REPÚBLICA DE COLOMBIA

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Instituto
Desarrollo Urbano

LICITACIÓN PÚBLICA

# EJECUCIÓN A MONTO AGOTABLE DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO, LA RED DE CICLORRUTAS, ZONAS BAJO PUENTE Y PARADEROS SITP EN BOGOTÁ D.C. GRUPO 3

## APÉNDICE - G

## CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN

BOGOTÁ D. C., SEPTIEMBRE DE 2017



## TABLA DE CONTENIDO

1. ALCANCE DEL CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN ..... 1

2. DEFINICIONES ..... 1

3. CONDICIONES MÍNIMAS DEL CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN ..... 3

4. CARACTERISTICAS DE LA PROGRAMACION ..... 3

4.1 Secuencia de ejecución de las actividades ..... 4
4.2 Determinación de los tiempos de ejecución de las actividades ..... 4
4.3 Diagrama de barras o diagrama de Gantt ..... 4
4.4 Línea base para el control del proyecto ..... 5

5. OTRAS CONDICIONES DEL CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN ..... 5

6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN ..... 5

7. SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA CONSTRUCCIÓN ..... 6

# APÉNDICE G

# CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN

## 1. ALCANCE

El presente Apéndice G, denominado Cronograma de ejecución del Programa de Conservación, contiene los lineamientos generales para la gestión del tiempo en programas de conservación vial, buscando guiar al Contratista con el propósito de hacer un uso eficiente del mismo en la ejecución del contrato.

Este apéndice es el resultado de un proceso de revisión de las lecciones aprendidas de las experiencias en la ejecución de recientes contratos de mantenimiento, y al seguimiento del programa de Distritos de Conservación, en el tema de la gestión del tiempo del proyecto.

Los programas de conservación tienen unas características propias, que obligan a proponer una manera diferente de gestionar el tiempo en la ejecución de dichos programas. Una de las particularidades de dichos programas es que no están conformados por proyectos (con características de temporalidad y de resultados únicos) sino que se deben concebir como un conjunto de operaciones, es decir de procesos repetitivos que siguen procedimientos existentes claramente definidos por la Entidad.

En ese orden de ideas, no se puede pretender que la gestión del tiempo de los Programas de Conservación se haga como indican las mejores prácticas de la gestión de proyectos, es decir por medio de un cronograma en donde se han considerado para su desarrollo un conjunto de actividades con una estimación, tanto de recursos por asignar como de duración, además de una secuencia de ejecución lógica y planificada. Dichas estimaciones se basan en un alcance previamente definido, condición que no se da cuando la primera actividad que se ejecuta es la auscultación y diagnóstico del estado del segmento vial para determinar de esa forma el tipo de intervención requerido, mantenimiento rutinario, mantenimiento periódico, rehabilitación o reconstrucción.

## 2. DEFINICIONES

- **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 Simultánea:** Es la actividad que puede desarrollarse al mismo tiempo de la actividad que está en proceso.
- **Actividad Sucesora:** Es aquella que puede iniciarse inmediatamente después de la actividad que se está realizando.
- **Actividad:** Es el conjunto de operaciones o tareas que son necesarios hacer para llevar a cabo la realización del proyecto.
- **Actividades Administrativas:** A este grupo pertenecen todas y cada una de las actividades involucradas en la planeación, organización, dirección, coordinación y control del proyecto.
- **Acuerdo de Nivel de Servicio – ANS:** Hito o evento asociado a un pago, según la forma de pago prevista en el contrato.
- **Alcance.** Para el caso de la consultoría, se entiende también como los paquetes de diseño en unidades de meta física, en el caso de construcción corresponde a la subdivisión de tramos





expresados en unidades de meta física

- **Curvas de Costo Tiempo:** Es la presentación gráfica detallada del costo y el tiempo de las actividades obtenidas a partir de un presupuesto, realizada para un proyecto específico.
- **Duración Dependiente:** Es el tiempo de duración de las actividades que pueden realizarse con los recursos propios del proyecto.
- **Duración Fija:** Es el tiempo mínimo de duración de una actividad, cuando su ejecución depende de factores externos.
- **Etapa:** 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
- **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 Evento Clave:** Es un punto determinado de control de la programación, el cual resume el seguimiento a un grupo de actividades o capítulos. 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. Es un objeto tangible misional de la Entidad que tiene tiene unidad de medida, tal como $m^2$ 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:** 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.
- **Planeación:** Es la etapa 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.
- **Recurso Tiempo:** Margen de fechas disponible para la ejecución de un proyecto.
- **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.
- **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 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 comparan los precios unitarios inicialmente ofertados contra los precios unitarios pagados, durante la ejecución de las actividades

