

## **ANEJO Nº13 – PROGRAMA DE TRABAJO**



## Índice

1. Objeto. _____	293
2. Consideraciones generales. _____	293
2.1. Relación de actividades. _____	293
2.2. Organización en el tiempo de las actividades. _____	293
3. Plazo de ejecución de cada actividad. _____	295
3.1. Trabajos previos. _____	295
3.2. Construcción de obras de defensa. _____	295
3.2.1. Desmantelamiento del campo de espigones. _____	296
3.2.2. Construcción de dique exento. _____	296
3.2.3. Construcción de espigón de control. _____	296
3.3. Demolición de la zona situada tras la actual playa. _____	297
3.4. Ejecución de la alimentación artificial de arenas. _____	297
3.5. Balizamiento de los diques exentos. _____	297
3.6. Adecuación parcial del paseo marítimo. _____	297
3.7. Seguridad y salud. _____	297
3.8. Estudio topográfico y batimétrico. _____	298
4. Resumen de la duración de las obras. _____	298
5. Diagrama de Gantt. _____	298
5.1. Plazo de ejecución de la obra. _____	298
5.2. Representación gráfica del diagrama de Gantt. _____	299



## 1. Objeto.

---

El programa de trabajo es, según la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, un documento independiente, de carácter indicativo pero obligatorio. No obstante, en la práctica se le da tratamiento de anejo a la memoria, como en este caso.

La programación de las obras consiste en prever los medios y procedimientos a utilizar para la construcción de las mismas y el momento temporal de realización de las diversas actividades o trabajos, de modo que permitan llevarla a cabo optimizando el coste, el plazo de ejecución y la calidad. El objetivo principal de este anejo es el de establecer un plazo aproximado de ejecución de las obras descritas en este proyecto. Éste se obtendrá a partir del encadenamiento de las actividades que componen el global de la actuación.

Para llegar al objetivo principal, es necesario asociar a cada actividad un rendimiento aproximado. Con este dato, y con el de la medición incluida en el primer informe del presupuesto de este proyecto se llegará a conocer el plazo de ejecución de cada una de esas actividades.

Como es evidente, el programa de trabajos que se proponga al final será función del número y composición de los equipos supuestos.

## 2. Consideraciones generales.

---

### 2.1. Relación de actividades.

A continuación se enumera la relación de actividades previstas a realizar:

- Trabajos previos.
- Retirada de las estructuras de defensa existentes.
- Construcción de los diques exentos y espigón de control.
- Balizamiento de los diques exentos.
- Demolición de la zona delimitada en el trasdós de la playa.
- Aportación de arena artificial
- Construcción de nuevo paseo marítimo y reconstrucción de zonas afectadas.
- Seguridad y salud laboral.

Algunas de estas actividades se pueden dividir en varias fases, a las cuales se les asignará el rendimiento adecuado por equipo. Con este dato, y con el de la medición, se obtendrá el tiempo aproximado para su ejecución. Se deberá utilizar el número adecuado de equipos para cada actividad para llegar al criterio planteado al inicio de este punto: minimizar el plazo de ejecución sin disparar los gastos.

### 2.2. Organización en el tiempo de las actividades.

La duración total de las actividades proyectadas depende en gran medida de la construcción de los diques exentos y del espigón de control así como de las actuaciones de regeneración programadas y la retirada de las infraestructuras de defensa existentes.

Además, la organización en el tiempo de las actividades (descritas en el punto anterior) gira en torno al de las obras de regeneración. Del estudio de las posibilidades para organizar el conjunto de trabajos que se incluyen en este proyecto se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Tras la ejecución de los trabajos previos (que evidentemente será la primera actividad a realizar) se comenzará por las obras de regeneración. Estas obras suponen un gran tránsito de maquinaria en la zona de actuación, y necesitan amplios espacios para el acopio de material (escollera, todouno, etc.). Los trabajos de balizamiento de los diques sumergidos se podrían ir ejecutando al mismo tiempo que se van finalizando los mismos.

