



# Puerto de A Coruña

Autoridad Portuaria de A Coruña

## PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE 55 METROS DE LÍNEA DE MUELLE EN EL EXTREMO ESTE DEL MUELLE NORTE (LADO GALERÍAS)

### MEMORIA

Doc. Nº.: P210A34-04-SRLC-ME-0001

Revisión: 1

Fecha: 2009-10-27

Nombre de fichero: P210A34-04-SRLC-ME-0001.doc

Número de páginas incluida ésta: 28

Rev.	Realizado	Comprobado	Aprobado	Fecha
0	Miquel Aguirre	Sergi Ametller	Sergi Ametller	2009-09-28
1	Miquel Aguirre	Sergi Ametller	Sergi Ametller	2009-10-27

## REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

<b>Rev.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Apartado/Párrafo Afectado</b>	<b>Motivo del cambio/Detalles</b>
0	2009-10-21	Todo el documento	Edición del documento
1	2009-10-27	Todo el documento	Comentarios cliente

## MEMORIA

### ÍNDICE

1	ANTECEDENTES .....	1
1.1	Muelle Norte (Lado Galerías).....	1
2	OBJETO .....	5
2.1	Objetivos y alcance.....	5
3	ESTADO ACTUAL .....	6
3.1	Estado de conservación .....	6
3.2	Valoración del estado técnico.....	8
3.2.1	Superestructura .....	8
3.2.2	Inspección submarina .....	9
4	PROPUESTA DE REPARACIÓN .....	10
4.1	Objetivo y alcance de la reparación.....	10
4.2	Solución técnica.....	10
4.2.1	Limpieza de la parte emergida y sumergida del paramento .....	10
4.2.2	Reparación de deterioros locales .....	11
4.2.3	Sellado de juntas y fisuras .....	12
4.2.4	Reparación de pavimentos.....	13
4.2.5	Aplicación de revestimiento impermeabilizante en el paramento.....	13
4.3	Justificación estructural de la utilización de anclajes.....	14
5	PROCESO CONSTRUCTIVO .....	15
5.1	Limpieza de la parte emergida y sumergida del paramento .....	15
5.2	Reparación de deterioros locales .....	15
5.3	Sellado de fisuras.....	15
5.4	Sellado de juntas.....	15
5.5	Reparación de pavimentos.....	16

---

5.6	Aplicación de revestimiento impermeabilizante en el paramento.....	17
6	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	21
7	PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	21
8	REVISIÓN DE PRECIOS.....	21
9	RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LA OBRA.....	22
10	DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS .....	22
11	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	22
12	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	22

## 1 ANTECEDENTES

La Autoridad Portuaria de A Coruña encargó a SENER Ingeniería y Sistemas la INSPECCIÓN y PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS MUELLES NORTE (LADO GALERÍAS) Y ARZOBISPO GELMIREZ EN LA DÁRSENA DE LA MARINA

En dicho proyecto, se realizó una inspección de detalle de las estructuras portuarias que forman los muelles Norte (Lado Galerías) y arzobispo Gelmirez ubicados en la Dársena de la Marina en el Puerto de la Coruña para comprobar el estado de conservación y funcionalidad actual. El proyecto definió y valoró soluciones de reparación para las distintas patologías detectadas en los citados muelles.

Con fecha Septiembre de 2009, la Autoridad Portuaria de A Coruña ha contratado a SENER Ingeniería y Sistemas la redacción del PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE 55 METROS DE LÍNEA DE MUELLE EN EL EXTREMO ESTE DEL MUELLE NORTE (LADO GALERÍAS), el objetivo del cual es recortar el alcance del anterior proyecto con la intención de realizar una prueba piloto de las soluciones en él planteadas. Concretamente, el proyecto deberá presentar los resultados de inspección así como diseñar y valorar las soluciones de reparación para los 55 m del extremo Este del Muelle Norte (lado Galerías).

### 1.1 Muelle Norte (Lado Galerías)

El Muelle Norte (Lado Galerías) se encuentra situado en la Dársena de la Marina, en la zona Noroeste del Puerto de A Coruña. La longitud del muelle es de unos 240 m. La profundidad varía entre los 3,00 m y los 7,00 m (B.M.V.E.).

La ubicación de la Dársena de la Marina en el contexto portuario se muestra en la **Figura 1** y la ubicación del tramo de estudio del presente proyecto en la **Figura 2**.



