



## Anejo.11. Proceso constructivo

## Índice

|    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | OBJETO.....                                   | 1 |
| 2. | CONSTRUCCIÓN ESPIGÓN.....                     | 1 |
|    | MAQUINARIA REQUERIDA .....                    | 2 |
|    | MATERIAL NECESARIO .....                      | 2 |
| 3. | CONSTRUCCIÓN DIQUE EXENTO.....                | 2 |
|    | MAQUINARIA REQUERIDA .....                    | 4 |
|    | MATERIAL NECESARIO .....                      | 4 |
| 4. | APORTACIÓN DE ARENA .....                     | 4 |
|    | MATERIAL NECESARIO .....                      | 5 |
| 5. | EMPLAZAMIENTO DE OBRA Y ZONAS DE ACCESO ..... | 6 |
| 6. | CONCLUSIONES .....                            | 8 |

## 1. OBJETO

El objeto del presente anejo es exponer el procedimiento constructivo propuesto para la elaboración de las obras de regeneración del litoral de la playa de Casablanca (Almenara).

En este anejo no se contempla la retirada del espigón longitudinal existente en el tramo norte del municipio (02/07/2019).

## 2. CONSTRUCCIÓN ESPIGÓN

El espigón propuesto en el diseño de la presente alternativa consta de núcleo, manto principal y manto secundario, con una medida de 180m. De esta forma, el talud del espigón será 2H:1V y queda formado por escollera en manto principal y secundario, y todouno en el núcleo.

El procedimiento seguido se basa en un sistema de construcción de secciones transversales intermedias, en las cuales se comenzará con el núcleo hasta una cota que supere el nivel del mar, y posteriormente se perfilará adecuadamente y se protegerá con los mantos propuestos.

El modo es el siguiente:

### 1. Construcción del núcleo de todouno.

Esta fase se realiza con vertido directo desde camión, y se debe revisar que se cumplan las mediciones expuestas en el apartado de diseño, formando taludes laterales de 2H:1V.

El material utilizado estará comprendido entre un peso de 0,5 y 5,5 Kg, expandiéndose mediante un tractor sobre orugas.

En la construcción por vía terrestre siempre la corona debe inicialmente encontrarse sobre el nivel del mar.

El núcleo debe gradarse desde el centro a la periferia, y debe perfilarse siempre.

### 2. Construcción de los mantos principales y secundarios.

Para esta fase se dispondrá de una retroexcavadora, la cual se empleará para cubrir y proteger los taludes formados anteriormente por el núcleo, sin cubrir la corona.

El manto secundario consta de una capa de 0.43m de espesor, mientras que el manto principal se forma con dos capas, las cuales conforman una capa de 1.85m de espesor.

El perfilado de los mantos estricto para evitar problemas de navegación.

### 3. Construcción de los mantos principales y secundarios en el morro.

En el morro del espigón, al presentar una mayor exposición, se deben proteger con mayor cuidado, para ello se recomienda disminuir el talud, o aumentar el peso. En este caso se ha optado por aumentar el peso de las piezas utilizadas.

Al igual que la formación de taludes en los mantos en el cuerpo del espigón, se empleará una retroexcavadora para la colocación del escollero, manteniendo el perfil 2H:1V.

### MAQUINARIA REQUERIDA

La maquinaria requerida para esta construcción no precisa de una maquinaria especial, debido a que el peso del material utilizado es del orden de las dos toneladas de peso.

Las piezas de escollera de los mantos deberán colocarse con retroexcavadora, mientras que los vertidos directos precisan de un camión basculante.

