

REPÚBLICA DE COLOMBIA – ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.



**SECRETARÍA DEL
HÁBITAT**

**APENDICE 10 — PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y LA
CONSTRUCCIÓN**

SUBSECRETARÍA DE INTERVENCIONES INTEGRALES

BOGOTÁ D.C. 2026

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	COSTOS Y PRESUPUESTOS	4
2.1.	PRODUCTOS A ENTREGAR	4
2.2.	FASE DE FACTIBILIDAD	4
2.2.1.	CANTIDADES ESTIMADAS	5
2.2.2.	PRECIOS VIGENTES SOPORTADOS	5
2.2.3.	PRESUPUESTO GENERAL DESGLOSADO POR COMPONENTES TÉCNICOS	5
2.3.	FASE DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE LA INTERVENTORÍA)	5
2.3.1.	CANTIDADES DE OBRA.....	5
2.3.2.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS – APU – PARA LA FASE DE OBRA.....	6
2.3.3.	FASE DE TRÁMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DISTRITALES Y NACIONALES, AL IGUAL QUE LA ARMONIZACIÓN CON LAS EMPRESAS DE SERVICIOS.	8
2.4.	ETAPA 2- EJECUCIÓN DE LA OBRA.	8
2.4.1	PRESUPUESTO TOTAL PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	8
2.4.2.	PARTICULARIDADES DE LA ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE LAS INTERVENCIONES9	
3.	CRONOGRAMA DE LA ETAPA 1: Para efectos de este documento, se adoptan las siguientes definiciones:	9
3.1	DEFINICIONES	9
3.2	CRONOGRAMA DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS	10
3.2.1	ALCANCE DEL CRONOGRAMA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS.	10
3.2.2	CONSIDERACIONES MÍNIMAS DEL CRONOGRAMA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE LA INTERVENTORÍA).....	11
3.2.3	CARACTERÍSTICAS DEL CRONOGRAMA.....	11
3.2.4	OTRAS CONDICIONES DEL CRONOGRAMA	13
3.2.5	OTROS DOCUMENTOS	14
3.2.6	SEGUIMIENTO Y CONTROL A LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS Y/O TRÁMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DISTRITALES Y NACIONALES, AL IGUAL QUE LA ARMONIZACIÓN CON LAS EMPRESAS DE SERVICIOS.	14
3.2.7	METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO.....	15
4	PRODUCTO DE DISEÑO: CRONOGRAMA DE LA CONSTRUCCIÓN.....	18

4.1	ALCANCE DEL CRONOGRAMA DE LA CONSTRUCCIÓN	18
4.2	CONSIDERACIONES MÍNIMAS DEL CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN	18
4.3	CARACTERÍSTICAS DEL CRONOGRAMA	19
4.4	CONSIDERACIONES ADICIONALES.....	19
4.5	ELABORACIÓN CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN.....	19
4.5.1	SECUENCIA DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA.....	20
4.5.2	DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	20
4.5.3	DIAGRAMA DE BARRAS O DIAGRAMA DE GANTT.....	20
4.5.4	ANÁLISIS DEL CRONOGRAMA Y LA RUTA CRÍTICA	20
4.6	OTRAS CONDICIONES DEL CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN	21
4.7	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.....	21
4.8	SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA CONSTRUCCIÓN.....	21
4.9	PARTICULARIDADES DE LA ESTIMACIÓN DE TIEMPOS DE LAS INTERVENCIONES	
	21	

1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo establece las obligaciones del Contratista en materia de costos, tiempos y presupuesto derivadas del proceso de contratación. El Contratista deberá elaborar el presupuesto de obra con base en las actividades definidas, las cantidades de obra, los análisis de precios unitarios (APU) y las especificaciones técnicas particulares, de conformidad con los planos y detalles constructivos generados en el marco del contrato. Asimismo, los entregables de la etapa de diseño deberán cumplir con la normatividad vigente aplicable.

Adicionalmente, este capítulo define los lineamientos para la elaboración de los cronogramas, el presupuesto y los productos a entregar.

- **CRONOGRAMA DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS:**

El Contratista deberá elaborar el cronograma para la ejecución de la etapa de estudios y diseños, el cual será de obligatorio cumplimiento y deberá contemplar las siguientes fases:

- **Fase 1: Factibilidad**
- **Fase 2: Estudios y Diseños Definitivos.**
- **Fase 3: Aprobaciones, Especificaciones, Detalles, Documentos Finales, Trámites Con Entidades**

- **PRODUCTO DE DISEÑO: CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN:**

El Contratista deberá formular el cronograma de ejecución de la etapa de construcción, con base en los diseños aprobados y considerando la totalidad de los productos técnicos desarrollados.

2. COSTOS Y PRESUPUESTOS

2.1. PRODUCTOS A ENTREGAR

El Contratista deberá entregar el presupuesto del proyecto en medio físico y digital editable, utilizando los formatos definidos por la SDHT dentro de su sistema de calidad, debidamente revisados y aprobados por la interventoría.

2.2. FASE DE FACTIBILIDAD

En esta fase, el Contratista deberá elaborar una estimación preliminar de costos, basada en el análisis de la magnitud del proyecto y en el esquema arquitectónico propuesto.

Este análisis permitirá orientar la toma de decisiones, de manera que en la fase de estudios y diseños definitivos los costos se ajusten a la alternativa seleccionada por la SDHT y al presupuesto disponible.

2.2.1. CANTIDADES ESTIMADAS

El Contratista deberá realizar la estimación preliminar de cantidades de obra que permita aproximar el costo global del proyecto.

Para la alternativa seleccionada, se deberá presentar el presupuesto agrupado por componentes, acompañado de su respectiva memoria técnica, coherente con las soluciones arquitectónicas definidas.

