

ANEJO Nº18

PROGRAMA DE TRABAJO

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. PROCESO CONSTRUCTIVO**
 - TRABAJOS PREVIOS**
 - PARKING**
 - MUROS PANTALLA**
 - VACIADO**
 - CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA**
 - ACABADOS**
 - REHABILITACIÓN TRAVESÍA DEL MEDITERRÁNEO**
 - DEMOLICIÓN DEL FIRME**
 - CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO FIRME**
 - CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE**
- 3. ACTIVIDADES A REALIZAR**
- 4. EQUIPOS Y RENDIMIENTOS**
- 5. DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**
- 6. DIAGRAMA DE GANTT**

1. INTRODUCCIÓN

Para conocer el plazo de ejecución de la obra se subdividen todos los trabajos a realizar en actividades elementales, especificando los equipos y rendimientos que permiten calcular la duración de cada actividad. Hay que advertir que los equipos escogidos son un tanto arbitrarios, y su elección final depende de las limitaciones en la disponibilidad de éstos que tenga la empresa constructora y en el mercado de la construcción en general.

Primero se establece el proceso constructivo, conociendo las unidades de obra que intervienen en el proyecto. Luego se consideran las actividades y rendimientos, que multiplicados por las mediciones proporcionan la duración de cada actividad.

Finalmente se elabora un diagrama de Gantt teniendo en cuenta los solapes y las incompatibilidades entre actividades que pueda haber.

2. PROCESO CONSTRUCTIVO

Las obras definidas comprenden la realización de las siguientes actividades:

- **TRABAJOS PREVIOS**

Corte y desvío del tráfico rodado en el tramo de la Avenida del Mediterráneo y en la travesía del Mediterráneo.

Instalación de casetas de seguridad e higiene, y oficina de obra en una parte de la obra.

Desvío de servicios existentes que interfieran en la obra.

Vallado y señalización de seguridad perimetral de toda la zona de la obra.

PARKING

- **MUROS PANTALLA**

Antes de comenzar con los trabajos de excavación de los paneles, se construyen dos muretes-guía de 0,8 a 1,5 metros de profundidad cuya función es definir el recorrido horizontal de la máquina.

Se ejecuta la excavación del pozo del panel (batache) con una **cuchara bivalva**, mecánica o hidráulica. La excavación se puede hacer con o sin bentonita (lodo bentonítico), de acuerdo a la calidad del terreno.

Para efectuar la colocación de la junta entre paneles, se utilizarán encofrados metálicos de junta lateral, los cuales se colocan antes de hormigonar para moldear las juntas. De esta manera se asegura la continuidad de la excavación y se utiliza de guía para la perforación del panel.

Estos encofrados se disponen verticalmente, bien fijados y empotrados en el fondo, para evitar que se produzcan movimientos y que se deslice el hormigón fresco por la base.

Los empalmes se hacen por roscado y debe prestarse atención en esta tarea, que a veces presenta dificultades.

Estos encofrados de junta poseen un elemento dispuesto en su extremo superior para ser cogidos y extraídos sin dificultad alguna.

Después se coloca la armadura, procurando que no toque el fondo sino que quede colgada.

Hormigonar el batache de abajo hacia arriba usando tubería *tremie*.

Por último, se descabezan las pantallas, esto quiere decir que se rompen los últimos 40 ó 50 cm. por dos razones: una, para descubrir las armaduras y la otra, para eliminar el hormigón de mala calidad que queda en las cabezas, debido generalmente a que se ha mezclado con bentonita.

Viga de arriostramiento: Ya descubiertas las armaduras, se ejecuta una viga cadena perimetral bien robusta, con una altura aproximada de 1 m, en la cual se dejan los anclajes de los soportes de la estructura que sirve.

En resumen:

- Construcción de muretes guía.
- Excavación de las pantallas con lodos bentoníticos.
- Colocación de los tubos junta.
- Introducción de la ferralla con las esperas necesarias para unir los forjados a las pantallas
- Recuperación de los tubos junta.
- Hormigonado con tremie.
- Construcción de las vigas de atado.