Figura 1. Dársena de la Marina

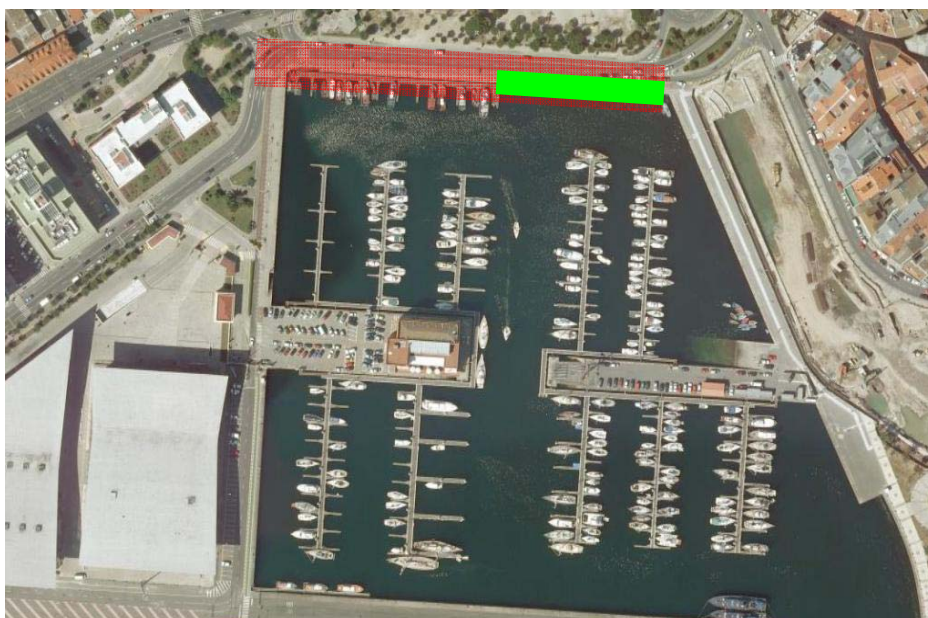


Figura 2. Muelle Norte (rojo) y tramo de proyecto (verde)

Las principales características del Muelle Norte (según las inspecciones y en contradicción en algunos puntos con el Pliego de condiciones facultativas del 13 de Marzo de 1903 del Proyecto Constructivo) son:

Según se describe en la información de proyecto, el Muelle Norte está formado por una escollera en la base formada por todo uno con piedra de cantera. La piedra de escollera fue vertida desde

---

la superficie sobre una zona donde previamente se dragaron las cubetas para las bases de los atraques.

El enrase de la escollera se realizó manualmente. La capa superior se resolvió mediante la colocación de sacos de hormigón formando una banqueta de unos 60 cm de espesor.

Sobre la escollera enrasada se colocaron bloques de sillería, elaborados previamente en taller. Los bloques fueron elaborados con piedra granítica de canteras de la zona. La unión de los bloques en la zona sumergida se realizó con mortero a base de cal y mortero con cemento hidráulico. En la zona emergida se empleó mortero a base de cemento Pórtland. Las juntas verticales fueron rematadas con mortero.

El relleno de los muelles fue realizado con tierras de “buena calidad”. En la información de proyecto de los muelles de la dársena este concepto implica tierras con bajos contenidos de arcilla y altos de arena.

Durante la vida de dichas estructuras es han realizado algunas tareas de reparación en cuanto a rejuntado de bloques o reparación de desperfectos de éstos, pero no hay constancia de ninguna inyección del terreno de relleno.



Figura 3. Vista del tramo de estudio del muelle Norte (lado galerías).

---

## 2 OBJETO

### 2.1 Objetivos y alcance

El objeto del presente proyecto es definir, a nivel de proyecto constructivo, el refuerzo de las estructuras que conforman los últimos 55m del muelle Norte (lado galerías) ubicado en la Dársena de la Marina, de cara a prolongar su vida útil.

La complejidad de la reparación en sí, debida al deficiente estado en que se encuentra este tramo, y la inexistencia en el mismo de pantalanés que dificulten la realización de las diferentes actuaciones y minimicen la interferencia entre las obras y la explotación portuaria, hacen que el tramo motivo del proyecto sea considerado el más adecuado para llevar a cabo una intervención de estas características, de cara a evaluar tanto su viabilidad como sus resultados.