Todas las cantidades deberán contar con memoria de cálculo clara y verificable. En los casos en que se utilicen índices o indicadores, se deberán referenciar las variables base (áreas, longitudes u otros parámetros) que soporten la estimación.

2.2.2. PRECIOS VIGENTES SOPORTADOS

El Contratista deberá utilizar bases de datos oficiales de precios de entidades distritales o nacionales, indicando la fuente y anexando los respectivos soportes (enlaces, archivos y fecha de consulta).

2.2.3. PRESUPUESTO GENERAL DESGLOSADO POR COMPONENTES TÉCNICOS

El presupuesto deberá presentarse desagregado por componentes, capítulos o paquetes de trabajo, con base en cantidades estimadas y precios unitarios o mediante el uso de índices técnicos (por ejemplo, costos por metro cuadrado o por unidad de infraestructura).

2.3. FASE DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE LA INTERVENTORÍA)

En esta fase, el Contratista deberá elaborar el presupuesto detallado de obra, incluyendo todos los componentes necesarios para la ejecución del proyecto.

El presupuesto deberá:

- Estar organizado por capítulos y subcapítulos
- Incluir los análisis de precios unitarios (APU)
- Contar con memorias técnicas detalladas
- Considerar el proceso constructivo y la disponibilidad de recursos

El Contratista deberá presentar entregas parciales del presupuesto durante el desarrollo de los diseños, con el fin de facilitar la toma de decisiones y el control financiero del proyecto.

2.3.1. CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra deben cuantificarse acorde con los ítems de Intervención definidos para el proyecto y uno a uno, teniendo en cuenta las especificaciones claramente definidas y completas tanto en los planos como en las memorias, de los elementos utilizados. Las memorias de cálculo de cantidades deben incluir expresamente tanto en los planos como en los esquemas ilustrativos, las áreas, espesores y volúmenes de las secciones y/o estructura planteada. Las cantidades de obra deberán:

- Corresponder a los ítems definidos en el proyecto
- Estar completamente soportadas en planos y memorias
- Incluir dimensiones, espesores y volúmenes claramente definidos

Cada ítem del presupuesto deberá contar con su respectiva memoria de cálculo, incluyendo:

- Identificación del ítem
- Unidad de medida
- Cantidad
- Plano de referencia
- Desarrollo del cálculo

Las memorias de cálculo deben contener como mínimo: número de ítem, código SDHT (si aplica) la descripción y unidad de medida deben corresponder exactamente con las consignadas en el presupuesto general de obra; cantidad estimada, esquemas o detalles constructivos y los cálculos respectivos de donde se obtienen las cantidades. **Se debe referenciar en la memoria de cantidad el nombre del plano de donde se toma la información para el cálculo.**

2.3.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS – APU – PARA LA FASE DE OBRA

Los valores de los ítems de obra se determinarán mediante la formulación de APU tomando como referencia el listado de insumos de materiales, mano de obra, equipo y herramientas haciendo uso de valores unitarios de referencia de las listas de precios oficiales de las siguientes entidades:

1. Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.
2. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB
3. Instituto Distrital de Recreación y Deportes – IDRD
4. Las demás de naturaleza distrital.
5. Las demás de naturaleza nacional cuya localización geográfica sea cercana a la ciudad de Bogotá D.C.

Para el APU que no se encuentren en los visores, estos se deberán soportar con mínimo tres (3) cotizaciones sobre cada insumo del APU a crear, actualizados a la fecha de presentación de los APU, máximo con sesenta (60) días de expedición. Las cotizaciones deben contar como mínimo con datos de contacto, tales como nombre del contacto, teléfono, nombre de la empresa, dirección; valor unitario con su respectiva unidad de medida; fecha; descripción del producto o servicio; si los valores cotizados incluyen: IVA; transporte al sitio de la obra; descuentos sobre volumen, etc., es importante tener en cuenta que las cotizaciones no incluyan gastos relacionados por la suscripción, legalización y ejecución del contrato, tales como impuestos, constitución de la garantías, entre otros, si aplica.

En caso de requerirse actividades, insumos, equipos, herramientas u otros, cuya especificidad impidan la consecución de más de un soporte, o que su fabricante, o distribuidor corresponda a un único proveedor, se deberá dejar la trazabilidad de la gestión realizada donde se evidencio esta situación y adjuntar los documentos que lo soporten.

Se debe presentar un análisis comparativo de los precios de insumos, equipos o herramientas cotizados, se debe anexar un cuadro impreso y en archivo editable, donde se establezca un resumen del cálculo por medio del cual se ha obtenido el valor del insumo en cada cotización y el valor final consignado en el formato APU, el cual debe ser el menor de los valores ofertados, o se debe soportar las razones las cuales motivaron que el valor asumido por el contratista no es el menor valor ofertado.

Los ítem de pago deben guardar concordancia con las especificaciones generales de construcción del distrito capital y/o las especificaciones particulares y normas técnicas; **se deberá tener en cuenta además, las condiciones locales en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios**; las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta los costos de propiedad y de operación, incluyendo los costos de manejo (operador y ayudante), etc.

Los precios de los materiales, herramientas y equipos deben corresponder a valores actualizados a la vigencia de presentación del presupuesto general de obras y de los análisis de precios unitarios que hacen parte de este. Es necesario relacionar las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, incluyendo desperdicios y los materiales auxiliares o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento, etc.). Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo los fletes.

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 del distrito, afectado por el porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. Los rendimientos establecidos deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso que determine de forma óptima el tiempo de ejecución de la unidad del ítem considerado.

Para actividades relacionadas con redes, se deben tener en cuenta las normas y especificaciones técnicas de materiales y técnicas constructivas de las Empresas de Servicios Públicos - ESP.

