

ANEJO N° 19.
PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	ANÁLISIS DE LA OBRA	1
3	TRAMIFICACIÓN.....	2
4	ESQUEMA GENERAL DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS	2
5	TÚNEL.....	3
6	RENDIMIENTOS	3
6.1	DRENAJE TRANSVERSAL	3
6.2	DRENAJE LONGITUDINAL.....	3
6.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3
6.4	TÚNEL.....	4
6.5	ESTRUCTURAS	4
6.6	FIRMES.....	4
7	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	5
8	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	7

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1: DIAGRAMA DE GANTT

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo “Plan de Obra” pretende definir una secuencia lógica de organización de la obra y de sus tajos más significativos de manera que puedan acotarse, de manera razonable, dos aspectos:

- El plazo total de ejecución de la obra, desde el comienzo de los trabajos hasta la recepción provisional de los mismos.
- Los plazos parciales para conseguir tener concluidas ciertas partes de obra que garantizan una posibilidad de cumplimiento del plazo final anteriormente determinado

Dicho Plan se ha realizado basándose en la consecución de los siguientes objetivos:

- Garantizar la viabilidad de la misma desde el punto de vista técnico.
- Evitar, lo máximo posible, las interferencias que la ejecución de las obras imponen sobre el tráfico existente y consiguientemente sobre la seguridad de los usuarios.
- Adelantar, dentro de lo posible, la ejecución de los tajos de mayor dificultad, con el fin de evitar retrasos en la finalización de las obras por posibles complicaciones en los mismos.
- Lograr la utilización óptima de los recursos de mano de obra, maquinaria y materiales evitando en lo posible puntas de trabajo con el objeto de lograr una alta rentabilidad económica.

Del análisis del Plan de Obra se deducen las actividades más críticas, a las que se deberá dedicar una mayor atención durante la ejecución de los trabajos para evitar que, debido a causas no previstas, se originen retrasos o paralizaciones en otros tajos a los cuales condicionan, lo que supondría una alteración importante tanto en los costos como en los plazos estimados.

En el Apéndice 1 Diagrama de Gantt se adjunta la planificación de las obras.

2 ANÁLISIS DE LA OBRA

Las obras proyectadas incluyen tajos de distinta naturaleza, variando desde alineaciones de nueva infraestructura (rotondas, vial de enlace), la ejecución de un túnel o la ejecución de estructuras de diferente tipología (viaductos y muros), incluso restauración medioambiental.

Los principales condicionantes a la hora de organizar la obra han sido:

- La necesidad de resolver adecuadamente las interferencias de los trabajos de obra con el tráfico circulante por las carreteras afectadas, sobre todo en la zona de Txoribenta.
- La necesidad de reducir al máximo el trasiego de camiones de obra por el núcleo urbano de Markina.
- El generar espacios seguros para poder trabajar en las zonas de obra.
- Los múltiples tajos que puedes estar abiertos a la vez y el acceso a los mismos.

La ejecución de trabajos fuera de la plataforma actual de la BI-2636 en la zona oeste Markina, no presenta mayores interferencias con el tráfico rodado salvo las necesarias entradas y salidas de vehículos de obra que deberán estar convenientemente reguladas.

Por el contrario, la ejecución de trabajos en la zona este Txoribenta interfiere con las plataformas actuales de las carreteras BI-2636 y BI-4404 lo que supone una afección directa al tráfico. Se ha planteado un desvío provisional de la BI-4404 y reordenaciones del tráfico viario utilizando provisionalmente trozos de los viales de nueva construcción para salvar las afecciones y mantener en todo momento los sentidos de tráfico actuales y a la vista del escaso volumen de tráfico que circula por las citadas carreteras no se prevé problemas al tráfico viario.

Los movimientos de tierra serán significativos y van a producirse a lo largo de toda la obra, por lo que el transporte del material resultante para llevarlo a su destino (depósito de sobrantes) producirá afección directa a la actual carretera BI-2636. Se ha previsto que la excavación del túnel se acometa exclusivamente desde su boca oeste para reducir el volumen de camiones a circular por el núcleo urbano.

