# APÉNDICE G

## LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN DE OBRA.

## PROCESO DE CONTRATACION No:

## “SI-SI-LP-019-2022”

## OBJETO: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA URBANA Y CALIDAD AMBIENTAL DENTRO DE LA ESTRATEGIA “CENTRO CAMINABLE” EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA – SANTANDER”

**MUNICPIO DE BUCARAMANGA**
**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA**

# LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN DE OBRA.







**MUNICPIO DE BUCARAMANGA**
**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA**

# LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN DE OBRA.

## CONTENIDO


1. AMBITO DE APLICACIÓN ..... 4
   1.1. ALCANCE ..... 4
   1.2. MÉTODO Y PRESENTACIÓN ..... 4
      1.2.1. SECUENCIA DE EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES ..... 5
         1.2.1.1. HITOS DE CUMPLIMIENTO ..... 5
      1.2.2. DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ..... 6
      1.2.3. PRESENTACIÓN DE ACTIVIDADES Y DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS ..... 6
         1.2.3.1. PROGRAMA DE INVERSIONES ..... 6
         1.2.3.2. FLUJO DE CAJA ..... 7
      1.2.4. LÍNEA BASE PARA EL CONTROL DEL PROYECTO ..... 7
      1.2.5. OTRAS CONDICIONES DEL CRONOGRAMA ..... 7
      1.2.6. SALIDAS ..... 8
2. GESTION DEL CRONOGRAMA Y PROGRAMACION DE OBRA ..... 9
3. SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA EJECUCIÓN: ..... 10
   3.1. GENERALIDADES ..... 10
   3.2. VALOR GANADO ..... 10
   3.3. INFORME SEMANAL ..... 12
4. PLAN DE CONTINGENCIA Y REPROGRAMAMCION: ..... 12
   4.1. REPROGRAMACION: ..... 12
   4.2. REDISTRIBUCION: ..... 13
   4.3. CRONOGRAMA DE LA FASE DE LIQUIDACION: ..... 13
5. CUMPLIMIENTO COMO OBLIGACIÓN CONTRACTUAL: ..... 14
6. GLOSARIO: ..... 15


## TABLAS


Tabla 1: Determinación Roles, MATRIZ RACI. ..... 9
Tabla 2: Asignación de Actividades y Responsabilidad. ..... 9

# 1. AMBITO DE APLICACIÓN

La Programación de Obra, es la declaración, en forma gráfica, del modo en que el contratista se compromete a ejecutar el proyecto, representada en cantidades de obra en función del plazo establecido para la ejecución del proyecto. Este programa deberá elaborarse de acuerdo con los siguientes lineamientos.

## 1.1. ALCANCE

El programa deberá identificar todos los ítems (actividades) de manera individual, que componen el proyecto, mostrar su orden, secuencia y la interdependencia que exista entre ellos.

Así mismo, para la preparación de su programa, el contratista deberá tener en cuenta las especificaciones técnicas generales y particulares establecidas para la obra, las estadísticas y registros históricos sobre las condiciones climáticas, geotécnicas y topográficas de la región, las condiciones de producción y adquisición de materiales y la obtención de los permisos o autorizaciones que se requieran.

Igualmente, deberá tener presente las acciones a realizar con la comunidad para adelantar proyectos de manejo ambiental y social previas, durante y posterior a la ejecución de las obras en caso de requerirse. En especial, deberá programar su secuencia de acuerdo con la interrelación que exista entre las diferentes actividades.

## 1.2. MÉTODO Y PRESENTACIÓN

La programación de la obra deberá elaborarse, utilizando como herramienta el programa Microsoft Project, primavera u otro similar.

La herramienta que se utilice deberá proveer diagramas que muestren la secuencia lógica de ejecución de los ítems, incluyendo como mínimo la siguiente información:

a. Nombre del ítem.
b. Cantidad a ejecutar.
c. Unidad de obra.
d. Duración estimada.
e. Inicio temprano.
f. Final temprano.
g. Inicio tardío.
h. Final tardío.
i. Holgura total.
j. Precedencias.

Los diagramas deberán establecer la ruta crítica de ejecución del proyecto, el MUNICIPIO DE BUCARAMANGA a través de la interventoría hará el seguimiento con control sobre esta programación con una periodicidad de una (una) Semana.

Para cada uno de los ítems del programa de obra, deberá indicarse lo siguiente:

a. El volumen de obra a ejecutarse por semana.
b. Identificar el responsable dentro de la organización.

c. Identificar el equipo y/o el recurso de mano de obra que controla el rendimiento y la duración de su ejecución. Dentro de este literal debe tenerse en cuenta el número de frentes de obra en horarios diurnos como nocturnos en caso de requerirse.

### 1.2.1. SECUENCIA DE EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES

Una vez desarrollada y realizada la lista de actividades, se procederá a determinar las relaciones de precedencia o secuencia de ejecución entre ellas. En este proceso se deben definir las actividades predecesoras, las actividades simultáneas y las actividades sucesoras, para que se tenga una lógica temporal. Se exceptúan, la actividad inicial que no tiene predecesora y la final que no tiene sucesora, las cuales se sugiere que sean hitos. Si en el contrato se contemplan recibos por tramos o unidades, dicho hito debe ser parte de la programación de obra; así mismo se debe incluir como parte de las actividades la entrega de las obras para el recibo final a satisfacción por parte de la Interventoría y de la Entidad. La liquidación del contrato no se incluye en la programación de obra.

