



MEMORIA DESCRIPTIVA ESPIGÓN INTERIOR EN PUERTO RAWSON

INFORME TECNICO

NOVIEMBRE DE 2021

ING. MAURO CAMPOS
APODERADO
SERMAN & ASOCIADOS S.A.



Sistemas de gestión
certificados por IRAM

IRAM - ISO 9001:2015
IRAM - ISO 14001:2015
OHSAS 18001:2007

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

1	OBJETO	3
2	BASES DE DISEÑO PORTUARIO	3
3	OLEAJE DE DISEÑO DEL ESPIGÓN	5
4	DISEÑO ESTRUCTURAL	5
5	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	5
6	METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN	6



ING. MAURO CAMPOS
APODERADO
SERMAN & ASOCIADOS S.A.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1 OBJETO

El objeto de este documento es describir en primer lugar como fueron los estudios que llegaron a concluir la necesidad de construir un espigón dentro del estuario de Puerto Rawson, para dar abrigo a todos los muelles que se desarrollan en el puerto.

Durante el estudio de la agitación interna para la operación de los muelles Juan Granada y Ricardo del Valle, con operación de buques pesqueros y buques portacontenedores, se detectaron valores de agitación no compatibles con la actividad portuaria mencionada, según se determina en el informe Estudio Náutico Muelles Corporación Puerto Rawson Informe Final (Octubre de 2019). Es por ello, por lo que se plantea la ejecución de un espigón de 70m de longitud, ubicado a unos 230 m aguas arriba del inicio de la nueva escollera de contención Sur.

2 BASES DE DISEÑO PORTUARIO

Siguiendo las premisas del estudio, se realizó el análisis náutico para un escenario que comprende el proyecto de nuevos muelles para operación de la flota pesquera y posteriormente de buques portacontenedores.

2.1 ALINEACIÓN DEL FRENTE DE ATRAQUE

Se ha previsto la disposición de 3 muelles que se ubicarán uno en coincidencia con cada lote disponible según la información proporcionada por el Cliente, los cuales permitirán operar con embarcaciones pesqueras. Los muelles pesqueros han sido denominados “Juan Granada 1, 2 y 3”.

Aguas abajo de los mismos, se ha ubicado un muelle multipropósito que permitirá la operación de la flota pesquera y en un futuro también de buques portacontenedores tipo “Feeder”. Dicho muelle ha sido denominado “Ricardo del Valle”.

En cuanto a la alineación y ubicación en relación a la línea de costa se ha considerado que las áreas náuticas futuras tengan superficies suficientes para lograr operaciones versátiles y seguras en cualquiera de los sitios de atraque. Por este motivo la línea de muelle entre los tres muelles pesqueros es armónica y no tiene escalones o cambios bruscos de dirección en el sentido este-oeste, mientras que el muelle Ricardo del Valle presenta una alineación diferente en unos 20°.

En la siguiente figura se puede apreciar la ubicación y configuración general de los muelles descritos anteriormente.



ING. MAURO CAMPOS
APODERADO
SERMAN & ASOCIADOS S.A.