Para estimar los costos para actividades complementarias como: costos para implantación del plan de manejo ambiental de obra, costos de plan de gestión social, costos de implementación del plan de tráfico, costos de compensaciones, evaluación y seguimientos de individuos silviculturales ante la Autoridad Ambiental Competente costos de ajustes para actividades de construcción, etc., deben tener en cuenta los mismos parámetros de: estructuración de análisis de precios unitarios, como soportes de insumos, pertenencia de aplicación del formato de APU, etc.

Los Análisis de Precios Unitarios deberán ser sometidos a revisión y remitidos a la entidad conforme a las disposiciones de los manuales vigentes al respecto, una vez estos sean revisados y aprobados por la interventoría

Nota: Los precios deben estar actualizados deben incluir transporte hasta el sitio de obra, considerar desperdicios y materiales auxiliares, la mano de obra debe incluir prestaciones sociales, los rendimientos deben estar técnicamente sustentados, se deben considerar condiciones locales del mercado. En actividades de redes, se deberán aplicar las normas de las Empresas de Servicios

Públicos y los costos complementarios (ambientales, sociales, tránsito, etc.) deberán estructurarse bajo la misma metodología de APU.

2.3.3. FASE DE TRÁMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DISTRITALES Y NACIONALES, AL IGUAL QUE LA ARMONIZACIÓN CON LAS EMPRESAS DE SERVICIOS.

Esta fase comprende la gestión de licencias, autorizaciones y permisos requeridos para la ejecución de la obra, incluyendo la articulación con empresas de servicios públicos. El contratista deberá realizar los trámites ante las entidades competentes, considerando las disposiciones legales vigentes y aquellas que puedan surgir durante la vigencia del contrato. Esta fase es esencial para asegurar la viabilidad legal y operativa del proyecto.

El Contratista será responsable de tramitar las aprobaciones necesarias, realizar ajustes requeridos por las entidades, garantizar la aprobación final de los diseños. Esta fase es fundamental para asegurar la viabilidad legal y operativa del proyecto, según lo indicado en el presente documento. Asimismo, deberá efectuar los ajustes y complementaciones requeridas hasta lograr su aprobación por parte de las Empresas de Servicios Públicos (ESP) y demás entidades competentes.

2.4. ETAPA 2- EJECUCIÓN DE LA OBRA.

2.4.1 PRESUPUESTO TOTAL PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Contratista deberá elaborar y presentar el presupuesto detallado para la ejecución de la obra, el cual deberá incluir:

- Todas las actividades definidas, agrupadas por componentes, capítulos o paquetes de trabajo
- Cantidades de obra
- Precios unitarios
- Cálculo del AIU¹
- Presupuestos asociados a:
 - Plan de Manejo Ambiental (PMA) y Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
 - Gestión social (diálogo ciudadano y comunicación estratégica)
 - Plan de Manejo de Tráfico (PMT), cuando aplique

Los costos indirectos deberán presentarse desglosados, detallados y debidamente soportados, en concordancia con los estudios respectivos, asimismo, se deberán incluir los costos de actividades preliminares, trámites ambientales y armonización con empresas de servicios públicos, todos los soportes deberán anexarse como parte integral del presupuesto, el presupuesto de obra integral y sus componentes, deberá incluir todas las actividades e ítems de ejecución en concordancia con la programación del proyecto propuesta por el contratista.

¹ El valor del AIU no debe superar el propuesto en la oferta económica

2.4.2. PARTICULARIDADES DE LA ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE LAS INTERVENCIONES

El Contratista deberá entregar la versión definitiva del presupuesto una vez cuente con todas las aprobaciones de los estudios y diseños, incluyendo la totalidad de las especificaciones técnicas por cada ítem.

Esto tiene como finalidad garantizar que las cantidades y costos reflejen las condiciones reales del proyecto. Cualquier inconsistencia derivada de una estimación incorrecta será responsabilidad del Contratista.

Nota: Cuando un componente no requiera aprobación, el Contratista y la Interventoría deberán justificarlo ante la SDHT.

3. CRONOGRAMA DE LA ETAPA 1: Para efectos de este documento, se adoptan las siguientes definiciones:

3.1 DEFINICIONES

- **Actividad Crítica:** Es una actividad que presenta holgura total igual a cero.
- **Actividad Precedente:** Actividad que precede desde el punto de vista lógico a una actividad dependiente en un cronograma.
- **Actividad Sucesora:** Actividad que depende del inicio, finalización o desarrollo de otra actividad en un cronograma.
- **Actividad:** Es el conjunto de operaciones o tareas, las cuales son medibles en términos de duración y costo, lo que significa que, en la mayoría de los casos, está asociada a una especificación técnica y que son necesarias para llevar a cabo la ejecución del proyecto. Estas actividades son el ultimo nivel de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).
- **Estructura de desglose del trabajo (EDT):** Descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en el enunciado del alcance del proyecto aprobado y vigente del (PMBOK® versión 8, 2025).
- **Fase:** conjunto de actividades de un proyecto relacionadas cronológicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables.
- **Hito:** Punto o evento significativo dentro de un proyecto. Este punto de control no tiene duración ni utiliza recursos.
- **Holgura Total:** Es el margen de tiempo que tiene una actividad de posponer su inicio o terminación sin afectar el tiempo final de ejecución de todo el proyecto.
- **Línea Base:** Es el programa inicial del proyecto, sobre el cual se efectúa el control de avance de este.
- **Metas Físicas o entregables:** Es el resultado de finalizar un conjunto de paquetes de trabajo definidos para el desarrollo de una intervención. que debe concluir en una fecha programada y con un costo establecido. Es un objeto tangible misional de la Entidad que tiene unidad de medida, tal como m2 de espacio público o Km-Carril de vía.