• VACIADO

Una vez ejecutados los muros de sostenimiento que definen el aparcamiento podemos proceder con el vaciado de la parcela. El vaciado se iniciará desde la zona central del parque y se avanzará hacia los extremos del parking.

La cota de excavación será de -2.7m y para el sostenimiento de los muros se colocarán unos tornapuntas.

• CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El siguiente paso es la construcción de la estructura. La losa de cimentación y el forjado son de hormigón HA-30. Dicha estructura estará formada por:

- Una losa de cimentación de 50cm de canto apoyada sobre 5cm de hormigón de limpieza. Dicha losa se realizará en varias fases debido a la longitud de la misma y a que se debe apuntalar con las tornapuntas los muros de contención.
 - Los pilares serán circulares con un diámetro de 40cm.
 - El forjado será reticular con un espesor de **T**, unos nervios de 10cm y un intereje de 70cm.
- Las rampas del parking estarán formadas por losas de hormigón armado de 30cm de canto.
- Escaleras.

- **ACABADOS E INSTALACIONES**

Finalmente procederemos al montaje de las instalaciones y completaremos los acabados de la estructura.

- Aseos con su correspondiente instalación de alumbrado, fontanería y saneamiento.
- Instalación de alumbrado.
- Construcción de los cuartos de ventilación y de electrificación.
- Instalación del sistema de ventilación.
- Instalación de protección contra incendios (Bocas de incendio BIE, extintores, detectores de CO, señalización).
- Fratasado y pintado de suelos.
- Desbastado y pintado de muros pantalla y pintado de los demás paramentos verticales.
- Pintado de la señalización horizontal.
- Impermeabilización de la cubierta mediante un geotextil y luego colocación de la grava drenante y por último el relleno.

REHABILITACIÓN DE LA TRAVESÍA DEL MEDITERRÁNEO

- **DEMOLICIÓN DEL FIRME EXISTENTE**

Para ello emplearemos un martillo mecánico y una pala cargadora que vaya vaciando la zona a medida que el martillo mecánico va demoliendo la calzada.

- **CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO FIRME**

El vial consta de tres partes: una franja para el paso de los vehículos, otra franja para el carril bici de 1.7m y dos aceras a los laterales de (4 y 2.5m).

- Replanteo de la carretera según el anejo de replanteo.
- Colocación de la zahorra artificial para cada una de las partes del vial.
- Compactación de la zahorra.
- Construcción de pequeñas obras de fábrica para el drenaje del vial.
- Colocaremos la mezcla bituminosa.
- Instalación del alumbrado público.
- Colocaremos el mortero de agarre y sobre este las baldosas.
- En la parte del carril bici sobre la mezcla bituminosa se colocará el slurry.

CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE

Sobre el parking y un área anexa se construirá un parque para el uso y disfrute de vecinos y turistas que albergará zonas de ocio como: zonas de merenderos, zonas de ejercicios para la tercera edad, mesas de pingpong y zona de juegos para los niños.

Las tareas a realizar serán las siguientes:

- Replanteo de la zona del parque.
- Movimiento de tierras para alcanzar las pendientes deseadas y permitir el drenaje.
- Ejecución de pavimentaciones de las diferentes zonas.
- Construcción de muretes.
- Instalación de iluminación.
- Instalación de goteros.

-Colocación de la vegetación y del mobiliario urbano.

3. ACTIVIDADES A REALIZAR

A partir del proceso constructivo descrito en el apartado dos hemos desglosado cada una de las actividades a realizar, con todo esto las actividades a realizar serían las siguientes:

PARKING

1. Implantación y replanteo.
2. Desvío de servicios existentes.
3. Desbroce.
4. Excavación.
5. Ejecución de muros guía.
6. Excavación de las pantallas con lodos bentoníticos.
7. Colocación de las juntas de hormigonado.
8. Ferrallado.
9. Hormigonado mediante tubo tremie.
10. Descabezado de la coronación del muro y desdoblado de las armaduras.
11. Encofrado y hormigonado de la viga de arriostramiento.
12. Vaciado y apuntalamiento de los muros mediante tornapuntas.
13. Compactación del terreno.
14. Colocación de hormigón de limpieza.
15. Ferrallado de losa de cimentación.
16. Hormigonado y vibrado de la losa de cimentación
17. Encofrado de los pilares.
18. Ferrallado de los pilares.
19. Hormigonado y vibrado de los pilares.
20. Desencofrado de pilares.
21. Encofrado del forjado de cubierta.
22. Ferrallado del forjado.
23. Hormigonado y vibrado del forjado reticular.
24. Desencofrado del forjado reticular.
25. Encofrado de las rampas de acceso.
26. Ferrallado de las rampas de acceso.
27. Hormigonado y vibrado de las rampas de acceso.
28. Desencofrado de las rampas de acceso.
29. Encofrado de las escaleras de hormigón.