MEMORIA DESCRIPTIVA

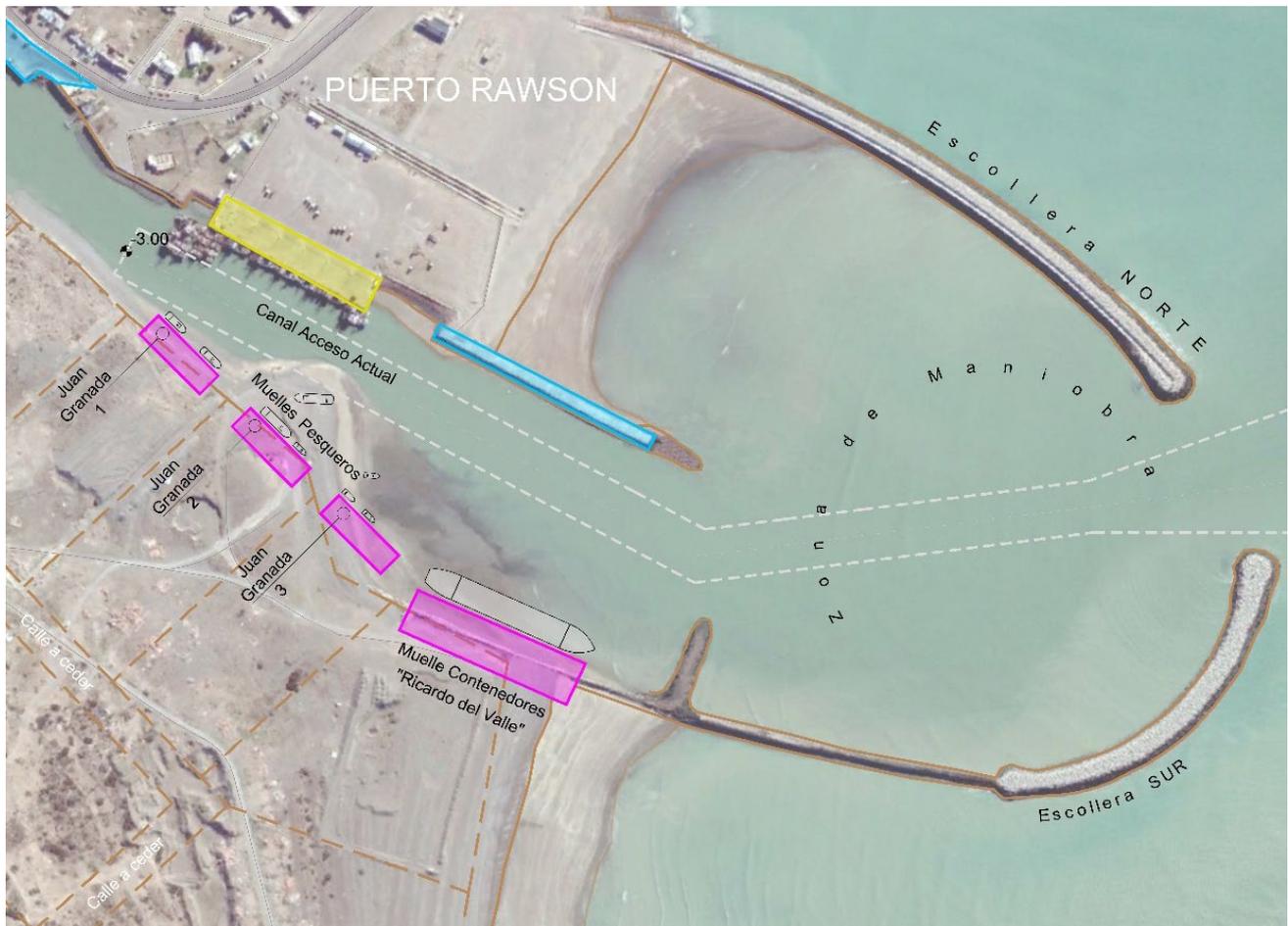


Figura 3-1 Configuración general de los muelles

En base a simulaciones preliminares de agitación se llegó a la conclusión de que los muelles no pueden estar expuestos al oleaje ingresante desde la boca, razón por la cual se previó la construcción de un espigón perpendicular a la línea de muelles, de unos 70 metros de longitud.

La ubicación y longitud del mismo ha sido evaluada mediante el modelo matemático, y el diseño propuesto verifica que el efecto deseado de atenuación del oleaje pueda ser logrado sin interferir en gran medida con las maniobras y navegación de los buques.

Su construcción implica que debe acortarse la prolongación del espigón ubicado al Norte en unos 45 metros, a los efectos de generar espacio suficiente para el canal de acceso, para la etapa de operación de buques portacontenedores.

2.2 RESULTADOS DEL MODELO CGWAVE EN EL PUERTO DE RAWSON PARA LA CONFIGURACIÓN FUTURA DEL PUERTO

El conjunto de escenarios analizados permitió observar el campo de coeficientes de transformación del oleaje en la totalidad del área modelada y, particularmente, en los sitios puntuales seleccionados para evaluar la agitación.

El análisis muestra que el ingreso de energía de las olas por la boca del puerto en el caso de las direcciones ENE y E resulta considerable, sin embargo, el oleaje que llega hasta la zona de los

MEMORIA DESCRIPTIVA

muelles Juan Granada resulta considerablemente reducido. En buena medida, esto se debe a la presencia del espigón perpendicular a la escollera sur que logra dar condiciones de abrigo a los muelles mediante la reflexión de gran parte de la energía incidente hacia esa zona.