2. Las obras de regeneración de la playa se dividen en 4 actividades, organizadas cronológicamente de la siguiente forma:

- a. Construcción y apertura de caminos para facilitar el acceso de la maquinaria a los tajos correspondientes.
- b. Retirada de las obras de defensa actuales (espigones) y construcción de los diques exentos y el espigón de control.
- c. Balizamiento de los diques.
- d. Aportación de arena artificial

3. De las obras de defensa y regeneración, la actividad más importante es la de la construcción del nuevo sistema de diques y la retirada de las infraestructuras de defensa existentes. Esta actividad se estudiará con más detalle en el siguiente apartado.

4. Tras la ejecución de los trabajos previos, se puede comenzar con la retirada de los espigones existentes para realizar de forma simultánea una vez tengamos material suficiente la construcción de los diques exentos. Paralelamente a la construcción de estos y una vez terminado el desmantelamiento de los espigones se puede comenzar con la construcción del espigón de control.

5. La aportación artificial de arena y creación del perfil de regeneración también se pueden ejecutar de forma simultánea al balizamiento en los diques, pero siempre después de la finalización de la construcción de los diques exentos y el espigón de control.

6. Una vez finalizada la aportación artificial de arena en la playa, se procederá a la restauración y reconstrucción de las infraestructuras afectadas para poder ejecutar las obras.

7. Por último, cabe señalar que se ha incluido en el programa de trabajos, como una actividad más, la seguridad y salud laboral. En sí no debería de representar una etapa de la obra, con un “consumo” de tiempo en la ejecución de las obras, pero se ha querido tener presente para

recordar la importancia de este aspecto. La duración de esta “tarea” es, como es evidente, la de toda la obra descrita en el proyecto.

### 3. Plazo de ejecución de cada actividad.

---

En este apartado se va a analizar la duración de las diferentes tareas propuestas en el punto anterior. Para cada una de las actividades, se ha realizado la medición de las unidades de obra que intervienen. En este punto, se van a proponer los rendimientos de los equipos, y el número de equipos para cada caso.

Conocidas las mediciones y los rendimientos de los equipos, se puede deducir fácilmente el periodo de tiempo que se debe emplear para realizar cada actividad.

De las tareas en que se ha dividido la ejecución de la obra, destaca por su importancia la de la construcción de los diques exentos y del espigón de control así como la retirada de los espigones existentes. Esta actividad será analizada con más detalle, estudiando los equipos, los rendimientos, las mediciones y la duración.

Asimismo, se parte de la hipótesis de que la jornada de trabajo, para todos los días laborables del año, es de 8 horas. Además, se considerarán 5 días laborables a la semana, y 21 días laborables por mes. La consideración de 5 días laborables y 8 horas por día se ha sacado del “Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas para la Provincia de Alicante 08/11”.

#### 3.1. Trabajos previos.

En primer lugar, se realizarán los trabajos previos de replanteo, ubicación y puesta en marcha de las instalaciones auxiliares (casetas de vestuarios, señalización de las obras, delimitación de las áreas reservadas al acopio, etc.). De la misma manera, se incluirán la construcción de los caminos de paso para la maquinaria, así como las modificaciones sobre los servicios afectados en dichos pasos. Se estima que la duración de esta primera actividad será de 2 semanas.

#### 3.2. Construcción de obras de defensa.

Esta construcción, a su vez, consta de la retirada de los espigones y de la ejecución de los diques exentos y el espigón de control. Como se vio en el anejo de Procedimiento de Construcción, todo esto podría englobarse en 4 fases. Por tanto seguiremos este esquema para especificar los tiempos necesarios, así como la maquinaria y mano de obra empleada.

Las fases son las siguientes:

- Fase 1: Desmantelamiento del campo de espigones.
- Fase 2: Construcción del dique exento 1.
- Fase 3: Construcción del dique exento 2.
- Fase 4: Construcción del espigón de control.