30. Ferrallado de las escaleras.
31. Hormigonado y vibrado de las escaleras.
32. Desencofrado de las escaleras.
33. Construcción de tabiquería interior del parking (aseos, sala de control,...)
34. Colocación del sistema de alumbrado.
35. Colocación del sistema de ventilación.
36. Formación de los peldaños en las escaleras.
37. Instalación de protección contra incendios.
38. Ejecución de revestimientos.
39. Pintado de paredes y señalización.
40. Relleno hasta la cota deseada.
41. Acabados.

REHABILITACIÓN DE LA TRAVESÍA DEL MEDITERRÁNEO

1. Demolición.
2. Replanteo.
3. Extendido de la zahorra artificial.
4. Compactación.
5. Construcción de pequeñas obras de fábrica para el drenaje.
6. Extendido de la mezcla bituminosa.
7. Instalación de alumbrado.
8. Pavimentación
9. Colocación slurry.
10. Acabados.

PARQUE

1. Replanteo.
2. Movimiento de tierras.
3. Pavimentación.
4. Construcción de muretes.
5. Vegetación.
6. Colocación del mobiliario urbano.

4. EQUIPOS Y RENDIMIENTOS

	ACTIVIDAD	MANO DE OBRA	MAQUINARIA	Rendi miento
Par king	Replanteo	1 topógrafo, 1 ayudante, 2 peones		2 días

Desvío de servicios			5 días
Desbroce	1 oficial, 3 peones	1 retroexcavadora, 1 camión de 20T	200m ² /h
Excavación	1 peón	1 retroexcavadora	50m ³ /h
Ejecución de muros guía	1 peón		
Excavación de pantallas	1 capataz, 1 peón, 1 oficial de 1ª	1 retroexcavadora, equipo de bombeo de lodos	50m ³ /h
Colocación de juntas de hormigonado	1 oficial de 1ª, 2 peones		
Ferrallado	1 oficial de ferrallado, 3 peones	1 camión grúa	250kg/h
Hormigonado mediante tremie	2 oficiales de 1ª, 4 peones	5 camiones hormigonera, 5 bombas, 5 vibradores	25m ³ /h
Encofrado y hormigonado de viga de arriostramiento	2 oficiales de 1ª, 4 peones	5 camiones hormigonera, 5 bombas, 5 vibradores	60m ³ /h
Vaciado	1 peón	2 retroexcavadoras, 6 camiones de 20T	90m ³ /h
Compactación del terreno	1 peón	1 compactadora tipo tandem	200m ² /h
Colocación de hormigón de limpieza	2 oficiales de 1ª, 4 peones	5 camiones hormigonera, 5 bombas, 5 vibradores	25m ³ /h
Ferrallado de losa de cimentación	1 oficial de ferrallado, 3 peones	1 camión grúa	250kg/h
Hormigonado y vibrado de la losa	2 oficiales, 4 ayudantes	5 camiones hormigonera, 5 bombas, 5 vibradores	25m ³ /h
Encofrado de pilares	1 oficial de 1ª, 4 peones	1 torre grúa	8m ² /h
Ferrallado de pilares	1 oficial de ferrallado, 2 peones	1 torre grúa	250kg/h
Hormigonado y vibrado de pilares	2 oficiales, 4 ayudantes	5 camiones hormigonera, 5 bombas, 5 vibradores	25m ³ /h
Desencofrado de pilares	1 oficial, 1 ayudante	1 grúa torre	8m ² /h
Encofrado del forjado de cubierta	2 oficiales, 4 ayudantes	1 grúa torre	25m ² /h
Ferrallado del forjado de cubierta	1 oficial de ferrallado, 2 peones	1 grúa torre	250kg/h
Hormigonado y vibrado	2 oficiales, 4 ayudantes	5 camiones hormigonera, 5 bombas, 5 vibradores	25m ³ /h
Desencofrado de forjado	1 oficial, 3 ayudantes	1 grúa torre	30m ² /h
Encofrado de las rampas de acceso	1 oficial de 1ª, 4 peones	1 torre grúa	8m ² /h
Ferrallado de las rampas de	1 oficial de	1 grúa torre	250kg/h