## 3. GENERALIDADES

Una consideración importante para la ejecución de los programas de conservación, es la gestión oportuna y planificada de los Planes de Manejo de Tráfico – PMT, cuyas condiciones de elaboración e implementación se explican detalladamente en el Apéndice F. Los PMT se constituyen en condición sin la cual no se podrían ejecutar las labores de conservación, sin importar el tipo de intervención que se vaya a realizar. La tramitación de los PMT debe ser permanente y las actividades que se desarrollan una vez aprobados los mismos, como la señalización y los desvíos, se deben planear de tal manera que se haga un uso adecuado y eficiente de los recursos asignados para su ejecución.

a. La gestión del tiempo tendrá características diferentes dependiendo del tipo de intervención que se vaya a ejecutar, sin embargo se debe tener en cuenta:

b. Las condiciones establecidas en los pliegos de condiciones, los apéndices y adendas complementarios.

c. Las explicaciones dadas en la audiencia de aclaraciones y respuesta a observaciones del pliego de condiciones.

d. Las condiciones establecidas en este apéndice.

e. La propuesta económica.

f. El Plan de Manejo de Tráfico (apéndice F).

g. Las condiciones del entorno encontradas en las visitas a los sitios donde se ejecutarán las intervenciones..

## 4. CARACTERISTICAS DE LA PROGRAMACION

La programación de la obra se debe presentar en términos de un cronograma en MS Project versión 2010 o posterior, el cual estará basado en Estructura de Desglose de Trabajo – EDT, con correspondencia lógica y temporal, considerando los siguientes elementos:

- Etapas a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato de obra
- Tramos o frentes de obra, según aplique.
- Componentes de intervención
- Metas físicas de la etapa de obra
- Paquetes de trabajo (capítulos)
- Actividades necesarias para completar todo el trabajo de las etapas
- Duración de cada una de las actividades
- Todas las actividades del cronograma se deben programar automáticamente y contener predecesoras y sucesoras.
- Lista de hitos





- Asignación de recurso humano y maquinaria a utilizar
- Calendario según las jornadas de trabajo requeridas.
- Determinación de la ruta crítica
- En la programación se tendrá en cuenta las actividades preliminares y organizativas del contrato en obra como instalación de campamentos, transporte de equipos, montaje y puesta en marcha Plantas de Triturados y Mezclas de Concreto Hidráulicos y de Concreto Asfáltico.
- En el archivo de MS-Project se deben agregar las columnas Código, Ítem IDU y Cantidad

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-WBS) siguiendo para ello los siguientes pasos:

1. Identificar cual es el entregable principal en términos de metas físicas de cada tramo de obra.
2. Para la construcción descomponer el entregable en tramos de obra.
3. Descomponer la etapa de construcción en las subetapas preliminares y obra, y ésta a su vez en tramos y luego en metas físicas
4. Descomponer los tramos de obra identificados en los componentes de intervención previstos, tales como espacio público, estructuras metálicas, vial, estructuras en concreto, entre otros.
5. Desagregar los componentes de intervención en las metas físicas identificadas como por ejemplo, calzada oriental, separador central, entre otros.
6. Fragmentar cada meta física en paquetes de trabajo tales como cimentación, rellenos, asfaltos, estructuras, redes, entre otros.
7. Descomponer los paquetes de trabajo en las actividades que es necesario llevar a cabo para alcanzarlo, como último nivel de la EDT

### 4.1 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. En este proceso se deben definir las actividades predecesoras, las actividades simultáneas y las actividades sucesoras, para que la EDT tenga una lógica temporal. Se exceptúan, la actividad inicial que no tiene predecesora y la final que no tiene sucesora, las cuales se siguiere que sean hitos. La liquidación del contrato no se incluye en la programación de obra.

### 4.2 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 requeridos, las cantidades y los rendimientos. Se considerará la dependencia entre actividades teniendo en cuenta su relación comienzo-fin, o comienzo-comienzo, así como todos riesgos establecidos en el análisis de riesgos y que puedan impactar la duración de éstas.