- **Método de la Ruta Crítica:** Es un método de programación y control de proyectos que permite definir la ruta crítica de un proyecto. Está basado en actividades; es determinístico y está orientado a quien lo ejecuta.
- **Paquete de trabajo:** Nivel más bajo de los componentes de la EDT, se pueden utilizar para agrupar las actividades donde el trabajo es programado y estimado, seguido y controlado. En el contexto de la EDT, la palabra trabajo se refiere a los productos o entregables del trabajo que son el resultado de la actividad realizada, y no a la actividad en sí misma (PMBOK® versión 8, 2025).
- **Proyecto:** Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMBOK® versión 8, 2025). También se define como el conjunto articulado de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos, siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de diferentes tipos de recursos cuya ejecución en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada.
- **Recursos Humanos:** Personas profesionales, técnicos, empleados y obreros que intervienen en la ejecución de las actividades.
- **Recursos Materiales o Físicos:** Materia prima y equipo que se emplea en la ejecución de las actividades.
- **Recursos Tecnológicos:** Elementos de Software y hardware, entre otros, utilizados en la realización de las actividades.
- **Recursos:** Son los elementos que se utilizan para la ejecución de las diferentes actividades que intervienen en la realización de un proyecto.
- **Ruta Crítica:** Se define como la ruta de ejecución del proyecto conformada por las actividades críticas.
- **Secuencia:** Indica el orden o prelación de una actividad en relación con las demás.
- **Valor Ganado:** Metodología de gestión de proyectos que permite integrar el seguimiento del alcance, del presupuesto y del cronograma de un proyecto.

3.2 CRONOGRAMA DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

3.2.1 ALCANCE DEL CRONOGRAMA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS.

El cronograma de la Etapa 1 deberá ser elaborado por el Contratista, aprobado por la Interventoría y presentado a la SDHT en formato editable (MS Project o equivalente).

Este deberá ser presentado previo a la firma del acta de inicio y contener:

- Todas las actividades necesarias para la ejecución del contrato
- Su respectiva duración y costo
- Correspondencia con las fases y plazos contractuales

Constituirá la línea base para el seguimiento y control del proyecto.

El incumplimiento de este cronograma podrá dar lugar a la imposición de sanciones contractuales.

La liquidación del contrato no se incluye en el cronograma. El incumplimiento de los lineamientos aquí contenidos al momento de la ejecución del contrato, será causal de multas a cargo del Contratista

en los términos que el contrato establezca, e incluso puede constituirse en motivo para la declaratoria de caducidad del contrato.

3.2.2 CONSIDERACIONES MÍNIMAS DEL CRONOGRAMA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE LA INTERVENTORÍA).

Para elaborar el cronograma de estudios y diseños, el Contratista debe considerar:

1. Las condiciones establecidas en el pliego de condiciones, los capítulos y adendas complementarios.
2. Las explicaciones dadas en la audiencia de aclaraciones y las respuestas a observaciones al pliego de condiciones.
3. Propuesta económica.
4. Condiciones encontradas en las visitas a los sitios donde se realizarán los estudios y diseños y posteriormente la construcción.

3.2.3 CARACTERÍSTICAS DEL CRONOGRAMA

- Estructura de Desglose de Trabajo – EDT: El cronograma de los estudios y diseños (incluye aprobaciones de la Interventoría) deberá basarse en la Estructura de Desglose de Trabajo – EDT elaborada por el Contratista, en donde se incluya todo el trabajo por ejecutar en el contrato, con correspondencia lógica y temporal, considerando los siguientes elementos:

- Alcance del contrato de estudios y diseños.
- Etapas, fases y subfases a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato, en función del plazo especificado, de la siguiente manera:

1.0 PROYECTO

1.1 Etapa 1

1.1.1 FASES (Análisis y recopilación de información, Estudios y diseños, Aprobaciones)

- Componentes de los estudios y diseños, que corresponden a los capítulos del pliego de condiciones (Paquetes de trabajo).

- Elaboración del cronograma de los estudios y diseños de la **Etapas 1** (incluye aprobaciones de la Interventoría):

Se debe tener en cuenta la organización de las actividades, empleando la metodología de la Estructura de Desglose del trabajo (EDT) siguiendo para ello los siguientes pasos:

- Identificar los productos de cada una de las subfases (entregables – Paquetes de trabajo) y definir la entrega como un hito o punto de control, sin duración.
- Descomponer los paquetes de trabajo en las actividades que son necesarias a fin de completar todo el trabajo necesario para cumplir con los requisitos del contrato.

Se deben incluir tiempos de revisión de la interventoría, ajustes por parte del Contratista e hito de aprobación por interventoría y entrega a la SDHT. La fecha del hito de acta de terminación del contrato (última actividad) se calculará con respecto a la fecha del acta de inicio sumando el plazo contractual.

- Secuencia de ejecución de las actividades: Una vez desarrollada la EDT y realizada la lista de actividades, se procederá a determinar las relaciones de precedencia o secuencia de ejecución entre ellas, para que se tenga una lógica temporal. Todas las actividades deben tener una predecesora asociada a su comienzo y una sucesora asociada a su fin. Se exceptúan, la actividad inicial que no tiene predecesora y la final que no tiene sucesora, las cuales serán hitos.

En general, se considerará la dependencia entre actividades teniendo en cuenta su relación Fin-Comienzo – FC. Se sugiere evitar utilizar en el cronograma la dependencia de Fin a Fin – FF, puesto que esta práctica genera ambigüedades y polémicas en la interpretación posterior de la secuencia programada, que es preferible evitar.

- Determinación tiempos de ejecución de las actividades – Duraciones: Una vez determinadas las actividades y la secuencia de ejecución, se debe calcular y establecer la duración de cada una de estas, teniendo en cuenta los recursos humanos, tecnológicos y financieros disponibles, el personal profesional y técnico y las dedicaciones, de tal forma que la duración total definida en el cronograma se enmarque en el plazo contractual.