	acceso	ferrallado, 2 peones		h
	Hormigonado y vibrado de las rampas de acceso	2 oficiales, 4 ayudantes	5 camiones hormigonera, 5 bombas, 5 vibradores	25m3/h
	Desencofrado de rampas de acceso	1 oficial, 3 ayudantes	1 grúa torre	30m2/h
	Encofrado de las escaleras de hormigón	1 oficial de 1ª, 4 peones	1 camión grúa	8m2/h
	Ferrallado de las escaleras	1 oficial de ferrallado, 2 peones	1 camión grúa	
	Hormigonado y vibrado de las escaleras	2 oficiales, 4 ayudantes	5 camiones hormigonera, 5 bombas, 5 vibradores	25m3/h
	Desencofrado de escaleras	1 oficial, 2 ayudantes	1 grúa torre	8m2/h
	Tabiquería	2 oficiales, 2 peones		4m2/h
	Instalación de alumbrado			15 días
	Instalación sistema de ventilación			15 días
	Formación de peldaños	1 oficial de 1ª, 2 peones		2m/h
	Instalación protección contra incendios			5 días
	Ejecución de revestimientos	2 oficiales, 2 peones		4m2/h
	Pintado de paredes	1 oficial, 1 ayudante		8m2/h
	Señalización	2 peones		4 días
	Impermeabilización	4 peones		30m2/h
	Rellenos	1 peón	Pala cargadora	200m3/h
Vial	Demolición	1 oficial, 3 peones	1 retroexcavadora, 1 camión de 20T	60m2/h
	Replanteo	1 topógrafo, 1 ayudante, 2 peones		2 días
	Extendido de zahorra artificial	1 peón	Pala cargadora	200m3/h
	Compactación	1 peón	1 compactadora tipo tandem	200m2/h
	Construcción de pequeñas obras de fábrica			10 días
	Extendido de la mezcla bituminosa	1 oficial	Extendedora	200m2/h
	Compactación	1 peón	1 compactadora tipo tandem	200m2/h
	Instalación de alumbrado	2 técnicos		15 días

		eléctricos		
	Pavimentación	1 oficial de 1ª, 2 peones	1 hormigonera	25m2/día
	Colocación de slurry	1 oficial, 2 peones		100m2/h
	Señalización	2 peones		2 días
Par que	Replanteo	1 topógrafo, 1 ayudante, 2 peones		2 días
	Movimiento de tierras	1 peón	1 retroexcavadora , 1 camión 20T	50m3/h
	Pavimentación	1 oficial de 1ª, 2 peones		25m2/día
	Construcción de muretes	1 oficial de 1ª, 2 peones		2m/h
	Jardinería			10 días
	Colocación de mobiliario urbano			2 días

5. DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Para la determinación de la duración de cada actividad consideraremos las mediciones de cada actividad y los rendimientos de los equipos asignados a cada una de ellas. Además consideraremos que la jornada es de 8 horas durante 5 días a la semana con lo que obtenemos 40 horas semanales.

En el siguiente cuadro se detalla la medición, rendimiento y duración de cada actividad.