### 3 ESTADO ACTUAL

El estado estructural actual del Muelle Norte (lado galerías) se extrae del informe de inspección ‘Inspección básica de los muelles de la Dársena de Marina, Calvo Sotelo y edificio Real Club Náutico de la Coruña, Galicia’ realizado en agosto de 2007 (Ver Anejo 04).

Durante la inspección se realizó el reconocimiento submarino y de superficie de los elementos estudiados que conforman los muelles y se extrajeron testigos para analizar el estado y composición de los materiales utilizados para su construcción.

#### 3.1 Estado de conservación

Los resultados obtenidos en la inspección para cada una de las estructuras estudiadas se describen a continuación. En el Documento 2: Planos, se incluyen los planos con los esquemas de ubicación y caracterización de patologías. El reportaje fotográfico con las patologías de cada uno de los muelles estudiados y los trabajos realizados durante la inspección se muestran en el Anejo 4 Informe Inspección Estado Técnico, así como la filmación de la parte sumergida de varios de los muelles estudiados.

Para la realización de la inspección, se definió una referencia en PK’s alrededor de la Dársena de la Marina, tal y como aparece en la Figura 4.

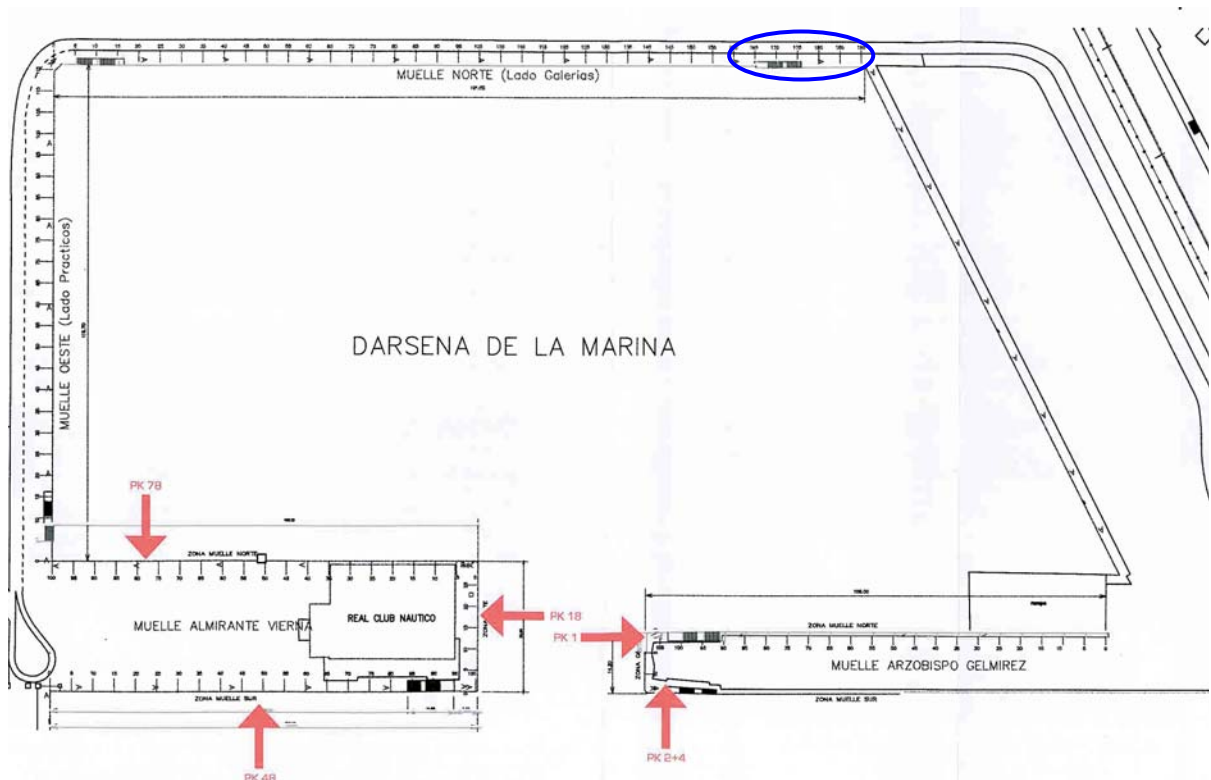


Figura 4. Planta de PK de referencia de la Dársena de la Marina.