### MATERIAL NECESARIO

Para la obtención del material se ha calculado áreas intermedias debido a la variación de profundidad, y se ha linealizado la variación respecto a esas áreas intermedias. Estas zonas intermedias se han propuesto en las cotas existe cota de coronación de cada capa existente.

|                              | Área a cota<br>0.0 | Área a cota<br>-1.35 | Área a cota<br>-1.58 | Área a cota<br>-3 |
|------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Área transv núcleo (todouno) | 0                  | 0                    | 0                    | 7.66              |
| Área transv manto secundario | 0                  | 0                    | 2.59                 | 4.48              |
| Área transv manto principal  | 0                  | 20                   | 25                   | 29.36             |
| Distancia desde la costa     | 0                  | 60                   | 80                   | 180               |

Tabla 1. Tabla de áreas intermedias del espigón.

Posteriormente, al conocer las distancias entre las distintas áreas intermedias, se puede obtener el volumen necesario de cada tipo de material.

|                  | Volumen (m3) |
|------------------|--------------|
| Núcleo (todouno) | 383          |
| Manto secundario | 380          |
| Manto principal  | 3768         |

Tabla 2. Volumen requerido de cada tipo de material para construcción del espigón

### 3. CONSTRUCCIÓN DIQUE EXENTO

El dique expuesto en el apartado de diseño se encuentra a una profundidad de 3m, la cual ha alcanzado a 170m de la costa, y tiene una longitud de 180m.

El procedimiento propuesto para la construcción del dique exento se realiza vía terrestre debido a la escasa profundidad en la que se encuentra ubicado el dique.

Al mismo tiempo, la construcción por vía terrestre tiene la ventaja de una menor dispersión en el vertido del material, y la posibilidad de una mejor compactación del núcleo.

El modo de elaboración de estos diques por vía terrestre es en avance, que consiste en un sistema de construcción que consiste en ir creando secciones transversales parciales del dique exento. Es decir, que según se va avanzando, se va formando el núcleo del dique y se van protegiendo los taludes con escolleras del manto secundario y del manto principal.

La coronación debe tener un ancho mínimo de 5m para el paso de maquinaria y aporte de materiales.

Por ello, en las vías de acceso necesarias para alcanzar la ubicación del dique, se colocará una anchura de 5m, además de una altura de coronación que evite el rebase para poder realizar el trabajo de forma segura.

Las obras por vía terrestre se encuentran expuestas a la acción de los temporales, por tanto, debe protegerse el núcleo y debe preverse las condiciones necesarias para la ejecución de los trabajos.

El modo es el siguiente:

En el caso de dique exento, previamente se realiza la vía de acceso, la cual se ejecuta respecto al procedimiento de espigón. En este caso debe controlarse con especial atención el ancho y altura de coronación, y no debería perfilarse los taludes.

1. Construcción del núcleo de todouno.

Esta fase se realiza con vertido directo desde camión, y se debe revisar que se cumplan las mediciones expuestas en el apartado de diseño, formando taludes laterales de 2H:1V.

El material utilizado estará comprendido entre un peso de 0,5 y 5,5 Kg, expandiéndose mediante un tractor sobre orugas.

En la construcción por vía terrestre siempre la corona debe inicialmente encontrarse sobre el nivel del mar.

El núcleo debe gradarse desde el centro a la periferia, y debe perfilarse siempre.

2. Construcción de los mantos principales y secundarios.

Para esta fase se dispondrá de una retroexcavadora, la cual se empleará para cubrir y proteger los taludes formados anteriormente por el núcleo, sin cubrir la corona.

El manto secundario consta de una capa de 0.43m de espesor, mientras que el manto principal se forma con dos capas, las cuales conforman una capa de 1.85m de espesor.

El perfilado de los mantos estricto para evitar problemas de navegación.

3. Construcción de los mantos principales y secundarios en el morro.

En el morro del espigón, al presentar una mayor exposición, se deben proteger con mayor cuidado, para ello se recomienda disminuir el talud, o aumentar el peso. En este caso se ha optado por aumentar el peso de las piezas utilizadas.

Al igual que la formación de taludes en los mantos en el cuerpo del espigón, se empleará una retroexcavadora para la colocación del escollero, manteniendo el perfil 2H:1V.