En el caso de la dirección ESE, el ingreso del oleaje por la boca del puerto resulta considerablemente menor, y en la zona de muelles la agitación resulta despreciable. Esta situación se acentúa para el caso de las direcciones SE, SSE y S dado la orientación favorable de las obras de abrigo. De acuerdo a la cantidad de casos que presenta la estadística del oleaje asociados a estas direcciones este hecho constituye un beneficio significativo para la operatoria portuaria.

3 OLEAJE DE DISEÑO DEL ESPIGÓN

El oleaje de diseño incidente sobre el espigón depende del oleaje presente en la boca del puerto, y de los procesos de difracción, refracción, reflexión y bajío que las olas sufren en el trayecto interior hasta impactar con el espigón.

Tal como se desarrolló en el documento 21-019-BASS-MC-02 (memoria de cálculo del espigón) el análisis del oleaje, concluyendo que las condiciones de oleaje de diseño del espigón, condicionadas por las olas de viento provenientes del NE, ante las cuales tiene poco abrigo por las escolleras exteriores, son las siguientes:

$H_s = 2,9 \text{ m}$

$T_p = 7 \text{ segundos}$

4 DISEÑO ESTRUCTURAL

Luego de analizar diferentes alternativas constructivas y de materiales para ejecutar el espigón, tanto para el manto de coraza, enrocado o elementos premoldeados, y también diferentes alternativas en cuanto al núcleo del espigón, como se indican a continuación:

- Alternativa 1: Coraza tipo enrocado, núcleo permeable
- Alternativa 2: Coraza tipo enrocado, núcleo impermeable
- Alternativa 3: Coraza con bloques de Hormigón
- Alternativa 4: Coraza con bloques de Hormigón y núcleo impermeable

Se adoptó finalmente la Alternativa 1: Coraza tipo enrocado, núcleo permeable. Esta alternativa utilizara roca natural de la zona para conformar la coraza exterior y subcapa. Y para el núcleo de materiales sueltos, se aprovechará el material disponible en la zona de implantación de la obra, como ser elementos premoldeados de hormigón simple de la antigua escollera sur a retirar.

5 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Se construirá un espigón de enrocado natural, con talud 1V:1,5H y peso medio 5600kg, tanto en el talud exterior como en el interior. Se dispondrá en dos capas, con un espesor total de 2,5m. El ancho al nivel de coronamiento será de 4,0m.

Bajo la coraza, se dispondrá la subcapa, también de enrocado natural, peso medio 560kg y espesor 1,1 m dispuesto en doble capa. Al pie de la coraza exterior y cubriendo el desarrollo del morro, se colocará un enrocado peso medio 100 kg, de 1,0m de alto y 2,0m de ancho.

MEMORIA DESCRIPTIVA

El núcleo de materiales suelos, de peso 1 a 20 kg, se conformará con material natural y/o con escombros de la zona.