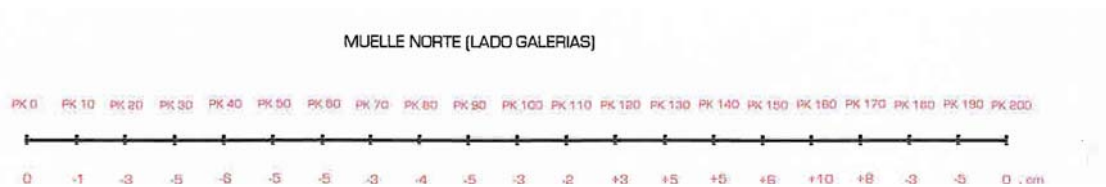


Figura 5. Cotas de los muelles estudiados referidos al PK estudiado.

Se realizó la inspección del pavimento del muelle, el paramento de roca granítica y la bancada del muelle, incluyendo la parte emergida y sumergida.

El pavimento detrás de la viga frontal de los muelles está construido con adoquines de piedra, las juntas se han rellenado con mortero de cemento. El pavimento presenta asentamientos, grietas y fisuras de hasta 2,0 cm de espesor.

La viga frontal de roca granítica presenta pequeñas roturas. La misma cuenta con señales de asentamientos e inclinación hacia lado mar.

En este muelle se tomaron cotas de la superficie de la viga frontal. Para esto se utilizó como punto de referencia el PK 0,0, ubicado en el muelle Norte (lado galerías). Las mediciones de las cotas de la superficie del muelle mostraron diferencias. La mayor de ellas se encuentra en el PK 10 con una diferencia – 10,0 cm.

El paramento superior del muelle se encuentra construido en roca granítica de formas rectangulares cuyas medidas varían entre los 0,30 m y 0,40 m de altura, los 0,40 m y 0,45 m de ancho y los 0,50 m y 1,80 m de profundidad. Su peso varia aproximadamente entre los 120 Kg y 700 Kg.

Este paramento apoya sobre una estructura de bloques de granito de mayor dimensión de 2 m de ancho, 0,6 ó 0,7 m de alto y profundidad indeterminada, sumergidos en su totalidad o en carrera de marea.

Las juntas entre los elementos se observan actualmente unidas entre sí con mortero de cemento. Existen zonas deterioradas con valores máximos de 3,00 m de altura donde los bloques superiores no se apoyan en los inferiores poniendo en grave riesgo la estabilidad del muelle.

La altura mínima de los muelles se registró en el PK 190 de este muelle con 6,00 m.

Los muelles de manera general presentan bloques graníticos seriamente dañados y desplazados de su posición original en hasta 0,30 m hacia el lado mar en áreas que superan los 3,00 m<sup>2</sup>.

## **3.2 Valoración del estado técnico**

### *3.2.1 Superestructura*

La inspección de la superestructura de los atraques dio como resultado la presencia de patologías importantes.

- Se detectaron daños en forma de roturas de la viga frontal de roca granítica del muelle.
- Se detectaron daños generalizados en los bloques que conforman el paramento de los atraques. Los mismos se presentan en forma de deterioros locales de los bloques, juntas entre bloques abiertas, presencia de grietas y fisuras, desplazamientos de los bloques.
- Se detectaron grietas y fisuras importantes de gran longitud en el pavimento del atraque así como zonas de asentamiento de éste detrás de la viga frontal de los muelles.

- Se detectaron zonas de asentamiento en las estructuras que forman los muelles.

### 3.2.2 Inspección submarina

La inspección submarina de los muelles demostró la presencia de patologías importantes.

- Se detectaron daños en forma de roturas y desprendimientos en la cara externa de los bloques de piedra granítica que forman la pared del muelle. Se detectaron bloques con desprendimientos de toda su cara frontal con dimensiones de 2,0 m x 1,6 m x 1,5 m (alto x ancho x profundidad, en metros).
- Se detectaron juntas verticales entre bloques con un ancho superior a 1 cm.
- Se detectaron juntas horizontales o zonas donde el bloque de la hilera no tiene contacto con el bloque de la hilera superior. Este defecto se debe a desprendimientos de los bloques inferiores.
- Se detectaron grietas y fisuras tanto horizontales como verticales en los bloques con anchos de hasta 1,0 cm.
- Se detectaron cavidades puntuales superiores a los 3,0 m de altura y 3,0 m de profundidad.
- Se detectaron roturas de las rocas graníticas en las esquinas de los bloques.
- Se detectaron bloques salidos del alineamiento de la hilera con valores máximos de hasta 15 cm.
- Se detectaron desprendimientos de bloques de hasta 30,0 m de ancho y de hasta 3,0 m de altura.
- Se detectó una disminución de la profundidad del muelle, en comparación con la de proyecto (de aquí en lo adelante con relación al B.M.V.E.).

