCTOS Y SERVICIOS REQUERIDOS

LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE GIRARDOT, conforme con las normas legales vigentes de austeridad y con lo dispuesto en los numerales 7 y 12 del artículo 25 de la Ley 80 de 1993 y el artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015 (modificado por el artículo 1 del decreto número 399 de 2021), efectuar la presente ficha técnica, en el cual se analiza y expone la conveniencia de CONTRATAR UNA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS ESPECIALIZADOS EN PATOLOGÍA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA, REQUERIDOS PARA LA REHABILITACIÓN, Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL ESTADIO MUNICIPAL LUIS A. DUQUE PEÑA DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.

Considerando que es misión de las Entidades Públicas velar por el cuidado y mantenimiento de los bienes a cargo de las mismas así como instalaciones adecuadas para los usuarios del estadio municipal del municipio de Girardot, la ejecución de CONTRATAR UNA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS ESPECIALIZADOS EN PATOLOGÍA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA, REQUERIDOS PARA LA REHABILITACIÓN, Y

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL ESTADIO MUNICIPAL LUIS A. DUQUE PEÑA DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.

Actualmente, algunos inmuebles como el estadio municipal “Luis duque peña” presentan inconvenientes en su infraestructura, lo que afecta el patrimonio del estado además de la insatisfacción a los a habitantes y usuarios que pueden llegar acceder y/o hacer uso de esta infraestructura.

Así las cosas, el futuro proceso, buscan abordar varios aspectos fundamentales, así:

TÉCNICAS: La Alcaldía de Girardot requiere, CONTRATAR UNA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS ESPECIALIZADOS EN PATOLOGÍA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA, REQUERIDOS PARA LA REHABILITACIÓN, Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL ESTADIO MUNICIPAL LUIS A. DUQUE PEÑA DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA**,** los cuales arrojaran las necesidades que requiere la estructura al momento de su construcción y/o adecuación, según sea el caso y que luego del proceso de consultoría realizado.

INSTITUCIONAL: Es prioridad de la Alcaldía de Girardot brindar a los usuarios y habitantes toda la comodidad necesaria para utilizar los servicios que ofrece el estadio municipal “Luis dique pena”, a través de espacios funcionales, adecuados y seguros, condiciones que en este momento no se cumplen en esta instalación deportiva. Así mismo, brindar a los usuarios del escenario deportivo Estadio Luis Duque Peña un ambiente agradable y seguro, cómodo y seguro por medio de espacios que permitan la recreación y el esparcimiento de las comunidades a quien va dirigido, con el fin de lograr que las comunidades a las que pertenecen y por último el mismo municipio de Girardot se vean beneficiadas en los resultados obtenidos, piscina y con instalaciones que cumplen con todas las normas vigentes y establecidas.

SOCIALES: La realización de los estudios a contratar tendrán un impacto social alto, toda vez que como resultado de los mismos se tendrá un diagnóstico de la estructura del estadio municipal que a futuro cuando se logre su remodelación o construcción de obra nueva, generara un impacto positivo por cuanto que mejoraran los espacios deportivos, tanto para los habitantes del municipio como para los habitantes de las zonas aledañas que diariamente acuden en la búsqueda de los servicios que se prestan.

ECONÓMICAS: El valor económico del contrato se controla con precios unitarios por entregables los cuales estarán definidos en la propuesta económica. El fin último que se pretende con la celebración del contrato de consultoría para realizar los estudios es mejorar y modernizar la infraestructura física y que el estadio municipal nuevamente pueda ser usado en las condiciones óptimas y adecuadas.

Es responsabilidad de los oferentes, con el propósito de determinar el valor de su oferta, de acuerdo con su propia legislación, (ordenanzas, acuerdos, etc.) cuáles son las contribuciones o gravámenes de carácter local que graven los contratos de consultoría que surgieren de la oferta presentada, tales como, Impuesto de Industria y Comercio, estampillas departamentales, estampilla pro universidades, sobretasas, etc.

Lo anterior, debido a que la Alcaldía de Girardot, está en la obligación de efectuar las retenciones correspondientes, relacionadas con los pagos por los contratos que se suscriban.

RAZONES POLÍTICAS Y LEGALES: El Estado y la sociedad deben garantizar que se realicen las inversiones necesarias para mejorar la infraestructura y adecuación actual de las Infraestructura mediante procesos de consultoría que tiene como finalidad generar nuevos espacios para el goce y disfrute de las comunidades, tal y como se describe en las normas y leyes que sirven de soporte jurídico a este proceso.

4.1.1 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA SOLUCIÓN

Nos permitimos hacer un resumen de las actividades de las cuales consta la presente consultoría y que deben ser desarrolladas al momento de la ejecución del proceso contractual:

- **ESTADIO MUNICIPAL LUIS DUQUE PEÑA.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.01	Informe preliminar.	Und	1
1.02	Estudio topográfico y actualización de los levantamientos arquitectónicos.	Und	1
1.03	Diagnóstico y Levantamiento Arquitectónico.	Und	1
1.04	Estudio de suelos y recomendaciones de cimentación existente para planteamiento de reforzamiento y rehabilitación estructural.	Und	1
1.05	Reconocimiento, Patología y Vulnerabilidad Sísmica de edificaciones existentes.	Und	1
1.06	Diagnóstico y Calculo Hidrosanitario Red de protección contra Incendios	Und	1
1.07	Diagnóstico Sanitario y Aguas Lluvias de la infraestructura existente incluido la el riego y drenajes de la cancha de Futbol.	Und	1
1.08	Diagnóstico y verificación de instalaciones eléctricas normal y regulada, de voz, datos, teléfonos y video	Und	1
1.09	Planos Arquitectónicos generales de la construcción existente.	Und	1
1.10	Plan de Manejo Ambiental	Und	1
1.11	Cantidades de Obra de reforzamiento estructural.	Und	1
1.12	Especificaciones técnicas mínimas para la elaboración de, presupuesto y programación del proceso constructivo del reforzamiento.	Und	1
1.13	Análisis de Precios Unitarios.	Und	1
1.14	Presupuesto de Obra.	Und	1
1.15	Imágenes en perspectiva de cada uno de los puntos clave de la propuesta y detalles constructivos.	Und	1
1.16	Registro Fotográfico a color del estado actual.	Und	1

Nota: Adicionalmente el contratista elegido deberá solicitar y recopilar la información que le permita garantizar el cumplimiento del objeto contractual, entre los que se encuentran permisos y trámites ante entidades públicas y privadas que se han necesarios para la

A continuación, se anotan las especificaciones técnicas mínimas requeridas por cada estudio o diseño técnico, objeto de la consultoría:

4.1.1.1 INFORME PRELIMINAR

El contratista deberá entregar un Informe Preliminar soportado en el insumo documental entregado por la ALCALDIA MUNICIPAL (en caso que exista), adicionalmente será responsable de realizar por cada agrupación, los siguientes documentos:

a. Solicitud del certificado de USO DE SUELOS, donde claramente y específicamente se informe por parte de la entidad correspondiente, que el inmueble.
b. Diagnóstico de la información técnica entregada por la Alcaldía de Girardot (planos, estudios, inventario, etc.)
c. Informe detallado de la localización del inmueble en el municipio, así como sus principales características, también se requiere de la introducción sobre la información de cada una Locativa donde se va a desarrollar el presente proyecto.
d. Estudios de la situación normativa, urbanística y legal: Servicios públicos domiciliarios, estado de legalización de edificaciones si esto aplica, estudio normativo, afectaciones, compilación y análisis de información de las entidades pertinentes, revisión de norma aplicable dentro del POT municipal, licencias anteriores.
e. Consulta de norma aplicable al predio, ante la Oficinas de Planeación Municipal según el caso, el consultor debe generar el análisis y un documento resumen donde de manera detallada informara a la entidad sobre la reglamentación aplicable al inmueble objeto del presente estudio.
f. 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).
g. El contratista debe verificar y tener en cuenta las afectaciones emitidas por las empresas prestadores de servicios públicos domiciliarios, los entes ambientales, secretarías de planeación y demás que influyan directamente en el predio, para lo cual, este deberá dentro de sus obligaciones realizar las consultas necesarias a las entidades competentes.
h. El contratista deberá tener en cuenta los estándares aplicables de acuerdo con la normatividad vigente para terrenos planos o en ladera.
i. El informe debe contener un análisis de las instalaciones existentes (Instalaciones Hidrosanitarias, Eléctricas, mecánicas, etc.)
j. El consultor debe entregar a la entidad, anexo al informe preliminar, un documento resume donde informa, cual es la recomendación a seguir luego de los estudios preliminares, este documento debe estar redactado técnicamente por parte de los profesionales del proceso y debe ir debidamente firmado por el o los profesionales responsables.
k. Con este informe el contratista debe adjuntar el documento de peritaje técnico que se solicita en el numeral 4.2.2.4.

El consultor debe realizar el informe preliminar generando la correlación de todos los elementos que conforman el presente proceso, la información debe estar acorde a lo solicitado debe tener buena redacción y ortografía y debe ir firmado por el o los profesionales responsables de la información contenida.

Los profesionales que realicen la visita al centro deportivo deben pertenecer al equipo de trabajo ofrecido por el proponente y aprobado por la respectiva supervisión de proceso, dichas visitas deben ser programadas con mínimo dos (2) días hábiles de anticipación para poder coordinar con la supervisión.

DOCUMENTACION REQUERIDA

El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la supervisión o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.2 ESTUDIOS DE SUELO Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACION PARA OBRA O REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL.

Objetivo y alcances
Objetivo

Realizar el estudio de suelos donde se proporcionen los datos necesarios para conocer las propiedades químicas, físicas y morfológicas de los suelos, en relación a su uso, manejo y conservación.

Alcances:

a. Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la sub-rasante en toda la longitud del proyecto.
b. Determinar y caracterizar mediante ensayos de laboratorio las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la sub-rasante y homogenizar mediante los resultados de CBR, sectores para el diseño de la estructura.
c. Caracterizar geotécnicamente los materiales, que componen la estructura del proyecto, en especial materiales de rodadura y de capas granulares y/o estabilizadas, según el caso.
d. Definir los espesores y materiales más apropiados que pueden ser colocados de acuerdo a las condiciones del proyecto y que construirán la estructura del proyecto, como las zonas de extracción y sitios para disposición de materiales sobrantes de los materiales durante la construcción.
e. Diseñar una estructura que sea cómoda, funcional, segura, económica y que cumpla técnicamente con la normativa vigente.
f. Presentar recomendaciones técnicas, en especial en el proceso constructivo que contribuyan durante el proceso de obra para mitigar inadecuadas interpretaciones del diseño o inadecuadas prácticas de ingeniería.

Consiste en la ejecución del estudio de suelos y recomendaciones de cimentación, al terreno en donde se ubica el estadio municipal “Luis duque peña”, los cuales se ejecutarán en los predios de propiedad del municipio de Girardot ubicados en:



T-1: ESTADIO MUNICIPAL LUIS DUQUE PEÑA.

Lo cual se desarrollará tomando en cuenta la normatividad estipulada en las Normas Colombianas de Diseño y construcción Sismo Resistentes NSR-10 (Ley 400 de 1997 y Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 respectivamente), y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución. Incluye perforaciones, análisis y recomendaciones para la cimentación de las construcciones, cerramientos, bahía de acceso, vías internas, parqueaderos, andenes, plazoletas, entre otros.

El consultor dispondrá a su costa el desplazamiento aéreo, terrestre y/o marítimo según sea el caso y viáticos de los profesionales y operarios que se indica, así como del equipo requerido, el profesional ofrecido por el consultor, debe asistir a realizar el respectivo estudio, así como debe firmar todos los documentos.

Debe contar con personal profesional y técnico, con amplia experiencia de muestreo e interpretación de perfiles lito-estratigráficos, los cuales hacen el seguimiento a cada una de las operaciones de muestreo. Dichas personas hacen el registro continuo de las muestras, descripción, pruebas de campo, identificación, embalaje y transporte de las mismas hasta el laboratorio.

El estudio comprende los siguientes aspectos y en concordancia con el Código de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 y decreto 092 del 17/01/2011, por el cual se modifica el decreto 926 de 2010:

a. Localización aproximada de las estructuras para estudio mediante topografía.
b. La firma consultora que realice estos trabajos debe contar con el personal profesional, con la formación académica o experiencia equivalente, según corresponda al requerimiento del personal profesional mínimo exigido a la firma consultora, que más adelante se relaciona.
c. Definir los puntos de mayor relevancia geológica y geotécnica del lote y de la zona circunvecina, con el objeto de establecer los sitios para el muestreo y posibles mecanismos de cimentación de acuerdo con la inspección visual de los alrededores.

EXPLORACIÓN SUBSOLAR

Se realizará teniendo en cuenta el Capítulo H – Estudios geotécnicos de la Norma de Construcciones Sismo Resistentes NSR -10, previa coordinación con la supervisión para el número de sondeos a realizar en el predio.

Con el fin de obtener los parámetros de resistencia y compresibilidad de los materiales del subsuelo del área del proyecto, se realizarán ensayo de caracterización física y mecánica de los materiales. Cada sondeo debe estar acompañado de su perfil estratigráfico, junto con su análisis y ensayos de laboratorio correspondientes.

Se tomarán muestras de cada cambio de material o cada 1,50 m de longitud del sondeo y se realizarán los ensayos de laboratorio que garanticen las características tanto físicas como mecánicas del sitio de la consultoría para la caracterización del suelo en estudio.

Se analizarán varias alternativas de cimentación y se hará el análisis técnico y económico de la viabilidad. Se propone la mejor alternativa, óptima y viable desde el punto de vista técnico y operativo, cumpliendo con todos los requisitos de la Norma de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10

A cada alternativa de cimentación, se le realiza un análisis de sensibilidad para definir las condiciones mecánicas y geotécnicas más competentes para el proyecto.

Indicar los parámetros sísmicos del suelo y su aplicabilidad al proyecto, teniendo en cuenta que será una construcción de uso institucional, complementado con el estudio de microzonificación sísmica de la zona del proyecto, si existe.

Debe suministrarse los análisis correspondientes a la capacidad portante, asentamientos, estructuras y cimentación.

Perfiles estratigráficos y topográficos del sitio del proyecto, que permitan visualizar las características del suelo del predio, como del entorno.
Descripción geológica de la zona indicando los posibles riesgos para el proyecto.

Los resultados de las perforaciones se complementarán como mínimo con los siguientes ensayos, en cada uno de los casos, los que apliquen:

a. Elaboración del mínimo de límites de Atterberg requeridos para la caracterización de los materiales, con granulometrías y humedades sobre muestras del perfil del terreno.
b. Elaboración del mínimo de ensayos de corte directo requeridos para la caracterización de los materiales, sobre muestras del perfil del terreno.
c. Elaboración del mínimo de ensayos de compresión inconfinada requeridos para la caracterización de los materiales, con pesos unitarios y humedades.
d. Elaboración del mínimo de ensayos de desgaste en la máquina de los Ángeles.
e. Elaboración del mínimo de ensayos de expansión libre (aparato lambe), requeridos para la caracterización de los materiales, y determinar condiciones expansivas de los suelos.
f. Elaboración del mínimo de ensayos de penetración dinámica requeridos para la caracterización de los materiales.
g. Elaboración del mínimo de ensayos de Resistencia a la penetración estándar SPT. Se obtendrán muestras premoldeadas para su clasificación visual y muestras inalteradas en tubos Shelby para efectuar en laboratorio ensayos de consolidación, comprensión inconfinada y clasificación, triaxial si aplica.
h. Todos los demás ensayos que de acuerdo a las condiciones encontradas del terreno se requieran para la elaboración de diseños del proyecto y los que sean exigidos por la ley 40 (NSR-10).