Se ha previsto ubicar las instalaciones de obra, en una superficie que se encuentra en anexa a la rotonda oeste de nueva ejecución y a la entrada del núcleo urbano de Markina por la BI-2636 (Avda. Erdotxa). Dispone de 1.880 m²

3 TRAMIFICACIÓN

En la obra proyectada se diferencian claramente 3 zonas de trabajo:

- Zona oeste Markina, con la ejecución de la rotonda de enlace y el vial hasta el túnel
- Zona túnel
- Zona este Txoribenta, con la ejecución de la rotonda de enlace y el vial hasta el túnel

La ejecución de la obra se plantea en tres fases enlazando en el tiempo trabajos de las tres zonas anteriormente citadas.

El tráfico rodado se debe mantener en todo momento y con todas las direcciones que tienen en la actualidad por lo que la ejecución de las diferentes fases de obra puede exigir la reordenación del tráfico viario y/o la ejecución de desvíos provisionales del mismo

4 ESQUEMA GENERAL DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el Anejo nº 11 (Movimiento de Tierras) se detalla el movimiento de tierras necesario para realizar la ejecución del vial de conexión, así como el diagrama de masas resultante.

De análisis de la compensación de tierras se deduce que no hay puntos de compensación entre volumen excavado y volumen utilizado al no existir grandes terraplenes donde verter tierras. El único ítem donde reutilizar tierras excavadas sería en el relleno de los falsos túneles.

Del movimiento de tierras se deduce que el proyecto es excedentario en cuanto a tierras y que se procurará reutilizar el material apto en otras obras o en restauración de canteras del entorno.

Para el resto de material se prevé su envío a un depósito de sobrantes.

5 TÚNEL

Para la ejecución del túnel, se prevé la utilización de rozadora por las características geomorfológicas que macizo rocoso. Los tratamientos especiales se han considerado dentro del plazo y se estima que se llevarán acabo durante las labores de avance y destroza.

La ejecución de los túneles contempla a grandes rasgos las siguientes operaciones:

- Excavación en avance y sostenimiento
- Excavación en destroza (una vez finalizado el avance)
- Tratamientos especiales (que en caso de ser necesarios se realizarán durante las operaciones de avance y destroza)
- Impermeabilización
- Revestimiento y falsos túneles
- Drenaje
- Conducciones y aceras
- Afirmado y aglomerado
- Instalaciones

La excavación del túnel se prevé exclusivamente desde la boca oeste, para minimizar en trasiego de camiones de obra por el núcleo urbano de Markina.

6 RENDIMIENTOS

A efectos de duración de las diferentes actividades se consideran los rendimientos que a continuación se señalan. Con carácter general, estos rendimientos son conservadores, habiéndose extraído de obras recientes realizadas en el mismo entorno.

6.1 DRENAJE TRANSVERSAL

6.1.1 CAÑOS

Tiempo de apertura de zanja: 2 días/obra.

Tiempo de cierre de zanja: 2 días/obra.

Tiempo de ejecución de arquetas y aletas: 6 días/obra.

6.2 DRENAJE LONGITUDINAL

Cuneta in situ 20 ml/día

Dren bajo cuneta 100 ml/día

Colector bajo cuneta 20 ml/día

6.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.3.1 EXCAVACIÓN

Se tienen distintos rendimientos según el material a excavar, ya sea tierra vegetal, roca, terreno inadecuado, etc. Se ha promediado un valor aplicable a todo tipo de terreno, obteniéndose un rendimiento medio de 500 m³/día.

6.3.2 TERRAPLÉN

Los terraplenes se ejecutan con material procedente de préstamo, ya que el material procedente de la excavación es en su mayor parte no aprovechable y, en su caso, no merece la pena. Para su ejecución se ha estimado un rendimiento de 350 m³/día.

6.4 TÚNEL

Se ha estimado un rendimiento medio de 3 m/día en la ejecución del avance y 6 m/día en la ejecución de la destroza. Incluyendo tratamientos especiales y los hubiera.

6.5 ESTRUCTURAS

6.5.1 FERRALLADO Y HORMIGONADO

Se barajan unos 2.000 Kg/día de ferrallado en losas y alzados y hasta 250 m³/día de hormigonado.

6.5.2 MICROPILOTES

Se ha previsto la ejecución de 30-35 ml de micropilote/día.

6.5.3 ANCLAJES

Se ha previsto la ejecución de 25 ml de anclajes/día

6.6 FIRMES

6.6.1 ZAHORRA ARTIFICIAL

Para la extensión y compactación se calcula un rendimiento de 300 m³/día.

6.6.2 FRESADO DE PAVIMENTOS

Para el fresado del firme previo a la extensión de las nuevas capas de mezclas bituminosas sobre plataformas existentes se ha estimado un rendimiento aproximado de: 1.000 m²/día.