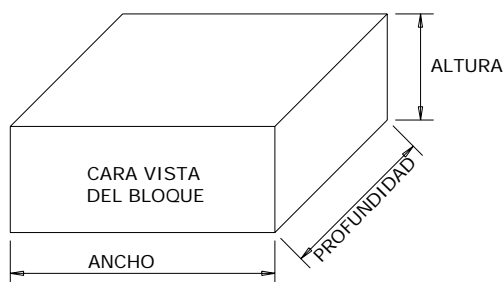


Figura 6. Criterio de las dimensiones de los bloques.

## 4 PROPUESTA DE REPARACIÓN

### 4.1 Objetivo y alcance de la reparación

Como consecuencia de los resultados obtenidos de la inspección y con el objetivo de garantizar la fiabilidad, funcionalidad y alargar la vida útil de las estructuras del muelle Norte (lado galerías), se propone realizar varios trabajos de refuerzo en sus estructuras. Los trabajos de reparación deben garantizar y alcanzar los objetivos planteados. Dichos trabajos deben ejecutarse minimizando el periodo de interrupción de la explotación de los muelles.

Para dar solución a las tareas antes mencionadas y de acuerdo con la valoración del estado técnico de las estructuras, se propone el siguiente alcance de los trabajos de reparación:

- Se repararán las fisuras mayores de 1 cm. En los paramentos verticales sumergidos actualmente no se pueden observar las fisuras debido al recubrimiento orgánico marino que se ha ido adhiriendo desde la construcción de los muelles. Hasta que no se realice una limpieza superficial no se podrá tener una idea, por lo que se estimará un 70% de las fisuras localizadas en la parte emergida.
- Sellado de las juntas entre bloques para eliminar la salida de material de relleno, para las juntas entre 1 y 3 cm en las zonas sumergidas se estima un 70% adicional de las detectadas. En cuanto a juntas de anchos entre 3 y 30 cm, se considera un 30% adicional a las detectadas.
- Reparación de las zonas dañadas de los bloques de granito que forman las estructuras de los muelles. No se han detectado deterioros de profundidad inferior a 10 cm. Debido al hecho que pueden aparecer deterioros de este tipo posterior a la limpieza del paramento, se considera una estimación de 5 deterioros para la parte emergida (0.25 x 0.50 x 0.1 m<sup>3</sup>) y 9 m deterioros para la parte sumergida.
- Reparación de pavimentos en las zonas más dañadas.

### 4.2 Solución técnica

#### 4.2.1 Limpieza de la parte emergida y sumergida del paramento

Para descubrir el mayor porcentaje de fisuras y posibles desperfectos menores situados en la zona de carrera de marea o sumergida de las estructuras de los muelles, se deberá ejecutar la

limpieza submarina y de la parte emergida de los paramentos mediante un rascado manual y agua a presión.

#### 4.2.2 Reparación de deterioros locales

Los deterioros locales de bloques de muelle se repararán mediante mortero fibroreforzado u hormigón aditivado en función de la profundidad del deterioro:

- Deterioros de profundidad inferior a 10 cm: se realizará la reparación mediante la aplicación de mortero fibroreforzado Redirep 45RSF, anclado con pernos y malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 10x10 cm, D:6-6 mm, B 500 T.
- Deterioros de profundidad superior a 10 cm: reparación mediante formación de relleno de hormigón armado HA-35/F/10/IIIc+Qb con aditivos antideslavado y autonivelantes y puente de unión mediante resinas epoxi, anclado con pernos y malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 10x10 cm, D:6-6 mm, B 500 T

A pesar de la elevada resistencia de los morteros y hormigón, se considera adecuado realizar un anclaje de los rellenos. La utilización de pernos de anclaje para la reparación de dichos deterioros se justifica en el apartado 4.3.