INFORME GEOTÉCNICO

De acuerdo con lo anterior se procederá al estudio de suelos y cimentación, el cual debe incluir como mínimo la información que se relaciona:

A. Plano de localización de sondeos, perfiles estratigráficos o registro de las exploraciones resultantes de los ensayos de laboratorio, conformación, características o condiciones del subsuelo de las áreas estudiadas, capacidad portante o resistencia del suelo, cota de fundación de cimientos, tipo, profundidad y capacidad de soporte del suelo de fundación, recomendaciones de la cimentación y excavación más conveniente, asentamientos probables, clasificación del suelo según la Norma NSR-10 y el mapa de micro zonificación sísmica de la región si aplica, recomendaciones para posibles obras de drenaje, comportamiento d ellos suelos bajo cargas sísmicas, recomendaciones constructivas para excavaciones de zanjas para tuberías, presencia de arcillas expansivas y su influencia, tratamientos para prevenir o contrarrestar la expansión, especificaciones para muros de contención.
B. Seguimiento del diseño de la cimentación durante su construcción (supervisión de las características geotécnicas encontradas durante las operaciones de excavación), además de presentar las recomendaciones de cimentación necesarias, siempre y cuando estas no difieran en un alto porcentaje del estudio presentado inicialmente, en caso contrario será responsabilidad del consultor, haciéndose acreedor a las sanciones a que haya lugar
C. 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 los diseñadores entre otros el arquitecto, hidráulico, sanitario, eléctrico, tengan pleno conocimiento del proyecto.
D. Las recomendaciones necesarias para las excavaciones a realizar, con el fin de evitar sobre excavaciones. El estudio debe estar acompañado de su correspondiente

memorial de responsabilidad que garantice el cumplimiento de las normas que lo regulan y aclare su responsabilidad por errores y omisiones en el mismo.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

La investigación de laboratorio abarca todos los ensayos y clasificación necesarios para identificar adecuadamente las condiciones del suelo a lo largo del predio del proyecto. Los ensayos se deberán realizar de acuerdo con las normas vigentes y, para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTM, en este orden.

Dentro de los resultados de laboratorio debe haber una suficiente caracterización de la sub-rasante, de los materiales granulares nuevos, de los materiales de rodadura, diseños de mezclas, fórmulas de trabajo, etc., de acuerdo con la naturaleza del proyecto.

Los ensayos a realizar en los materiales granulares son los contemplados en la normatividad vigente al momento de la ejecución de los estudios.

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Obtenida la clasificación, se deberá elaborar un perfil detallado de los suelos de sub-rasante a lo largo del proyecto, a partir del cual se definirán unidades homogéneas de diseño. Una unidad homogénea de diseño es un tramo de terreno en el cual las características geológicas y de drenaje natural, las condiciones climáticas y topográficas presentan una razonable uniformidad y la exploración geotécnica permite establecer la predominancia de suelos que controlarán el diseño del escenario deportivo. De igual manera, la unidad requiere uniformidad en tránsito de diseño y en parámetros estructurales como módulo resiliente de la sub-rasante. Si en un determinado tramo se presenta gran heterogeneidad en los suelos de sub-rasante que no permitan la determinación de uno de ellos como predominante, el diseño se basará en el más desfavorable que se encuentre.
Las muestras de suelos se clasificarán utilizando los métodos de la AASHTO y la USC.

La información anterior, así como la descripción detallada de cada suelo, se condensará en perfiles estratigráficos por apique o sondeo, debidamente referenciados y con una descripción clara de los suelos encontrados, mencionando temas como presencias de sobre tamaños, materia orgánica, color, resistencias in situ, entre otros. Se debe mencionar la presencia o no del nivel freático. Además, se debe generar una tabla resumen de ensayos y clasificación de suelos que permita condensar la caracterización geotécnica obtenida. Se debe incluir una localización de la exploración geotécnica georreferenciada con coordenadas y abscisado en lo posible.

Debe haber un registro fotográfico por perforación en el cual se pueda observar fecha, muestras, localización, número de apique o perforación.

TRABAJOS DE CAMPO

Deberá contener una descripción de la organización de los trabajos de campo, así como sus características principales, tales como: tipo de exploración (manual o mecánica), su localización (indicando el abscisado y ubicación en plano) y su profundidad (que deberá ser como mínimo entre 3 m., y 4.00 m., por debajo del nivel de rasante existente o natural en el caso de ser terraplén o dependiendo del análisis que se realice del estado actual de la vía que se va a intervenir).

Las investigaciones de campo incluyen la planeación, localización, ejecución de perforaciones y/o apiques, toma de muestras para ensayos, resistencia al deslizamiento, auscultación para determinar la condición global del terreno.

Los objetivos del muestreo incluyen: determinación de los espesores de los diversos estratos, obtención del material para los ensayos requeridos de laboratorio y eventualmente, la ejecución de ensayos “in situ”.

El número y tamaño de las muestras deberá ser suficiente para determinar la clasificación de suelos, y realizar los ensayos de resistencia y demás pruebas que sean necesarias de acuerdo con las características del proyecto. Antes de completarse la investigación de campo, se debe haber desarrollado e integrado un plan preliminar de ensayos de laboratorio, con el fin de tener certeza de que el número y tamaño de las muestras tomadas son muestras representativas de los suelos existentes a lo largo del predio en estudio.

La separación entre perforaciones y apiques, será controlada por el tipo y perfil de los suelos que se vayan encontrando, tomando además como referencia la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo de los estudios anteriores. Por lo tanto, se deberá precisar su posición estableciendo un patrón de espaciamiento normalizado en 10 m., como ya se mencionó, buscando además que su ubicación coincida en lo posible con los sitios donde se garantice que la sub-rasante se encuentre a profundidades que puedan ser alcanzadas durante la ejecución de la exploración. Cuando se detectan variaciones significativas entre perforaciones consecutivas, se deberán realizar adicionales en puntos intermedios entre estas.

El muestreo deberá ser sistemático y su plan deberá ser puesto a consideración y aprobación del supervisor y/o Interventor. Se deben utilizar los procedimientos normalizados para la identificación y clasificación de las muestras previamente a su envío al laboratorio.

Una vez se obtengan las muestras, el Consultor deberá elaborar el programa de ensayos de laboratorio, el cual deberá ser aprobado por la supervisión y/o interventoría. En ese programa de ensayos debe estar contemplado como mínimo ensayos de humedad natural, límites líquidos y plásticos, límites de contracción, granulometrías con lavado sobre tamiz No. 200, expansión libre, CBR inalterado o de laboratorio según la clase de suelo encontrado y PDC.
A continuación, se presentan el listado mínimo de los ensayos:

Tabla 1: Ensayos en materiales de sub-rasante.

ENSAYO	CANTIDAD MÍNIMA
PDC	1
HUMEDAD NATURAL	5
LIMITE LIQUIDO Y PLÁSTICO	2 o más
GRANULOMETRÍA CON LAVADO	2 o más

Si la naturaleza del suelo de la sub-rasante no permite la toma de muestra inalterada se deberá realizar C.B.R sobre muestras compactadas en laboratorio, además se deberán tener por lo menos cinco (5) ensayos de densidad en el terreno cada 750 m2 o según consideraciones tenidas en cuenta en conjunto con la interventoría y/o supervisión, según las condiciones encontradas en el sitio, con el fin de establecer un valor de diseño de acuerdo a las condiciones del material en el sitio.

Basados en la información de geología del terreno y los resultados de las investigaciones de campo ensayo de CBR se sectorizará. El número de pruebas será el definido en las especificaciones generales de construcción de obras civiles vigentes, o en su defecto definido por el consultor y aprobado por la supervisión y/o interventoría teniendo en cuenta le tipo de proyecto. Las pruebas de CBR deberán realizarse en condiciones de humedad natural y de saturación (después de 4 días de inmersión), con medición de expansión.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en

cuenta, antes, durante la construcción, y durante la etapa de operación.

ANEXOS

a. Mapa de localización del proyecto.
b. Registro de perforaciones y/o apiques exploración en el terreno y ubicación en plano.
c. Resultados de ensayos de laboratorio.
d. Perfil estratigráfico en toda la longitud del proyecto.
e. Plano de secciones típicas - secciones transversales.
f. Memorias de Cálculo.
g. Fotografías.
h. Planos tipológicos estructurales con formato para sectorización

PLANOS Y DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

La información que será entregada por el consultor incluye:

a. Las recomendaciones Generales de diseño y estructura.
b. Informe Geotécnico final se debe radicar a la entidad una vez revisado y aprobado por la supervisión en Tres (3) originales y en medio magnético, el cual debe contener como mínimo la información arriba mencionada, incluidos el récord fotográfico, y planos que el contratista estime conveniente anexar.
c. Plano de localización de sondeos en original y Dos Copias en papel y medio magnético.
d. Memorial de responsabilidad civil en original y dos copias tamaño carta.

Nota: Si la supervisión o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.3 *ESTUDIO TOPOGRAFICO Y ACTUALIZACION DE LOS LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS.*

Consiste en realizar el Estudio topográfico del predio en general; se deberá realizar como mínimo 10 metros de radio medidos a partir del límite del inmueble propiedad de los predios, a la redonda, con el fin de tener información sobre el predio. Por este motivo es de vital importancia disponer de la cuadrilla topográfica conformada por un topógrafo y un cadeneros (como mínimo), equipos destinados para tal labor (equipos de Geoposicionamiento Global Multifrecuenciales, estaciones totales previamente calibradas con precisión interna máxima al segundo, bastones, trípodes, prismas, niveles automáticos y/o eléctrico, miras y demás requeridos), entendidos éstos como equipos de topografía requeridos para obtener un trabajo con resultados digitales en coordenadas reales, amarradas a la red geodésica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi red de referencia nacional MAGNA (Marco Geocéntrico de Referencia Nacional). El estudio será realizado de forma exclusiva por profesionales idóneos, es decir, Ingeniero Topógrafo y/o Topógrafo.

Objetivo y alcances
Objetivo

Realizar el estudio técnico y descriptivo de cada terreno, examinando la superficie en la cual se tienen en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también sus variaciones y alteraciones, este acopio de datos o resultado debe reflejar al detalle todas las características y debe servir como instrumento de planificación para las futuras edificaciones y construcciones.
Alcances:

a. Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la sub-rasante en toda la longitud del proyecto.

b. Determinar y caracterizar mediante ensayos de laboratorio las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la sub-rasante y homogenizar mediante los resultados de CBR, sectores para el diseño de la estructura.
c. Caracterizar geotécnicamente los materiales, que componen la estructura del proyecto en especial materiales de rodadura y de capas granulares y/o estabilizadas, según el caso.
d. Definir los espesores y materiales más apropiados que pueden ser colocados de acuerdo a las condiciones del proyecto y que constituirán la estructura del proyecto, así como las zonas de extracción y sitios para disposición de materiales sobrantes de los materiales durante la construcción.
e. Diseñar una estructura que sea cómoda, funcional, segura, económica y que cumpla técnicamente con la normativa vigente.

Por lo anterior se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

a. Límite del lindero de cada uno de los lotes, y cercas divisorias.
b. Afluentes de agua importantes dentro del predio.
c. Edificaciones vecinas existentes con los datos correspondientes de direcciones y propietarios.
d. Redes de baja, media y alta tensión, eléctricas.
e. Cuerpos de agua.
f. Puntos para generación de curvas de nivel de forma general que describan la morfología de la zona.
g. Los planos deben estar georreferenciados y estar atados a las coordenadas del municipio donde se localicen.
h. Y demás elementos urbanísticos que se encuentren en el terreno, complementarios al estudio topográfico.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Para la ejecución del trabajo topográfico objeto del presente estudio se deben adelantar previamente las siguientes actividades:

a. Reunión en las instalaciones del Grupo de Infraestructura de la entidad contratante, con el director de supervisión, Ingeniero topográfico o Ingeniero ejecutor de los levantamientos topográficos, director de interventoría, ingeniero topográfico o ingeniero catastral y geodesta interventor de levantamientos topográficos, supervisor del contrato, con el fin de unificar criterios para el estudio topográfico a realizar.
b. El ingeniero topográfico, ejecutor de los levantamientos topográficos deberá asistir a los comités de diseño que se lleven a cabo en el desarrollo de la presente consultoría y que son de vital importancia para los siguientes componentes: estudio de suelos (definición y georreferenciación de apiques), f (georreferenciación de especies) y arquitectónico.
c. Identificación de la zona en la que se realizará el trabajo, de tal manera que permita planear el uso de los medios de transporte (aéreo, terrestre, fluvial) a utilizar para el desplazamiento al lugar.
d. Recolección de material que permita complementar el levantamiento topográfico, como es: escrituras y planos del predio, manzana catastral, cédula catastral, folio de matrícula, Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de acuerdo al que aplique en la zona, y demás documentos que sirvan de apoyo (para identificar factores como servidumbres de paso actual o futuro de tubería madre de acueducto, alcantarillado, gasoducto, oleoducto o poliducto por el predio, o todos aquellos que no son identificables a simple vista, entre otros aspectos a tener en cuenta para la construcción de la futura edificación).
e. Investigar sobre el origen cartográfico al cual pertenece la zona en la que se realizará el levantamiento topográfico, con el fin de realizar la conversión de coordenadas

geográficas a coordenadas planas cartesianas o coordenadas planas de Gauss (teniendo en cuenta la cartografía oficial de la zona del proyecto) que serán utilizadas en los planos.

El método por emplear para las zonas donde se ejecutarán los estudios, es de poligonal cerrada con ceros atrás y proceso de cálculo posterior. Los vértices de la poligonal deben ser nivelados por método geométrico. Los puntos de apoyo para la poligonal serán sobre los vértices establecidos con Equipos de Geoposicionamiento doble frecuencia.

EJECUCIÓN ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El contratista debe ejecutar el objeto contractual a cabalidad tanto en calidad como en cantidad y tiempo contando con los equipos e instrumentos apropiados indicados en estas especificaciones, personal y demás elementos necesarios.

El contratista debe mantener el personal que integra cada comisión de trabajo durante la ejecución de la fase de campo, materialización y entrega del estudio topográfico, cada comisión de topografía debe tener como mínimo un ingeniero topográfico, debidamente matriculados, que acrediten experiencia mínima de tres años en desarrollo de trabajos similares o superiores y que acrediten experiencia en manejo de los equipos referidos en estas especificaciones. En caso de certificar con justa causa, el reemplazo de los integrantes de la comisión de topografía (profesional o personal propuesto). Se deberá demostrar el motivo por el cual se reemplazará, manteniendo el perfil igual o superior al profesional remplazado.

El contratista deberá responder por toda clase de demandas, quejas, reclamos o procesos que instaure la ciudadanía a causa del estudio topográfico. Así como por todo daño que se cause a bienes, por personal que se utilice y a terceros en la ejecución del contrato.

El personal empleado dentro del estudio debe contar con seguridad social (ARL y EPS, pensiones). El contratista deberá garantizar las normas de seguridad industrial para la ejecución del contrato en los siguientes aspectos: a) Elementos de seguridad industrial para el personal que interviene en cada una de las actividades topográficas, b) Manipulación de equipos, herramientas, combustibles y todos los elementos que se utilicen para cumplir el objeto contractual, c) Todo el contenido de seguridad industrial debe acogerse a las normas vigentes establecidas por el ICONTEC y d) Todo el personal deberá estar debidamente identificado ya sea por escarapela o por uniformes.

El contratista deberá presentar física y digitalmente los planos correspondientes, debidamente diligenciados (firmados y que cumplan con las normas técnicas requeridas), todo conforme a lo requerido en comité por parte de la supervisión e interventoría.

La presentación del trabajo se realizará mediante planos y en medio magnético (CD), archivos en extensión DWG en versión no inferior a AutoCad 2013 y modelo digital en 3D visualizando el contorno del terreno. Para las respectivas vistas en planta, se deben representar impresas con curvas de nivel cada 0.5 metros en zonas planas y de 1-5 metros de equidistancia en zonas montañosas, las entregas de los documentos se realizarán conforme a lo requerido en comité por parte de la supervisión e interventoría, formalizado mediante actas de entrega.

Los perfiles del terreno se deben ilustrar en los planos, todos los detalles y/o accidente tales como: construcciones, vías, reservas forestales, infraestructuras hidráulicas, redes eléctricas, telefónicas y todos los detalles que afecten de manera directa e indirecta el área objeto de estudio, se deben presentar a escala gráfica V 1:50 y H 1:500, en franjas de 5 metros a lo largo y ancho del área a estudiar.