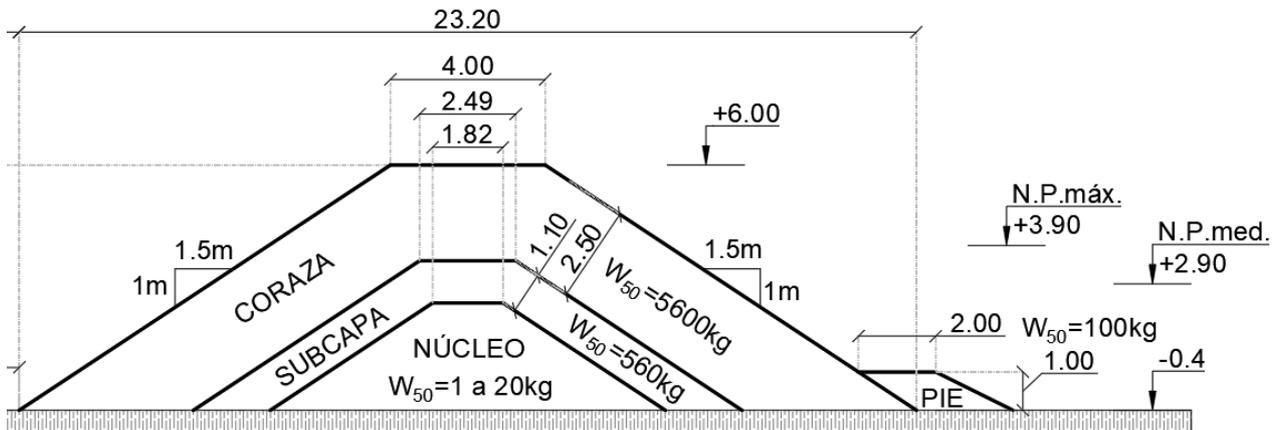


Figura 5-1 Sección del Tronco

En el morro, se mantendrán los taludes 1V:1.5H y el peso medio de los elementos de la coraza serán de 8300kg, se dispondrá en dos capas, con un espesor total de 2,9m. El ancho al nivel de coronamiento será de 4,5m. Bajo la coraza, se dispondrá la subcapa, también de enrocado natural, peso medio 830kg y espesor 1,4 m dispuesto en doble capa.

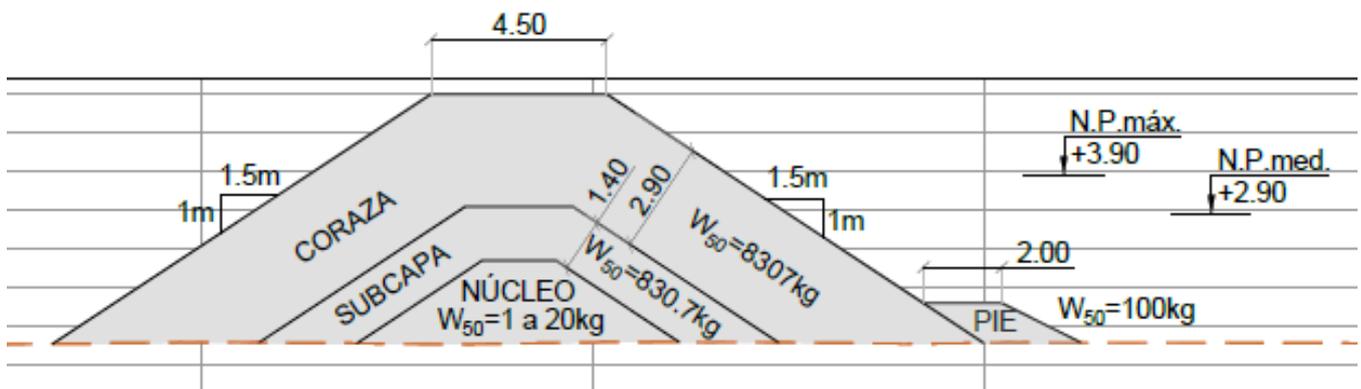


Figura 5-2 Sección del Morro

6 METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN

El espigón de las características descritas se construye en etapas desde tierra hacia el agua.

La piedra que conforma la coraza y subcapa, es transportada mediante bateas roqueras desde las canteras ubicadas en sitio y distancia del espigón en estudio a definir.

Una vez el material acopiado en el sector acondicionado para tal fin, se procede a la clasificación del mismo en los diferentes tamaños según su utilización en la coraza, subcapa y núcleo.

Se acondicionarán los caminos desde la zona de acopio hasta inicio de espigón.



ING. MAURO CAMPOS
APODERADO
SERMAN & ASOCIADOS S.A.

MEMORIA DESCRIPTIVA

A partir de la progresiva 0,0, se comenzará avanzando mediante retroexcavadora de mediano porte con pulgar mecánico o hidráulico incorporado. La obra se comienza por dos cordones conformados por piedra de coraza que disten del eje del espigón en 11,6 m y en una altura de 2 metros aproximadamente. Acto seguido se rellena la zona central con material tipo núcleo y subcapa. Este procedimiento se repite en altura hasta lograr la cota de coronamiento final de núcleo más subcapa. Con respecto a la longitud de los cordones, la misma se determinará en función de las ventanas de marea previstas.

El mismo procedimiento se realiza hasta llegar a la zona del morro, dónde se debe realizar un cierre entre ambos cordones con un diámetro al pie de la coraza de 23,7 m, y una vez conformado el núcleo mas subcapa, se procede desde el agua hacia tierra completando el coronamiento con la doble capa de coraza.

El transporte del material desde la zona de acopio hasta el frente de trabajo se realiza mediante palas cargadoras dadas las cortas distancias. El material que conforma el núcleo se puede trasladar utilizando camiones tipo 6x6 con cajas roqueras.



ING. MAURO CAMPOS
APODERADO
SERMAN & ASOCIADOS S.A.