Dentro de la programación presentada, debe incluirse las compras de material, equipos y adquisición de diferentes bienes que, por sus características propias, deben ser comprados en tiempos específicos, para ser instalados en la obra, conforme la programación de obra aprobada y las condiciones del mercado, así:

- Mobiliario a ser instalado.
- Equipos a ser instalados.
- Los demás correspondientes.

NOTA: De ser necesario la realización de pruebas para el funcionamiento de los equipos instalados, deberán estar incluidas dentro de la programación de obra.

También debe incluirse en la Programación y pago por parte del contratista, los trámites correspondientes a las empresas prestadores de servicios públicos, corporaciones ambientales, órganos certificadores tales como:

- Certificaciones del RETIE y RETILAP.
- Trámites con empresas de servicios publicos.
- Planes de Manejo ambiental (Permisos ambientales).
- Planes de Manejo de Tráfico.
- Las demás correspondientes.

Cabe resaltar que dichos bienes, insumos y tramites serán reflejados en el programa de inversiones y flujo de caja de la actividad a la que corresponden, esto es, cuando efectivamente se haya ejecutado, conforme la especificación técnica de la actividad a la que pertenece, con aprobación de la Interventoría, la cual verificará el cumplimiento de lo anteriormente descrito.

#### 1.2.1.1. HITOS DE CUMPLIMIENTO

- **HITO DE INICIO:** Corresponde a la fecha del acta de inicio del contrato. Esta fecha en MS-Project se coloca en la pestaña de Proyecto / información del proyecto y fecha de comienzo, esta será la única fecha fija que se coloque en el MS-Project, las demás serán el resultado del secuenciamiento y las restricciones establecidas.

- **HITOS DE CONTROL:** Puntos de referencia que marcan un evento importante del proyecto y se usan para supervisar el progreso del proyecto. Ejemplo: fechas clave, inicios y finalización de las Fases del contrato, plazos importantes, fechas externas, fechas de recibo y entregables.
- **FIN DEL CONTRATO:** Se refiere al fin técnico del proyecto cuando se entreguen en su totalidad el **Programa de Obra**

### 1.2.2. 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 propuestos, las cantidades y los rendimientos. Se considerará la dependencia entre actividades teniendo en cuenta su relación, fin – comienzo, fin – fin, comienzo-comienzo o comienzo-fin, siendo esta la menos utilizada. Se deben contemplar los tiempos mínimos definidos para la realización de los insumos y aprobaciones externas por parte de Empresas de Servicios Públicos – ESP y otras Entidades diferentes a las del Municipio de Bucaramanga, considerando que estas pueden tener duraciones fijas dentro del cronograma. Asimismo, se debe incluir las aprobaciones parciales y/o totales de estas Entidades como hitos de control. Las actividades que presenten holguras libres se deberán ajustar dentro de su margen de fluctuación. El cronograma deberá establecerse con holgura total igual a cero, y la duración total estará acorde con el plazo contractual.

### 1.2.3. PRESENTACIÓN DE ACTIVIDADES Y DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS

Adicionalmente, el contratista debe presentar un cuadro con cada una de las actividades que componen el proyecto y la forma en la cual la interventoría realizará el monitoreo y establecerá el avance de cada una de ellas. Lo anterior debe tener total concordancia con el Plan de Calidad que se haya presentado para el contrato.

#### 1.2.3.1. PROGRAMA DE INVERSIONES

Es la manifestación gráfica de las inversiones que, de acuerdo con su programa de obra, el contratista se compromete a ejecutar.

- Consignará la inversión que ejecutará de acuerdo con el alcance del proyecto.
- Concepto de cada ítem. Dicha inversión debe corresponder al producto de las cantidades mensuales consignadas en el programa de obra por el precio unitario del ítem.
- Consignará la inversión semanal que ejecutará por concepto de todos los ítems. Dicha inversión será el resultado de sumar los productos enunciados en el inciso anterior.
- Semanalmente se diligenciará el seguimiento al programa de inversiones.