Presentación de memorias técnicas, las cuales se deberán presentar impresas y en archivos digitales con extensión DWG y formato Excel XLS de cada uno de los puntos localizados; la memoria deberá contener como mínimo la metodología, fechas de realización del trabajo,

cuadros de coordenadas donde evidencien las cotas y abscisas correspondientes a cada punto, carteras de campo, amarre a placas, cuadros de localización y referencia de mojones, así mismo un registro fotográfico y videos digitales de los trabajos de campo con descripción breve y relación de archivos digitales con su contenido y formato.

La poligonal principal o vértices poligonales deberán ser nivelados con nivel de precisión, para garantizar un efectivo control de niveles en toda la longitud del proyecto.

NORMATIVIDAD A TENER EN CUENTA

Para el desarrollo del presente estudio topográfico, se tendrá como referente la normativa contemplada por las Empresas públicas del sector, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi Decreto 178 de 2010, por medio del cual se asigna una función y se dictan disposiciones referentes al trámite de incorporación cartográfica de levantamientos topográficos.

PLANOS Y DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

DOCUMENTOS

a. Tres (3) originales impresos del informe final, así como de las memorias y planos individuales por cada uno de los predios, los mimos deben estar debidamente firmados por el profesional correspondiente. La escala de los planos cumplirá con los requerimientos, parámetros y formatos exigidos por la interventoría y la supervisión.
b. Tres (3) copias digitales en formato original que contengan: Datos crudos, memorias de cálculos, los planos e informes y registro fotográficos.
c. Los formatos digitales de los planos se deben presentar mínimo en AutoCAD 2013 para el dibujo, los textos de informe final en Word 2013 y de las carteras de campo en Excel 2013.
d. Los planos (plantas y secciones) deberán estar georreferenciadas a coordenadas planas y cotas del Sistema de referencia Nacional (MAGNA) del IGAC. Así mismo se deberá entregar una relación de archivos donde se especifique su nombre, contenido y tamaño.
e. La información cartográfica deberá contener la toponimia del lugar (nombre de los elementos geográficos de importancia que se distingan y sirvan de referencia como son: nombres de vías, edificaciones principales, poblaciones, barrios, puentes, caminos, torres de transmisión, tipología de la zona y demás). Esta información deberá entregarse digitalmente en formatos DWG.
f. Los planos (plantas, perfiles y secciones) deberán entregarse impresos en papel bond de alta calidad, conforme a los requerimientos, parámetros y formatos exigidos por la interventoría y la supervisión.
g. La impresión del informe final del estudio topográfico al igual que de las memorias de campo, deberán ser entregadas en papel bond, acatando los principios básicos de la ley general de archivo, así: empastados en carpetas yute, con un máximo de 250 folios cada uno, gancho legajador plástico, y seguir las normas de presentación establecidas por el ICONTEC. Los planos deberán ser organizados en un anexo de pasta dura con índice de planos (texto y gráfico) del estudio al inicio del mismo.
h. El contenido básico del informe final será: Introducción, objetivos, metodología, información primaria, información secundaria, resumen del estudio, resultados obtenidos, cartera de campo, cartera de cálculo, anexos (certificaciones de placas IGAC en sistema MAGNA, cartillas con descripción, accesos, coordenadas y cotas de mojones, referencias y placas auxiliares, así como los documentos que se considere pertinentes y que soporten los resultados obtenidos).

PLANOS

Los planos deberán presentarse de acuerdo a las siguientes especificaciones:

a. Planos en papel Bond de alta calidad en tamaño pliego Tres (3) unidades originales y firmadas por el profesional responsable y que debe coincidir con el profesional aprobado en el proceso.
b. Se deberán presentar en coordenadas planas cartesianas, datum MAGNA SIRGAS, de no existir origen cartográfico para coordenadas planas cartesianas, se deben presentar en planas Gauss Kruger.
c. El plano debe contener como mínimo, título y logotipo de la Entidad contratante o quien se le indique, nombre del proyecto, sistema de referencia, Datum, elipsoide, origen de coordenadas (origen cartográfico), cuadro de coordenadas geográficas o geodésicas y planas cartesianas y/o planas Gauss de las placas de los mojones, cuadro de áreas, cuadro de coordenadas del lindero del predio, nombre de colindantes, cuadro de convenciones, localización, escalas gráficas y numéricas, fecha del levantamiento, nombre y matrícula profesional de quien realizó el levantamiento, razón social y NIT del contratista, debe estar firmado por el profesional quien realizó el levantamiento y el contratista quien avala el levantamiento.
d. La grilla de coordenadas debe corresponder a una cuadrícula de 10 cm.
e. En el plano deberán quedar plasmadas las afectaciones viales y aéreas de cesión sobre fuentes hídricas, reservas naturales, resguardos indígenas, líneas de conducción de energía, de acuerdo con la normatividad existente en el Plan de Ordenamiento Territorial, Esquema de Ordenamiento Territorial o Plan Básico de Ordenamiento Territorial según sea el caso.
f. La información deberá contener la toponimia del lugar (nombre de los elementos geográficos de importancia que se distingan y sirvan de referencia como son: nombres de vías, edificaciones principales, poblaciones, barrios, puentes, caminos, torres de transmisión, tipología de la zona como señalización, direcciones “calles, carreras indicando el sentido del flujo vehicular” y demás).

g. Las curvas de nivel deben ajustarse a las condiciones del relieve del predio objeto de estudio, lo cual permitirá visualizar claramente el modelo digital del terreno en 3D, las curvas deben aparecer en los planos respectivos.
h. Se deberán acotar y resaltar únicamente las curvas de nivel índices.
i. Deberán acotarse los linderos del predio objeto del levantamiento.
j. Se adjuntará copia digital de los planos en archivos con extensión DWG, en versión no superior a AutoCAD 2013.
k. Todo lo anterior conforme a lo requerido en comité por parte de la supervisión e interventoría.

INFORME FINAL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

En la elaboración del informe se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

a) El contenido básico del informe final será: Introducción, Objetivos, Metodología, información primaria, información secundaria, resumen del estudio, resultados obtenidos, anexos (carteras de campo, cartera de cálculo, registro fotográfico, certificaciones de vértices del IGAC utilizados para el traslado de coordenadas, cartillas con descripción de accesos, coordenadas y elevaciones de mojones, referencias y placas auxiliares, así como los documentos que considere pertinentes y que soporten los resultado obtenidos).
b) El informe final del levantamiento topográfico debe ser entregado en papel bond, acatando los principios básicos de la ley general de archivo, así: empastados en carpetas yute, con un máximo de 250 folios cada uno, gancho legajador plástico.

INFORME DIGITAL

La información digital será presentada en medio magnético, no comprimido con el siguiente contenido: datos crudos, memorias de cálculos, planos, informe y registro fotográfico con la información estructurada de la siguiente manera:

1. Carpeta con nombre del proyecto que debe contener: Informe final del levantamiento topográfico en PDF.
2. Subcarpeta salida gráfica, la que contendrá los planos del proyecto con extensión DWG, en versión AutoCAD 2013 y en PDF.
3. Subcarpeta que contenga material fotográfico y/o videos del trabajo de campo y equipos utilizados.
4. Subcarpeta copias digitales documentos públicos de apoyo.
5. Subcarpeta con las certificaciones de verificación y ajuste de los equipos utilizados tal como se solicita en el ítem del levantamiento topográfico (los documentos escaneados deben ser legibles).
6. Subcarpeta traslado de coordenadas la cual contiene:
   a. Subcarpeta con el nombre estación continua o vértice geoposicionado y esta a su vez contendrá:
      - Subcarpeta con los raw data o datos crudos.
      - Subcarpeta con los rinex.
      - Subcarpeta con el nombre del punto materializado como base y esta contendrá:
        i. Subcarpeta con los raw data o datos crudos.
        ii. Subcarpeta con los rinex.
      - Subcarpeta con el nombre del punto materializado como rover y esta contendrá:
        - Subcarpeta con los raw data o datos crudos.
        - Subcarpeta con los rinex.
      - Subcarpeta con el nombre de resultados, la cual debe contener los archivos de post proceso de la georreferenciación.

4.1.1.4 RECONOCIMIENTO, PATOLOGIA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES EXISTENTES

GENERALIDADES

Para comprender como va interactuar y responder una estructura que estará sometida a diferentes eventos durante su vida útil, es necesario estudiar principalmente los aspectos geológicos o naturales que pueden afectarla, como pueden ser: ubicación cercana o lejana de fallas geológicas y la profundidad en las que se encuentren, la ubicación del terreno respecto a fuentes hídricas que puedan producir inundaciones o altos niveles freáticos, el empuje de corrientes de viento y la amplificación de las aceleraciones del terreno respecto a la aceleración en roca.

Además de estos aspectos naturales, son de vital importancia los aspectos estructurales, entre los cuales se destacan: el uso que se le dé a la construcción, su configuración estructural, el tipo y calidad de los materiales, calidad de los diseños y el cuidado que se haya seguido durante la construcción e instalación de la edificación.

Para poder abordar este estudio es necesario tener presentes los siguientes conceptos:

- Riesgo sísmico,
- Amenaza Sísmica
- y Vulnerabilidad Sísmica.

Riesgo Sísmico

Se entiende por riesgo sísmico, el grado de pérdidas esperadas que sufren las estructuras durante el lapso de tiempo que permanecen expuestas a la acción sísmica. El riesgo sísmico está ligado tanto a la ocurrencia de eventos sísmicos que afecten a la estructura (amenaza sísmica) como a la respuesta de esta ante dichos movimientos del terreno (vulnerabilidad sísmica).

Amenaza Sísmica

La Amenaza Sísmica, es principalmente función de la respuesta del terreno y de la actividad sísmica en la zona.

Vulnerabilidad Sísmica

La vulnerabilidad sísmica de una estructura se define como la predisposición intrínseca a sufrir daño ante la ocurrencia de un movimiento sísmico y está asociada directamente con sus características físicas y estructurales de diseño.
La vulnerabilidad sísmica se puede realizar a muchas partes de la estructura, entre las cuales sobresalen:

- Elementos estructurales
- Elementos no estructurales
- Contenidos (maquinarias, muebles, enseres y demás elementos que formen el mobiliario de la estructura).

Un estudio de vulnerabilidad sísmica no sólo atiende la vulnerabilidad de los elementos estructurales y no estructurales, sino que también, está asociada a la organización humana y a su relación con la infraestructura. Esta relación debe considerar los distintos estados de la infraestructura para las diversas situaciones de desastre.

Daño Sísmico

El daño es el grado de destrucción debido a una acción externa. El daño en la estructura se evalúa tanto global como localmente. Desde el punto de vista estructural se califica el daño sísmico, a partir de la deriva de piso y de la resistencia de los elementos estructurales.

El daño sísmico sobre los elementos estructurales puede ser debido a problemas de:

- Configuración geométrica (irregularidades en planta y altura).
- Concentración de esfuerzos debido a plantas complejas.
- Efectos de columnas débiles.
- Excesiva flexibilidad estructural.
- Excesiva flexibilidad del diafragma de piso (lo que implica deformaciones laterales no uniformes).

Reducción de la Vulnerabilidad Sísmica

Muchas de las edificaciones existentes en Colombia no cumplen con las normativas técnicas REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE (NSR-10), para que se asegure su funcionamiento después de que ocurra un desastre natural; lo que significa, que su vulnerabilidad puede ser tan alta, que su riesgo puede exceder los niveles aceptados actualmente. Por lo tanto es necesario que se tomen las medidas de mitigación, con base a los requisitos ingenieriles y así, reducir el riesgo.

Para una estructura altamente vulnerable, es necesario reestructurarla o rehabilitarla, con el objetivo de aumentar su resistencia, disminuir los desplazamientos, aumentar la ductilidad por curvatura y lograr una distribución adecuada de las fuerzas, entre los diferentes elementos resistentes tanto en planta como en altura.

Objetivos.

A continuación, se describen las actividades descritas necesarias:

- Exploración de cimientos
- Análisis geológico del lote

- Estudio geotécnico del lote
- Verificación y actualización del levantamiento arquitectónico
- Levantamiento patológico (incluye fisuras y lesiones)
- Determinación del refuerzo en vigas y columnas mediante observación directa
- Determinación de la calidad del concreto mediante ensayos de esclerometría, ultrasonido y extracción de núcleos
- Modelamiento de la estructura
- Determinación del índice de rigidez, resistencia y flexibilidad.
- Diagnóstico e informe patológico
- Plano de levantamiento topográfico con la actualización de las construcciones existentes

NORMATIVIDAD

Comprende la investigación en el sitio de la normativa arquitectónica y urbana vigente de acuerdo a los planes de ordenamiento territorial o esquemas de ordenamiento territorial del municipio. (Decretos 1469 de 2010, 1077 de 2015 y 1197 de 2016) por los cuales se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas y de construcción; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos; a la legalización de asentamientos humanos constituidos por viviendas de interés social, y se expiden otras disposiciones, Decreto No. 926 de 2010, por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10).

RECONOCIMIENTO EDIFICACIONES EXISTENTES

Levantamiento arquitectónico de las construcciones existentes, los cuales deben incluir plantas arquitectónicas, cubiertas, alzados (todas las fachadas), cortes (mínimo cuatro y los más relevantes de la edificaciones, con la realidad a la fecha de la visita), el levantamiento debe plasmar la realidad de la oficina, y deben ser entregados a la entidad en medio magnético AUTOCAD versión 2013 e impresos en papel Bond Tres (3) copias firmadas en original por un arquitecto quien se hará responsable legalmente de la veracidad de la información contenida en este, adjuntando fotocopia de la cedula de ciudadanía y matricula profesional, el profesional debe corresponder con el aprobado por la interventoría.

Nota: Este levantamiento debe ser realizado por el consultor y se debe hacer entrega dentro del presente numeral

Copia de un peritaje técnico que sirva para determinar la estabilidad de la construcción. El peritaje técnico estará debidamente firmado por un profesional matriculado y facultado para este fin quien se hará responsable legalmente de los resultados del estudio técnico.

En dicho peritaje se deberá incluir el concepto respectivo sobre la necesidad del reconocimiento de la edificación, siempre y cuando cumpla con la normatividad vigente para realizar los trámites de reconocimiento de edificaciones (si aplica).

ETAPAS DEL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

Para la evaluación de la estructura existente, el estudio se realizará de acuerdo con el reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10, A.10.5 — ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD A.10.5.1 — GENERAL — El análisis de vulnerabilidad sísmica de una edificación existente consiste en los siguientes aspectos:

a) Determinación de los índices de sobreesfuerzo individual de todos los elementos estructurales de la edificación, considerando las relaciones entre la demanda sísmica de esfuerzos y la capacidad de resistirlos.

b) Formulación de una hipótesis de secuencia de falla de la edificación con base en la línea de menor resistencia, identificando la incidencia de la falla progresiva de los elementos, iniciando con aquellos con un mayor índice de sobreesfuerzo.

c) Definición de un índice de sobreesfuerzo general de la edificación, definido con base en los resultados de (b). El inverso del índice de sobreesfuerzo general expresa la vulnerabilidad de la edificación como una fracción de la resistencia que tendría una edificación nueva construida de acuerdo con los requisitos de la presente versión del Reglamento, y NSR-10 — Capítulo A.10 — Evaluación e Intervención de Edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento A-106

d) Obtención de un índice de flexibilidad general de la edificación, definido con base en el procedimiento definido en A.10.4.3.5. El inverso del índice de flexibilidad general expresa la vulnerabilidad sísmica de la edificación como una fracción de la rigidez que tendría una edificación nueva construida de acuerdo con los requisitos de la presente versión del Reglamento, lo cual será analizado, así como tener en cuenta todos los capítulos de la norma referente al tema, para lo cual se tendrán en cuenta en las siguientes etapas:

ETAPA 1: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

Consiste en constatar la concordancia entre los planos y documentos de diseño de la estructura original y la construcción, tal como se encuentra en el momento. Las actividades por ejecutar en esta etapa son:

RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El consultor deberá determinar la naturaleza y alcance de la información adicional necesaria para la ejecución de los trabajos, y deberá justificar, planear, ejecutar y documentar las investigaciones adicionales que se requieran.