Como se puede observar la fase 2 y 3 son prácticamente iguales ya que lo único que varía es el dique que se ejecuta. Por ello, las actividades que se tendrá que estimar su ejecución son:

1. Desmantelamiento del campo de espigones.
2. Construcción de dique exento.
3. Construcción de espigón de control.

Aunque la ejecución del espigón de control y los diques exentos sean similares se han decidido poner de forma separada ya que uno será construido por vía terrestre mientras que los otros mediante vía marítima.

#### 3.2.1.Desmantelamiento del campo de espigones.

Para la retirada de los espigones se utilizará un equipo compuesto por dos retroexcavadora y cuatro camiones basculantes, con un rendimiento de 120 t/h.

El total de material a mover es de unas 28.960 t, por lo que el plazo de ejecución será de 31 días.

#### 3.2.2.Construcción de dique exento.

Para la construcción de los diques propiamente dichos, tendremos que distinguir entre el núcleo por un lado y el manto principal y secundario por otro.

Para la construcción del núcleo se utilizará un equipo formado por dos palas cargadoras sobre cadenas y un gánguil. El rendimiento total será de 75 t/h.

El material total del núcleo a mover para los dos diques exentos será de 6.600 t, por tanto el plazo de ejecución será de 11 días.

Para la construcción de manto principal y secundario se utilizará un equipo formado por dos palas cargadoras, una pontona y una grúa tipo titán o equivalente. El rendimiento total para este equipo de trabajo será de 55 t/h.

El material total del manto principal y secundario a utilizar en los diques exentos será de 22950 t, por tanto el plazo de estimado de ejecución será de 52 días.

Por lo tanto el plazo para la actividad de construcción de los diques será, en caso de no solapar acciones, de 63 días laborales, lo que corresponde a 3 meses.

#### 3.2.3.Construcción de espigón de control.

Para la construcción del espigón se utiliza un equipo formado por una pala sobre neumáticos, dos camiones basculantes y una retroexcavadora. El rendimiento del equipo es aproximadamente de 65 t/h.

La cantidad de material a mover asciende a unas 9.300 t, por lo que el plazo de ejecución será de 18 días.



### 3.3. Demolición de la zona situada tras la actual playa.

Para la demolición de los servicios y la carretera situados tras la playa, y la consecuente excavación hasta bajar la cota del terreno hasta la altura estimada en el proyecto, se utiliza un equipo formado por una retroexcavadora equipada con martillo hidráulico, dos camiones – dumper y una pala cargadora. El rendimiento total para este equipo es de 110 m<sup>3</sup>/h.

Se estima que el volumen de material total a retirar necesario para alcanzar la cota deseada es de 26.870 m<sup>3</sup>, por lo que el pazo de ejecución será de 31 días.

### 3.4. Ejecución de la alimentación artificial de arenas.

El equipo que ejecutará la actividad está formado por una motoniveladora y un bulldozer de 130 CV, además de la mano de obra. El rendimiento de este equipo, tal y como se puede apreciar en la justificación de precios, es de 200 m<sup>3</sup>/horas.

La cantidad de arena, calcula en el anejo de Cálculos, a emplear en la actividad es de 133.300 m<sup>3</sup>. Por tanto, tendremos una duración de la actividad de 84 días. Esto supondría casi cuatro meses de trabajo, por lo tanto se decide utilizar dos equipos. Luego el tiempo de ejecución pasará a ser de 42 días.

### 3.5. Balizamiento de los diques exentos.

La actividad de instalación y puesta en funcionamiento de las dos balizas puede prolongarse por espacio de un mes, pero este dato carece de importancia de cara a determinar el plazo de ejecución final de la obra. Esto se debe a que estos trabajos comenzarán tras la ejecución de los diques exentos y simultáneamente a la construcción del espigón y la alimentación artificial, pero con un equipo de trabajo independiente. Es decir, no implica condicionantes temporales ni de utilización de equipos.

