

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN2

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES QUE INTERVIENEN2

3. DÍAS ÚTILES DE TRABAJO2

4. ANÁLISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE LAS PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA2

 4.1. REPLANTEO E INSTALACIONES DE OBRA2

 4.2. EXPLANACIONES2

 4.2.1. Desmonte en tránsito2

 4.2.2. Desmonte en tierra2

 4.2.3. Explanada2

 4.2.4. Terraplén3

 4.2.5. Excavación de tierra vegetal.....3

 4.2.6. Excavación localizada en roca3

 4.2.7. Demolición de obra de fábrica3

 4.3. DRENAJE4

 4.4. ESTRUCTURAS4

 4.4.1. Malla TT colgada4

 4.4.2. Muro de hormigón.....4

 4.4.3. Muros de escollera.....4

 4.5. FIRMES4

 4.5.1. Zahorra artificial4

 4.5.2. Mezcla bituminosa5

 4.6. REPOSICIÓN DE SERVICIOS5

 4.7. SOLUCIONES AL TRÁFICO5

 4.8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS5

 4.9. INTEGRACIÓN AMBIENTAL5

4.10. SEGURIDAD Y SALUD5

5. PLAN DE OBRA5

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se adjunta el Plan de Obra que no tiene más que carácter orientativo, ya que el Plan de Obra de ejecución real de la misma será el que ofrezca realizar el Contratista adjudicatario de la obra, y que deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra.

Para la confección del programa de trabajos de la obra, se han estimado unos rendimientos para las distintas unidades de obras, incluidas en cada actividad.

Con las actividades y la duración definidas se ha confeccionado un diagrama de Gantt

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES QUE INTERVIENEN

De acuerdo con las singularidades de la obra, se han previsto 10 actividades principales para el plan de trabajos, las cuales incluyen las principales obras elementales y unidades de obra desde el punto de vista de ejecución de las mismas.

La división en estas actividades se ha hecho considerando los condicionantes que unas tendrán respecto de otras de acuerdo con una secuencia lógica de ejecución de las obras.

3. DÍAS ÚTILES DE TRABAJO

Los días útiles para la ejecución de los diferentes trabajos se calculan en el Anejo 4 de Climatología, hidrología y drenaje. Además, se ha considerado una jornada laboral de 8 horas diarias de trabajo.

4. ANÁLISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE LAS PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA

4.1. REPLANTEO E INSTALACIONES DE OBRA

Se estima un plazo de **5 días** para las operaciones previas de implantación de instalaciones de obra, acceso a la obra y jalonamiento de las zonas de trabajo, así como para realizar el replanteo inicial de las distintas unidades de la obra.

El replanteo particular de los diferentes elementos de la obra se incluye en la duración de cada actividad.

4.2. EXPLANACIONES

La ejecución de las explanaciones consiste en mover importantes volúmenes de tierra. Para analizar la duración de estos trabajos, se ha diferenciado entre la realización de los desmontes por un lado y de los rellenos por otro.

La ejecución de los rellenos comenzará cuando se haya realizado la excavación en desmonte y se disponga del material necesario para realizar los mismos.

Se ha estimado un total de **19 días para la ejecución de las explanadas.**

4.2.1. Desmonte en tránsito

- Equipo básico a utilizar
 - o Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa

- o Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia
- o Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)
- Actividad elemental: excavación y transporte
- Unidad de medida: m³
- Rendimiento: 600 m³/día
- Medición: 169,38 m³

Por lo tanto, con estos rendimientos para el desmonte en tránsito se obtiene un total de **1 día** para esta actividad.

$$\frac{169,38 \text{ m}^3}{600 \text{ m}^3/\text{día}} = 0,28 \text{ días} \rightarrow 1 \text{ día}$$

4.2.2. Desmonte en tierra

- Equipo básico a utilizar
 - o Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa
 - o Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia
- Actividad elemental: excavación y transporte
- Unidad de medida: m³
- Rendimiento: 1050 m³/día
- Medición: 743,63 m³

Por lo tanto, con estos rendimientos para el desmonte en tierra se obtiene un total de **1 día** para esta actividad.

$$\frac{743,63 \text{ m}^3}{1050 \text{ m}^3/\text{día}} = 0,708 \text{ días} \rightarrow 1 \text{ día}$$

4.2.3. Explanada

- Equipo básico a utilizar
 - o Motoniveladoras. De 104 kW de potencia
 - o Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso.
 - o Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros
 - o Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia
 - o Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa
- Actividad elemental: excavación, extensión y compactación

- Unidad de medida: m³
- Rendimiento: 550 m³/día
- Medición: 225 m³

Por lo tanto, con estos rendimientos para la formación de explanada se obtiene un total de **1 día** para esta actividad.