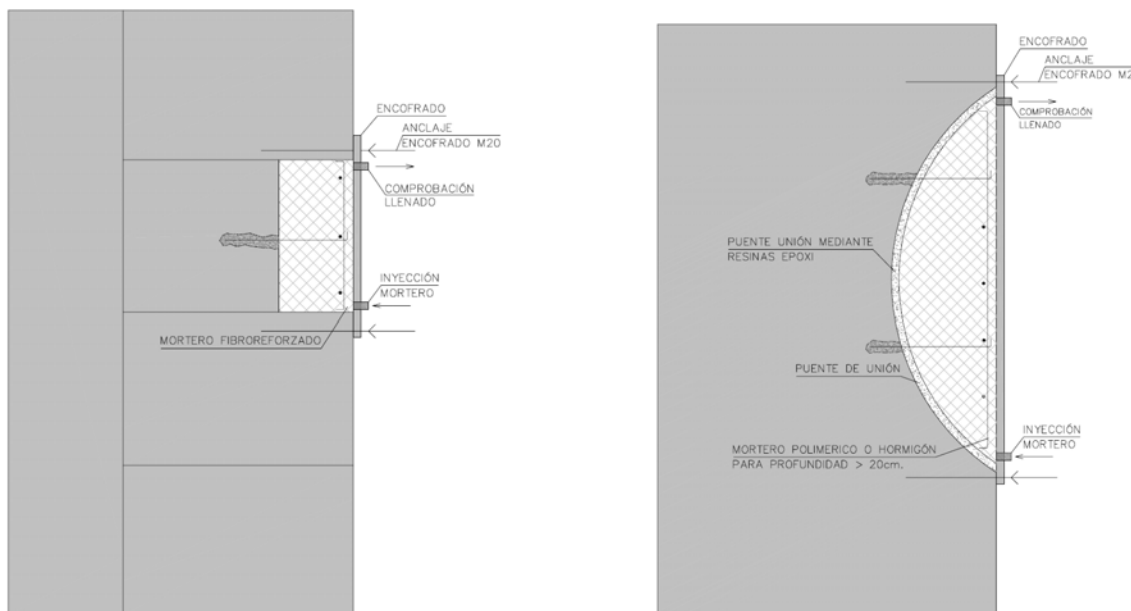


Figura 7. Reparación de deterioros locales. De izquierda a derecha: reparación de deterioros  $< 10\text{ cm}$ , reparación de deterioros  $> 10\text{ cm}$

#### 4.2.3 Sellado de juntas y fisuras

Una de las actuaciones principales de la reparación del Muelle Norte (Lado Galerías) se centra en el sellado de las aberturas producidas en dichos elementos, prácticamente en su totalidad bloques de granito. La pretensión de esta actuación, a parte de la de prolongar la durabilidad de los elementos estructurales existentes, es la de evitar la filtración de agua en el trasdós de las estructuras para evitar el lavado del relleno y evitar así la formación de cavernas en el material de relleno que provoquen asentamientos en las zonas peatonales, de tránsito o edificaciones inmediatas a la zona a reparar.

Los bloques de mampostería actualmente presentan aberturas de juntas o fisuras de más de 1 cm, por lo que se propone sellar dichas uniones con mortero expansivo de alta resistencia tipo Nonset 50/120 o equivalente, aplicado directamente a la junta o fisura.

En el caso de los bloques de granito, es necesario eliminar la salida de material de relleno sellando las juntas entre éstos.

- Juntas y fisuras de ancho entre 1 y 3 cm: se sellarán mediante la inyección de mortero sin retracción con resinas epoxi tipo 50UV-T/600UV-T aplicado directamente a la junta.
- Juntas de ancho entre 3 y 30 cm: se sellarán inyectando mortero fibroreforzado Redirep 45 RSF mediante utilización de encofrado y fondo de junta.
- Juntas de ancho superior a 30 cm: se sellarán inyectando mortero fibroreforzado Redirep 45 RSF, anclado con pernos y malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 10x10 cm, D:6-6 B 500 T para solidarizar el relleno con los bloques adyacentes (únicamente se anclará a partir de anchos de 30 cm por motivos geométricos)

La reparación de las escaleras consistirá en el rejuntado de las piezas (bloques de granito) que las componen y reposición de los bloques en caso de estar inservibles, sellado de aberturas y rejuntado con mortero con resinas de los bloques salidos de la alineación inicial.

