



## **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**

**SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE TORRET XO  
P.K. 37+154 DE LA LÍNEA BILBAO - DONOSTIA**

**ANEJO Nº 11. PLAN DE OBRA**



■ CONTROL DE CALIDAD			
<b>DOCUMENTO</b>	ANEJO Nº 11: PLAN DE OBRA		
<b>CÓDIGO</b>	FM2147-PC-AX-11-DTE-Plan-Obra-Ed2.docx		
<b>EDICIÓN Nº</b>	2	<b>Fecha edición</b>	Junio 2024
<b>REVISIÓN Nº</b>	1	<b>Fecha revisión</b>	Junio 2024
<b>REALIZADO POR</b>	Nombre	ASE	Firma:
	Fecha	03/06/2024	
<b>REVISADO POR</b>	Nombre	SGC	Firma:
	Fecha	03/06/2024	
<b>APROBADO POR</b>	Nombre	JMH	Firma:
	Fecha	03/06/2024	

#### REGISTRO DE MODIFICACIONES

EDIC. / REV.	FECHA	RESPONSABLE MODIFICACIÓN	SECC. / PÁRRAFO MODIFICADO	MODIFICACIÓN EFECTUADA
1	Junio 2024			Edición inicial para comentarios
2	Junio 2024			Revisión



## ■ ÍNDICE

<b>1. CONFIGURACIÓN GENERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ACTIVIDADES PRINCIPALES</b> .....	<b>1</b>
<b>3. ACTIVIDADES SECUNDARIAS</b> .....	<b>1</b>
<b>4. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS DE TRABAJO</b> .....	<b>3</b>
<b>5. DIAGRAMA DE GANTT</b> .....	<b>3</b>
5.1. <b>CONDICIONANTES Y CAMINO CRÍTICO</b> .....	<b>4</b>
<b>6. CRONOGRAMA DE TRABAJOS</b> .....	



## 1. CONFIGURACIÓN GENERAL.

El presente Anejo se redacta cumpliendo lo establecido en el Artículo 124 de la Ley 2/2000, de 16 de junio, de Contratos de las Administraciones Públicas, haciendo constar el carácter meramente indicativo que tiene esta programación. En él se establece un Programa de Trabajos con el fin de determinar el plazo de ejecución y proponer una secuencia en la ejecución de las distintas unidades de obra que componen el proyecto.

No obstante la fijación a nivel de detalle del Programa de Trabajos corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios reales de que disponga y el rendimiento de los equipos, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de la Obra.

## 2. ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales, tal como puede verse, en el cronograma de trabajos del Apéndice 1, son las siguientes:

- Trabajos previos.
- Explanaciones.
- Paso inferior.
- Reposición de servicios e instalaciones.
- Firmes y pavimentos.
- Señalización.
- Medidas ambientales.
- Gestión de residuos.
- Seguridad y Salud.
- Control de Calidad.

## 3. ACTIVIDADES SECUNDARIAS

A continuación se muestra en forma de tabla las actividades principales y secundarias, y su duración y coste estimado, que han sido consideradas en el cronograma de trabajos del apartado 6.

ACTIVIDAD	DURACIÓN
<b>ACTIVIDAD 1: TRABAJOS PREVIOS (3.128,12€)</b>	<b>6 SFMANAS</b>
PERMISOS Y AUTORIZACIONES	3 SFMANAS
INSTALACIONES Y REPLANTEOS	3 SEMANAS
CIERRES DE OBRA Y SEÑALIZACIÓN	3 SFMANAS
<b>ACTIVIDAD 2: EXPLANACIONES (359.298,87€)</b>	<b>13 SEMANAS</b>
DESBROCE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	1 SFMANA
MOVIMIENTO DE TIERRAS	12 SEMANAS