$$\frac{225 \text{ m}^3}{550 \text{ m}^3/\text{día}} = 0,46 \text{ días} \rightarrow 1 \text{ día}$$

4.2.4. Terraplén

- Equipo básico a utilizar
 - o Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)
 - o Motoniveladoras. De 104 kW de potencia
 - o Compactador vibrante autopulsado, de un cilindro, liso.
 - o Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros
 - o Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia
- Actividad elemental: extensión y compactación
- Unidad de medida: m³
- Rendimiento: 750 m³/día
- Medición: 335,40 m³

Por lo tanto, con estos rendimientos para el terraplén se obtiene un total de **1 día** para esta actividad.

$$\frac{335,40 \text{ m}^3}{750 \text{ m}^3/\text{día}} = 0,45 \text{ días} \rightarrow 1 \text{ día}$$

4.2.5. Excavación de tierra vegetal

- Equipo básico a utilizar
 - o Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa
 - o Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia
- Actividad elemental: excavación y transporte
- Unidad de medida: m³
- Rendimiento: 700 m³/día
- Medición: 345,60 m³

Por lo tanto, con estos rendimientos para la excavación de tierra vegetal se obtiene un total de **1 día** para esta actividad.

$$\frac{345,60 \text{ m}^3}{700 \text{ m}^3/\text{día}} = 0,49 \text{ días} \rightarrow 1 \text{ día}$$

4.2.6. Excavación localizada en roca

- Equipo básico a utilizar
 - o Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa
 - o Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia
 - o Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)
- Actividad elemental: excavación y transporte
- Unidad de medida: m³
- Rendimiento: 140 m³/día
- Medición: 1257 m³

Por lo tanto, con estos rendimientos para la excavación localizada en roca se obtienen un total de **9 días** para esta actividad.

$$\frac{1257 \text{ m}^3}{140 \text{ m}^3/\text{día}} = 8,98 \text{ días} \rightarrow 9 \text{ días}$$

4.2.7. Demolición de obra de fábrica

- Equipo básico a utilizar
 - o Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa
 - o Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa
 - o Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)
 - o Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia
 - o Equipo oxicorte
 - o Grupo electrógeno. Con motor diésel. De 80 kVA de potencia
- Actividad elemental: demolición, excavación y transporte
- Unidad de medida: m³
- Rendimiento: 150 m³/día
- Medición: 450,91 m³

Por lo tanto, con estos rendimientos para la demolición de obra de fábrica se obtienen un total de **3 días** para esta actividad.

$$\frac{450,91 \text{ m}^3}{150 \text{ m}^3/\text{día}} = 3 \text{ días} \rightarrow 3 \text{ días}$$

4.3. DRENAJE

Para la actividad de drenaje se ha diferenciado entre el drenaje longitudinal y el drenaje transversal.

A lo largo de la traza de la vía ciclista se disponen tres obras de drenaje transversal. Se considera que la ejecución de las mismas ha de iniciarse antes que la de los terraplenes, de modo que estén terminadas antes de proceder con los rellenos.

En total, se estima un plazo de **21 días** para la ejecución del drenaje transversal.

En cuanto al drenaje longitudinal, la ejecución de las cunetas transcurrirá de forma paralela a la de los desmontes y terraplenes. Se considera para ello un tiempo de **48 días**.

4.4. ESTRUCTURAS

4.4.1. Malla TT colgada

Se ha considerado un plazo de **9 días** para el saneo manual y la instalación de la malla triple torsión.

4.4.2. Muro de hormigón

- Equipo básico a utilizar
 - Vibradores de hormigones.
 - Bombas para hormigones sobre camión.
 - Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibrar.
 - Grúa autopropulsada.
 - Dobladora 35 mm de diámetro
 - Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro.
 - Retrocargadoras sobre ruedas.

Las actividades consideradas han sido:

- Excavación cimentación:

$$\frac{540 \text{ m}^3}{150 \text{ m}^3/\text{día}} = 3,6 \text{ días} \rightarrow 4 \text{ días}$$

- Hormigonado:

$$\frac{170 \text{ m}^3}{45 \text{ m}^3/\text{día}} = 3,7 \text{ días} \rightarrow 4 \text{ días}$$

- Ferralla:

$$\frac{17800 \text{ kg}}{450 \text{ kg}/\text{día}} = 39,5 \text{ días} \rightarrow 40 \text{ días}$$

- Encofrado:

$$\frac{276 \text{ m}^3}{40 \text{ m}^2/\text{día}} = 6,9 \text{ días} \rightarrow 7 \text{ días}$$

El cómputo global en lo relativo a la ejecución del muro resultarían **51 días**.