### 3.6. Adecuación parcial del paseo marítimo.

Tras ejecutar la alimentación artificial de la playa se prevé la construcción de un muro de 520 metros de longitud aproximadamente que delimite la playa del paseo marítimo. Además para ello se realizará previamente una limpieza mecánica del terreno para así dejar este preparado para las siguientes actuaciones que se lleven a cabo en esta zona.

Además se deberá proceder a la reposición de servicios afectados como alumbrado, saneamiento etc.

Se estima un rendimiento de 40 m/día. Por lo que nos da un plazo de 13 días. Además debido a la incertidumbre en lo referente a servicios afectados se añaden otros 5 días al plazo de ejecución.

### 3.7. Seguridad y salud.

Como ya se ha dicho, esta no es una tarea que “consuma”, pos sí misma, un tiempo determinado. Pero se ha decidido introducirla como una tarea más del programa de trabajos

para recordar su importancia. Entonces, se le va a asignar una duración igual a la del total de las obras, ya que se la Seguridad y Salud Laboral hay que vigilarla desde los trabajos previos hasta los remates finales de la obra.

### 3.8. Estudio topográfico y batimétrico.

Al igual que ocurre con el estudio de seguridad y salud, esta tarea no genera un consumo de tiempo en sí ya que debe ser realizado con la antelación suficiente a la realización de las obras ya que existe la posibilidad de que se tenga que modificar alguna medida realizada en este proyecto.

## 4. Resumen de la duración de las obras.

---

Anteriormente, se vieron una por una las actividades que se van a llevar a cabo en proyecto y cómo se harán. Para ello, especificamos los equipos a utilizar, sus rendimientos y la cuantía temporal que les llevaría realizar todos los trabajos. También se vio cómo algunos trabajos se podían solapar para no aumentar innecesariamente el tiempo de la obra.

A continuación, se recopila todo lo obtenido anteriormente para que sea más fácil su comprensión:

- 1) Trabajos previos: 0.5 meses
- 2) Desmantelamiento campo espigones: 1.5 meses
- 3) Construcción diques exentos: 3 meses
- 4) Construcción espigón de control: 1 mes
- 5) Balizamiento de diques: 1 mes
- 6) Demolición zona trasdós playa: 1.5 meses
- 7) Alimentación artificial: 2 meses
- 8) Construcción parcial del paseo y zonas afectadas: 1 mes
- 9) Seguridad y salud laboral: toda la obra

## 5. Diagrama de Gantt.

---

### 5.1. Plazo de ejecución de la obra.

El plazo de ejecución total de las obras recogidas en el presente proyecto es, tal y como se puede ver en la representación gráfica del diagrama de Gantt, de 8 meses.

En el anejo de Clima marítimo vimos cómo hay unas épocas del año que son más desfavorables desde el punto de vista de las condiciones del oleaje. En nuestro caso las obras marítimas duran 4 meses, por lo que en estas obras lo ideal serían que transcurrieran en la

época de primavera-verano, mientras que el resto de obras terrestres terminarlás posteriormente.

Las actuaciones marítimas en época primavera-verano no supondrán un perjuicio grave para los usuarios de esta playa ya que son escasos. Aunque siempre habrá algunas zonas libres de actuación.

## 5.2. Representación gráfica del diagrama de Gantt.

Este programa de trabajos finaliza recogiendo gráficamente la duración y los solapes de las tareas en que se ha dividido la obra. Cabe destacar la actividad de “Construcción de obras marítimas” y “Desmantelamiento de campo de espigones” que incluye la construcción de los diques y el espigón de control, así como la retirada de las antiguas estructuras de defensa.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Trabajos previos								
Desmantelamiento campo espigones								
Construcción dique exento 1								
Construcción dique exento 2								
Construcción espigón de control								
Balizamiento de diques								
Demolición de la zona en el trasdós de la playa								
Alimentación artificial								
Construcción parcial del paseo y zonas afectadas								
Seguridad y salud								