ACTIVIDAD	DURACIÓN
<b>ACTIVIDAD 3: PASO INFERIOR (566.812,70€)</b>	<b>22 SFMANAS</b>
CONSTRUCCIÓN DEL CAJÓN	12 SFMANAS
Losa de apoyo	1 SEMANA
Losa inferior	2 SFMANAS
Hastiales y aletas provisionales	4 SEMANAS
Losa superior	2 SEMANAS
Muro de reacción	1 SEMANA
EMPAQUETADO DE VÍA (CAMBIO TRAVIESAS Y APEOS)	4 SEMANAS
HINCA DEL CAJÓN	3 SEMANAS
EXCAVACIÓN DE SALIDA DEL CAJÓN Y ALETAS DEFINITIVAS	5 SEMANAS
RELLENO DE TRASDÓS DEL CAJÓN	2 SEMANA
BLOQUE TÉCNICO EN VÍA	2 SEMANA
RESTITUCIÓN DE PLATAFORMA DE VÍA Y NIVELACIÓN	1 SEMANA
IMPOSTAS Y BARANDILLAS	2 SEMANAS
<b>ACTIVIDAD 4: REPOSICIÓN DE SERVICIOS E INSTALACIONES (60.613,02€)</b>	<b>25 SEMANAS</b>
RED DE DRENAJE	3 SEMANAS
RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA	6 SEMANAS
RED DE ALUMBRADO	8 SEMANAS
SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA	7 SEMANAS
CIERRE DE PASO A NIVEL	3 SEMANAS
<b>ACTIVIDAD 5: FIRMES Y PAVIMENTOS (58.946,54€)</b>	<b>8 SFMANAS</b>
CAPA BASE	2 SEMANAS
BORDILLOS	2 SFMANAS
ACERAS	2 SEMANAS



ACTIVIDAD	DURACIÓN
ACABADOS	2 SEMANAS
<b>ACTIVIDAD 6: SEÑALIZACIÓN (999,24)</b>	<b>2 SFMANAS</b>
HORIZONTAL	1 SEMANA
VERTICAL	1 SFMANA
<b>ACTIVIDAD 7: MEDIDAS AMBIENTALES Y REMATES DE FIN DE OBRA (47.194,16€)</b>	<b>3 SEMANAS</b>
REVEGETACIÓN DE TALUDES	3 SFMANAS
<b>ACTIVIDAD 8: GESTIÓN DE RESIDUOS (478.953,09€)</b>	<b>48 SFMANAS</b>
GESTIÓN DE RESIDUOS	48 SFMANAS
<b>ACTIVIDAD 9: SEGURIDAD Y SALUD (26.074,39€)</b>	<b>48 SFMANAS</b>
SEGURIDAD Y SALUD	48 SFMANAS
<b>ACTIVIDAD 10: CONTROL DE CALIDAD (42.726,24€)</b>	<b>48 SFMANAS</b>
CONTROL DE CALIDAD	48 SFMANAS

#### 4. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS DE TRABAJO

Tal como se justifica en el estudio de Seguridad y Salud, se prevé un número máximo de 15 trabajadores.

Se han considerado dos equipos de movimiento de tierras, con un rendimiento medio aproximado de unos 600 m<sup>3</sup>/día, 3.000 m<sup>3</sup>/semana, que para los 35.000 m<sup>3</sup> de excavación dan un plazo de unas 12 semanas, que se han distribuido en el cronograma en 5 semanas para la excavación de la zona de construcción del cajón y seis semanas para el resto.

#### 5. DIAGRAMA DE GANTT

Con los rendimientos, mediciones, duraciones y consideraciones realizadas se ha confeccionado el diagrama Gantt que se adjunta.

Las actividades se iniciarán con la implantación de las instalaciones de obra, cierres de obra y replanteos previos.

Posteriormente, se procederá al desbroce y preparación del terreno. Se procederá a dar inicio a la gestión de residuos, que continuará durante toda la obra.

Se comenzarán los trabajos de movimiento de tierras en las zonas de construcción del cajón y al otro lado de la vía.

La ejecución del paso inferior bajo la vía de ferrocarril se realiza mediante su traslación por empuje, una vez construido, lo que permite minimizar los tiempos de interferencia a la circulación, tanto de vehículos como de tráfico ferroviario.

El cajón de hormigón armado se realiza bajo la plataforma de ferrocarril en servicio, cuya construcción se realiza previamente fuera del mismo, y la estructura es deslizada posteriormente bajo la vía en servicio, mediante un sistema de gatos hidráulicos hasta su posición definitiva. El punto de apoyo que hace posible la traslación de la estructura, se soluciona mediante la ejecución de un "muro de empuje" apoyado contra el terreno. Durante las fases de empuje, se ejecutará simultáneamente la excavación desde el interior del marco mediante maquinaria adecuada tipo retroexcavadora.

