

# Análisis del plan de ejecución

## 5.1 INTRODUCCIÓN

El PLAN DE EJECUCIÓN, contendrá toda la información necesaria para ejecutar la obra de forma adecuada y en el plazo requerido.

El PLAN DE EJECUCIÓN consta de los siguientes documentos:

- Memoria constructiva.
- Asignación de medios.
- Programa de trabajos.
- Procedimientos de ejecución.
- Sistemas de seguimiento y control.

La normativa vigente obliga a que se redacten separadamente del Plan de Ejecución los siguientes documentos que, en cualquier caso, se tendrán en cuenta para su elaboración:

- Plan de Seguridad y Salud.
- Plan de Vigilancia Ambiental.
- Planes de Protección de los Patrimonios Artísticos y Arqueológicos.

El Plan de Ejecución forma parte de la oferta del Contratista y, en algunas ocasiones, puede ser necesario complementarlo con la obra ya iniciada. En estos casos se elaborará un Cronograma en el que se fijarán las fechas de finalización de cada una de las partes y del plan completo.

## 5.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

La memoria constructiva debe explicar cómo se van a ejecutar las obras y debe constar de los siguientes apartados:

- Descripción de los procesos constructivos (figura 5.2).
- Conclusiones obtenidas del análisis del Proyecto y la relación de las medidas adoptadas en función del mismo.

- Los principales condicionantes del proceso constructivo y las actuaciones que conllevan. Se prestará especial atención al estudio de la estabilidad estructural de las fases constructivas, así como el riesgo admisible de las mismas.
- Permisos y licencias necesarios para la ejecución de la obra.
- Mediciones más representativas de la obra.
- Descripción de la forma de ejecutar los trabajos más significativos.
- Personal adscrito a las obras.
- Identificación y disponibilidad de la maquinaria más representativa.
- Relación de los principales materiales, con indicación de sus procedencias y de las cuantías, con el correspondiente Cronograma de suministros.
- Esquema del Cronograma de actividades.