Las obras objeto del contrato, se deben realizar de acuerdo con el programa de inversiones presentado para aprobación de la Entidad, previa aprobación del interventor como requisito para acta de inicio. En caso de ser necesario efectuar modificaciones al programa de inversiones por requerimientos fundamentales del proyecto y a solicitud del CONTRATISTA, deberá ser presentado para aprobación por parte del Supervisor y Ordenador del Gasto del Municipio, previa verificación y suscripción por parte del CONTRATISTA e interventor. Tales modificaciones al programa no deben implicar variaciones del valor total del contrato. Siempre que lo solicite el interventor o EL MUNICIPIO, EL CONTRATISTA deberá proporcionar por escrito la información relacionada con la ejecución de la obra, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a dicha solicitud. El programa de inversiones no se podrá modificar en forma tal que signifique variación del plazo del contrato, salvo que se trate de prórroga y/o adición y/o suspensiones. En tal caso, el programa de inversiones deberá ser reprogramado y

aprobado por LA ENTIDAD, previa verificación y suscripción por parte del CONTRATISTA e interventor y se suscribirá el contrato adicional si se requiere. Durante la ejecución de la obra, EL MUNICIPIO efectuará un seguimiento al programa de inversiones y al cronograma de actividades, presentado por EL CONTRATISTA, como uno de los mecanismos de verificación del cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

#### 1.2.3.2. FLUJO DE CAJA

El contratista debe presentar un flujo semanal de caja, con los ingresos y egresos esperados durante la ejecución de los trabajos, elaborado teniendo en cuenta:

a. En los ingresos: el capital de trabajo de la licitación pública, el anticipo otorgado y los pagos mensuales por concepto de las actas de obra.
b. En los egresos el programa de inversiones.
c. Determinar el saldo mensual y el saldo acumulado esperado, sea en déficit o superávit.

El MUNICIPIO no reconocerá al CONTRATISTA intereses cuando el trámite de pago se vea impactado por alteraciones que se originen en circunstancias no imputables a los trámites internos de la Entidad.

### 1.2.4. LÍNEA BASE PARA EL CONTROL DEL PROYECTO

Aprobada la Programación de Obra por la interventoría y no objetada por el MUNICIPIO DE BUCARAMANGA a través de la SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA es la Línea Base sobre la cual se efectuará el seguimiento y control del avance del proyecto durante su ejecución. La Línea Base no se podrá cambiar, alterar o modificar, salvo ocasiones especiales presentando las justificaciones del caso, previa autorización de la Interventoría y visto bueno de la Entidad y los soportes correspondientes, previa autorización de la Interventoría y visto bueno de la Entidad.

### 1.2.5. OTRAS CONDICIONES DEL CRONOGRAMA

Para la aprobación del cronograma, este deberá contemplar un calendario de trabajo que garantice el cumplimiento de las Fases en el tiempo previsto en los pliegos de condiciones. Para ello, el calendario de tareas definido para las Fases de Construcción, contará con una dedicación mínima semanal de 48 horas, 6 días laborables de lunes a sábado, teniendo como fecha de inicio la firma del acta de inicio. Si por el contrario el horario de trabajo acordado es de 7x24, el cual considera jornadas de 24 horas 7 días a la semana; se ajustará el calendario según lo especificado en los presentes pliegos de condiciones. Utilizando la herramienta MS-Project, una vez definidas las actividades del cronograma y previo a guardar línea base, se debe verificar lo siguiente para todas las actividades: tipo de restricción: “lo antes posible”, tipo de tarea: “Duración fija”, Omitir calendario de recursos: “si”. Cumplidas la totalidad de las condiciones descritas, el cronograma será entregado por el Contratista al Interventor en medio físico y en medio magnético en formato MS Project para su visto bueno por parte del MUNICIPIO DE BUCARAMANGA a través de la SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA, y se constituirá en la línea de base para la ejecución del contrato y como tal será la herramienta contractual mediante la cual se controlará el desarrollo del mismo. El cronograma inicial se debe guardar como “línea base” y “línea base 1” y en este momento se debe cambiar el tipo de restricción a trabajo fijo para usarlo como cronograma de seguimiento. Para el reporte de actividades se deberán diligenciar en vista Gantt de Seguimiento las casillas de Inicio real, fin real, Costo real y porcentaje (%) de avance.

### 1.2.6. SALIDAS

- Cronograma en MS Project con todos los anteriores requerimientos.
- Diagrama de red con ruta crítica.
- Flujo de caja.
- Cuadro en Excel que soporte los costos cargados al cronograma.
- Cuadro de Hitos de pago.

## 2. GESTION DEL CRONOGRAMA Y PROGRAMACION DE OBRA

A continuación, se define la asignación de responsabilidades de cada actividad o paquete que completa el alcance del proyecto estas tenga una asignación de personal.

| ROL | | DESCRIPCION |
|---|---|---|
| R | RESPONSABLE (RESPONSIBLE) | Este rol corresponde a quien efectivamente realiza la tarea. Lo más habitual es que exista sólo un encargado (R) por cada tarea; si existe más de uno, entonces el trabajo debería ser subdividido a un nivel más bajo. |
| A | QUIEN RINDE CUENTAS (ACCOUNTABLE) | Este rol se responsabiliza de que la tarea se realice y es el que debe rendir cuentas sobre su ejecución. Sólo puede existir una persona que deba rendir cuentas (A) de que la tarea sea ejecutada por su Responsable (R). |
| C | CONSULTADO (CONSULTED) | Este rol posee alguna información o capacidad necesaria para realizar la tarea. Se le informa y se le consulta información. (comunicación bidireccional). |
| I | INFORMADO (INFORMED) | Este rol debe ser informado sobre el avance y los resultados de la ejecución de la tarea. A diferencia del consultado (C), la comunicación es unidireccional |