Cuando no se disponga de la información necesaria, para efectuar los análisis de vulnerabilidad sísmica, el consultor deberá hacer los levantamientos necesarios para conocer la disposición y geometría de la estructura, tanto en planta como en altura, y deberá realizar los ensayos, tales como sondeos de fundaciones, esclerometrías, ultrasonidos, ensayos sobre núcleos y demás ensayos que le permitan conocer la resistencia, diámetros del acero de refuerzo y propiedades mecánicas de cada uno de los elementos que conforman las estructuras de las edificaciones. El consultor deberá considerar dentro del valor de la propuesta, el costo de los levantamientos, los ensayos y demás actividades encaminadas a suplir la información faltante.

EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL

Con el fin de determinar su estado a través de la evidencia de fallas locales, deflexiones excesivas, corrosión de las armaduras y otros indicios de su comportamiento.

INVESTIGACIÓN DE LA OCURRENCIA DE ASENTAMIENTOS EN LA CIMENTACIÓN Y SU EFECTO SOBRE LA ESTRUCTURA.
Determinando la eventual ocurrencia en el pasado de eventos extraordinarios que hayan podido afectar la integridad de la estructura, debido a sismos, remodelaciones previas, cambios de uso en algunos espacios, colocación de acabados que hayan aumentado las cargas, y otras modificaciones.

ETAPA 2: DETERMINACIÓN DEL ESTUDIO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Con base en los parámetros de calificación especificados por la Norma NSR-10, debe calificarse el estado del sistema estructural de la edificación, de una manera totalmente cualitativa, con base en la calidad del diseño y construcción de la estructura original y en su estado actual. Esta calificación se debe realizar de la siguiente manera:

Dentro de la calificación debe tenerse en cuenta el potencial de mal comportamiento de la edificación debido a la distribución irregular de la masa o de la rigidez, ausencia de diafragmas, anclajes, amarres y otros elementos necesarios para garantizar un buen comportamiento de ella ante las distintas solicitaciones.

La calidad del diseño y la construcción de la estructura original deben calificarse como buena, regular o mala.

Debe hacerse una calificación del estado actual de la estructura de la edificación, basada en aspectos tales como sismos que la puedan haber afectado, fisuras por cambios de temperatura, corrosión de las armaduras, asentamientos diferenciales, reformas, cambios de uso de algunos espacios de la edificación, deflexiones excesivas, estado de elementos de unión y otros aspectos que permitan determinar su estado actual.

El estado de la estructura debe calificarse como bueno, regular o malo.

ETAPA 3

Determinación de las solicitaciones equivalentes a las de la Norma NSR-10. Debe determinarse si la edificación, en estado actual, está en capacidad de resistir adecuadamente a las cargas prescritas en la Norma NSR-10.

Para determinar las solicitaciones que prescribe la Norma para estructuras nuevas y las que están en capacidad de resistir la estructura en su estado actual.
Al respecto se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO:

Deben utilizarse los movimientos sísmicos de diseño prescritos en el Capítulo A.2 de la Norma NSR-2010, para el lugar en que se encuentre la edificación y de acuerdo con el Grupo de uso.

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.
El sistema estructural debe clasificarse dentro de uno de los sistemas estructurales que define la NSR-10 en su capítulo A.3.

COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA R.

De acuerdo con el sistema estructural a que corresponda la edificación, los requisitos constructivos y los de diseño que se hayan seguido en la ejecución de la estructura original, debe asignarse un valor del coeficiente de capacidad de disipación de energía, (R=ΦaΦpΦrR0), el cual se denomina R' dentro del Capítulo A.10 de la Norma. La asignación debe hacerse de acuerdo con la información disponible acerca de la estructura.

FUERZAS SÍSMICAS.

Las fuerzas sísmicas, FS, que el sismo de diseño impone a la edificación, se deben determinar por el método de análisis dinámico dado en el Capítulo A.%., si a juicio del diseñador hay suficiente información para permitir su uso.

CARGAS DIFERENTES A LAS SOLICITACIONES SÍSMICAS.
Las solicitaciones diferentes a las solicitaciones sísmicas, deben determinarse siguiendo los requisitos del título B de la Norma NSR-10, con excepción de las cargas muertas, las cuales

deben evaluarse con base en observaciones y mediciones de campo. Las cargas muertas, en ningún caso, para efectos de determinar las solicitaciones equivalentes, pueden ser menores a las prescritas en el Título B.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

Con el fin de determinar las fuerzas y esfuerzos internos de la estructura, debe llevarse a cabo un análisis estructural por medio de uno de los modelos matemáticos permitidos por la Norma.

OBTENCIÓN DE LAS SOLICITACIONES EQUIVALENTES.

Las diferentes solicitaciones que deben ser tenidas en cuenta se combinan para obtener las fuerzas internas equivalentes que se emplean en la revisión de la estructura existente. Esta combinación debe realizarse de acuerdo con los requisitos del Capítulo B.2. de la Norma NSR-10, por el método de diseño propio de cada material estructural.

ETAPA 4. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SOBRE – ESFUERZO

Debe establecer la relación entre la demanda sobre la estructura y su capacidad. Para ello deben determinarse los índices de sobre-esfuerzo y de flexibilidad, que permitan definir la capacidad de la estructura existente para soportar y responder adecuadamente ante las solicitaciones equivalentes definidas en la Etapa 3.

Índice de sobreesfuerzos

Se expresa como el cociente entre las solicitaciones equivalentes, calculadas de acuerdo con la Etapa 3, y la resistencia efectiva.

Índice de sobre-esfuerzo de los elementos

Se refiere al índice de sobreesfuerzo de cada uno de los elementos estructurales individuales.

Índice de sobre-esfuerzo de la estructura

Cuando se determina para toda la estructura, evaluando los elementos con mayor índice de sobre-esfuerzo individual y tomando en consideración su importancia dentro de la resistencia general de la estructura como un conjunto.

Resistencia existente de los elementos.

La resistencia existente de los elementos de la estructura, Nex, debe ser determinada por el ingeniero que hace la evaluación, con base en la información disponible y utilizando su mejor criterio y experiencia. En general, la resistencia existente corresponde a los valores que se obtienen para cada material estructural al aplicar los modelos de resistencia que prescribe la Norma en los títulos correspondientes.

Resistencia efectiva.

La resistencia efectiva, Nef, de los elementos, o de la estructura en general, debe evaluarse como el producto de la resistencia existente Nex, multiplicada por los coeficientes de reducción de resistencia Øc y Øe, así:

Calidad y diseño la de construcción			
	Buena	Regular	Mala
Øc o Øe	1.0	0.80	0.60

ETAPA 5

Debe determinarse un índice de flexibilidad, el cual indica la susceptibilidad de la estructura a tener deflexiones o derivas excesivas, con respecto a las permitidas por la Norma. Tiene dos acepciones:

Índice de flexibilidad por piso.

Se define como en cociente entre la reflexión o deriva obtenida del análisis de la estructura, y la permitida por el Reglamento, para cada uno de los pisos de la edificación.

Índice de flexibilidad de la estructura.

Definido como el valor de los índices de flexibilidad de piso de toda la estructura. Se debe evaluar para las deflexiones verticales y para las derivas.

ETAPA 6

Una vez obtenidos los índices de sobre-esfuerzo y flexibilidad en las 4 etapas y 5, se procede de la siguiente manera:
¿Cuándo modificar el sistema estructural?

Cuando el índice de sobre-esfuerzo o el índice de flexibilidad sean inferiores a la unidad, puede esperarse de la edificación un comportamiento similar al que se obtendría en una edificación nueva construida de acuerdo con la norma Sismo estructural. Si el índice de sobre-esfuerzo o el índice de flexibilidad es superior a la unidad, debe modificarse la estructura, reforzándola para llevarla a un nivel de seguridad sísmica equivalente al de una edificación nueva, diseñada y construida de acuerdo con los requisitos de la norma, por lo cual es necesario indicar las recomendaciones para efectuar las modificaciones al sistema estructural en caso de que aplique.

Modificaciones al sistema estructural.

Este debe modificarse de tal manera que el índice de sobre-esfuerzo de la edificación y el índice de flexibilidad calculados para la edificación, incluyendo las modificaciones, sean inferiores a la unidad. Cuando la modificación sea de un alcance tal que permita modificar la calificación del estado del sistema estructural, en el cálculo del índice de sobre-esfuerzo puede incluirse el valor del coeficiente de reducción de resistencia debido al estado de la edificación, Øe, determinado para el estado de la estructura después de que se lleve a cabo la restauración des sistema estructural existente.

ETAPA 7

El proponente deberá presentar una vez realizado el estudio: informe del análisis de la construcción existente, de las características de la edificación, informe fotográfico detallado de las muestras obtenidas en campo con el análisis de resultados, informe del estudio de vulnerabilidad sísmica incluyendo gráficas, planimetrías correspondientes al levantamiento arquitectónico de la construcción existente.

Toda la información deberá entregarse en medio magnético, original impreso. Desde su inicio, el desarrollo y coordinación del estudio deberá contar con el seguimiento y control de la Interventoría contratada para tal fin, así como de la supervisión del contrato.

Al finalizar la toma de muestras, se debe hacer las obras de mejoramiento de las instalaciones intervenidas, de manera que la construcción quede igual a su estado inicial, incluyendo retiro de escombros, limpieza y aseo general de estas. Los trabajos entregados deben cumplir con la Norma de Construcciones Sismos resistentes NSR/.

El estudio de vulnerabilidad y la patología solicitada, deberán estar firmados y avalados por un ingeniero civil especializado en el tema en particular y con experiencia específica mínima de 5 años.

PATOLOGIA ESTRUCTURA EXISTENTE.

Una patología estructural en el ámbito de la construcción es la ciencia que estudia e identifica las “enfermedades, síntomas y causas” que pueden sufrir las estructuras.

Los tipos de lesiones o deterioros sufridos por algún elemento, material o estructura; pueden ser físicas (humedad, suciedad, erosión), mecánicas (grietas, fisuras, deformaciones) o químicas (oxidación, corrosión, carbonatación).

Los problemas patológicos se manifiestan externamente, esto quiere decir que se pueden observar visualmente, por lo que es conveniente consultar con un experto para realizar estudios de ensayos no destructivos (Ensayo Ferroscan) y destructivos (Ensayo núcleos de concreto, Ensayo de regatas y carbonatación, Ensayo de tracción al acero de refuerzo) para obtener información científica que permita diagnosticar el tipo de patología que presenta y dar el mejor tratamiento.

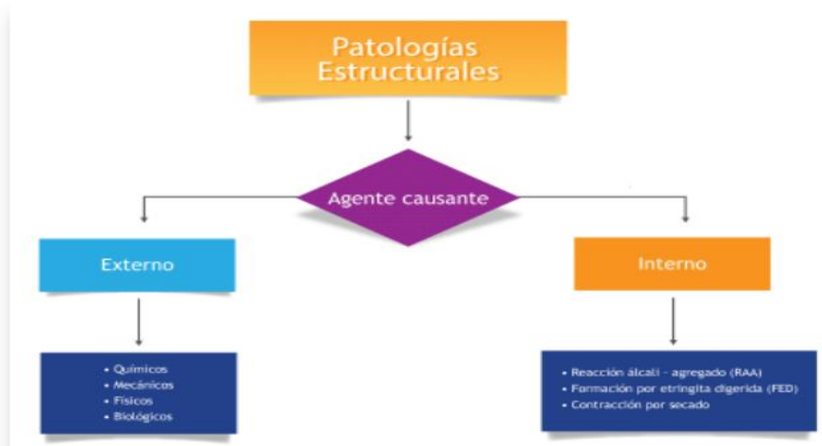
Tipos de patología estructural

Los tipos de patología estructural se pueden clasificar según la etapa del proyecto en donde se originan y según el origen del agente causante.

Patologías según su origen



Patologías agente causante



Tipos de lesiones Químicas.

Estas lesiones son producidas por consecuencia de reacciones químicas que suceden entre los componentes químicos de los materiales con los cuales se realizan las construcciones y los agentes atmosféricos, por los efectos de los elementos contaminantes y diferentes organismos vivos.

Mecánicas

Son lesiones resultantes de las intervenciones de diversos procesos mecánicos compuestos por fuerzas externas e internas que producen esfuerzos internos en los diferentes elementos que componen las estructuras y que son reflejados físicamente mediante fisuras, grietas, deformaciones, desprendimientos, etc.

Físicas

Son las lesiones causadas por agentes físicos externos como el agua, el viento, erosión, falta de mantenimiento, movimientos externos, etc., los cuales causan en las estructuras afectaciones como humedades, erosiones, suciedades, fisuras, etc.

Agente causante	Tipo de lesión
Químico	**Eflorescencias** **Fisuras y grietas:** Por carbonatación, corrosión, reacción álcali-agregado y expansión de sulfatos. **Desprendimientos:** Por corrosión y carbonatación. **Erosión:** Lixiviación, ataque de ácidos.
Mecánico	**Fisuras y grietas:** Por cargas, asentamientos, deformaciones e impactos. **Fracturas:** Por sobrecargas, aplastamientos e impactos. **Desprendimientos:** Por deformaciones, vibraciones e impactos. **Erosión:** Por abrasión, cavitación, fricción y frotamiento.
Físico	**Humedades:** Capilares, filtración, condensación **Fisuras y grietas:** Contracción, dilatación, choque térmico **Erosión:** Desintegración, delaminación.
Biológico	**Biodeterioro:** Por microorganismos y excreción de ácidos. **Biodegradación:** Por microorganismos. **Biocorrosión:** Naturaleza electroquímica por microorganismos locales.

Métodos para diagnosticar una patología estructural

Las patologías estructurales se manifiestan externamente por lo que se pueden identificar visualmente. Para dar un diagnóstico especializado del tipo de patología y su tratamiento se debe realizar un estudio el cual se basa en 3 tipos de métodos:

No destructivo, Destructivo y Análisis de laboratorio y matemáticos especializados, EL CONSULTOR DETERMINARA CUAL DE LOS SISTEMAS ES EL MAS ADECUADO PARA EJECUTAR EN ESTE PROCESO

4.1.1.5 EVALUACIÓN ARQUITECTÓNICA.

El propósito de realizar evaluaciones a la arquitectura, es para analizar e identificar riesgos potenciales en su estructura y sus propiedades, verificar que los requerimientos no funcionales estén presentes en la arquitectura, así como determinar en qué grado se satisfacen los atributos de calidad.

Objetivo y alcances

Objetivo.

Identificar las características arquitecticas de espacio y funcionamiento de las instalaciones y áreas existentes bajo concepto de Arquitectura aplicables a los escenarios Deportivos modernos.

Alcance.

Es posible realizarla en cualquier momento, pero propone dos variantes que agrupan dos etapas distintas: temprano y tarde.

Temprano. No es necesario que la arquitectura esté completamente especificada para efectuar la evaluación, y esto abarca desde las fases tempranas de diseño y a lo largo del desarrollo.

Tarde. Cuando ésta se encuentra establecida y la implementación de la solución, ya se ha completado

4.1.1.6 DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL

Los Cálculos Estructurales y el Diseño Estructural se realizarán de acuerdo con los parámetros establecidos en la Norma de Construcciones Sismo resistentes NSR-10 y demás que la aclaren, modifiquen o amplíen.

Corresponde al diseño y cálculo de la totalidad de elementos en concreto reforzado convencional y/o metálica, para la cimentación y estructura de la edificación en todos sus niveles y cubierta, elementos no estructurales y estructura metálica o de concreto.

Objetivo y alcances
Objetivo.

Realizar por parte del profesional especializado el diseño estructural, con el objeto de determinar y dimensionar las obras cimentación, refuerzo y construcción de la estructura necesarias para el proyecto.