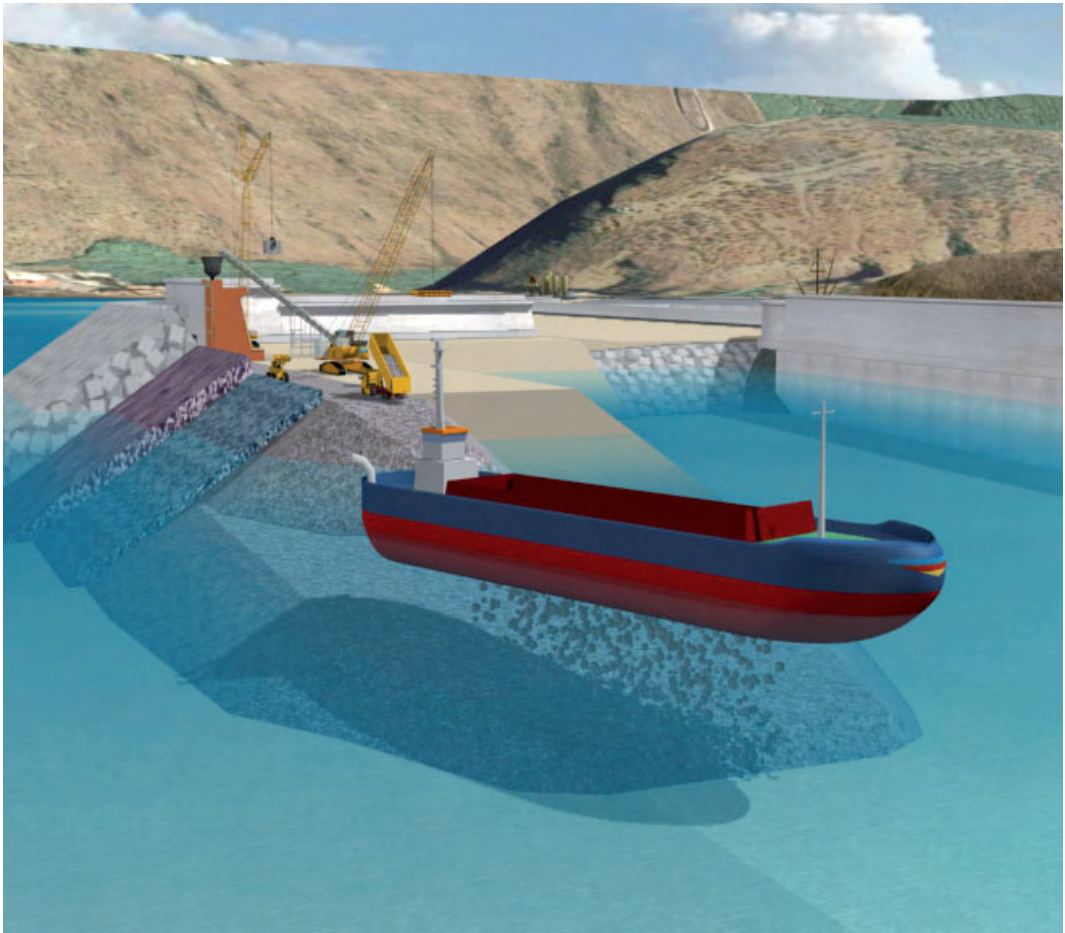


Figura 5.2 Proceso constructivo

## 5.3 ACTIVIDADES A CONSIDERAR

El PLAN DE EJECUCIÓN debe considerar todas las actividades que afectan o forman parte de la obra. A continuación se expone una relación, que no pretende ser exhaustiva, de las actividades que se pueden presentar en una obra marítima:

### • OBLIGACIONES CONTRACTUALES, LICENCIAS Y PERMISOS

Contractuales:

- Firma del Contrato.
- Redacción y aprobación de los Planes de Seguridad y Salud, Calidad y Medioambiental. Aviso previo a la Autoridad laboral.
- Comprobación del Acta de Replanteo y orden de inicio de las obras, que fija la fecha del inicio del plazo de ejecución de las mismas a efectos contractuales.

Licencias:

- Obtención de licencias, teniendo en cuenta que determinadas obras pueden requerir la redacción de proyectos y la elaboración de estudios de impacto ambiental que, si son sometidos a información pública, necesitan para su tramitación dilatados plazos. La obtención de las licencias de explotación de canteras, de extracción de material de los yacimientos marinos y para el vertido de materiales procedentes de dragado tanto en los fondos marinos como en recintos terrestres suelen entrañar una especial dificultad.
- Disponibilidad de los terrenos donde se ubican las obras en situación, extensión y fecha.

Permisos:

- Permisos para la apertura de canteras, transportes especiales, transporte de explosivos, instalación de parques de fabricación, etc. cuando sean necesarios.
- Actuaciones medioambientales requeridas.
- Posibles actuaciones relacionadas con el Patrimonio Artístico o Arqueológico.

El Plan de Seguridad y Salud tiene que estar aprobado antes de la apertura del centro de trabajo por lo que condiciona de forma absoluta la ejecución de la obra. Además, si se modifica alguno de los procesos constructivos previstos en el Proyecto de la obra es necesario proceder a la adaptación de los diferentes planes, redactándolos de nuevo y sometiéndolos a aprobación.

### • INSTALACIONES

- Disponibilidad de terrenos.
- Superficies necesarias para el montaje de instalaciones, acopio de materiales, adecuación de viales y otras demandas de superficie que no estén incluidas entre las que la PROPIEDAD facilita al CONSTRUCTOR.

- Instalaciones de agua, energía, saneamiento y comunicaciones.
- Instalaciones de oficinas, talleres, almacenes, vestuarios, comedores, etc.
- Apertura de préstamos y canteras.
- Preparación de zonas destinadas a vertederos.
- Construcción de muelles auxiliares, cargaderos (figura 5.3 A), obras de abrigo provisionales y puerto auxiliar.
- Construcción de encofrados de bloques, hormigón sumergido, viga cantil, espaldón, etc.
- Taller de elaboración de armaduras.
- Instalaciones específicas como plantas de fabricación de áridos, aglomerado asfáltico, hormigón, fabricación de cajones flotantes, etc.
- Adquisición de cámara de descompresión.
- Adquisición de equipos de medición y control.