Las actividades que presenten holguras libres, se deberán ajustar dentro de su margen de fluctuación, de modo que la demanda periódica de los recursos sea la más conveniente para el IDU. El cronograma deberá establecerse con holgura total igual a cero, y la duración total estará acorde con el plazo contractual.

### 4.3 DIAGRAMA DE BARRAS O DIAGRAMA DE GANTT

Se debe presentar para revisión y aprobación de la Interventoría y posterior presentación al IDU, el

diagrama de barras o diagrama de Gantt, que permita visualizar con claridad, la secuencia de ejecución de las actividades de las etapas 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. Se deberán identificar de igual forma los hitos (eventos) o puntos de control de la programación.

### 4.4 LÍNEA BASE PARA EL CONTROL DEL PROYECTO

El programa del desarrollo de los trabajos aprobados por el IDU 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.

## 5. OTRAS CONDICIONES DEL CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

Para la aprobación del cronograma, este deberá contemplar un calendario de trabajo que garantice el cumplimiento de la etapa en el tiempo previsto en el pliego de condiciones. Para ello, el calendario de tareas definido para la etapa de obra, contará con una dedicación mínima semanal de 48 horas, 5 días laborables de lunes a viernes, teniendo como fecha de inicio la firma del acta de inicio.

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" (excepto la primera actividad que debe tener restricción "debe comenzar el"), tipo de tarea: "Duración fija", Omitir calendario de recursos: "si".

El calendario del cronograma de la etapa de obra debe contemplar una dedicación semanal mínima de 48 horas, 5 días laborables de lunes a viernes, cuando la definición para la ejecución de estas, es jornada normal. 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.

Los informes semanales y mensuales son "tareas repetitivas", lo mismo los comités de obra.

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 aprobación y visto bueno por parte del IDU.

Para el reporte de actividades se deberán diligenciar en vista Gantt de Seguimiento las casillas de Trabajo, Costos y % avance.

## 6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

El plazo de ejecución de las obras se informa en el Pliego de Condiciones y se cuenta a partir de la fecha en que se suscriba el Acta de Inicio, lo cual se deberá llevar a cabo durante los diez (10) días hábiles siguientes al perfeccionamiento, ejecución y legalización del contrato, así como de aquellos establecidos en el Pliego de Condiciones.

En el cronograma, la duración total es el resultado de la suma de las duraciones de las actividades que conforman la ruta crítica, siempre y cuando el cronograma se haya desarrollado atendiendo a las directrices mencionadas anteriormente





## 7. SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA CONSTRUCCIÓN

El seguimiento y control de la ejecución de la construcción la realiza el Interventor atendiendo a lo estipulado en el "Manual de Interventoría y/o Supervisión de contratos" vigente y tiene como objetivo actualizar el estado del proyecto durante su construcción, a fin de controlar cómo ha sido el desempeño real con respecto al plan original en términos de tiempo, costos y alcance, principalmente.

Para realizar el seguimiento y control de la ejecución, la interventoría deberá tomar como línea base el cronograma aprobado inicialmente. En los comités de obra se revisará el avance de cada actividad y se decidirá sobre los cambios que se deban hacer en el cronograma, analizando los factores que los han generado y las acciones preventivas o correctivas que permitan volver al curso de acción deseado a fin de evitar en lo posible 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.

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

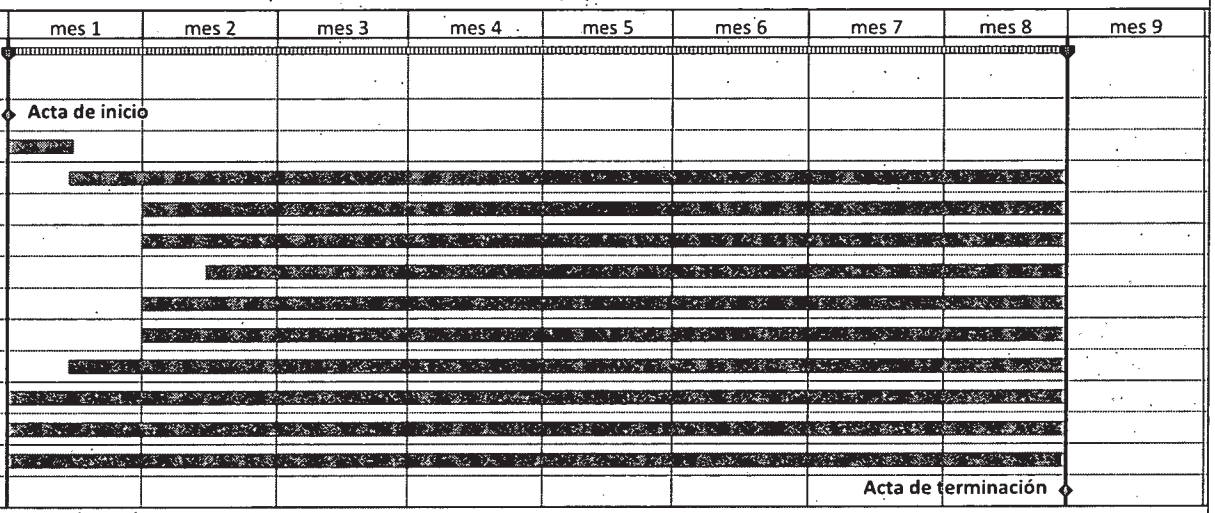
Elaboró:

**Francisco A. Duarte Páez**
Especialista
Gerencia de Proyectos - DTD

# OBRAS DE MANTENIMIENTO, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

# GRUPO A

| Id | Nombre de tarea | DURACIÓN |
|---|---|---|
| 1 | **OBRAS DE MANTENIMIENTO, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN:** | **8 MESES** |
| 2 | Acta de inicio | Hito |
| 3 | Actividades Preliminares de Obra | ½ meses |
| 4 | 1. MANTENIMIENTO RUTINARIO | 7½ meses |
| 5 | 2. MANTENIMIENTO PERIODICO | 7 meses |
| 6 | 3. REHABILITACION | 7 meses |
| 7 | 4. RECONSTRUCCIÓN | 6½ meses |
| 8 | 5..ATENCIÓN ZONAS BAJO PUENTES | 7 meses |
| 9 | 6. REPARACIONES PUNTUALES | 7 meses |
| 10 | 7. ATENCIÓN DE EMERGENCIAS | 7½ meses |
| 11 | PMT | 8 meses |
| 12 | GESTIÓN SOCIAL | 8 meses |
| 13 | LABORES AMBIENTALES Y SST | 8 meses |
| 14 | Acta de terminación | Hito |




Proyecto: EDT MALLA VIAL RURAL
Proyectó: F. Duarte P. - DTP
Fecha: lun 18/09/17

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tarea | | Tarea inactiva | | Sólo el comienzo | |
| División | | Hito inactivo | | Sólo fin | |
| Hito | | Resumen inactivo | | Fecha límite | |
| Resumen | | Tarea manual | | Progreso | |
| Resumen del proyecto | | Sólo duración | | Progreso manual | |
| Tareas externas | | Informe de resumen manual | | | |
| Hito externo | | Resumen manual | | | |