El objetivo del diseño y cálculo de la parte estructural en elementos y sistemas estructurales de cualquier obra civil y en particular de espacios deportivos masivos, se desarrolla a partir de las potencialidades que un material puede ofrecer

El diseño estructural es el proceso creativo mediante el que se le da forma a un sistema estructural para que cumpla una función determinada con un grado de seguridad razonable y que tenga un comportamiento adecuado.

Alcances.

En el desarrollo del diseño estructural se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros

Revisar la capacidad portante del suelo y características de los taludes y determinantes en el predio de intervención, para definir el tipo de estructura a utilizar y obras necesarias para la construcción del escenario Recreacionales.

Determinar la localización de las obras ingeniería, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, portantes, de diseño geométrico, cobertura vegetal, uso del suelo y por condiciones antrópicas. Localizar las obras de ingeniería a realizar y adelantar los respectivos estudios y diseño.

Revisar y complementar los diseños de las obras de estabilidad a fin de que se brinde seguridad y comodidad a los usuarios del escenario deportivo.

CONSTRUCCIONES SISMORESISTENTES

Se hace énfasis en la solución estructural y de cimentación, para lo cual el consultor presentara DOS ALTERNATIVAS, con el fin de analizar la mayor viabilidad técnica y económica. El estudio comprenderá como mínimo entre otros los siguientes aspectos:

1) La Firma Consultora que realice estos trabajos debe contar con el personal profesional, con la formación académica o experiencia equivalente, según corresponda al requerimiento del personal profesional mínimo exigido a la firma consultora, el cual se encuentra estipulado en el presente documento.
2) Los trabajos contemplan el estudio de las posibilidades de uso de los diferentes sistemas estructurales; planteamiento de ventajas y desventajas para tomar la decisión sobre el sistema estructural más conveniente.
3) Estudio 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 la norma sísmica NSR-10 y cálculo comparativo de 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.
4) En esta etapa de 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, superposición de los efectos de cargas de gravedad y del sismo, con el objeto de seleccionar los valores más desfavorables.
5) El diseño estructural debe ser concordante con el estudio de suelos.
6) Análisis estructural en el computador 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.
7) Memoria de cálculo para el diseño estructural de cada uno de los elementos estructurales de cada construcción, entre otras con la siguiente información: análisis sísmico teniendo en cuenta para ello el estudio de microzonificación si existe, análisis estructural, interpretación de los resultados y determinación de la cuantía de refuerzo incluyendo placa de contrapeso, vigas de cimentación tanques de almacenamiento de agua, cuarto de máquinas y equipos, muro de cerramiento, etc.
8) Planos de todos los elementos estructurales de cada construcción, 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 placas de contrapeso y cimentación y vigas de cimentación, longitud de traslapos y ganchos, recubrimientos del refuerzo, las juntas estructurales y constructivas que sean necesarias, tanques de almacenamiento de agua, la carga viva, grupo de uso y coeficiente de importancia, los cortes y plantas estructurales que sean necesarios para efectos de aclarar mejor el diseño.
9) La totalidad de planos estructurales de cada construcción deberá presentarse en original y los planos aprobados por la respectiva curaduría u oficina de planeación según sea el caso.
10) El plano de cimentación debe estar firmado con Matricula Profesional y avalado por el Ingeniero Geotecnia del Estudio de Suelos. Presentar el cuadro de cada uno de los elementos estructurales y no estructurales de cada construcción, acompañado de las cantidades de refuerzo, y su presupuesto, este último con los análisis de precios unitarios, concordante con precios del sitio objeto del proyecto
11) Diseño de los elementos estructurales: placas de cubiertas, losas de entrepiso, vigas, columnas, estructura de cimentación y demás elementos serán diseñados en el material especificado, si aplica en concreto reforzado con una resistencia de 3.000 PSI.
12) Diseño de tanques de almacenamiento, si aplica (según las condiciones de suministro y abastecimiento permanente de agua de cada municipio), serán diseñados en concreto reforzado impermeabilizado.
13) Para cuantificación de obra, la placa de entrepiso no incluye vigas, de igual forma la placa de la cubierta.

14) La placa de la cubierta se diseñará en el material especificado, si aplica será en concreto armado, cuyo espesor mínimo debe ser de 15cm, y debe diseñarse monolítica con las vigas.
15) Las cantidades de obra de las placas macizas no incluye vigas, en cambio las de tipo aligerada incluye las vigas, viguetas, riostras, tortas y aligeramiento; se medida será de metro cuadrado (m2).
16) En el caso que el diseño arquitectónico indique muros perimetrales de fachada y cerramiento de concreto, estos tendrán un espesor mínimo de 15cm., o el mayor que arroje el diseño; con refuerzo de malla estructural en ambas caras o su equivalente en su número de barra de acero de refuerzos correspondiente.
17) Suministrar los detalles de los elementos no estructurales (dinteles, de elementos que garanticen el amarre de muros a la estructura y su adecuado comportamiento ante eventuales movimientos sísmicos, etc.).
18) Calcular los volúmenes de excavación y rellenos que se requieran, anexando las respectivas memorias.
19) Suministrar las especificaciones de los materiales de construcción y su método constructivo, que garanticen la calidad de los materiales a utilizar. Así mismo, presentar la especificación del material de aligeramiento, e indicar las juntas estructurales y constructivas que sean necesarias.
20) 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 sus diseñadores entre otros el arquitectónico, hidráulico, sanitario, eléctrico, voz y datos, etc., tengan pleno conocimiento del proyecto.
21) El cuadro de cantidades estructurales de obra, memoria de cantidades estructurales, presupuesto estructural y especificaciones técnicas de la obra estructural, debidamente firmados por el ingeniero calculista con número de tarjeta profesional y deberá incluir análisis de precios unitarios de cada zona. El informe final incluye como mínimo entre otra la siguiente información: memorias de cálculo, análisis dinámico, diseño de cimentación, planos de despiece de todos los elementos estructurales y no estructurales, planos de cimentación, planos de localización de la cimentación con respecto al promedio, planos de columnas, vigas, viguetas, cubiertas, tanque de agua, cuartos de máquinas y equipos, elementos no estructurales y no estructurales, cantidades de obra, memorias de cantidades de obra, presupuesto con los análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas, en concordancia ítem por ítem con el presupuesto y diseños estructurales.

De acuerdo a lo anterior, la información que será entregada por el consultor incluye:

a) Planos de cimentación, estructurales y no estructurales y de detalle, en original, debidamente firmados y medio magnético AutoCAD 2013.
b) Memorias y cálculos de diseño en original.
c) Documento de peritaje técnico, donde de forma concluyente se informa a la entidad las recomendaciones para tomar la decisión de la mejor opción para ejecutar las obras al inmueble.
d) Cartilla de refuerzo en original.
e) Memoria de responsabilidad civil en original.
f) Cantidades, especificaciones técnicas y presupuesto de obra en original y medio magnético.

DISEÑO ESTRUCTURAL

Proceso creativo mediante el cual se le da forma a un sistema estructural para que cumpla una función determinada con un grado de seguridad razonable y que en condiciones normales de servicio tenga un comportamiento adecuado. Es importante considerar ciertas restricciones que surgen de la interacción con otros aspectos del proyecto global; las limitaciones globales en cuanto al costo y tiempo de ejecución así como de satisfacer determinadas exigencias estéticas. Entonces, la solución al problema de diseño no puede obtenerse mediante un

proceso matemático rígido, donde se aplique rutinariamente un determinado conjunto de reglas y formulas.

Metodología.
Se analizará la información previa y se describirá la forma como se programó el trabajo de cada uno de los capítulos, teniendo en cuenta los objetivos, alcances, datos, actividades y resultados a obtener.

a) Etapa de estructuración

Es probable la etapa más importante del diseño estructural pues, la optimización del resultado final del diseño depende de gran medida del acierto que se haya obtenido en adoptar la estructura esqueleto más adecuada para una edificación específica.

En esta etapa de estructuración se seleccionan los materiales que van a constituir la estructura, se define el sistema estructural principal y el arreglo y dimensiones preliminares de los elementos estructurales más comunes. El objetivo debe ser el de adoptar la solución óptima dentro de un conjunto de posibles opciones de estructuración.

b) Estimación de las solicitaciones o acciones

En esta segunda etapa del proyecto, se identifican las acciones que se consideran que van a incidir o que tienen posibilidad de actuar sobre el sistema estructural durante su vida útil. Entre estas acciones se encuentra, por ejemplo, las acciones permanentes como la carga muerta, acciones variables como la carga viva. Acciones accidentales como el viento y el sismo. Cuando se sabe de antemano que en el diseño se tienen que considerar las acciones accidentales es posible seleccionar en base a la experiencia la estructuración más adecuada para absorber dichas acciones.

c) Análisis estructural.

Procedimiento que lleva la determinación de la respuesta del sistema estructural ante la solicitación de las acciones externas que puedan incidir sobre dicho sistema. La respuesta de una estructura o de un elemento es su comportamiento bajo una acción determinada; está en función de sus propias características y puede expresarse en función de deformaciones, agrietamiento, vibraciones, esfuerzos, reacciones, etc.

Para obtener dicha respuesta requerimos considerar los siguientes aspectos:

Idealización de la Estructura

Seleccionar un modelo teórico y analítico factible de ser analizado con los procedimientos de cálculo disponible. La selección del modelo analítico de la estructura puede estar integrado de las siguientes partes:

I. Modelo geométrico. Esquema que representa las principales características geométricas de la estructura.
II. Modelo de las condiciones de continuidad en las fronteras. Debe establecerse como cada elemento está conectado a sus adyacentes y cuáles son las condiciones de apoyo de la estructura.
III. Modelo del comportamiento de los materiales. Debe suponerse una relación acción - respuesta o esfuerzo - deformación del material que compone la estructura.
IV. Modelo de las acciones impuestas. Las acciones que afectan la estructura para una condición dada de funcionamiento se representan por fuerzas o deformaciones impuestas.

Determinar las acciones de diseño

En muchas situaciones las cargas y otras acciones que introducen esfuerzos en la estructura están definidos por los reglamentos de las construcciones y es obligación del proyectista sujetarse a ellos.
Determinar la respuesta de las acciones de diseño en el modelo elegido para la estructura. Es necesario obtener los elementos mecánicos y los desplazamientos en el sistema estructural.

Dimensionamiento

En esta etapa se define a detalle la estructura y se revisa si se cumple con los requisitos de seguridad adoptados.

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

El Consultor deberá presentar las memorias de cálculo estructural que incluyan parámetros de diseño, evaluación de cargas, descripción del sistema estructural, cálculo estructural, memoria de modelado de acuerdo con la norma NSR-10.

El Consultor estará obligado a entregar todas las memorias de cálculo, incluidos los programas de computador utilizados, la metodología, los resultados, el lenguaje y la memoria requerida.

Si el consultor considera que deben incluirse o excluirse entregables, deberá solicitar y sustentar la modificación correspondiente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el diseño estructural, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el diseño para ser tenidas en cuenta, antes, durante y después de la construcción, y durante la etapa de operación.

ANEXOS

El Consultor deberá entregar adjunto al presente volumen:

- Planos estructurales
- Detalles constructivos bases para el proceso de construcción.
- Obras estructurales propuestas (ubicación y descripción general).
- Memorias de cálculo estructural.
- Planos de detalle.
- Cantidades de obra por metro

DOCUMENTACION REQUERIDA

El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.7 PLANOS ARQUITECTÓNICOS GENERALES Y DE DETALLES DEFINITIVOS DE CONSTRUCCIÓN

Deben suministrarse como responsabilidad del objeto contractual los siguientes:

1) Planos generales definitivos de construcción.

2) Localización y plantas del estadio municipal involucradas, así como de los elementos de las áreas libres generadas en el predio. Las plantas serán desarrolladas en las escalas pertinentes, pero siempre permitiendo y garantizando su adecuada interpretación y lectura.
3) Cortes longitudinales y transversales, con la información altimétrica correspondiente de todas las edificaciones involucradas, detalladamente acotados en las tres dimensiones.
4) Fachadas de cada uno de los diferentes frentes de la totalidad de las edificaciones con la información altimétrica correspondiente.
5) Plantas de cubiertas incluyendo claraboyas, puntos de desagües, pendientes de cubiertas, etc.
6) Proyecto tridimensional modelado en forma digital y detallada, utilizando principios de foto realismo, incluida la caracterización física en materiales constructivos, texturas y colores, enmarcando en su entorno real e inmediato, las imágenes mostrarán cinco (5) perspectivas de las fachadas más representativas, cinco (5) perspectivas interiores y una (1) aérea que permita ver el manejo de cubiertas y alturas. Es de notar que estas imágenes deberán ser realizadas en el programa 3D MAX y entregadas tanto impresas como en medio digital (formato de 2560x1920 megapíxeles) y mejoradas en Photoshop (formato .tif o .png o bmp). Deberán ser impresas en papel fotográfico (una panorámica de todo el proyecto en formato un cuarto de pliego y las de espacios específicos en formato carta).

DOCUMENTACION REQUERIDA
El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.8 CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos. Estos valores se deben presentar en una hoja de cálculo de Excel, en donde cada hoja, debe corresponder a todos y cada uno de los ítems de obra propuestos por el consultor en el presupuesto.

La información antes descrita se debe incluir en un formato “LISTA DE CANTIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO, en el cual debe incluirse el número y la descripción del ÍTEM de PAGO, el número de la especificación que corresponda y sea coincidente con el que figura en las Especificaciones Particulares definidas por el estudio, las cuales serán agrupadas por capítulos y ordenadas por ítems.

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

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO.

Corresponde a la ejecución de las especificaciones y presupuesto de obra por cada estudio y diseño que conforma la consultoría y el consolidado total del proyecto. El resultado mismo de cada uno de estos y de ello dependerá la calidad propia de los materiales a utilizar en todos los ítems de construcción que contempla el proyecto.

Objetivo y alcance
Objetivo

Realizar la elaboración de las respectivas ESPECIFICACIONES TÉCNICAS particulares que cuente con una estructura tal que permita agilizar el proceso de ejecución de la obra, así como unificar criterios, procedimientos, e integrar todos los componentes en una especificación de fácil manejo por parte de constructores e incluso por no especialistas.

La propuesta a presentar por el consultor debe estar encaminada a proporcionar un formato único para todos y cada uno de los ítems a ejecutar dentro del proyecto. Es importante mantener la misma relación desde la identificación, descripción, materiales, equipos, procedimientos, etc. Con el conocimiento y experiencia constructiva, el consultor debe generar un formato donde se plasme la secuencia de ejecución de cada una de las actividades de las obras a ejecutar y su respectiva codificación.

Formato de propuesta.

Para la redacción de las ESPECIFICACIONES TECNICAS, es conveniente elaborar un FORMATO de apoyo que permita unificar el criterio y contenido de las especificaciones. No todos los ítems necesitan de todos los elementos, pero deben contener al menos lo indispensable.

Las ESPECIFICACIONES TECNICAS constan de tres partes:

(i) **Identificación**, de acuerdo al FORMATO se debe colocar el número del ítem y su descripción lo más completa posible, para quien utilice el formato pueda tener claridad de la actividad a ejecutar;
(ii) **Ejecución,** en donde se manifiesta el conocimiento y experiencia del especificador en la tarea de la construcción de edificaciones, conocimiento de materiales, códigos y normas de obligado cumplimiento, alternativas y recomendaciones;
(iii) **Unidad de medida y forma de pago**, el Consultor determinara la unidad de medida que servirá para el cálculo del precio unitario, así como la forma de pago correspondiente.

Identificación.

- **Nombre del proyecto:** la presente consultoría.
- **Ítem:** número asignado en secuencia para la búsqueda rápida
- **Código:** número asignado, que identifica a qué capítulo o grupo pertenece.
- **Descripción de la actividad a ejecutar:** nombre con el cual se identifica al ítem.
- **Especificación:** puede contener datos adicionales que complementan la descripción de la actividad.