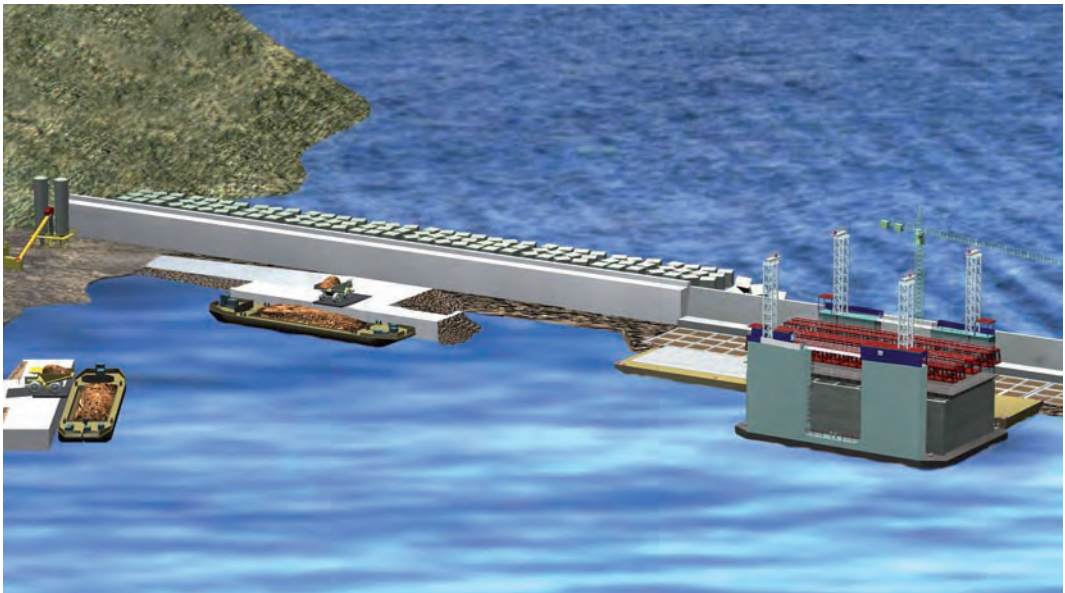


Figura 5.3 A Instalaciones de cargaderos y dique flotante

#### • MOVILIZACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS

Cuando la movilización, el transporte y el montaje de los equipos tienen especial incidencia en el proceso constructivo se considerarán como una actividad, lo que ocurre con frecuencia en los siguientes casos:

- Equipos de dragado. A veces es necesario modificar alguno de los elementos de las dragas para adaptarlos al trabajo que van a realizar, por ejemplo, puede ser necesario variar la longitud de la escala o tubos de las dragas de succión, sustituir los cangilones en las dragas de rosario, transportar e instalar la tubería en las dragas de cortador, etc.

- Gánguiles para transporte y vertido de materiales.
- Grúas flotantes y cabrias.
- Cajoneros. Además de la movilización (figura 5.3 B) y del montaje del cajonero, se debe tener en cuenta la implantación de las instalaciones auxiliares.
- Equipos para enrasar.
- Grúas terrestres. En ocasiones son de gran porte y requieren elementos específicos de izado que tienen que ser diseñados y construidos al efecto.



Figura 5.3 B Remolque dique flotante

#### • CONTRATACIONES

La contratación de equipos o subcontratación de tareas requiere, para efectuarse correctamente, la recopilación de datos y la realización de estudios de mercado. Consecuentemente, la asignación de medios y el plazo temporal deben estar contemplados en el PLAN DE EJECUCIÓN cuando su importancia así lo requiera.

#### • ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Son las actividades que ejecutan de forma directa las unidades de obra. A efectos de planificación deben considerarse como actividades de construcción las ejecutadas por

unidades de producción, las cuales pueden corresponder o no con unidades de cobro, y viceversa.

En capítulos posteriores de esta GUÍA se describen las unidades de producción más representativas de las obras marítimas.

#### • ACTIVIDADES DE ESPERA

Los desfases temporales requeridos en algunas unidades de obra se planifican como actividades de espera, como por ejemplo en las actividades de:

- Consolidación de rellenos.
- Adquisición de resistencia de los hormigones.

### 5.4 DISEÑO DE INSTALACIONES

El montaje de las instalaciones puede llegar a presentar tanta dificultad como la obra por sí misma y, de forma particular, en aquellas obras de mucha envergadura como es el caso de:

- Plantas de machaqueo de áridos (figura 5.4 A).
- Plantas de fabricación de hormigón (figura 5.4 B).
- Parques de fabricación de bloques y otros prefabricados de hormigón.
- Grandes encofrados.
- Instalaciones para la fabricación de cajones.

Estas instalaciones se deben proyectar y planificar dado que habitualmente no están contempladas en el Proyecto. Con frecuencia el montaje de las instalaciones forma parte del camino crítico del programa de trabajo.