La duración de los paquetes de trabajo debe incluir la revisión por parte de la interventoría y ajustes de los productos de diseño por parte del Contratista. Se deben contemplar también los tiempos mínimos para la realización de los trámites y aprobaciones por parte de Empresas de Servicios Públicos - ESP y otras Entidades diferentes a la SDHT.

Igualmente, la duración de las actividades debe permitir la medición objetiva de su avance en concordancia con la periodicidad de los reportes con el fin de hacer un correcto seguimiento y los criterios definidos en el documento de bases del cronograma.

- Ponderación de las actividades: A todas las actividades del cronograma se les debe estimar una ponderación con un peso relacionado con el entregable del componente correspondiente, asignándole un valor relativo, con el fin de hacer el seguimiento de acuerdo con la Metodología del Valor Ganado, EVM y poder verificar el desempeño del proyecto. Los valores asignados a las actividades del cronograma, para cada componente, deberán estar asociados a los porcentajes utilizados para determinar los valores que se presentan en la tabla de estructura de costos asociados a la forma de pago del contrato. Las actividades que se deban realizar y que no se contemplan en la tabla mencionada y que además hacen parte de las actividades necesarias para completar el entregable, deberán ser estimadas de la misma manera, de tal forma que la suma de estos valores parciales corresponda al valor total del entregable que se encuentra en la tabla de estructura de costos asociados a la forma de pago del contrato.

- Diagrama de barras o de Gantt: Se debe presentar para revisión y aprobación de la Interventoría y posterior presentación a la SDHT, el diagrama de barras o diagrama de Gantt, que permita visualizar con claridad la secuencia de ejecución de las actividades, según el alcance del contrato. La ruta crítica deberá estar claramente identificada y las actividades críticas se deberán presentar en diferente color a las actividades no-críticas. Se deberán identificar de igual forma los hitos (eventos) o puntos de control de la programación.
- Línea base para el control del proyecto: Una vez definidas las actividades del cronograma, secuencia, duración y valoración en costos se deberá guardar la Línea Base sobre la cual se efectuará el seguimiento y control del avance de la ejecución del proyecto. La Línea Base no se podrá cambiar, alterar o modificar, salvo ocasiones especiales presentando las justificaciones del caso, realizando los controles de cambio correspondientes y previa autorización de la Interventoría y visto bueno de la Entidad. Se deben conservar todas las líneas base guardadas (LB1, LB2, LB3, etc.), de acuerdo con las condiciones iniciales y las reprogramaciones posteriores.
- Aspectos para considerar en el archivo en MS Project o similar:
 1. El modo de programación de las tareas debe ser Automático (nunca Manual), con el fin de facilitar las modificaciones posteriores y el seguimiento.
 2. Se debe asegurar que todas las tareas estén activas.
 3. Evitar la “duración estimada”.
 4. El tipo debe ser de “duración fija”.
 5. Incluir en todas las tareas el tipo de restricción “lo antes posible”, excepto cuando exista una justificación en términos de factores externos que ameriten su consideración.
 6. Todas las tareas del cronograma deben tener asignado el calendario del proyecto.

El archivo del cronograma deberá cumplir con, programación automática de tareas, tareas activas, duración fija, restricción “lo antes posible”, uso del calendario del proyecto.

3.2.4 OTRAS CONDICIONES DEL CRONOGRAMA

El cronograma deberá contemplar un calendario de trabajo que garantice el cumplimiento de cada Etapa en el tiempo previsto en el pliego de condiciones. En caso de que contractualmente el contrato deba ser suspendido, se deberá considerar el periodo de suspensión como días no laborables e incluirlo en el calendario del proyecto.

Tener en cuenta que no se deben programar actividades relacionadas con labores y gestiones de la SDHT y otras Entidades en días no laborables (sábados, domingos y festivos nacionales).

El calendario del proyecto deberá considerar una carga de trabajo semanal que tenga en cuenta los turnos definidos por el Contratista para el desarrollo del trabajo. Es importante que se considere que

a cada persona se le puede asignar un máximo las **horas de trabajo**, según la legislación colombiana vigente.

Los informes semanales y mensuales son “tareas repetitivas”, lo mismo los comités de seguimiento que, sin embargo, no se incluyen en el cronograma, puesto que no son parte de los elementos constitutivos de un entregable y por tanto, no son relevantes para el seguimiento del avance. Del mismo modo, los costos fijos asociados a los informes mensuales no se deberán incluir en el cronograma de estudios y diseños.

3.2.5 OTROS DOCUMENTOS

Las actas, entregas y radicaciones son hitos (tarea con duración de 0 días). El Contratista entregará una lista con los hitos principales para realizar el seguimiento y control de la ejecución a estos hitos, los cuales son fechas que se convierten en compromisos del Contratista.

Bases del cronograma: El Contratista deberá entregar con el cronograma un documento que describa: la metodología, supuestos, restricciones, condiciones tenidas en cuenta para su desarrollo, así como, la forma de medir y validar los avances de las actividades incluidas de acuerdo con su tipología.

3.2.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL A LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS Y/O TRÁMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DISTRITALES Y NACIONALES, AL IGUAL QUE LA ARMONIZACIÓN CON LAS EMPRESAS DE SERVICIOS.

El seguimiento tiene como objetivo evaluar el estado del proyecto durante su ejecución, controlando su desempeño frente al plan aprobado en términos de alcance, tiempo y costo. Este proceso se realizará mediante la metodología del Valor Ganado.

La interventoría utilizará como línea base el cronograma aprobado. En los comités de seguimiento se analizará el avance de las actividades, se evaluarán las desviaciones y se definirán acciones correctivas o preventivas orientadas a mantener el cumplimiento del plan. Los compromisos acordados deberán registrarse en actas y verificarse en sesiones posteriores.