Ejecución

- **Descripción:** forma física de acuerdo a los planos del proyecto.
- **Materiales:** los que se van a incorporar la actividad. Señalar la norma técnica que debe cumplir el material de acuerdo a la normativa existente de obligado cumplimiento nacional o internacional.

- **Mano de obra:** en toda construcción se requiere de mano de obra calificada para cada trabajo. (se debe establecer las categorías de la mano de obra mediante el tipo de cuadrillas que el consultor debe asignar para la ejecución de cada actividad).
- **Maquinaria:** indispensable a utilizarse en la ejecución de la actividad. (Toda aquella que no se considera como herramienta menor).
- **Actividades previas:** las obras, elementos estructurales o actividades que deben estar ejecutados antes de la construcción del objetivo en estudio.
- **Ejecución de las actividades:** el consultor debe describir cómo debe desarrollarse la ejecución misma de la actividad, considerando los elementos empleados: materiales, mano de obra y maquinaria. Indica claramente todo el trabajo a ejecutar de tal manera que no haya confusiones ni dudas. Es importante tomar en cuenta los problemas que puede acarrear el no considerar factores como: nivel freático, suelos arcillosos no detectados, líneas de alta tensión, etc., los mismos que pueden merecer la creación de actividades adicionales para mitigar los impactos.
- **Ensayos:** El Formato debe describir si la actividad requiere de ensayos y discriminar cuales.
- **Normas y regulaciones:** señalar los códigos, normas, leyes, etc., el cumplimiento debe considerarse obligatorio y se incluirán en el desarrollo del Contenido o en capítulo aparte. Tanto el constructor como la interventoría están obligados a su cumplimiento. Las normativas de los materiales son producto de estudios y cálculos para evitar accidentes a la hora de un evento no previsto o de fuerza mayor y para la función del diseño previsto.
- **Alternativas:** si el cumplimiento de los requisitos planteados inicialmente son difíciles de conseguir por problemas de mercado u otros, se deben plantear medidas alternativas, para lo cual se requiere la aceptación de la interventoría y de ser posible del diseñador.
- **Pruebas:** exigir las pruebas correspondientes de acuerdo a la norma que debe cumplir el material.
- **Desperdicios:** la ESPECIFICACION TECNICA debe aclarar si aplican o no a la actividad descrita.
- **Tolerancias:** El Consultor debe determinar si la actividad requiere de tolerancias para su aceptación por parte de la interventoría o supervisión del contrato de ejecución de obra.

Unidad de medida y forma de pago

- **Unidad de medida**. La unidad de medida debe estar de acuerdo a la presencia física de la actividad dentro de la obra. Utilizar igual sistema de pesos y medidas en todo el proyecto. En caso de obras especiales, realizar el análisis previo para conseguir la unidad de medida de acuerdo al uso de los materiales empleados. Evitar en lo posible la unidad de medida “global”.
- **Forma de pago.** Toda actividad debe ser medible y contable. Para las diferentes actividades se deben tener en cuenta las tres medidas fundamentales: largo, ancho y espesor o profundidad, con cuyos datos pueden calcularse áreas y volúmenes. El pago se realizará de la obra realmente ejecutada.
- **No conformidad:** En caso de no conformidad con las especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.
- **Anexos:** El consultor complementara la ESPECIFICACIONES TECNICAS con tablas, gráficos o esquemas que se requieran como apoyo

La ESPECIFICACIONES TECNICAS de cada uno de los ítems y actividades serán realizadas por la totalidad de los profesionales que comprenden la presente consultoría.

El consulto debe presentar a la interventoría y supervisión de proceso el diseño del FORMATO para su respectiva aprobación, antes de la inclusión de la información.

También es necesario que cada capítulo cuente con las especificaciones generales que le permita al posible constructor la comprensión total de todas las actividades a ejecutar.

DOCUMENTACION REQUERIDA
El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.10 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para elaborar los Análisis de Precios Unitarios el Consultor debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

a. Las condiciones de ejecución de acuerdo a los ítems de pago de las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción vigentes.
b. Las condiciones de la región en cuanto al acceso, recursos, insumos, combustibles, disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, equipos y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios y que afectan los rendimientos como los factores de humedad, altura sobre el nivel del mar, etc.
c. La unidad de medida para pago deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente y en cada análisis se debe incluir una Nota que diga según apartado “medida de pago” de cada especificación.
d. Las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta los costos de propiedad y de operación, incluyendo los costos por manejo (operador y ayudante).
e. Los precios de los materiales deben corresponder a valores actualizados. Es necesario relacionar las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, según su unidad de medida incluyendo desperdicios y los materiales o elementos auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento, etc.).
f. Los precios de los materiales para concretos (cemento, hierro, agregados, etc.), deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo los costos de transporte.
g. Solamente habrá pago por separado para transporte de materiales provenientes de excavación de cortes, préstamos y remoción de derrumbes.
h. En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente en la región, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
i. Los rendimientos establecidos para equipos y personal deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso de las condiciones del proyecto.
j. Tanto la calidad, como la dosificación de los materiales deberán corresponder a las exigencias de las Especificaciones establecidas (Generales y Particulares) vigentes.
k. Se debe incluir un anexo que contenga: Relación de materiales por emplear en el proyecto con el cálculo de los consumos. Se debe incluir las cotizaciones que se emplearon en la elaboración de los análisis.
l. Análisis de las tarifas horarias y estudio de rendimientos y ciclos del equipo que se empleará.
m. Análisis de cuadrillas, rendimientos y cálculo del factor prestacional.
n. No se debe permitir el uso de precios referenciales o usar el promedio de precio de otros proyectos.

Definición

Los análisis de precios unitarios permiten determinar el costo de producir una unidad de los ítems del presupuesto.

Para calcular el precio de una actividad, lo primero que se debe revisar es su especificación, para determinar qué actividades se incluyen en el ítem y como es la medida y pago de la actividad analizada.

Una vez se tiene claro lo anterior se procede a determinar los materiales, mano de obra, equipos y transporte requerido para ejecutar la actividad.

Con esta información se procede a determinar los rendimientos y consumos, según sea el caso, requeridos para ejecutar una unidad del ítem analizado.

En ocasiones es necesario realizar composiciones, sub-análisis, análisis horarios, análisis de cuadrillas o análisis auxiliares para determinar el costo de los elementos que se emplearan en el análisis unitario.

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

Metodología para el Cálculo de A.P.U.:
Cálculo del costo de los Materiales
Precios

Los precios de los materiales deberán estar respaldados por cotizaciones de los proveedores del insumo. En el precio debe incluirse el IVA y el valor del flete para llevarlo al sitio de la obra, y si aplica el valor del almacenamiento espacial que se requiera.

Las cotizaciones se incluirán como un anexo al informe de los A.P.U. Si los materiales son producidos en la obra se deberá incluir el análisis que soporte el cálculo del precio del insumo.

Cantidad

Se debe calcular la cantidad del material que se va a consumir, para producir una unidad del ítem que se está analizando, e incluir los posibles desperdicios que se puedan presentar, este cálculo se debe incluir en una memoria que acompañara los A.P.U.

En el caso de los materiales granulares se debe incluir también el factor de compactación del material, normalmente este factor varía entre 1.15 y 1.3. En el caso de las mezclas de concreto asfáltico o hidráulico, si no se incluye la cotización del suministro del material, deberá hacerse el respectivo análisis auxiliar, en este caso las cantidades serán las dosificaciones utilizadas.

Valor de los materiales: El valor de los materiales es el costo del material, multiplicado por la cantidad que se requiere para producir una unidad del ítem que se analiza.

Cálculo del costo de la mano de obra

La mano de obra que se considera en el A.P.U., es la que se emplea directamente en la ejecución de la actividad, los ingenieros y el personal administrativo de la obra se incluyen en el análisis de A.I.U.

Costo de la mano de obra: En primer lugar, se debe determinar la escala salarial que se pagará en la obra, normalmente se define clasificando el personal en maestros, oficiales y ayudantes y asignado el salario a cada uno de ellos.

Los ayudantes son los obreros rasos y su asignación salarial normalmente es el salario mínimo legal vigente. Los oficiales son los siguientes en la jerarquía y su asignación suele estar entre los 2 y 4 smmlv, finalmente los maestros son los jefes de las cuadrillas y su asignación puede estar entre los 3 y 5 smmlv. A todos los valores anteriores hay que afectarlos por el factor prestacional, para incluir el costo de las prestaciones sociales.

Adicionalmente se debe hacer una composición del costo del jornal de la mano de obra, considerando las horas ordinarias y nocturnas, de acuerdo con la jornada que se tenga prevista para ejecutar la obra, definida en el programa de trabajo. Las horas extras y el costo de los festivos se deben incluir en el cálculo del factor prestacional.

Análisis de cuadrillas - Rendimientos: Se deben conformar cuadrillas, para cada trabajo, combinando la cantidad de maestros-oficiales-obreros que se requieran para la actividad, calculando el jornal (costo diario) de la cuadrilla.

Una vez se tienen conformadas las cuadrillas, se deben asignar a las actividades y determinar el rendimiento de las mismas.

El rendimiento, es la cantidad de unidades del ítem que se analiza, que la cuadrilla produce en una jornada de trabajo.

La estimación del rendimiento depende de las condiciones del trabajo que realiza la cuadrilla y debe coincidir con las suposiciones utilizadas para elaborar el programa de construcción.

Valor de la mano de obra

El valor de la mano de obra, es el costo de la mano de obra dividido entre el rendimiento de la cuadrilla para producir una unidad del ítem analizado.

Cálculo del costo del equipo.

La elección del tipo y tamaño de los equipos debe corresponder con la tarea que se va a realizar y estar acorde con el plan de obra que se incluye en el programa de trabajo.

Tarifa horaria del equipo: En el caso del equipo, si se tienen las cotizaciones de alquiler este es el precio que se debe usar, incluyendo el IVA si aplica.

- Las cotizaciones del alquiler de los equipos deben anexarse al informe de los A.P.U.

Si no se tienen las cotizaciones se debe realizar el análisis de costo horario de equipos.
En el caso anterior se debe incluir como anexo al informe de los A.P.U, el soporte del valor del equipo que se utilizó.

Rendimiento del equipo.

El rendimiento es la cantidad de unidades del ítem analizado que el equipo produce en una hora.

Para la estimación del rendimiento del equipo, se debe partir del manual del fabricante del equipo, sin embargo, es necesario considerar las reducciones por la disponibilidad del equipo y las condiciones particulares de trabajo que tendrá.

Además, es necesario calcular los ciclos de producción, que normalmente incluyen varios equipos diferentes que se complementan en la ejecución de un grupo de ítems en particular y condicionan sus rendimientos simultáneamente.

Estos ciclos de producción no solo sirven para estimar el precio unitario, sino también para elaborar el programa de obra y estimar el tamaño de la flota que se requiere para el proyecto.

Como anexo a los A.P.U. se debe dejar una memoria del cálculo del rendimiento del equipo y de todos los ciclos de producción.
Valor del equipo: El valor del equipo es el costo horario de este, dividido entre el rendimiento

que se calculó para el ítem analizado.

Valor del transporte o acarreo.

Costo del acarreo por unidad de longitud: El costo del acarreo es un caso particular del equipo, en el que se estima el costo del transporte por metro cúbico por kilómetro, o por tonelada/kilómetro.

Valor del acarreo.

El valor del acarreo, es el que resulta de multiplicar el costo por unidad de longitud por la distancia promedio que hay que acarrearla para producir una unidad del ítem analizado.

Cálculo del A.P.U.

Para todos los componentes del A.P.U., materiales, mano de obra, equipo y acarreos se hace el respectivo análisis y luego se suman para determinar el valor del costo directo de la actividad. El formato para este cálculo será el establecido por el consultor previa aprobación de la interventoría y la supervisión del proceso.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.11 PRESUPUESTO DE OBRA

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el Presupuesto Básico de la obra en pesos colombianos, a la fecha de presentación del estudio.

Debe agruparse de acuerdo con los Capítulos de las ESPECIFICACIONES TECNICAS. Los códigos de los ítems, sus unidades y descripción deben corresponder también con las especificaciones.

El presupuesto oficial total, será la suma del Presupuesto Básico o costo directo más el valor correspondiente al A.I.U. calculado para el proyecto, como se indica a continuación.

Cálculo del A.I.U

El Consultor presentará unos análisis de los costos de administración, imprevistos y utilidad; con base en un experimentado ingeniero de construcción y establecerá estos costos indirectos que deben tener en cuenta las condiciones de la zona, la localización de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento y la organización misma de los trabajos.

Estos costos se presentarán discriminando los gastos administrativos generales de la empresa, todos los demás costos indirectos y un estimativo de acuerdo con el tipo de proyecto de unos imprevistos y la utilidad esperada.

Para el logro de éste Se definirá la estructura administrativa que requerirá el constructor del proyecto.

A. La calidad de las instalaciones requeridas para la obra.
B. El monto de las pólizas de seguros contractuales y no contractuales.
C. Se debe considerar, de acuerdo con un planteamiento de Flujo de Fondos los Costos Financieros.

D. Se debe considerar la valoración de impuestos según las normas impositivas de acuerdo con la categoría de la empresa que requiere el proyecto y el valor de la utilidad esperada.
E. Se debe presentar un análisis del valor de los imprevistos del Constructor, (según nivel de estudios, complejidad del proyecto, conocimiento de la región y su gente, rigor climatológico, etc.).
F. La estimación de la utilidad debe corresponder a la utilidad promedio de las empresas constructoras, calculada a partir de los Estados Financieros que se consultan en la Superintendencia de Sociedades o en balances presentados en Cámaras de Comercio.

Para el cálculo del AIU se usará un proceso interactivo donde inicialmente se llegará a un valor porcentual de la administración con respecto a los Costos Directos (Valor Básico del Presupuesto) para luego sumarle los valores porcentuales de los imprevistos y la utilidad.

Procedimiento para el Cálculo del A.I.U.

Lo primero que se debe tener en cuenta para calcular el A.I.U. de un proyecto, es que cada proyecto es único y no existen valores típicos para este factor. El A.I.U. siempre debe calcularse.

La planilla de cálculo del A.I.U., debe discriminar y clasificar los costos indirectos del proyecto, de forma que puedan analizarse los efectos de cada grupo de costos en forma individual.

Todos los valores que se incluyan en el cálculo deben estar soportados con cotizaciones, de forma que el A.I.U. sea lo más real posible.

En algunos casos como en el costo de las pólizas, será necesario realizar el cálculo de que porcentaje representan del costo total. Por lo anterior es necesario incluir una memoria con estos cálculos.

Gastos Generales

Son los gastos indirectos que podemos determinar, son función del tiempo de permanencia, traslados de equipos, montajes, del área construida, etc. Nunca son un porcentaje del precio de venta.

Los gastos generales se pueden subdividir en:

Instalaciones

Se debe incluir en este rubro, el costo de las construcciones requeridas para la obra, de acuerdo con lo establecido en el plan general del proyecto. El costo puede ser el valor de la construcción de las facilidades o el valor del alquiler de las mismas durante la ejecución del proyecto.
Así mismo se debe incluir el costo de las dotaciones que se requieren para que estas instalaciones sean utilizadas.

Personal administrativo

Se definirá la estructura administrativa que requerirá el constructor del proyecto.
a. La calidad de las instalaciones requeridas para la obra.
b. El monto de las pólizas de seguros contractuales y no contractuales.
c. Se debe considerar, de acuerdo con un planteamiento de Flujo de Fondos los Costos Financieros.
d. Se debe considerar la valoración de impuestos según las normas impositivas de acuerdo con la categoría de la empresa que requiere el proyecto y el valor de la utilidad

esperada.

e. Se debe presentar un análisis del valor de los imprevistos del Constructor, (según nivel de estudios, complejidad del proyecto, conocimiento de la región y su gente, rigor climatológico, etc.).

La estimación de la utilidad debe corresponder a la utilidad promedio de las empresas constructoras, calculada a partir de los Estados Financieros que se consultan en la Superintendencia de Sociedades o en balances presentados en Cámaras de Comercio.