De esta forma, en la fase de construcción de la estructura, la línea férrea a atravesar no se ve afectada y el tráfico no es alterado. La estructura se construye en un área libre, permitiendo un control exhaustivo de la correcta ejecución de cada fase. La influencia sobre el tráfico queda reducida al periodo de empuje gracias al sistema de refuerzo de vías, adecuado para permitir el paso de trenes con reducción de velocidad.

Las principales ventajas de este sistema son:

- Mayor certeza en los tiempos de ejecución.
- Mayor seguridad y control durante la construcción del cajón.
- Disminución de posibles imprevistos.
- Disminución de costes derivados del desvío o la interrupción del servicio ferroviario.

Una vez empaquetadas las vías y retirado el balasto de esta zona se procederá a la ejecución de una pequeña zona de suelo técnico en la sobreexcavación del cajón.

También se realizará la reposición de servicios de drenaje, energía eléctrica y alumbrado. Durante la construcción de la solera inferior del cajón se dejarán los tubos necesarios para el drenaje y para reserva según lo indicado en planos.

Tras finalizar los servicios y el paso inferior, dará comienzo la ejecución de la capa base del vial, así como a la colocación de bordillos, ejecución de acera y calzada.

El siguiente paso será la colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal.

Finalmente, se llevará a cabo la revegetación de taludes.

Durante toda la obra se llevarán a cabo las operaciones necesarias para la correcta gestión de residuos, el control de calidad y la seguridad y salud de la obra.

### 5.1. CONDICIONANTES Y CAMINO CRÍTICO

No hay ningún condicionante especial para la realización de los trabajos, salvo la propia construcción del paso inferior, que puede considerarse como camino crítico de la obra.

Del plan de obra presentado en el diagrama de Gantt que se adjunta, se estima un plazo total de 12 (DOCE) MESES para la ejecución de las mismas.

El plazo estimado en que la vía estará con circulación de velocidad reducida a 30 km/h es de unos tres meses y medio, desde que se empaquete y apeee la vía hasta que se restituya y nivele la vía.