**Tabla 1: Determinación Roles, MATRIZ RACI.**

| ACTIVIDAD / ROL | CONTRATISTA OBRA | CONTRATISTA INTERVENTORIA | MUNICIPIO DE BUCARAMANGA – SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA |
|---|---|---|---|
| ELABORACION PROGRAMACION DE OBRA | R | A | I-C |
| REPROGRAMACION | R | A | I-C |
| CONTROL DE CAMBIOS Y SOLICITUD DE MODIFICACIONES AL CONTRATO | R | A | I-C |
| GRABAR LA LINEA BASE DEL CRONOGRAMA | I | R - A | C |
| CARGUE SEGUIMIENTO SEMANAL | C | R - A | I |
| CARGUE SEGUIMEITNO SEMANAL AL CUADRO DE CONTROL | C | R - A | I |
| REPORTE DE INTERVENTORIA | C | R - A | I |

**Tabla 2: Asignación de Actividades y Responsabilidad.**

## 3. SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA EJECUCIÓN:

### 3.1. GENERALIDADES

El seguimiento tiene como objetivo mantener actualizado el estado real de la ejecución del proyecto a fin de controlar y prever su desempeño con respecto al plan original en términos de tiempo, costos y alcance, principalmente. La obligación del Contratista es terminar la ejecución de su objeto dentro del alcance, tiempo y costo señalados en el contrato. Para ello, el Contratista y la interventoría harán el seguimiento al contrato reportando **SEMANALMENTE** porcentajes conciliados de avance de las actividades y de los hitos que equivalen a un porcentaje (%) completado físico de las actividades propias del contrato.

Para realizar el seguimiento y control de la ejecución, la interventoría tomará como línea base el cronograma aprobado inicialmente. En los comités de obra se revisará el avance de cada actividad y sus desviaciones, analizando los factores que las han generado y las acciones preventivas o correctivas que permitan mantener la ejecución planeada sin modificar la línea base. Por lo tanto, se establecerán compromisos que deberán ser atendidos oportunamente por las partes y que se consignarán en las actas respectivas y se verificarán en los comités subsiguientes. Para los reportes de desempeño al **MUNICIPIO DE BUCARAMANGA** a través de la **SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA**, el Interventor de manera conjunta con el Contratista, establecerá el porcentaje de avance de cada una de las actividades contenidas en el cronograma. Dicha información deberá ser consignada en el archivo de cronograma, en la columna “% completado” y/o “% físico completado” y entregado semanalmente, junto con las fechas de comienzo y fin real de las actividades. Adicionalmente el **MUNICIPIO DE BUCARAMANGA** a través de la **SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA** controlará la ejecución con el apoyo de un cuadro control generado por MS-Project, una curva S comparando el costo y el avance físico planeado versus el avance físico real junto con la hoja de cálculo que contiene sus memorias, la cual también hará parte de los entregables mensuales. Estos reportes son complementarios a los demás establecidos en el “Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos”. Es imperativo precisar que en el Contrato y en el Estudio Previo también se establecen los porcentajes máximos de desviación permitidos por la Entidad en cada Fase del proyecto, las acciones que puede tomar la Entidad en caso de superar dichos límites, los días de corte y reporte semanal, los mecanismos que debe seguir el Contratista y la Interventoría en caso de identificar atrasos, entre otros aspectos asociados al seguimiento y control del proyecto.

### 3.2. 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. 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:** es la sigla del Costo Presupuestado para el Trabajo Programado, el cual describe el presupuesto planeado del proyecto, que refleja la cantidad de trabajo que debe realizarse a lo largo del proyecto. El presupuesto programado muestra la cantidad de trabajo a realizar, suponiendo que el proyecto se lleva

a cabo tal y como se indica en la programación. El CPTP es calculado al multiplicar el presupuesto por el porcentaje de trabajo que se debe haber realizado a una determinada fecha.

- **CPTR:** es la sigla del Costo Presupuestado para el Trabajo Realizado para una actividad y se denomina también Valor Ganado (EV) por sus siglas en ingles. Mide el valor del trabajo que se ha realizado a la fecha. El valor se fundamenta en el costo previsto (o recursos requeridos) para realizar el elemento de trabajo y en el grado de avance del mismo. Este valor es independiente del costo real del trabajo ya que se refiere al costo presupuestado. Cuanto presupuesto se tiene planeado para el trabajo que se ha realizado hasta la fecha de corte del programa.
- **CRTR:** representa el Costo Real del Trabajo Realizado. El costo del trabajo realizado puede ser diferente al valor presupuestado de éste mismo trabajo y del plazo para lograrlo. Esta variable indica el costo real de los trabajos que se han desarrollado hasta la fecha de corte del programa (con el fin de comparar el costo programado para realizar estos mismos trabajos).