6.6.3 MEZCLAS BITUMINOSAS

Se ha previsto un rendimiento de 750 Tn/día de extensión en periodo diurno.

Tomando como base todos estos conceptos, se ha elaborado el cronograma general de la obra (diagrama de GANT) que conjuga todos los aspectos descritos, y que figura en el Apéndice 1.

7 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se plantea la ejecución de la obra con:

- un equipo de túnel
- un equipo de estructuras que ejecutarán los viaductos y los muros de hormigón.
- dos equipos de obra (uno a cada lado del túnel) que se encargarán del movimiento de tierras, drenaje, OTDLs, explanación, firmes, etc.

Así mismo, se plantea un equipo de extensión de tierras en el depósito de sobrantes.

Se plantean tres zonas y tres fases en la ejecución de los trabajos:

En la fase I se plantean los siguientes trabajos:

- **Zona oeste:**
 - Replanteo e implantación
 - Despeje, desbroce y acopio de tierra vegetal
 - Ejecución del depósito de sobrantes (dique, cunetas perimetrales, drenaje de fondo, etc.) y su camino de acceso desde la traza de la nueva infraestructura
 - Reposición de servicios afectados:
 - * Abastecimiento, red primaria del CABB
 - * Abastecimiento, red secundaria gestionada por el CABB
 - * Línea eléctrica aérea de baja tensión, I-DE
 - Acometidas provisionales de abastecimiento y electricidad para superficie S1
 - Cunetas de guarda
 - Obras de drenaje transversal PKs 0+030 y 0+275 del eje 21
 - Excavación en el eje 21 para llegar al emboquille y para la ejecución del edificio técnico
- **Zona este:**
 - Replanteo e implantación
 - Despeje, desbroce y acopio de tierra vegetal
 - Reposición de servicios afectados:

- * Línea eléctrica de MT, I-DE
- * Línea aérea de telefonía, Telefónica

- Muro eje 6
- Desvío provisional de la carretera BI-4404
- Ejecución de la estructura E-1 y estribo sur de la estructura E-2
- Excavación en el eje 21

En la fase II, comienza la excavación del túnel:

- **Zona oeste:**
 - Excavación hasta cota de plataforma en todo el eje 21 y rotonda sin interferir con el tráfico viario existente en la BI-2636 (Avda. Erdotza)
 - Ejecución del drenaje longitudinal y transversal
 - Afirmado, capas granulares
 - Conducciones
 - Iluminación
 - Aglomerado hasta capa intermedia
- **Zona túnel:**
 - Emboquille y boquilla
 - Excavación en avance
 - Sostenimiento
 - Excavación en destroza
 - Impermeabilización
 - Revestimiento y falsos túneles
 - Afirmado, capas granulares
 - Drenaje
 - Conducciones
 - Aceras

- **Zona este:**
 - Excavación hasta cota de plataforma en todo el eje 21
 - Emboquille y boquilla
 - Camino de emergencia al caserío Atain
 - Ejecución de la estructura E-2
 - Ejecución de la estructura E-3
 - Ejecución del drenaje longitudinal y transversal
 - Afirmado, capas granulares
 - Conducciones
 - Iluminación
- Señalización, balizamiento y defensas
- Demolición y naturalización de los trozos de la BI-4404 abandonados
- Revegetación
- Remates

En la fase III, los trabajos a realizar se circunscriben a trabajos de aglomerado y señalización, balizamiento y defensas mayoritariamente:

- **Zona oeste:**
 - Ejecución del resto de rotonda no realizada al circular el tráfico viario de la BI-2636
 - Drenaje en rotonda
 - Iluminación en rotonda
 - Aglomerado hasta rodadura
 - Señalización, balizamiento y defensas
 - Revegetación de la traza y del depósito de sobrantes (se revegetará hasta la cota de llenado de esta fase, ya que el depósito tiene mayor capacidad para albergar tierras procedentes de otras obras de DFB)
 - Remates
- **Zona túnel:**
 - Aglomerado hasta rodadura
 - Señalización, balizamiento y defensas
 - Remates
- **Zona este:**
 - Aglomerado hasta rodadura

8 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se presenta a continuación un Diagrama de Gantt con la planificación de las obras. El tiempo estimado para la misma es de **24 meses**.

APÉNDICE Nº 1: DIAGRAMA DE GANTT

[illegible]