# OBRAS DE MANTENIMIENTO, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

# GRUPO B y C

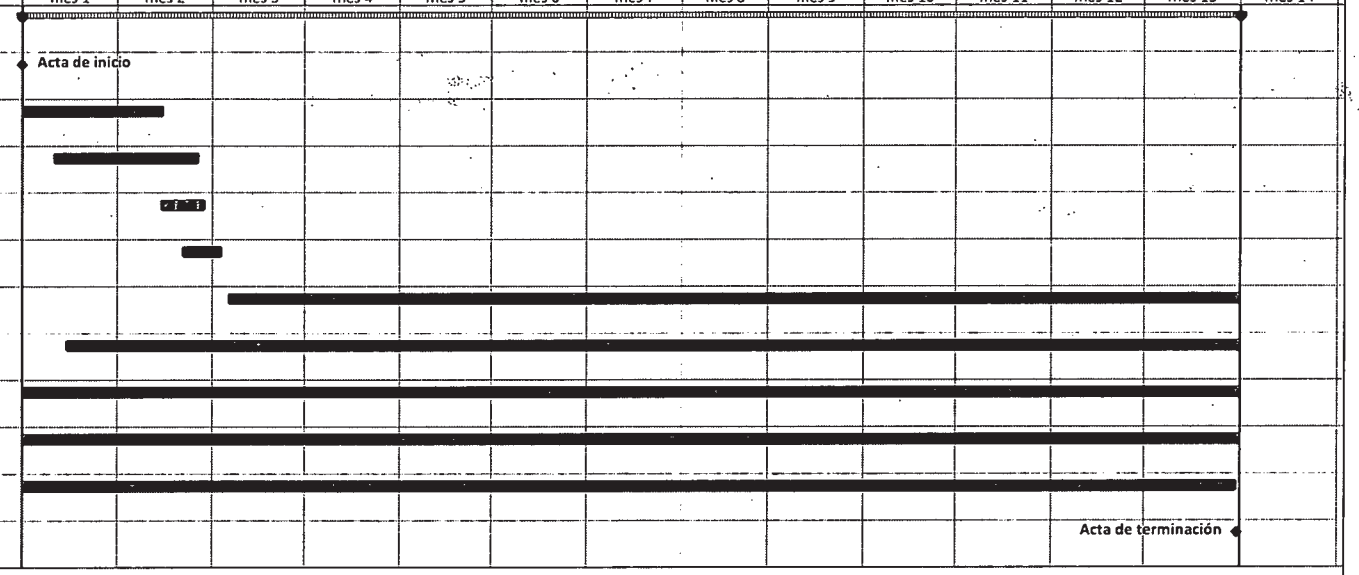
| Id | Nombre de tarea | DURACIÓN | mes -1 | mes 1 | mes 2 | mes 3 | mes 4 | mes 5 | mes 6 | mes 7 | mes 8 | mes 9 | mes 10 | mes 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **OBRAS DE MANTENIMIENTO, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN:** | **10 MESES** | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Acta de inicio | Hito | | Acta de inicio | | | | | | | | | | |
| 3 | Actividades Preliminares de Obra | ½ meses | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1. MANTENIMIENTO RUTINARIO | 9½ meses | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 2. MANTENIMIENTO PERIODICO | 9 meses | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 3. REHABILITACION | 9 meses | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 4. RECONSTRUCCIÓN | 8½ meses | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 5. ATENCIÓN ZONAS BAJO PUENTES | 9 meses | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 6. REPARACIONES PUNTUALES | 9 meses | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 7. ATENCIÓN DE EMERGENCIAS | 9½ meses | | | | | | | | | | | | |
| 11 | PMT | 10 meses | | | | | | | | | | | | |
| 12 | GESTIÓN SOCIAL | 10 meses | | | | | | | | | | | | |
| 13 | LABORES AMBIENTALES Y SST | 10 meses | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Acta de terminación | hIto | | | | | | | | | | Acta de terminación | | |

Proyecto: EDT MALLA VIAL RURAL
Proyectó: F. Duarte P. - DTP
Fecha: lun 18/09/17

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tarea | | Tarea inactiva | | Sólo el comienzo | |
| División | | Hito inactivo | | Sólo fin | |
| Hito | | Resumen inactivo | | Fecha límite | |
| Resumen | | Tarea manual | | Progreso | |
| Resumen del proyecto | | Sólo duración | | Progreso manual | |
| Tareas externas | | Informe de resumen manual | | | |
| Hito externo | | Resumen manual | | | |

# OBRAS DE MANTENIMIENTO, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN
# GRUPO D: PARADEROS SITP

| Id | Nombre de tarea | DURACIÓN |
|---|---|---|
| 1 | **OBRAS DE MANTENIMIENTO, REHABILITACIÓNY RECONSTRUCCIÓN: PARADEROS SITP** | **13 MESES** |
| 2 | Acta de inicio | Hito |
| 3 | LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN | 1½ meses |
| 4 | DIAGNÓSTICO DE PARADEROS SELECCIONADOS FASE 1 | 1½ meses |
| 5 | PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | ½ mes |
| 6 | APROBACIÓN INTERVENCIONES | ½ mes |
| 7 | ACTIVIDADES DE OBRA | 10 meses + 3 semanas |
| 8 | COMITÉS DE SEGUIMIENTO Y APROBACIÓN | 12½ meses |
| 9 | PMT | 13 meses |
| 10 | GESTIÓN SOCIAL | 13 meses |
| 11 | LABORES AMBIENTALES Y SST | 13 meses |
| 12 | Acta de terminación | hIto |




Proyecto: EDT MALLA VIAL RURAL
Proyectó: F. Duarte P. - DTP
Fecha: mié 30/08/17

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tarea | Resumen del proyecto | Hito inactivo | Informe de resumen manual | Fecha límite |
| División | Tareas externas | Resumen inactivo | Resumen manual | Progreso |
| Hito | Hito externo | Tarea manual | Sólo el comienzo | |
| Resumen | Tarea inactiva | Sólo duración | Sólo fin | |