4.4.3. Muros de escollera

- Equipo básico a utilizar
 - Cargadora sobre cadenas. De 90 kW de potencia.
 - Excavadora hidráulica sobre cadenas. De 23,8 t de masa.
 - Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia.

Se ha tenido en cuenta la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera”, de la Dirección General de Carreteras (2006). Seguidamente, se ha considerado un rendimiento de 5t/h en función de la distancia al acopio. Tomando como densidad un valor de 2500 kg/m³, y teniendo en cuenta las mediciones obtenidas, se obtiene un valor de unas 2500 toneladas aproximadamente.

$$\frac{2500 \text{ t}}{5 \text{ t/h}} = 500 \text{ horas} \rightarrow 60 \text{ días}$$

Por lo tanto, se han considerado **60 días** para la ejecución de los muros escollera.

4.5. FIRMES

Se ha considerado un plazo total de **7 días** para la ejecución y el extendido de los firmes. Se diferencia entre dos actividades principales, las cuales son:

- Extensión de zahorra artificial, incluyendo la extensión del riego de imprimación.
- Extensión de la mezcla bituminosa, incluyendo la extensión del riego de adherencia.

4.5.1. Zahorra artificial

- Equipo básico a utilizar
 - Motoniveladoras. De 104 kW de potencia
 - Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12
 - Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros

- Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia
- Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³
- Actividad elemental: extendido, compactación y transporte.
- Unidad de medida: m³
- Rendimiento: 300 m³/día
- Medición: 791,9 m³

Por lo tanto, con estos rendimientos para la extensión de zahorra artificial se obtienen un total de **3 días** para esta actividad.

$$\frac{791,9 \text{ m}^3}{300 \text{ m}^3/\text{día}} = 2,64 \text{ días} \rightarrow 3 \text{ días}$$

4.5.2. Mezcla bituminosa

- Equipo básico a utilizar
 - Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)
 - Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua
 - Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia
 - Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia
 - Compactador vibrante autopulsado, de dos cilindros, tandem.
 - Compactadores de ruedas múltiples, autopulsados. De 7 ruedas
- Actividad elemental: extendido, compactación y transporte.
- Unidad de medida: ml
- Rendimiento: 300 ml/día
- Medición: 1100 m

Por lo tanto, con estos rendimientos para la mezcla bituminosa se obtienen un total de **4 días** para esta actividad.

$$\frac{1100 \text{ ml}}{300 \text{ ml}/\text{día}} = 3,67 \text{ días} \rightarrow 4 \text{ días}$$

4.6. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Las actividades que se incluyen en este capítulo son las siguientes:

- Traslado y reposición de cruceros
- Recreido de arquetas

Por sus características, estas actividades se realizarán en las primeras etapas de la obra, estimando una duración de **15 días** para las mismas.

4.7. SOLUCIONES AL TRÁFICO

Los desvíos provisionales del tráfico en este proyecto se realizan sobre la propia carretera que entra en conflicto con la vía ciclista objeto de este proyecto.

Estos desvíos están previstos para ejecutar la excavación de la explanada de la vía ciclista, el muro de hormigón, el tratamiento de la malla TT y la modificación de la plataforma de la carretera.

Debido a la naturaleza de dichos desvíos, estos se prolongarán durante toda la duración de las obras, por lo que su plazo estimado será de **5 meses**.

4.8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Estas actividades se realizarán en las etapas finales de la obra, ya que la señalización horizontal viene condicionada por la extensión de la capa de firme de rodadura definitiva. Se realizará simultáneamente con las operaciones de señalización vertical y con las de balizamiento y barreras.

Se estima un plazo de **4 días** para el conjunto de actividades de este capítulo.

4.9. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Se incluyen en esta actividad las obras de protección hidrológica, los trasplantes y plantaciones, restauración de áreas auxiliares de obra, etc.

Estas tareas se desarrollarán a lo largo de toda la duración de las obras, por lo que se estima este plazo en **5 meses**.

4.10. SEGURIDAD Y SALUD

La seguridad y salud se mantendrá durante todo el periodo de obras. Por lo tanto, teniendo en cuenta los rendimientos de las distintas actividades, el plazo previsto para la ejecución de las obras se ha estimado en **5 meses**.

5. PLAN DE OBRA

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 107 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, se adjunta el Plan de Obra que no tiene más que carácter orientativo, ya que el Plan de Obra de ejecución real de la misma será el que ofrezca realizar el Contratista adjudicatario de la obra, y que deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra.

A continuación, se incluye un diagrama de barras con la programación propuesta, en el que además se indican los costes de ejecución material de cada tarea, su porcentaje, y el coste estimado mes a mes, parcial y acumulado, total y en porcentaje.

Proyecto de Construcción de vía ciclista. Conexión de Lesaka con la Red Europea de vías ciclistas Eurovelo.