Ud	Actividades	Medición	Rendimiento	Horas	Días
	Replanteo				2 días
	Desvío de servicios				5 días
m2	Desbroce	48055,6	0,005	240,278	10,0115833
m3	Excavación			0	0
m	Ejecución de muros guía	371,23		0	0
m3	Excavación de pantallas	371,23	0,02	7,4246	0,30935833
m	Colocación de juntas de hormigonado			0	0
kg	Ferrallado	64000	0,004	256	10,6666667
m3	Hormigonado mediante tremie	371,23	0,04	14,8492	0,61871667
m3	Encofrado y hormigonado de viga de arriostramiento	23,2	0,016	0,3712	0,01546667

m3	Vaciado	22575	0,0055	124,162 5	5,17343 75
m2	Compactación del terreno	9063,6	0,005	45,318	1,88825
m3	Colocación de hormigón de limpieza	4531,8	0,04	181,272	7,553
kg	Ferrallado de losa de cimentación	93539	0,004	374,156	15,5898 333
m3	Hormigonado y vibrado de la losa	4531,8	0,04	181,272	7,553
m2	Encofrado de pilares	467,232	0,125	58,404	2,4335
kg	Ferrallado de pilares	4501	0,004	18,004	0,75016 667
m3	Hormigonado y vibrado de pilares	46,74	0,04	1,8696	0,0779
m2	Desencofrado de pilares	467,232	0,125	58,404	2,4335
m2	Encofrado del forjado de cubierta	9063,6	0,04	362,544	15,106
kg	Ferrallado del forjado de cubierta	30000	0,004	120	5
m3	Hormigonado y vibrado	2719,08	0,04	108,763 2	4,5318
m2	Desencofrado de forjado	9063,6	0,0333	301,817 88	12,5757 45
m2	Encofrado de las rampas de acceso	200	0,125	25	1,04166 667
kg	Ferrallado de las rampas de acceso	3000	0,004	12	0,5
m3	Hormigonado y vibrado de las rampas de acceso	120	0,04	4,8	0,2
m2	Desencofrado de rampas de acceso	200	0,0333	6,66	0,2775
m2	Encofrado de las escaleras de hormigón	35,04	0,125	4,38	0,1825
kg	Ferrallado de las escaleras	336	0,004	1,344	0,056
m3	Hormigonado y vibrado de las escaleras	4,53	0,04	0,1812	0,00755
m2	Desencofrado de escaleras	35,04	0,125	4,38	0,1825
m2	Tabiquería	216	0,25	54	2,25
	Instalación de alumbrado				15 días
	Instalación sistema de ventilación				15 días
m	Formación de peldaños	17,02	0,5	8,51	0,35458 333
	Instalación protección contra incendios				5 días
m2	Ejecución de revestimientos	1380	0,25	345	14,375
m2	Pintado de paredes	1669,4	0,125	208,675	8,69479 167
	Señalización				4 días
m2	Impermeabilización	9063,6	0,0333	301,817 88	12,5757 45
m3	Rellenos	24500	0,005	0	0
m2	Demolición	8736,58	0,01667	145,638 789	6,06828 286
	Replanteo				2 días
m3	Extendido de zahorra artificial	1781	0,005	8,905	0,37104 167

m2	Compactación	8736,58	0,005	43,6829	1,82012083
	Construcción de pequeñas obras de fábrica				10 días
m2	Extendido de la mezcla bituminosa	2397,5	0,005	11,9875	0,49947917
m2	Compactación	2397,5	0,005	11,9875	0,49947917
	Instalación de alumbrado				15 días
m2	Pavimentación	4452,5	0,04	178,1	7,42083333
m2	Colocación de slurry	1164,5	0,01	11,645	0,48520833
	Señalización				2 días
	Replanteo				2 días
m3	Movimiento de tierras	3502,5	0,02	70,05	2,91875
m2	Pavimentación	7746,2	0,04	309,848	12,9103333
m	Construcción de muretes	460	0,5	230	9,58333333
	Jardinería				10 días
	Colocación de mobiliario urbano				2 días

6. DIAGRAMA DE GANTT

A partir de las duraciones calculadas en el apartado anterior y permitiendo solapes entre actividades, elaboramos el diagrama de Gantt. El criterio seguido para obtener el plazo de ejecución ha sido reduciendo en la posible el número de actividades críticas.

En la hoja siguiente se recoge el diagrama de Gantt que constituye el plan de obra propuesto para la ejecución del proyecto.

Realizado el diagrama de Gantt se obtiene un plazo de ejecución estimado de comienzo el 2 de junio de 2014 y se finaliza el 15 de febrero de 2015. (Ver documento adjunto PDF).