Para el cálculo del AIU se usará un proceso interactivo donde inicialmente se llegará a un valor porcentual de la administración con respecto a los Costos Directos (Valor Básico del Presupuesto) para luego sumarle los valores porcentuales de los imprevistos y la utilidad.

Procedimiento para el Cálculo del A.I.U.

Lo primero que se debe tener en cuenta para calcular el A.I.U. de un proyecto, es que cada proyecto es único y no existen valores típicos para este factor. El A.I.U. siempre debe calcularse.

La planilla de cálculo del A.I.U., debe discriminar y clasificar los costos indirectos del proyecto, de forma que puedan analizarse los efectos de cada grupo de costos en forma individual.

Todos los valores que se incluyan en el cálculo deben estar soportados con cotizaciones, de forma que el A.I.U. sea lo más real posible.

En algunos casos como en el costo de las pólizas, será necesario realizar el cálculo de que porcentaje representan del costo total, en el caso de la alimentación el total de comidas, etc. Por lo anterior es necesario incluir una memoria con estos cálculos.

Gastos Generales

Son los gastos indirectos que podemos determinar, son función del tiempo de permanencia, traslados de equipos, montajes, del área construida, etc. Nunca son un porcentaje del precio de venta.

Los gastos generales se pueden subdividir en:

Instalaciones
Se debe incluir en este rubro, el costo de las construcciones requeridas para la obra, de acuerdo con lo establecido en el plan general del proyecto. El costo puede ser el valor de la construcción de las facilidades o el valor del alquiler de las mismas durante la ejecución del proyecto.

a. Así mismo se debe incluir el costo de las dotaciones que se requieren para que estas instalaciones sean utilizadas.

Personal Administrativo

En este rubro se debe incluir todo el personal que se requiere para la ejecución del proyecto y no se incluye en los precios unitarios.

Se deben considerar los costos del personal, incluyendo el factor prestacional adecuado y la permanencia en la obra. Si la obra es muy compleja se debe anexar un histograma mostrando en qué momento llegan y salen los ingenieros especialistas del proyecto. Este histograma debe coincidir con el programa de obra.

Equipo de Apoyo

En este rubro se incluyen todos los vehículos y equipos que se requieren para ejecutar la obra y no se cargaron en los precios unitarios, como por ejemplo los camiones para transporte interno, grúas del taller, ambulancias, las camionetas de la administración, etc.

Dependiendo del proyecto se puede colocar una tarifa mensual por la cantidad de meses, o el valor de compra del vehículo.

Varios

En este apartado incluimos todos los rubros que no se pueden clasificar en los anteriores rubros y tampoco se encuentran incluidos en los precios unitarios del proyecto (costo directo), ni tienen ítem de pago por separado en el presupuesto.

Se incluyen costos como, la alimentación del personal, los costos ambientales, los costos asociados a la seguridad industrial, montajes de planta, transporte de equipos, etc.

Costo Directo

Es el valor que resulta de multiplicar las cantidades de obra por los precios unitarios. Se puede decir que es el costo de la obra sin la administración que se requiere para construirla.

Entrega Material

Es la suma de los Gastos Generales y el Costo directo, es el valor que cuesta construir la obra, sin el pago de los valores porcentuales o que dependen del precio de venta.

Porcentuales

Se deben incluir, las pólizas, impuestos, seguros especiales, imprevistos, utilidad, etc.

El valor del presupuesto total debe incluir el valor de los muebles, que se refieren a los puestos de trabajo, archivadores, divisiones, muebles en general. Este presupuesto debe incluir el valor del IVA vigente.

El presupuesto debe incluye un capítulo destinado a “DEMOLICION, TRASLADOS Y /O DESMONTE” (si se requiere), definido por ítem básicos y no por unidades “globales”. Para su desarrollo se observarán las medidas especiales que rijan en las otras ciudades y municipios, relativo a las disposiciones finales de residuos sólidos (escombros) en sitios autorizados para ello.

El presupuesto, APUS, especificaciones técnicas y programación, deberán realizarse por fases de acuerdo a las vigencias establecidas por la Entidad contratante, y a su vez deberá realizarse por edificaciones con su respectivo urbanismo y obras de infraestructura.

El presupuesto de obra parcial por estudio y diseño (según el presente anexo) estará soportado por la memoria de cantidades y obras exteriores incluido el cerramiento perimetral y las obras paisajismo exterior (zonas ambientales, arborización, espacio público) y los análisis de precios de obra, equipo y transporte de la ciudad y municipio.

El presupuesto deberá contener el cálculo de cuadrillas, cálculo del factor prestacional, cálculo hora efectiva trabajada, cálculo del AIU, de acuerdo a los formatos establecidos por el Grupo de Infraestructura de la Entidad contratante.

El consultor elaborara y entregara a la interventoría y/o supervisión de la consultoría, las cantidades, especificaciones y presupuesto de obra parcial por estudio y diseño y el

consolidado general o total del proyecto, con sus respectivos análisis de precios unitarios, para su respectiva aprobación, así:

a. Memorias de cálculo de cantidades de obra, especificaciones y presupuesto de obra con análisis de precios unitarios por cada estudio y diseño y el consolidado total y obras exteriores que conforman el proyecto, con formato coordinado por el grupo de infraestructura de la ALCADIA en original y dos copias en papel tamaño carta y medio magnético, debidamente firmados por el consultor y el ejecutor del presupuesto, según corresponda.
b. Memorial de responsabilidad civil en original y dos copias de tamaño carta para cada presupuesto, según corresponda.
c. En las especificaciones y los APU debe evitarse la inclusión de marcas o proveedores específicos. En el caso excepcional de requerirse debe mediar autorización escrita soportada por la Supervisión con aprobación del grupo de infraestructura de la Entidad Contratante.
d. Programación de obra por método de ruta crítica PERT o CPM o en diagramas de GANTT en Microsoft Project 2013: el consultor de diseños deberá entregar la programación de obra general calendarizada en días para cada uno de los capítulos y frentes de trabajo contemplados en cada proyecto del presente proceso, donde se muestra la ruta crítica, la ejecución simultanea de las actividades que permita de acuerdo con el grado de complejidad estimar con mayor precisión la duración total de la obra.
e. Se debe entregar el presupuesto detallado en base de datos Microsoft Excel 2013.

Se debe presentar la información teniendo en cuenta:

a) El número del ítem y la descripción de mismo debe ser igual en toda la información; cantidades de obra, presupuesto detallado y consolidado, especificaciones técnicas de construcción y materiales y en los APU.
b) El presupuesto deberá presentarse con dos decimales, sin cifras ocultas.
c) La programación de obra deberá identificar todos los ítems (actividades) que componen la obra, mostrar su orden, secuencia y la interdependencia que exista entre ellos, así mismo, el consultor tendrá en cuenta las especificaciones técnicas establecidas, las condiciones climatológicas y topográficas de la región, las condiciones de producción y adquisición de materiales.

DOCUMENTACION REQUERIDA

El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.12 IMÁGENES EN PERSPECTIVA DE CADA UNO DE LOS PUNTOS CLAVES DE LA PROPUESTA Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

La animación en 3D es un proceso complejo pues trae consigo la realización previa de otros procesos como el diseño y modelado de la imagen a animar. Existen numerosos mecanismos a utilizar para llegar de una forma u otra a comprender los principios de la animación en 3D, para ello debe de existir un bocetado de lo que se quiere hacer, partiendo de ello, se puede realizar una animación adecuada con la herramienta que se utilizará.

Objetivo y alcances
Objetivos

El objetivo principal de la realización de una animación 3D, se refiere al uso de elementos

digitales para recrear la imagen final del volumen arquitectónico diseñado por el consultor tanto del exterior como del interior, a fin de observar con antelación el resultado final del proceso constructivo y tener una mejor comprensión del proyecto.

Alcances

En el desarrollo de la animación 3D se deberán tener en cuenta los siguientes entregables:

Imágenes en perspectiva con montajes de cada uno de los puntos clave de la propuesta.

DOCUMENTACION REQUERIDA

El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.13 REGISTRO FOTOGRÁFICO A COLOR DEL ESTADO ACTUAL.

Se refiere claramente a la realización de un registro fotográfico de las condiciones actuales del sitio a intervenir desde puntos clave que puedan evidenciar las características del lote y su morfología.

Objetivo y alcances
Objetivos

El objetivo principal del registro fotográfico es que el lector del informe pueda hacerse a una idea clara de la condición inicial del predio antes de la intervención y también que este registro pueda apoyar las labores de levantamiento en modelado 3d para realizar montajes y evidenciar el antes y el después.

Alcances

Este ítem será el producto de la visita de verificación de las actividades y deberá ser un anexo al informe preliminar y se debe mostrar todas las áreas del inmueble y su esta actual, cada fotografía debe contar con su respectiva descripción.

DOCUMENTACION REQUERIDA

El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.14 MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA OBRA Y PROGRAMACION DE LA OBRA A EJECUTAR.

4.1.1.14.1 MANUAL DE MANTENIMIENTO EN LA OBRA.

El Manual de Mantenimiento de obra es el conjunto de acciones necesarias para alargar la vida útil de las obras a adelantar producto de la presente consultoría y sobre todo prevenir o disminuir el deterioro de las instalaciones por motivos imprevistos.

El Manual de mantenimiento de obra debe determinar los procedimientos que debe utilizar la entidad para efectuar la función de mantenimiento luego de la construcción de las obras. Dicho manual debe eleva el papel del mantenimiento a un lugar muy importante al interior de la entidad, cuando los procesos se encuentran ordenados y son llevados a cabo de una manera satisfactoria.

El manual de mantenimiento debe estar compuesto por los procesos básicos de la administración : planeación, organización, ejecución y control. Donde en cada una de las etapas se describen los procedimientos y las operaciones necesarias para administrar el proceso de mantenimiento de una forma amplia. Se hace uso de la Inspección como una herramienta muy valiosa para el apoyo del mantenimiento, cada proceso se debe desarrollar bajo el esquema entrada – proceso – salida.

Se identifica como entrada aquellos elementos con los que inicia o parte el proceso, es decir: información, documentos, normas, etc. En el proceso se deben detallar las secuencias llevadas a cabo para transformar los métodos para desarrollar los mantenimientos y obtener resultados satisfactorios que permitan tener los inmuebles en buen estado a lo largo del tiempo.

Dicho manual debe tener un flujograma para responder a la pregunta ¿Cómo?, que representa el cómo lo vamos a hacer. Ésta es una representación esquemática que sigue la lógica de inicio y fin de cada proceso. Continuando con una descripción de cada elemento del flujograma junto al responsable de cada operación o paso de dicho flujograma, como última etapa los formularios o reportes que son parte del llamado servicio de mantenimiento, los cuales serán parte de cada actividad que será llevada a cabo desde la notificación de la falla hasta la finalización del trabajo.

Los trabajos de mantenimiento pueden ser realizados mediante el servicio propio brindado por la unidad de mantenimiento, conocidos como trabajos internos, y también mediante la prestación de servicios de empresas externas.

El manual de mantenimiento estará dirigido a la ALCALDIA DE GIRARDOT a través del Grupo de Infraestructura, cuya responsabilidad estará para el coordinador del área, teniendo dicho manual como un apoyo para la administración del mantenimiento.

Objetivos

Proporcionar al Grupo de Infraestructura de la entidad contratante, un sistema de procesos administrativos. Mediante etapas de planeación, organización, ejecución, control e inspección, que contribuyan como un apoyo en las actividades de mantenimiento de las instalaciones y equipos de la entidad.

- Controlar las actividades de mantenimiento realizadas a instalaciones y equipos.
- Facilitar las actividades del mantenimiento, preventivo y correctivo, ordenando cada uno de los procesos dentro del Grupo de Infraestructura de la entidad.
- Controlar el servicio prestado por proveedores, mediante la normativa y procesos ordenados.
- Establecer normas de seguridad relacionadas con el trabajo de mantenimiento.

El Manual de Mantenimiento es un documento indispensable para cualquier tipo de edificación. Refleja la política, organización, procedimientos de trabajo y de control del Grupo de Infraestructura.

Disponer de un manual es importante por cuanto:

- Constituye el medio que facilita una acción planificada y eficiente del mantenimiento.

- Es la manifestación de que el estadio Municipal, proveedores, autoridades competentes y al personal de la ALCALDIA DE GIRARDOT el estado en que se encuentra actualmente los inmuebles de propiedad.
- Permite la formación de personal nuevo.
- Induce el desarrollo de un ambiente de trabajo conducente a establecer una conducta responsable y participativa del personal y al cumplimiento de los deberes establecidos.
- En el Manual de Mantenimiento se indicará la Misión y Visión de la Entidad, las políticas, y objetivos de mantenimiento, los procedimientos de trabajo, de control y las acciones correctivas. Es importante señalar que deben incluirse sólo los procedimientos que se aplican y las instrucciones en un lenguaje afirmativo.

Sólo con personal motivado y entrenado se logran en mantenimiento los objetivos de calidad, de eficiencia y eficacia fijados por cada organización; en consecuencia, las actividades de capacitación, entrenamiento y motivación deben tener un tratamiento prioritario dentro del manual de mantenimiento de obra a realizar dentro de la presente consultoría.

No caer en el error de considerar a la confección del Manual de Mantenimiento como un fin. Por el contrario, considerarlo sólo como un medio para mejorar continuamente esta función en la entidad.

DOCUMENTACION REQUERIDA
El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

4.1.1.14.2 PROGRAMACIÓN DE LA OBRA A EJECUTAR.

La programación de obra aplica técnicas de planificación, supervisión y control de obras, de acuerdo a especificaciones de proyectos, demostrando responsabilidad en el cumplimiento de sus deberes.

La Programación de obra es una proyección pormenorizada del desarrollo futuro de la obra. Es la forma de ordenar secuencialmente todas las tareas necesarias para ejecutar la obra teniendo en cuenta su interdependencia y la disponibilidad de los factores de ejecución.

La Programación de Obra permite establecer cómo se realizará la ejecución de las actividades, y asignar los recursos necesarios para cada trabajo. Permite determinar la duración, fecha de inicio y fin de cada tarea, el tiempo total que insumirá la ejecución de la obra, las tareas más importantes o críticas y las que disponen de flexibilidad en el uso del tiempo.

Apunta a racionalizar la ejecución de la Construcción, a optimizar el proceso constructivo.

La calidad no es solo aplicable a un producto sino también al proceso constructivo. Por esto es que planificar y programar son una manera de buscar calidad. Una obra no programada consumirá más tiempo de construcción y será económicamente más costosa ya que no habrá sincronización en su desarrollo, y existirán tareas que comiencen tarde y otras que no podrán iniciarse por no encontrar se finalizadas las precedentes, lo que originará el algunos recursos estén inactivos.

Por otra parte, desarrollar una programación significará organizar eficientemente la obra y contar con ventajas financieras al reducir el tiempo de inmovilización de la inversión.

Objetivo

Desarrollar la planificación y programación de las actividades de un proyecto mediante la herramienta Microsoft Project, de acuerdo a sus planos y especificaciones técnicas.

- Cumplir con el **Plazo de Ejecución**
- Cumplir con el **Precio** convenido
- Cumplir con la **Calidad** que se encuentra en las especificaciones técnicas.
- No superar el **Costo Total** previsto
- Obtener la **Utilidad** prevista para el contratistas y que la entidad no incurra en gastos adiciones
- Procurar el menor **Costo Financiero**
- Conseguir el **Pleno Empleo** de la Mano de Obra
- Conseguir el **Pleno Empleo** de Maquinaria y Equipos
- Evitar **Tiempos Muertos** y paralizaciones de obra

Los objetivos y los recursos disponibles se consideran condicionantes de la Programación.