## 6. CRONOGRAMA DE TRABAJOS



CRONOGRAMA DE TRABAJOS

Id	ACTIVIDADES	Duración	MESES											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1</b>	<b>ACTIVIDAD 1: TRABAJOS PREVIOS</b>	<b>6 SEMANAS</b>	[Gantt bars for Activity 1]											
1.1	PERMISOS Y AUTORIZACIONES	3 SEMANAS	[Gantt bar for 1.1]											
1.2	INSTALACIONES Y REPLANTEOS	3 SEMANAS	[Gantt bar for 1.2]											
1.3	CIERRES DE OBRA Y SEÑALIZACIÓN	3 SEMANAS	[Gantt bar for 1.3]											
<b>2</b>	<b>ACTIVIDAD 2: EXPLANACIONES</b>	<b>13 SEMANAS</b>	[Gantt bars for Activity 2]											
2.1	DESBROCE Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	1 SEMANA	[Gantt bar for 2.1]											
2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	12 SEMANAS	[Gantt bar for 2.2]											
<b>3</b>	<b>ACTIVIDAD 3: PASO INFERIOR</b>	<b>22 SEMANAS</b>	[Gantt bars for Activity 3]											
3.1	CONSTRUCCIÓN DEL CAJÓN	12 SEMANAS	[Gantt bar for 3.1]											
3.1.1	Losa de apoyo	1 SEMANA	[Gantt bar for 3.1.1]											
3.1.2	Losa inferior	2 SEMANAS	[Gantt bar for 3.1.2]											
3.1.3	Hastiales y aletas provisionales	4 SEMANAS	[Gantt bar for 3.1.3]											
3.1.4	Losa superior	2 SEMANAS	[Gantt bar for 3.1.4]											
3.1.5	Muro de reacción	1 SEMANA	[Gantt bar for 3.1.5]											
	VÍA CON REDUCCIÓN DE VELOCIDAD A 30 Km/h	14 SEMANAS	[Gantt bar for Vía]											
3.2	EMPAQUETADO DE VÍA (CAMBIO TRAVIESAS Y APEOS)	4 SEMANAS	[Gantt bar for 3.2]											
3.3	HINCA DEL CAJÓN	3 SEMANAS	[Gantt bar for 3.3]											
3.4	EXCAVACIÓN DE SALIDA DEL CAJÓN Y ALETAS DEFINITIVAS	5 SEMANAS	[Gantt bar for 3.4]											
3.5	RELLENO DE TRASDÓS DEL CAJÓN	2 SEMANAS	[Gantt bar for 3.5]											
3.6	BLOQUE TÉCNICO EN VÍA	2 SEMANAS	[Gantt bar for 3.6]											
3.7	RESTITUCIÓN DE PLATAFORMA DE VÍA Y NIVELACIÓN	1 SEMANA	[Gantt bar for 3.7]											
3.8	IMPOSTAS Y BARANDILLAS	2 SEMANAS	[Gantt bar for 3.8]											
<b>4</b>	<b>ACTIVIDAD 4: REPOSICIÓN DE SERVICIOS E INSTALACIONES</b>	<b>25 SEMANAS</b>	[Gantt bars for Activity 4]											
4.1	RED DE DRENAJE	3 SEMANAS	[Gantt bar for 4.1]											
4.2	RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA	6 SEMANAS	[Gantt bar for 4.2]											
4.3	RED DE ALUMBRADO	8 SEMANAS	[Gantt bar for 4.3]											
4.4	SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA	7 SEMANAS	[Gantt bar for 4.4]											
4.4	CIERRE DE PASO A NIVEL	3 SEMANAS	[Gantt bar for 4.4]											
<b>5</b>	<b>ACTIVIDAD 5: FIRMES Y PAVIMENTOS</b>	<b>8 SEMANAS</b>	[Gantt bars for Activity 5]											
5.1	CAPA BASE	2 SEMANAS	[Gantt bar for 5.1]											
5.2	BORDILLOS	2 SEMANAS	[Gantt bar for 5.2]											
5.3	ACERAS	2 SEMANAS	[Gantt bar for 5.3]											
5.4	ACABADOS	2 SEMANAS	[Gantt bar for 5.4]											
<b>6</b>	<b>ACTIVIDAD 6: SEÑALIZACIÓN</b>	<b>2 SEMANAS</b>	[Gantt bars for Activity 6]											
6.1	HORIZONTAL	1 SEMANA	[Gantt bar for 6.1]											
6.2	VERTICAL	1 SEMANA	[Gantt bar for 6.2]											
<b>7</b>	<b>ACTIVIDAD 7: MEDIDAS AMBIENTALES Y REMATES DE FIN DE OBRA</b>	<b>3 SEMANAS</b>	[Gantt bars for Activity 7]											
7.1	REVEGETACIÓN DE TALUDES	3 SEMANAS	[Gantt bar for 7.1]											
<b>8</b>	<b>ACTIVIDAD 8: GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>48 SEMANAS</b>	[Gantt bar for Activity 8]											
8.1	GESTIÓN DE RESIDUOS	48 SEMANAS	[Gantt bar for 8.1]											
<b>9</b>	<b>ACTIVIDAD 9: SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>48 SEMANAS</b>	[Gantt bar for Activity 9]											
9.1	SEGURIDAD Y SALUD	48 SEMANAS	[Gantt bar for 9.1]											
<b>10</b>	<b>ACTIVIDAD 10: CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>48 SEMANAS</b>	[Gantt bar for Activity 10]											
10.1	CONTROL DE CALIDAD	48 SEMANAS	[Gantt bar for 10.1]											
	<b>TRABAJO MESES %</b>		3,0%	6,0%	8,0%	15,0%	15,0%	15,0%	10,0%	10,0%	8,0%	8,0%	5,0%	3,0%
	<b>TRABAJO AL ORIGEN %</b>		3,0%	3,0%	11,0%	26,0%	41,0%	56,0%	66,0%	76,0%	84,0%	92,0%	97,0%	100,0%
	<b>** TRABAJO SEMANAS (€) (EJECUCIÓN MATERIAL)</b>		57.983	115.967	154.622	289.916	289.916	289.916	193.278	193.278	154.622	154.622	96.639	57.983
	<b>** TRABAJO AL ORIGEN (€) (EJECUCIÓN MATERIAL)</b>		57.983	57.983	212.605	502.522	792.438	1.082.354	1.275.632	1.468.909	1.623.531	1.778.153	1.874.792	1.932.775

\*\* Los importes mensuales y al origen en euros estarán afectados de la baja de adjudicación