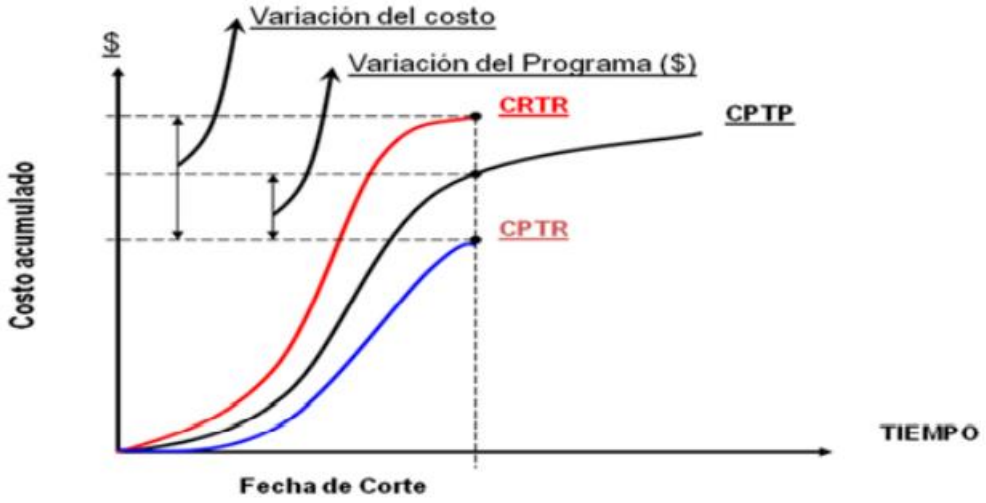



**Ilustración 1: Índice de Ejecución del Programa (IEP) - Fuente IDU**

El Índice de Ejecución de Programa (IEP): Es el Valor Ganado dividido por el valor presupuestado del trabajo programado e indica que tan adelantados o atrasados están la programación en el tiempo en relación con el programa.

**IEP = CPTR / CPTP**

Si: IEP > 1: Adelanto, IEP < 1: Atraso, IEP = 1: En tiempo.

- **ÍNDICE DE EJECUCIÓN DE COSTO (IEC):** es el Valor Ganado dividido por costo real del trabajo realizado e indica sí el trabajo realizado costó más o menos de lo que fue presupuestado (control presupuestal). IEC = CPTR / CRTR Si: IEC > 1: El proyecto está saliendo más económico. IEC < 1: El proyecto está saliendo más costoso. IEC = 1: El proyecto se encuentra dentro del presupuesto. Para realizar un adecuado y preventivo manejo del indicador del Costo (IEC), se debe proyectar los costos a cada nivel de programación, con el fin de informar y prevenir antes de su ocurrencia, desviaciones en el costo, para poder tomar decisiones con anterioridad a su ocurrencia. El interventor deberá reportar cualquier desviación en la ejecución de la obra. Todos los cambios deben estar debidamente soportados ante el **MUNICIPIO DE BUCARAMANGA** a través de la **SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA.**

### 3.3. INFORME SEMANAL

El Contratista deberá suministrar la información necesaria a la Interventoría para incorporar en su informe semanal el cronograma de seguimiento del corte semanal que corresponda en formato editable (MS Project) y PDF, así como la información de avance físico planeado y ejecutado, desviación, Curva "S" de avance de tiempo y costo, Indicadores de valor Ganado, Curvas de Valor Ganado, cuadros de control y memorias de cálculos, el cual debe estar adjunto como anexo en medio magnético en formato editable (MS Project) y PDF, al informe semanal de interventoría que se presenta, según formato vigente.

La Interventoría, realizará la verificación y validación de la información suministrada por el Contratista de Obra, con base en sus propios registros, mediciones y controles, con el fin de determinar que lo presentado por éste, corresponde a la realidad de la programación aprobada y a las actividades ejecutadas. Lo deseable, es que la información sea previamente concertada y conciliada entre las partes, con el objetivo de aunar esfuerzos, optimizar los tiempos y obtener datos reales, veraces y confiables. A manera informativa y de sugerencia, se presenta un ejemplo de cuadros de avance, Curva S de avance físico y gráfico de valor ganado. Sin embargo, el Contratista está en la libertad de escoger el modelo de las curvas y cuadros.

## 4. PLAN DE CONTINGENCIA Y REPROGRAMAMCION:

Es el documento que presenta el contratista al interventor para su estudio y aprobación, en el cual debe incluir el análisis de la causa raíz de los factores que ocasionaron las desviaciones presentadas, así como la descripción de las medidas de contingencia a implementar con el fin de disminuir la variación, cumpliendo con las fechas previstas en el cronograma aprobado por la interventoría, una vez revisado y aprobado por la interventoría este se debe radicar en la Entidad. Una vez detectado un atraso en los porcentajes máximos de desviación permitidos, o en la programación de entrega de hitos, por la entidad en cada Fase del proyecto con relación al plan detallado de trabajo, el interventor deberá solicitar al contratista un plan de contingencia para aquellas actividades que dieron origen al atraso. En ningún caso, el plan de contingencia podrá modificar la línea base aprobada por la interventoría. Si el atraso persiste, una vez vencido el plazo otorgado por el interventor del contrato para subsanar la situación y ponerse al día, el interventor deberá solicitar el inicio del correspondiente procedimiento sancionatorio administrativo correspondiente. Si en aplicación del plan de contingencia los hechos que dieron origen al atraso son superados y/o subsanados, no habrá lugar al inicio de actuaciones para la imposición de las sanciones previstas en el Contrato.