El procedimiento para hacer una Programación de Obras se organiza en las siguientes etapas:

- **ETAPA PREVIA – ESTUDIO**
- **ETAPA I – PLANIFICACION**
- **ETAPA II – PROGRAMACION**
- **ETAPA III - CONTROL**

ETAPA PREVIA – ESTUDIO

A. Estudio de la Documentación Técnica gráfica y escrita:
   - Planos
   - Cómputo Métrico
   - Análisis de Precios Unitarios
   - Presupuesto
   - Pliegos de Especificaciones Técnicas
B. Información sobre La disponibilidad de Recursos:
   - Materiales y Mano de Obra
   - Maquinarias y Equipos
   - Tiempo de Ejecución
   - Capital
   - Infraestructura existente
C. Para poder planificar la ejecución de una obra, es necesario conocerla integralmente. Conocer su emplazamiento, la naturaleza de los trabajos a realizar, las soluciones constructivas a emplear, y la adecuada secuencia del proceso constructivo a desarrollar.

ETAPA I: PLANEAMIENTO

¿Qué debe hacerse? **Paso 1:** Listado de Operaciones
¿En qué orden? **Paso 2:** Ordenamiento del Listado

En esta etapa se debe definir, acorde a la extensión de la obra, el nivel de precisión o profundidad que se necesita en la programación de la ejecución de los trabajos. Se puede programar a nivel de Rubros o conjunto de rubros, Ítems, o desglosar las tareas hasta sus mínimas Operaciones.

ETAPA II: PROGRAMACION

¿Cuánto dura cada Operación? **Paso 3:** Cálculo de la duración de cada Operación.
¿Cuánto tiempo durará la Obra? **Paso 4:** Diagramación de la Secuencia Lógica de Operaciones determinando:

- Fecha de comienzo y fin de cada operación
- Tiempo Total de duración de la obra.

En esta etapa aparece el factor Tiempo. Al calcular los tiempos de duración de cada tarea y realizar la sumatoria según la diagramación o secuencia planificada, se podrá determinar fecha de comienzo y fin de cada operación y conocer el tiempo total de duración de la obra.

ETAPA III: CONTROL

Se realiza durante la ejecución de la Obra para **Verificar el cumplimiento del programa** y tomar medidas de corrección si fueran necesarias.

La Programación es una herramienta para el Control de los avances de la obra, para poder contrastar lo programado con lo realmente ejecutado, y realizar correcciones cuando la marcha de la obra se aparta respecto a la programación establecida inicialmente. Es necesario usar las herramientas de programación para registrar información fidedigna sobre la marcha, de modo que permita tomar decisiones conducentes a corregir los desvíos y solucionar los problemas.

METODOS DE PROGRAMCION A UTILIZAR
DIAGRAMA DE BARRAS

- Diagrama de Gantt
  Un diagrama de barras que permite graficar en una escala temporal la Programación de la Obra.

DIAGRAMA DE REDES

- PERT
- CPM Camino Crítico
- Diagrama de Precedencias (PDM)

El Camino Crítico es un diagrama de redes que permite establecer una secuencia constructiva evidenciando las interdependencias existentes entre tareas.

VENTAJAS DEL DIAGRAMA DE GANTT

- Es un diagrama de fácil ejecución.
- Es de fácil interpretación debido a su escala gráfica.
- Permite todas las escalas de análisis posibles, pero es más útil para las más generales.
- Permite visualizar muy rápidamente toda la obra.
- Permite visualizar la duración de cada tarea, su fecha de inicio y finalización.
- Permite la ejecución de Diagramas Complementarios para verificar el adecuado uso de los Recursos.
- Es de fácil manejo para los operarios en la obra.
- Herramienta muy útil para el Control de la obra.
- Permite una Reprogramación sencilla.

METODO DEL CAMINO CRÍTICO

El método del camino crítico es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un **tiempo crítico** y a un **costo óptimo**.

Este método está diseñado para proyectos de gran escala, que se ejecutan de una vez, complejos y no rutinarios. Sirve para analizar las tareas involucradas en completar un proyecto dado, especialmente el tiempo para completar cada tarea, e identificar el tiempo mínimo necesario para completar el proyecto total.

Es un **diagrama de redes** que permite programar la construcción de una obra estableciendo una secuencia lógica de operaciones y evidenciando las interdependencias existentes entre ellas. Su objetivo es identificar la cadena de operaciones más importantes que determinan la duración de la obra, y aquellas que poseen cierta flexibilidad en el uso del tiempo.

Cada operación está representada por un rectángulo (nodo) que contiene información sobre las mismas y se vinculan entre sí con flechas (vectores) que establecen la interdependencia entre ellas.

Interdependencia significa que una tarea no puede comenzar hasta que no finalice la predecesora que la condiciona. Varias actividades pueden condicionar a otra y una misma actividad puede condicionar el inicio de otras varias. Se establece así una cadena o secuencia de predecesoras y sucesoras.

Los vínculos evidencian una necesaria secuencia constructiva y el traslado de recursos de una tarea a otra. Pero las flechas no son vectores escalares ni representan medida alguna.

Nótese que un proyecto puede tener más de una ruta crítica paralela pero por lo menos tendrá siempre una. En algún punto podría bifurcarse el camino crítico y luego volver a confluir.

VENTAJAS DEL CAMINO CRITICO

- Permite visualizar toda la obra muy rápidamente.
- Permite visualizar las interdependencias entre tareas cualquiera sea su número y por complicadas que fueran sus relaciones.
- Permite visualizar la duración de cada tarea y la duración total de la obra, su fecha de inicio y finalización.
- Permite determinar las operaciones críticas.
- Permite determinar las operaciones con margen.
- Herramienta útil para el control de la obra

CONCLUSIONES GENERALES

- la programación deberá ser el resultado del equilibrado empleo de insumos y recursos
- la programación es un medio y no un fin en sí mismo.
- programar precisa organizar y ello demanda esfuerzo.
- la programación es un sensor que pone en evidencia los desbordes y desvíos.
- programada la obra se constituye en un desafío que requiere responsabilidad.
- la visión de conjunto, intuición o experiencia llevan a la improvisación, la programación lleva a la previsión.

DOCUMENTACION REQUERIDA

El consultor deberá entregar a la entidad tres (3) documentos en original debidamente firmados, así como la entrega debe realizarse en medio magnético.

Nota: Si la interventoría o la entidad requiere algún documento del proceso en físico, el consultor aportara dicha copia y correrá con los gastos que se generen.

5 CUADRO GARANTÍAS DEL PROCESO

Efectuando el análisis de riesgos de la presente contratación, establecida la valoración del impacto y la Efectuando el análisis de riesgos de la presente contratación, establecida la valoración del impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos, se estima que la Entidad Contratante encuentra que en el desarrollo del contrato presenta principalmente riesgos de Incumplimiento del contratista en el desarrollo de las obligaciones establecidas o

deficiente prestación del servicio; por lo cual se exigirá al contratista constituir a su costa y a favor de ENTIDAD CONTRATANTE Y ALCALDIA DE GIRARDOT, la garantía Única de que trata la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007 y el artículo 2.2.1.2.3.1.1 del Decreto 1082 consistente en garantía legalmente autorizada para operar en Colombia con el fin de amparar los riesgo que se determina a continuación:

De acuerdo al Estudio del Sector y a la matriz de riesgos, se observa que el incumplimiento a las obligaciones contractuales y la calidad de los servicios prestados constituyen el mayor riesgo para el normal desarrollo del objeto contractual por lo que el contratista deberá constituir a favor de la Entidad Contratante y El municipio de Girardot las garantías que de conformidad con el Sección 3 – Subsección 1 del Decreto 1082 de 2015 que le sean aplicables, con la siguiente cobertura:

AMPARO	VALOR DEL AMPARO	VIGENCIA
Seriedad de la Propuesta	Equivalente al diez por ciento (10%) del presupuesto oficial del Proceso de Contratación, Para Proponentes Que Sean Emprendimientos Y Empresas De Mujeres Y Mipymes o equivalente al cinco por ciento (5%) del presupuesto oficial del Proceso de Contratación, conforme al decreto 1860 de **2021 ARTÍCULO 2.2.1.2.4.2.18. Criterios diferenciales para Mipyme en el sistema de compras públicas.**	El tiempo de vigencia desde la presentación de la oferta y durante noventa (90) días.
Cumplimiento	20% del Valor del Contrato	La cual estará vigente por el término de ejecución del contrato y seis (6) meses más, contados a partir de la fecha de expedición de la póliza y realizar la actualización de la garantía a la fecha de suscripción del acta de inicio. (Numeral 3 del artículo 2.2.1.2.3.1.7 y Artículo 2.2.1.2.3.1.12, del decreto 1082 de 2015). **En todo caso la vigencia de los amparos debe iniciar en la misma fecha de expedición de la póliza y no con fecha retroactiva.**
De amparo de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales	5% del Valor del Contrato	Por el término de éste y tres (3) años más, contados a partir de la fecha de expedición de la póliza y realizar la actualización de la garantía a la fecha de suscripción del acta de inicio. (Numeral 4 del artículo 2.2.1.2.3.1.7 y Artículo 2.2.1.2.3.1.13, Decreto 1082

		de 2015).**En todo caso la vigencia de los amparos debe iniciar en la misma fecha de expedición de la póliza y no con fecha retroactiva**
De calidad del servicio	veinte por ciento (20%) del valor del contrato	Por el término de ejecución del contrato y seis (6) meses más, contados a partir de la fecha de expedición de la póliza y realizar la actualización de la garantía a la fecha de suscripción del acta de inicio (numeral 3 del artículo 2.2.1.2.3.1.7 y Artículo 2.2.1.2.3.1.12, del decreto 1082 de 2015).

PARÁGRAFO PRIMERO: En los casos en que se prorrogue el plazo de ejecución del contrato y/o se adicione el valor, el Contratista se compromete, dentro de los Cinco (5) días siguientes, a presentar el certificado de modificación de la garantía de conformidad con el nuevo plazo y/o valor pactados.

PARÁGRAFO SEGUNDO: El contratista deberá mantener la garantía en plena vigencia y validez en los términos expresados en este documento y deberá pagar las primas y cualquier otra expensa necesaria para constituirlas, mantenerlas, prorrogarlas o adicionarlas.

Conforme a lo anterior, en caso de ser necesario se deberá solicitar la adición en tiempo a los amparos establecidos en la Garantía Única de Cumplimiento para que los plazos exigidos sean consecuentes a los solicitados, contados a partir del Inicio de la ejecución contractual. Así mismo, de acuerdo con lo anterior será obligación del Contratista efectuar los ajustes a que haya lugar.

6 PRODUCTOS

Entregar a satisfacción “CONTRATAR UNA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS ESPECIALIZADOS EN PATOLOGÍA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA, REQUERIDOS PARA LA REHABILITACIÓN, Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL ESTADIO MUNICIPAL LUIS A. DUQUE PEÑA DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA”

6.1.1.1 REQUISITOS PREVIOS AL ACTA DE INICIO

a. Contar con la aprobación de las hojas de vida y soportes por parte de la interventoría, la cual evidenciará que estas cumplen con lo establecido en el pliego de condiciones.
b. Certificaciones de todo el personal necesario para la ejecución del contrato, que se encuentran afiliados a los sistemas de seguridad social en salud, pensiones y riesgos laborales.

6.1.1.2 CUMPLIMIENTO DE LOS CÓDIGOS Y NORMATIVAS DE DISEÑO

Para el desarrollo de los diseños y estudios técnicos de los proyectos, el Contratista será responsable de aplicar la normativa técnica correspondiente a cada una de las disciplinas, en las versiones vigentes y actualizadas, que sean de carácter obligatorio en su aplicación.

Se enumera a continuación parte de la normativa técnica que debe ser tenida en cuenta para la ejecución y desarrollo del proyecto y objeto de seguimiento por parte de la interventoría, en caso de que aplique.

1) Norma vigente con relación al “Plan de Ordenamiento Territorial” previo a la radicación del proyecto para los trámites de obtención de la licencia y/o permisos.
2) Ley 400 de 1997, Reglamento colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 y sus decretos reglamentarios, complementarios y cualquier otra norma vigente que regule el diseño y construcción sismo resisten en Colombia.
3) Ley 361 07/02/1997 congreso de Colombia integración social de las personas con limitación. Accesibilidad al medio físico y transporte. NTC 4144, NTC 4201, NTC 4142, NTC 4139, NTC 4140, NTC 4141, NTC 4143, NTC 4145, NTC 4349, NTC 4904, NTC 4960.
4) Normas de accesibilidad (Ley 12 de 1987, Ley 361 de 1997, NTC 4140 de 1997, NTC 4143 de 1998, NTC 4145 de 1998).
5) Ley 1618 de 2013. Disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.
6) Legislación de seguridad industrial y salud ocupacional. Análisis y aplicación de las normas de Construcción y Adecuación en Salud Ocupacional, según Resolución 2400 de 1979.
7) Normas INVIAS para rellenos granulares y especificaciones de pavimentos.
8) Tránsito (disposiciones vigentes para el impacto de tráfico, vehículo y maquinarias de obra).
9) Normas de salubridad (Ley 09 de 1979, NTC 920-1 de 1997, NTC 1500 de 1979, NTC 1674 de 1981, NTC 1700 de 1982).
10) Normas ambientales Ley 373 de 1997 -Uso eficiente y racional del agua, Decreto 1753 de 1994, GTC 24 de 1989.
11) Decreto 1575 de 2007 por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
12) Análisis y aplicación de normas ambientales, gestión ambiental y manejo de residuos.
13) Reglamentación de manejo ambiental y recursos hídricos. Legalización ambiental municipal y nacional.
14) NFPA 101 Código de Seguridad Humana.
15) Resolución 2413 del 22/05/1979 del Min. De trabajo y Seguridad Social. Establece el Reglamento de Higiene y seguridad en la Construcción.
16) Resolución 1409 de julio 23 de 2012, reglamento de seguridad de trabajo en alturas.
17) Resolución 627 del 07/04/2006 del Min Medio Ambiente por el cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
18) Norma NFPA-NEC y Código Nacional de Incendios.
19) Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, RAS-200 (Resolución 1096 del 17/11/2000, emanada de MINDESARROLLO) y resolución 2320 de 2009 por la cual se modifica parcialmente la Resolución número 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS.
20) Código colombiano de fontanería NTC-1500.
21) Normas AISC, AISI.
22) NFPA 13 Norma para sistemas de splinkers.
23) NFPA 14 Normas para sistemas de columnas de gua y gabinetes contra incendio.
24) NFPA 20 Norma para bombas centrífugas contra incendios.
25) NFPA 72 Código para sistemas de alarma contra incendios.
26) Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC-1669.
27) Normativas ASHRAE referentes a eficiencia energética (90.1) y confort térmico (62.1).
28) Código eléctrico nacional, norma ICONTEC 2050.
29) Reglamento técnico de instalaciones eléctricas Resolución número 180398 del 7 de abril de 2004 y/o las que la modifiquen o complementen.

30) Las normas vigentes de la empresa de energía encargada del suministro y control de la energía.
31) Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, RETIE y NTC 2050, Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP.
32) Normas de las empresas locales de servicios públicos o con las que se proveerá los servicios.
33) Legislación de tránsito vehicular y peatonal.
34) Normatividad vigente a nivel nacional para la movilización de maquinaria y equipo pesado expedido por la entidad competente según el tipo de obra, por la entidad competente.
35) Norma NTC 2505 y demás Normas Técnicas de gas natural.
36) Documentos del APPLIED TECHNOLOGY COUNCIL, tales ATC-21, ATC-22 y ATC-23.
37) Recomendaciones NEHRP para evaluación de edificaciones existentes (boletín técnico No. 46 de A.I.S.).
38) Estudio de microzonificación sísmica de Bogotá, INGEOMINAS, Universidad de los Andes 1996.
39) Ley 80 de 1993.
40) Ley 1150 de 2007.
41) Decreto 1082 de 2015.
42) Decreto 1474 de 2011.
43) Normas para el manejo de residuos de construcción y demolición RCD para obras en Bogotá.
44) Las demás normas aplicables para el cumplimiento del objeto.

Esto sin perjuicio de la obligación de cumplir cualquier otra norma que se encuentre vigente al momento de ejecutar el contrato y que no se encuentre en esta lista, esta obligación no dará derecho al contratista a ejercer alguna reclamación en contra de la Entidad Contratante y el Municipio de Girardot.