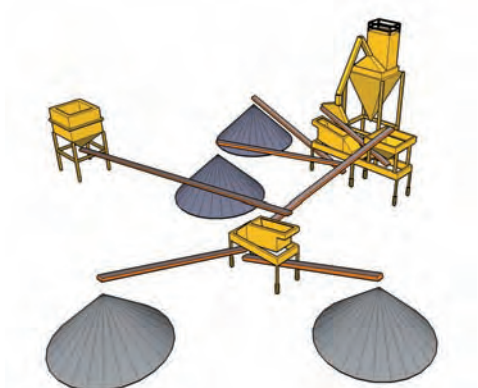


Figura 5.4 A Planta de machaqueo de áridos



Figura 5.4 B Planta de fabricación de hormigón

## 5.5 CANTIDADES DE OBRA

A cada una de las actividades consideradas se le asignará la cantidad de obra a realizar, es decir, la medición de la unidad de producción.

Se debe tener en cuenta que las cantidades de obra que se ejecutan pueden ser distintas de las que figuran en las mediciones del Proyecto, dependiendo fundamentalmente de la forma que se ha definido el precio de la unidad. A título de ejemplo, se puede citar el caso de los rellenos de explanadas. Estos rellenos, sobre todo si son de tipo hidráulico, pueden sufrir asientos importantes, con lo que será necesario complementar el volumen teórico. El abono de metro cúbico de relleno puede incluir o no este incremento de volumen.

Tener en cuenta estas diferencias y su control durante la ejecución evita desajustes posteriores entre las cantidades aportadas y empleadas de estos materiales.

## 5.6 ASIGNACIÓN DE RECURSOS

A cada una de las actividades se le asigna la cantidad de recursos que permite realizar los trabajos encomendados.

Es conveniente que la asignación se haga agrupando los recursos en las siguientes naturalezas:

- Mano de obra.
- Maquinaria.
- Materiales.
- Instalaciones.
- Subcontratos.
- Varios.

Una vez dimensionados los equipos de producción por los recursos asignados se estimarán, para cada actividad, los rendimientos y se tendrán en consideración los condicionantes que pudiera haber; además, se determinará la duración de las actividades una vez conocidas las cantidades de obra a ejecutar por cada uno de los equipos.

## 5.7 RELACIONES ENTRE ACTIVIDADES

Se establecen las relaciones de dependencia entre las actividades. Cada actividad puede tener con cada una de las restantes uno, varios o ninguno de los siguientes vínculos:

- NINGUNO, en cuyo caso no se reseñan.
- DE COMIENZO A COMIENZO, el comienzo de la actividad no se puede acometer hasta pasados “N” días desde el comienzo de la actividad con la que se está relacionando.
- DE COMIENZO A FINAL, el comienzo de la actividad no se puede acometer hasta pasados “N” días desde el final de la actividad con la que se está relacionando.
- DE FINAL A FINAL, el final de la actividad no puede tener lugar hasta pasados “N” días desde el final de la actividad con la que se está relacionando.
- Puede estar condicionado el INICIO de una actividad por una fecha concreta.

## 5.8 PROGRAMA DE TRABAJOS

El PROGRAMA DE TRABAJOS se elabora a partir del conocimiento de las actividades, de cómo están condicionadas, de los recursos asignados y de la duración de las mismas.

La elección de un soporte informático adecuado permite una gran flexibilidad en la presentación -diagrama de Gantt, red de precedencias, Pert- y la obtención de información complementaria -camino crítico, holguras, histogramas de recursos, diagramas de flujos, etc.-.

Es conveniente que el soporte elegido facilite las actualizaciones y las correcciones del PROGRAMA DE TRABAJOS y el seguimiento de las actividades críticas.

## 5.9 PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

Los procedimientos de ejecución de cada una de las actividades de producción, se elaboran en un documento -habitualmente en forma de ficha- en el que se recogen:

- Las características de los materiales a emplear y las normas de recepción.
- Las características de la maquinaria.
- La forma de ejecución.
- Los controles y las comprobaciones durante la ejecución.
- Las unidades de medida, los criterios y los procedimientos de medición.
- El establecimiento de las medidas de los Planes de Seguridad y Salud, Calidad y Vigilancia Medioambiental.

Esta GUÍA presenta a continuación una serie de consideraciones sobre los procesos constructivos habituales de las unidades más significativas, que pueden servir de base para redactar los correspondientes PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN, adaptados a las obras marítimas.