### 4.1. REPROGRAMACION:

Es la modificación de la línea base aprobada por la interventoría como resultado de una modificación de las condiciones pactadas en el contrato y/o en el pliego de condiciones (adiciones, prórrogas, suspensiones, modificatorios, entre otros). Así las cosas y de acuerdo con lo establecido en el contrato, previo a la suscripción del modificatorio correspondiente, el contratista deberá presentar la reprogramación para aprobación por parte de la interventoría y posterior entrega al **MUNICIPIO DE BUCARAMANGA** a través de la **SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA**. La nueva línea base debe cumplir con todos los lineamientos descritos en el presente Apéndice. Adicionalmente, al momento de realizar la reprogramación, se debe garantizar que en principio se mantengan los valores reportados hasta la fecha de corte anterior a la suscripción del modificatorio.

Aprobada la reprogramación, ésta se constituirá en la nueva línea base para realizar el seguimiento a la ejecución de acuerdo con lo estipulado en el presente Apéndice. Al finalizar el contrato, el interventor deberá entregar al **MUNICIPIO DE BUCARAMANGA** a través de la **SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA** la totalidad de los archivos con las diferentes líneas base que puedan llegar a aprobarse durante la ejecución del contrato. Cada reprogramación es una propuesta de línea base que debe ser propuesta en el mismo archivo de MS Project. Cada reprogramación debe estar acompañada de una nueva curva S en la que se evidencie la Planeación anterior, reprogramación y avance físico a la fecha de la reprogramación.

### 4.2. REDISTRIBUCION:

La redistribución de recursos y actividades o actualización de línea base se realizará una vez se tengan los resultados de la revisión de diagnósticos o realización de diagnósticos o inventario georreferenciado de daños. Esta redistribución de recursos y actividades o actualización de línea base se realizará nuevamente con la aprobación de los diseños (en los casos que aplique). En caso de presentarse actividades atrasadas imputables al contratista estas no podrán redistribuirse.

Es el documento que presenta el Contratista al Interventor, en el cual se evidencian cambios en el orden de ejecución de los tramos, corredores o unidades, dispuesto inicialmente en la programación de obra aprobada; motivado en la dinámica propia de la ejecución de los Contratos de Conservación, la cual presenta variaciones ya sea por la aprobación de los planes de manejo de tráfico, planes de manejo ambiental y/o planes sociales condicionados a interferencia con otros proyectos, tramos cortos de ejecución, particularidades propias de la zona de influencia en la cual se desarrolla el proyecto, dificultades en la coordinación interinstitucional con la Empresas de Servicios Públicos u otras Entidades, que obligan a desplazar en tiempo la ejecución de algunos tramos priorizados y programados y en su lugar adelantar otros, que se encontraban programados para una intervención posterior; lo anterior, enmarcándose siempre en el plazo contractual.

### 4.3. CRONOGRAMA DE LA FASE DE LIQUIDACION:

Con una antelación mínima de treinta (30) días a la finalización del plazo contractual, el contratista deberá entregar para aprobación de la interventoría y aceptación por parte del **MUNICIPIO DE BUCARAMANGA** a través de la **SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA**, un cronograma en donde se registren las actividades, productos o entregables necesarias para la suscripción del acta de liquidación del contrato. El cronograma tendrá como tiempo máximo el plazo estipulado en el contrato para obtener la liquidación del mismo y debe cumplir con todos los lineamientos descritos en el presente Apéndice. Para realizar el seguimiento y control de la fase de liquidación, la interventoría tomará como línea base el cronograma aprobado inicialmente. En los comités del contrato se revisará el avance de cada actividad y sus desviaciones, analizando los factores que las han generado y las acciones preventivas o correctivas que permitan mantener la ejecución planeada sin modificar la línea base. Por lo tanto, se establecerán compromisos que deberán ser atendidos oportunamente por las partes y que se consignarán en las actas respectivas y se verificarán en los comités subsiguientes.

Para realizar el seguimiento a esta fase, el Interventor deberá entregar el archivo en MS-Project que contiene la línea base aprobada inicialmente para la ejecución del contrato. Así mismo, deberá anexar el archivo en MS-Project que contiene los avances reportados en el informe a la fecha de corte respectiva, garantizando que se mantengan las mismas actividades, fechas y valores establecidos en la línea base. Por lo tanto, el interventor cada quince (15) días deberá actualizar y almacena el archivo, de modo tal que se cuente con el histórico de

ejecución durante el plazo de la liquidación. Para los reportes de avance de la fase de liquidación, el interventor de manera conjunta con el Contratista establecerá el porcentaje de avance de cada una de las actividades contenidas en el cronograma. Dicha información deberá ser consignada en el archivo de cronograma, en la columna "% ejecutado" y entregado quincenalmente, junto con las fechas de comienzo y fin real de las actividades, garantizando que se mantenga la coherencia y la lógica en los valores históricos reportados con anterioridad.