Para los reportes a la SDHT, el interventor, en conjunto con el Contratista, validará el porcentaje de avance de cada actividad conforme a los criterios establecidos. Esta información deberá actualizarse semanalmente en el cronograma, en la columna de “% físico completado”.

Se deben incluir las fechas reales de inicio de las actividades que ya hayan comenzado, y de fin para las que hayan terminado. Si una actividad no ha sido completada, no puede presentar fecha de finalización programada anterior a la fecha de estado. Para las actividades en curso a la fecha de corte se debe revisar y ajustar en caso de que sea necesario la duración restante de acuerdo con trabajo por ejecutar. El cronograma no debe presentar actividades total o parcialmente sin ejecutar, programadas antes de la fecha de estado.

Una vez registrada la información de seguimiento (avances, fechas reales) se deberá revisar la fecha de terminación del contrato, y si es necesario, hacer los ajustes a la programación para cumplir con las obligaciones contractuales.

Toda actividad que tenga una duración diferente de cero “0” deberá tener un costo asociado para el desarrollo, control y seguimiento del proyecto.

La duración de las actividades de aprobaciones por parte de interventoría y de revisión y recibo por parte de la SDHT deberán obedecer a los tiempos establecidos en el estudio previo y anexo técnico del proceso o en su defecto al Manual de Supervisión e Interventoría de la entidad. Estas pueden ser realizarse de forma simultánea con otras actividades de la ejecución del contrato y no deberán ser parte de la ruta crítica del proyecto.

Los productos que no requieran aval de terceros no podrán superar el 95% del %físico completado hasta tanto no se cuente con la revisión, verificación, validación y aprobación final de la interventoría.

Los productos que requieran aval de terceros, como las ESP y las entidades distritales involucradas, no podrán superar el 95% del %físico completado, hasta tanto no se dé la entrega y radicación del producto en la SDHT y en la entidad o entidades respectivas, debidamente revisado, verificado, validado y aprobado por la interventoría. El 5% de avance de cada componente se validará contra la aprobación, armonización, no objeción, aval o concepto favorable que emitan las entidades respectivas, de los productos (entregables) radicados.

3.2.7 METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO

De acuerdo con el estándar del PMI®, el valor ganado es una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño, perteneciendo al grupo de herramientas y técnicas que permiten hacer la administración y gerenciamiento de sus proyectos y programas de inversión. Esta información debe hacer parte del cronograma en los campos correspondientes (CPTP y CPTR), a partir de los cuales se deben incluir columnas que calculen los avances programado y ejecutado en términos porcentuales.

La bondad del valor ganado es la integración de líneas base de Alcance, Tiempo y Costo con su reporte de avance en ejecución. Estos insumos permiten realizar las mediciones de desempeño del proyecto, las definiciones de las variables son las siguientes y luego se presenta un ejemplo de análisis para mayor entendimiento:

ELEMENTOS DE LA METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO:

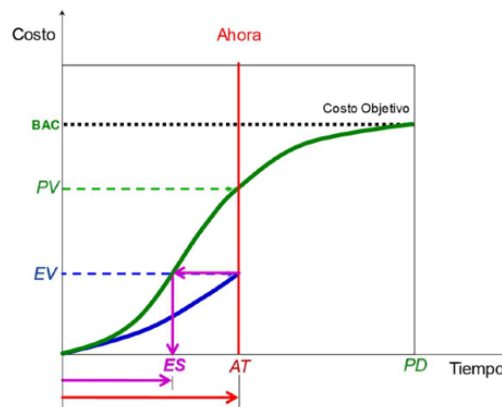
CPTP (PV): Es la sigla del Costo Presupuestado para el Trabajo Programado, el cual describe el presupuesto planeado del trabajo que debe realizarse a la fecha de corte según la línea base. El CPTP de una actividad es calculado al multiplicar el costo de línea base por el porcentaje de trabajo que se debe haber realizado a la fecha de corte. El CPTP de una agrupación de actividades (proyecto completo, fase, subfase) corresponde a la suma de los CPTP de dichas actividades.

CPTR (EV): Es la sigla del Costo Presupuestado para el Trabajo Realizado, se denomina también Valor Ganado (EV por sus siglas en ingles). Costo de la línea base del trabajo efectivamente realizado a la fecha de corte. Este valor es independiente del costo real del trabajo ya que se refiere al costo presupuestado. El CPTR de una actividad es calculado al multiplicar el costo de línea base por el

porcentaje ejecutado a la fecha de corte. El CPTR de una agrupación de actividades (proyecto completo, fase, subfase) corresponde a la suma de los CPTR de dichas actividades.

PROGRAMACIÓN GANADA (ES): Indica cuando debería realizarse el trabajo (alcance) que se ha realizado a la fecha de estado.

BAC – POE: Corresponde al Presupuesto Oficial Estimado del proceso de contratación.



$PV\% = (PV/BAC) \times 100$: Porcentaje del total presupuestado que se ha debido realizar hasta hoy.

$EV\% = (EV/BAC) \times 100$: Porcentaje del total presupuestado que se ha realizado hasta hoy.

Indicadores de Desempeño en Alcance

Schedule Variance (Variación en Programación – VP): $SV_s = EV - PV$

Schedule Performance Index (Índice de Rendimiento en Programación – IRP) : $SPI_s = EV / PV$

Si $SV_s < 0$ o $SPI_s < 1$ el proyecto está atrasado en alcance.