4. Retirada de la vía de acceso.

5. Retirada del material sobrante.

## MAQUINARIA REQUERIDA

La maquinaria requerida para esta construcción no precisa de una maquinaria especial, debido a que el peso del material utilizado es del orden de las dos toneladas de peso.

Las piezas de escollera de los mantos deberán colocarse con retroexcavadora, mientras que los vertidos directos precisan de un camión basculante.

## MATERIAL NECESARIO

Para la obtención del material se ha calculado el área transversal del dique y se ha multiplicado por la distancia en diseño.

|                         | Área (m3) | Volumen (m3) |
|-------------------------|-----------|--------------|
| <i>Núcleo (todouno)</i> | 7.66      | 1378.8       |
| <i>Manto secundario</i> | 4.48      | 806.4        |
| <i>Manto principal</i>  | 29.36     | 5284.8       |

Tabla 3. Volumen requerido de cada tipo de material para construcción del dique exento

Por otra parte, para la construcción de la vía de acceso se ha tenido en cuenta la variación de profundidad, llegando hasta la cota -3, a una distancia de 170m desde la línea de costa.

|                         | Volumen (m3) |
|-------------------------|--------------|
| <i>Núcleo (todouno)</i> | 650          |
| <i>Manto principal</i>  | 4500         |

Tabla 4. Volumen requerido de cada tipo de material para construcción de la vía de acceso

## 4. APORTACIÓN DE ARENA

Entre los distintos tipos de alimentación artificial, se suele distinguir:

- Vertido directo
- Apilado en áreas para su distribución por la dinámica litoral
- Vertido off-shore
- Aportaciones periódicas

En la ejecución de las obras de regeneración de este proyecto se van a emplear los dos primeros métodos de aporte de arena.

En primer lugar, para crear el ancho mínimo de playa especificado se verterán directamente los volúmenes necesarios en cada zona de la playa. Este primer proceso es muy sencillo y consiste en verter la arena desde los camiones y repartirla con maquinaria de movimiento de tierras hasta conseguir la anchura especificada.

Una vez concluida la primera fase, la arena necesaria para completar el perfil de equilibrio definido para la playa sumergida se podrá aportar mediante el vertido en puntos separados de la costa o mediante el apilado en los primeros metros de la playa sumergida.

El vertido offshore se puede ejecutar con medios terrestres aprovechando, antes de su retirada, el camino de acceso provisional para la construcción del dique exento.

El método de apilado de grandes volúmenes de arena para su distribución por la dinámica litoral, se puede realizar en áreas determinadas de la playa sumergida, pero muy próximas a la costa, para evitar así el uso de medios marinos en su ejecución.

### MATERIAL NECESARIO

Tras el diseño en planta de la regeneración de la playa, se han trazado 9 perfiles transversales hasta cubrir los 770 metros de playa a regenerar, estos perfiles transversales se hallan separados entre sí a una distancia determinada, para facilitar el cálculo del volumen de arenas.

| <b>Perfiles de playa</b> | <b>Distancia (m)</b> |
|--------------------------|----------------------|
| P1-P2                    | 106                  |
| P2-P3                    | 119                  |
| P3-P4                    | 106                  |
| P4-P5                    | 119                  |
| P5-P6                    | 106                  |
| P6-P7                    | 91                   |
| P7-P8                    | 135                  |
| P8-P9                    | 119                  |

Tabla 5. Distancia entre perfiles de playa. Fuente propia

Se dibuja cada perfil transversal a partir de la información batimétrica disponible y la estimación de la planta de la playa regenerada. El perfil de equilibrio de la playa regenerada intersectado con el perfil actual de la playa en cada uno de los 9 perfiles transversales define un área encerrada. El área encerrada entre los dos perfiles es la superficie de relleno del perfil transversal.