En caso de presentarse desviaciones en el cronograma, el interventor deberá realizar un análisis de las causas principales que generaron la desviación, así como una descripción ejecutiva de las acciones correctivas a implementar (o implementadas) y la fecha tentativa de solución. En caso de que las desviaciones persistan durante más de un periodo de seguimiento, el interventor deberá actualizar la información de las acciones correctivas implementadas evitando mantener la información descrita en el informe inmediatamente anterior.

## 5. CUMPLIMIENTO COMO OBLIGACIÓN CONTRACTUAL:

Los lineamientos de este documento son de cabal e ineludible cumplimiento y se amparan en las obligaciones contractuales del Contratista en lo referente a su responsabilidad de realizar el seguimiento y control del alcance, tiempo, costo y calidad de la obra contratada, así como junto con el contratista de Interventoría, mantener informado al **MUNICIPIO DE BUCARAMANGA** a través de la **SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA,** acerca del desarrollo de la obra partiendo de información actualizada, veraz y oportuna; por lo tanto, 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. Lo establecido en el Apéndice H, que contiene los lineamientos de obligatorio cumplimiento para el Contratista al momento de la elaboración e implementación del Plan de Manejo de Tráfico, señalización y desvíos al que se refiere el Contrato de Construcción, debe estar contemplado dentro del Cronograma de obras. El Contratista deberá establecer los mecanismos necesarios y apropiados de planeación, logística, disposición de equipos, materiales, personal, entre otros, que le permitan no solo el cumplimiento de la programación de las actividades de la Fase de Construcción, sino también las especificaciones del Plan de Manejo de Tráfico, Plan de Manejo Ambiental, Plan Social de manera simultánea, así como también los planes complementarios y sus anexos.

Por lo tanto, se entenderá que en ningún caso el Contratista podrá modificar los lineamientos del Apéndice F como argumento para lograr el cumplimiento de la programación de las actividades de la Fase de Construcción, o por el contrario argumentar que el acatamiento del Plan de Manejo de Tráfico y/o el Plan de manejo Ambiental y/o Plan Social, no le permiten o le impiden el cumplimiento de ésta a cabalidad. El Contratista estará obligado a ejecutar el contrato de acuerdo con la programación presentada dentro de la propuesta Técnico-Económica Inicial en el proceso de contratación. En caso de no presentarse esta con la propuesta inicial dentro del proceso de contratación, se acogerá la programación de obra oficial, es la publicada por MUNICIPIO DE BUCARAMANGA a través de la SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA. Este deberá quedar enmarcado dentro de los plazos pactados, el Plan de Manejo de Tráfico y de acuerdo con las prioridades establecidas, constituyéndose en la línea de base de la ejecución del contrato. Cabe aclarar que los Planes de Manejo de Tráfico son dinámicos de acuerdo con el desarrollo de la obra, aceptado por el IDU y aprobado por la Secretaría Distrital de Movilidad; por lo tanto, pueden llegar a ser argumento para ajustes a la línea base del proyecto. Es responsabilidad del Interventor monitorear semanalmente el avance físico de las Fases del proyecto y con base en esto realizar las

proyecciones de las desviaciones con el fin de prever atrasos que puede llegar a generar incumplimiento de los hitos pactados en el contrato.

**NOTA 1**: La presentación de la Programación de Obra deberá ser allegada con la propuesta técnico – Económica Inicial del Proponente, dentro del proceso de contratación, sin que dicha operación exima a la interventoría de realizarle las respectivas revisiones, observaciones y requerir ajustes, en los términos señalados en el contrato.

**NOTA 2:** Se admite que la variación porcentual (%), en referencia al flujo de caja semanal para cada actividad, corresponda a un máximo de mas o menos el cinco por ciento (± 5%); si tal variación es superior a la indicada, debe ser debidamente soportada por el contratista de Obra y avalada por la Interventoría y Aceptada por MUNICIPIO DE BUCARAMANGA a través de la SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA

**NOTA 3:** En el evento de no presentarse la Programación de Obra con la Propuesta Técnico – Económica Inicial dentro del Proceso de Contratación, la esta entidad tomará como Programación de Obra, la oficial publicada dentro del Proceso de Contratación.

## 6. GLOSARIO:

- **Actividad:** Es el conjunto de operaciones o tareas que son necesarios hacer para llevar a cabo la realización del proyecto.
- **Actividad Crítica:** Es una actividad que presenta holgura total igual a cero.
- **Actividad Precedente:** Es aquella que debe estar terminada inmediatamente antes de la actividad que se está realizando.
- **Actividad Sucesora:** Es aquella que puede iniciarse inmediatamente después de la actividad que se está realizando.
- **Actividad Simultánea:** Es la actividad que puede desarrollarse al mismo tiempo de la actividad que está en proceso.
- **Actividades Administrativas:** A este grupo pertenecen todas y cada una de las actividades involucradas en la planeación, organización, dirección, coordinación y control del proyecto.
- **Curva S:** Es la presentación gráfica detallada del costo y el tiempo de las actividades obtenidas a partir de un presupuesto, realizada para un proyecto específico.
- **Desviación:** Es la diferencia entre el % planeado y el % ejecutado de la ejecución del proyecto al momento del corte o periodo de seguimiento.
- **Duración Fija:** Es el tiempo mínimo de duración de una actividad, cuando su ejecución depende de factores externos.
- **Duración Dependiente:** Es el tiempo de duración de las actividades que pueden realizarse con los recursos propios del proyecto.
- **Estructura de División de Trabajo (E.D.T.):** Es una división en forma de “árbol de familia jerárquico” o esquema de numeración que organiza y compone el alcance del proyecto y que está asociado a los niveles de programación, también conocida como WBS (Work Breakdown Structure). EL primer nivel de programación expresado en la WBS es el objetivo del proyecto.
- **Entregable Funcional:** Hace referencia al entregable del proyecto que puede ponerse en servicio de manera independiente con respecto a los demás entregables del proyecto. Ejemplo: Vía, Intersección, Puente Peatonal, Espacio público, Puente Vehicular, etc.