Indicadores de Desempeño en Cronograma

Schedule Variance (Variación en Programación – VP): $SV_t = ES - AT$

Schedule Performance Index (Índice de Rendimiento en Programación – IRP): $SPI_t = ES / AT$

Si $SV_t < 0$ o $SPI_t < 1$ el proyecto está atrasado en programación

Desviaciones y estimados para completar el proyecto

EAC_t = Es el pronóstico de la duración del proyecto más probable, con base en el desempeño hasta la fecha. (Estimated Duration) se calcula como la Duración del Plan (PD)/ SPI_t

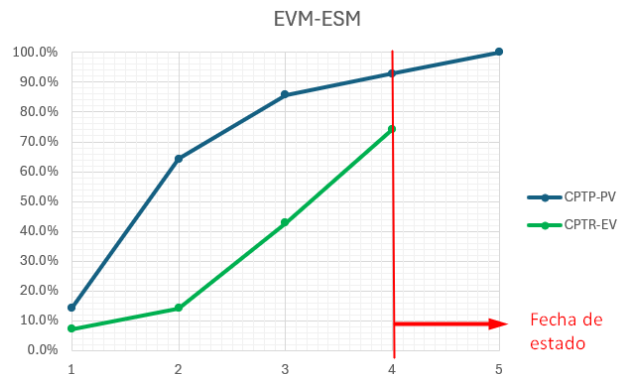
Ejemplo de valor ganado etapa 1:

Fecha de Estado (AT): Mes 4

BAC-POE: 70M

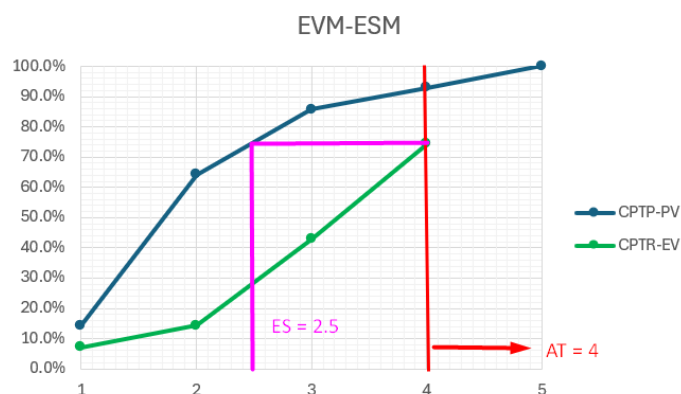
Duración del Plan: 5 meses

CPTP - PV	COMPONENTE EYD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	COSTO TOTAL
	Topografía	10					10
	Geotecnia		30				30
	Arquitectura		5	15			20
	Presupuesto				5	5	10
PV\$ ACUMULADO		10	45	60	65	70	
PV% ACUMULADO		14.3%	64.3%	85.7%	92.9%	100.0%	
CPTR - EV	COMPONENTE EYD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4		
	Topografía	5	5				
	Geotecnia			20	10		
	Arquitectura				12		
	Presupuesto						
EV\$ ACUMULADO		5	10	30	52		
EV% ACUMULADO		7.14%	14.29%	42.86%	74.29%		



De acuerdo con el comportamiento del proyecto en la fecha de estado se puede identificar lo siguiente:

1. En el mes 4, el proyecto debía tener un avance del 92.9% (PV%), realmente tiene un avance del 74.29% (EV%).
2. En el mes 4, el proyecto tiene un atraso en alcance de 13M (SV_{\$}) y un índice de rendimiento en alcance del 80% (IRP_{\$} o SPI_{\$}) por lo que se ha realizado el 80% del trabajo programado para la fecha.
3. En el mes 4, el proyecto tiene un atraso en tiempo de 1.5 meses (SV_t) y un índice de rendimiento de la programación del 62.5% (IRP_t o SPI_t) por lo que se ha desperdiciado el 32.5% del tiempo de ejecución del contrato.



4. Con el desempeño actual del proyecto, el mismo podría tener una duración de 8 meses (EAC_t) por lo que se estiman 4 meses de trabajo restantes para la finalización de la Etapa 1.

CONCLUSIONES ADICIONALES DE LA METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO

Gracias a este análisis, es posible identificar que el contratista en el ejemplo expuesto no será capaz de cumplir con las obligaciones contractuales en el tiempo especificado, la metodología facilita el seguimiento y la toma de decisiones para las partes interesadas con el objetivo de realizar acciones correctivas que permitan subsanar los atrasos del contrato.

4 PRODUCTO DE DISEÑO: CRONOGRAMA DE LA CONSTRUCCIÓN

4.1 ALCANCE DEL CRONOGRAMA DE LA CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá formular el cronograma de la etapa de construcción con base en los diseños aprobados.

Previamente, deberá presentar la EDT del proyecto en una mesa de trabajo con la interventoría y la SDHT, con el fin de validar la integridad de las actividades requeridas.

El cronograma deberá incluir todas las actividades necesarias para la ejecución de la obra, incluyendo preliminares, logística y cierre.

Se entregará en formato editable (MS Project o equivalente) y en PDF. No incluirá actividades de liquidación del contrato.

4.2 CONSIDERACIONES MÍNIMAS DEL CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

El cronograma de la etapa de construcción deberá ser elaborado por el Contratista como un producto de diseño, desarrollado en MS Project versión 2010 o posterior o software similar, será revisado y aprobado por la Interventoría y presentado a la SDHT en medio magnético, que permita su fácil lectura e interpretación.

Para elaborar el Cronograma de construcción, el Contratista debe considerar:

- a) El alcance del proyecto en la etapa de construcción, de acuerdo con los estudios y diseños ejecutados y los objetivos estratégicos de la Entidad.

- b) Los informes, planos, memorias de cálculo y demás detalles de los productos de diseño que definen las características de las obras que se deben ejecutar en la etapa de construcción del proyecto.
- c) Los requisitos, condiciones, normas y especificaciones que se deben tener en cuenta para la ejecución
- d) Las condiciones establecidas en este capítulo.