En la siguiente tabla se muestra la superficie obtenida para cada perfil. A partir de la superficie y la distancia entre perfiles, se obtiene el volumen de aportación:

| Tramo                 | Perfil | Superficie (m2) | Distancia perfiles (m) | Volumen aportación (m3) |
|-----------------------|--------|-----------------|------------------------|-------------------------|
| TRAMO 1               | P-1    | 76              | 106                    | 9.407,50                |
|                       | P-2    | 101,50          |                        |                         |
| TRAMO 2               | P-2    | 101,50          | 119                    | 11.832,76               |
|                       | P-3    | 97,37           |                        |                         |
| TRAMO 3               | P-3    | 97,37           | 106                    | 38.100,11               |
|                       | P-4    | 621,50          |                        |                         |
| TRAMO 4               | P-4    | 621,50          | 119                    | 41.905,85               |
|                       | P-5    | 82,80           |                        |                         |
| TRAMO 5               | P-5    | 82,80           | 106                    | 9.439,30                |
|                       | P-6    | 95,34           |                        |                         |
| TRAMO 6               | P-6    | 95,34           | 91                     | 12.553,45               |
|                       | P-7    | 180,6           |                        |                         |
| TRAMO 7               | P-7    | 180,60          | 135                    | 20.709                  |
|                       | P-8    | 126,20          |                        |                         |
| TRAMO 8               | P-8    | 126,20          | 119                    | 30.583                  |
|                       | P-9    | 387,80          |                        |                         |
| Total (m3)            |        |                 |                        | 174.530,97              |
| Factor de relleno 1,2 |        |                 |                        | 209.437,17              |

Tabla 6. Volumen de arenas de aportación. Fuente propia

Por tanto, para la solución de la “Alternativa: Dique exento, espigón y alimentación artificial”, se obtiene, un volumen total de aportación de arenas de 174.530,97 m<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta un factor de relleno de 1,2, el volumen de aportación total es 209.437,17 m<sup>3</sup>.

## 5. EMPLAZAMIENTO DE OBRA Y ZONAS DE ACCESO

Para el emplazamiento de la zona de acopio, vehículos y de oficinas se ha escogido una ubicación de una zona que limita con la zona de actuación, ya que se dispone de una zona para dotaciones deportivas sin uso, de 2700m<sup>2</sup>.



*Figura 1. Situación de zona de acopio, vehículos y de oficinas*





Figura 2. Zona de acopio, vehículos y de oficinas

La figura 2 muestra la zona escogida, en la cual se observa que tiene una buena ubicación en cuanto a cercanía y acceso a la zona de escuradero.

Además, el acceso a la zona de actuación se compone de un camino con un ancho superior a los 5m, lo que favorece el paso de vehículos pesados.



Figura 3. Zonificación de la zona de estudio. FUENTE: Institut Cartogràfic Valencià

La figura 3 muestra la zonificación de la zona de estudio, en la cual se observa que la zona elegida es una zona de dotaciones red secundaria deportivo, que podría servir debido a sus dimensiones y su ubicación.



*Figura 4. Trayectos de acceso a la zona de trabajo.*

## 6. CONCLUSIONES

Como conclusiones principales:

- Para el emplazamiento de la zona de acopio, vehículos y de oficinas se ha escogido una ubicación de una zona que limita con la zona de actuación, ya que se dispone de una zona para dotaciones deportivas sin uso, de 2700m<sup>2</sup>.
- En la construcción del espigón, el procedimiento seguido se basa en un sistema de construcción de secciones transversales intermedias, en las cuales se comenzará con el núcleo hasta una cota que supere el nivel del mar, y posteriormente se perfilará adecuadamente y se protegerá con los mantos propuestos.
- En la construcción del dique exento, el procedimiento propuesto para la construcción del dique exento se realiza vía terrestre debido a la escasa profundidad en la que se encuentra ubicado el dique.

El modo de elaboración de estos diques por vía terrestre es en avance, que consiste en un sistema de construcción que consiste en ir creando secciones transversales parciales del dique exento. Es decir, que según se va avanzando, se va formando el núcleo del dique y se van protegiendo los taludes con escolleras del manto secundario y del manto principal.