- **Fase:** Conjunto de actividades enmarcadas en un periodo de tiempo, las cuales tiene un propósito común y un entregable definido, tal como están establecido en el ciclo de vida de los proyectos del IDU.
- **Evento:** Es el principio o fin de una o varias actividades; no consume tiempo, no consume recursos, solo es un punto de control.
- **Fluctuación – Holgura:** Cantidad de tiempo que se puede demorar el inicio o terminación de una actividad sin que se retrase la terminación del proyecto.
- **Hito o Hitos:** Es un hecho contenido en el Cronograma de Obras que representa el alcance de una meta del Proyecto que debe haberse concluido en una fecha cierta, así como un porcentaje del valor de la Remuneración para Obras de Construcción. La verificación del cumplimiento de los Hitos será hecha por el Interventor en el Acta Mensual de Verificación correspondiente al mes en el cual ha debido verificarse el cumplimiento del Hito.
- **Hito de Cumplimiento:** Es un punto determinado de control de la programación, el cual resume el seguimiento a un grupo de actividades o capítulos que forman la META FÍSICA. Este punto de control no tiene duración ni utiliza recursos.
- **Holgura Libre:** Es el margen de tiempo que tiene una actividad para atrasarse en su iniciación o terminación sin que ello afecte el inicio de la actividad que sigue.
- **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 de Base:** Es el programa inicial del proyecto, sobre el cual se efectúa el control de avance del mismo.
- **Metas de Gestión Financiera:** Se refiere al cumplimiento de los objetivos de la ejecución financiera del contrato con base en el plan de inversiones.
- **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. Para el caso de obra, la Meta Física está establecida como espacio púbico medido en metros cuadrados, tramo vía medido en km/carril, puentes medidos por unidad, ciclo rutas medidos en km/bicicarril y son definidos dentro del cronograma de acuerdo al plan de obra.
- **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:** Es el compendio de actividades a desarrollar en una Meta Física, que tienen naturaleza similar o son parte de objetivo parcial común. Debe ser programado, monitoreado, controlado y su costo debe ser estimado.
- **Plan de Contingencia:** Consiste en la estrategia planteada por el contratista, avalada por la interventoría y presentada para aprobación de la entidad, mediante la cual se identifica la causa raíz de los factores que ocasionan la desviación y las actividades o acciones que se implementarán para reducir las desviaciones reportados en el cronograma siempre y cuando se honren los límites de plazo y costo establecidos contractualmente.
- **Plan Detallado de Trabajo:** Es una secuencia programada de ejecución de metas físicas que completan el alcance del contrato, ordenadas de tal manera que cumplan un Plan de manejo de Tráfico establecido, un plan de entrega de predios, y demás permisos y armonizaciones requeridas por parte de entidades u empresas públicas.
- **Planeación:** Es la Fase de inicio del proyecto en la cual se determina qué se va a realizar y cómo se va a hacer, estableciendo objetivos claros y precisos.

- **Proyecto:** Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMBOK® versión 5, 2013). 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. El proyecto puede incluir la ejecución de uno o varios contratos.
- **Recursos Financieros:** Dinero que se emplea para la realización de un proyecto.
- **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.
- **Recurso Tiempo:** Margen de fechas disponible para la ejecución de un proyecto.
- **Reprogramación:** Es la distribución de actividades dentro del cronograma vigente, que representan atrasos que no son imputables al contratista.
- **Ruta Crítica:** Se define como la ruta de ejecución del proyecto conformada por las actividades críticas (holgura 0). Es una secuencia de elementos relacionados entre sí que indica cuál es el plazo en el cual se puede desarrollar un proyecto. Es la ruta más larga del proyecto.
- **Secuencia:** Indica el orden o prelación de una actividad en relación con las demás.
- **Valor Ganado:** Metodología de control de proyectos que identifica índices de avance del proyecto en tiempo (adelanto-atraso), así como también índices de avance del proyecto en inversión (ahorros o sobre-costos). Se basa en la comparación, en primera instancia, de las cantidades de obra inicialmente programadas contra las cantidades de obra ejecutadas a través del tiempo. En segunda instancia, se compara la duración planeada para la ejecución de las obras frente al tiempo realmente empleado para la ejecución de las mismas.