4.3 CARACTERÍSTICAS DEL CRONOGRAMA

El cronograma de la obra estará basado en la Estructura de Desglose de Trabajo – EDT, elaborada por el Contratista en donde se incluya todo el trabajo por ejecutar en la construcción, con correspondencia lógica y temporal, considerando los siguientes elementos:

- Fases y subfases a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato de obra.
- Frentes de obra, según aplique.
- Componentes de intervención
- Metas físicas de la etapa de construcción
- Paquetes de trabajo
- Actividades necesarias para completar todo el trabajo
- Duración de cada una de las actividades
- Lista de Hitos

4.4 CONSIDERACIONES ADICIONALES

- El Contratista deberá entregar con el cronograma, un documento que describa, la metodología, supuestos, restricciones, condiciones tenidas en cuenta para su desarrollo, así como la forma de medir y validar los avances de las actividades incluidas, de acuerdo con su tipología.
- Todas las actividades del cronograma se deben programar automáticamente y contener predecesoras y sucesoras.
- El calendario, según las jornadas de trabajo requeridas.

Conviene aclarar que las actividades que hacen parte del cronograma no son las mismas del presupuesto, ya que en este último son importantes los detalles que diferencian los ítems, como el caso de las tuberías de diferente diámetro o los accesorios, los cuales no son actividades como tales, sino que se constituyen realmente en insumos con los que se determina el presupuesto.

4.5 ELABORACIÓN CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

Para realizar el cronograma se debe tener en cuenta la organización de las actividades, para lo cual se debe emplear la metodología de la Estructura de Desglose del trabajo (EDT) siguiendo para ello los siguientes pasos:

1. Descomponer la fase de construcción en las subfases: preliminares, obra y entrega de la obra, éstas a su vez en zonas o frentes de trabajo.

2. Identificar cual es el entregable principal, en términos de metas físicas, de cada zona (frente) de obra.
3. De acuerdo con las características del proyecto, descomponer las zonas (frentes) de obra identificados en los componentes de intervención previstos, tales como espacio público, estructuras metálicas, estructuras en concreto, entre otros.
4. Fragmentar los componentes de intervención en paquetes de trabajo tales como cimentación, rellenos, asfaltos, estructuras, redes, entre otros que apliquen al proyecto.
5. Descomponer los paquetes de trabajo en las actividades (no insumos), que es necesario lograr el componente de intervención. ([ver definición de actividad de este documento](#)).

4.5.1 SECUENCIA DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA

Una vez desarrollada la EDT y realizada la lista de actividades, se procederá a determinar las relaciones de precedencia o secuencia de ejecución entre ellas, para que se tenga una lógica temporal. Todas las actividades deben tener una predecesora asociada a su comienzo y una sucesora asociada a su fin. Se exceptúan, la actividad inicial que no tiene predecesora y la final que no tiene sucesora, las cuales serán hitos.

Con respecto a la dependencia entre actividades, se sugiere evitar utilizar en el cronograma la dependencia de Fin a Fin – FF, puesto que esta práctica genera ambigüedades y polémicas en la interpretación posterior de la secuencia programada, que es preferible evitar.

4.5.2 DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Una vez determinadas las actividades y la secuencia de ejecución, se debe calcular y establecer la duración de cada una de estas, teniendo en cuenta los recursos humanos, tecnológicos y financieros disponibles, maquinaria, equipos, materiales, el personal profesional y técnico, dedicaciones y rendimientos, de tal forma que la duración total definida en el cronograma se enmarque sin sobrepasar el plazo contractual establecido por la SDHT en el proceso.

El cronograma deberá considerar el uso de los recursos de forma que sean distribuidos de manera adecuada en la ejecución de las obras.

4.5.3 DIAGRAMA DE BARRAS O DIAGRAMA DE GANTT

Se debe presentar para revisión y aprobación de la Interventoría y posterior presentación a la SDHT, el diagrama de barras o diagrama de Gantt, que permita visualizar con claridad, la secuencia de ejecución de las actividades de las fases y subfases según el alcance del contrato. La ruta crítica deberá estar claramente identificada y las actividades críticas se presentarán en diferente color a las actividades no-críticas.

4.5.4 ANÁLISIS DEL CRONOGRAMA Y LA RUTA CRÍTICA

El Contratista deberá entregar un informe analizando el resultado del cronograma especialmente la ruta o rutas críticas o subcríticas (holgura cercana a cero) identificadas, recursos críticos, supuestos y restricciones y dar recomendaciones sobre medidas que minimicen el riesgo de desviaciones en su ejecución.

4.6 OTRAS CONDICIONES DEL CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

- El modo de programación de las tareas debe ser Automático (nunca Manual), con el fin de facilitar las modificaciones posteriores y el seguimiento.
- Se debe asegurar que todas las tareas estén activas.
- Evitar la “duración estimada”.
- El tipo debe ser de “duración fija”.
- Incluir en todas las tareas el tipo de restricción “lo antes posible”, excepto cuando exista una justificación en términos de factores externos que ameriten su consideración.
- Uso del calendario del proyecto

4.7 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

El plazo total para la ejecución de la **Etap 2** de construcción se encuentra establecido en el estudio previo y anexo técnico del contrato.

4.8 SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá diseñar la forma más adecuada para que el interventor del contrato de obra implemente el método de valor ganado como herramienta para realizar las labores de seguimiento y control de la ejecución de la construcción.

4.9 PARTICULARIDADES DE LA ESTIMACIÓN DE TIEMPOS DE LAS INTERVENCIONES

El cronograma definitivo deberá presentarse una vez estén aprobados los estudios y diseños, garantizando que los tiempos y rendimientos reflejen las condiciones reales del proyecto.

Cualquier desviación por una estructuración inadecuada será responsabilidad del Contratista.

Nota: Cuando un componente del cronograma no requiera aprobación, deberá justificarse ante la SDHT por parte del Contratista y la interventoría.