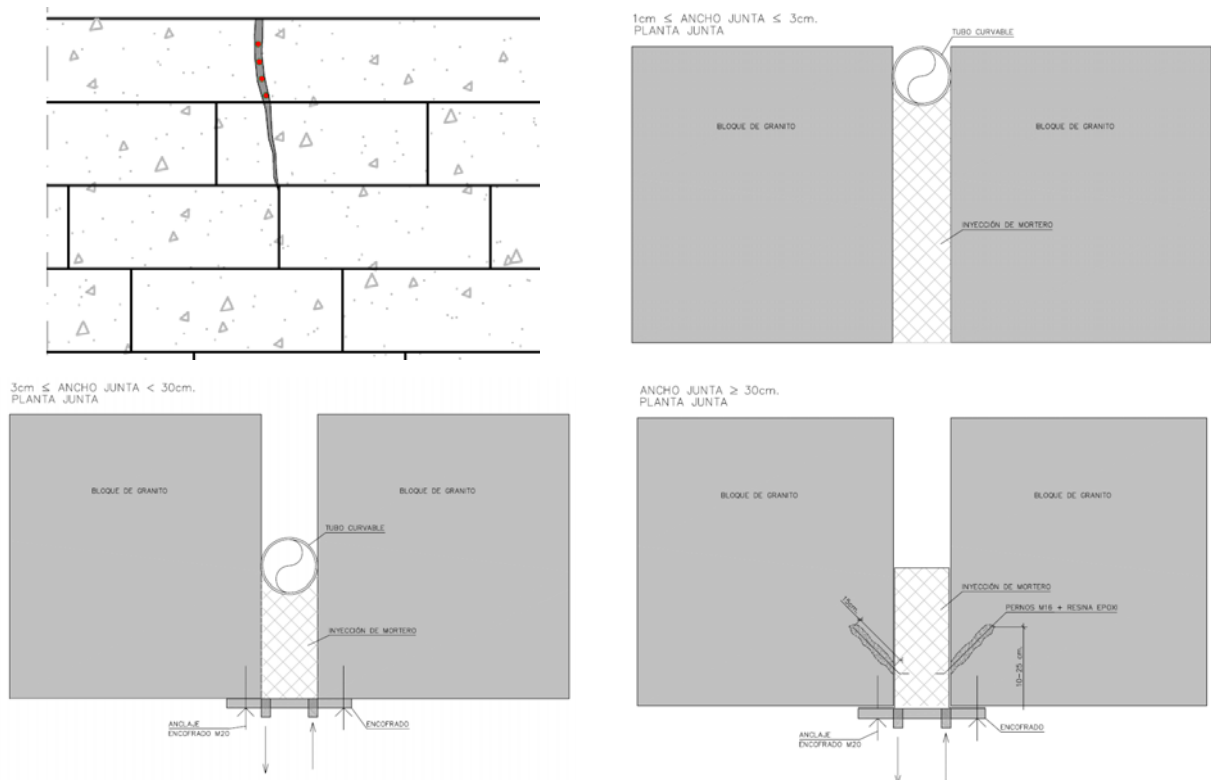


Figura 8. Sellado de juntas abiertas en bloques de granito o mampostería. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: sellado de fisuras o juntas  $1\text{cm} < a < 3\text{cm}$  mediante utilización de cánulas para inyección, sellado de fisuras o juntas  $1\text{cm} < a < 3\text{cm}$  mediante utilización de fondo de junta, sellado de juntas  $3\text{cm} < a < 30\text{cm}$ , sellado de juntas  $a > 30\text{cm}$ .

#### 4.2.4 Reparación de pavimentos

La reparación del pavimento consiste en el sellado de fisuras y juntas superficiales abiertas mayores de 3 mm, para evitar la filtración excesiva de agua de lluvia al terreno del trasdós. Para dicha reparación se aplicará una masilla elástica monocomponente tipo Masterflex 476 o equivalente. El producto aplicado sirve para el sellado de juntas, ya que es elástico y no fisurará con los posibles movimientos que se produzcan en un futuro. La solución adoptada es la más económica y práctica, ya que otra opción sería muy costosa y poco efectiva.

#### 4.2.5 Aplicación de revestimiento impermeabilizante en el paramento

Finalizadas las obras de reparación de la fachada del muelle, se aplicará una capa de revestimiento impermeabilizante en la superficie seca de ésta. Dicho revestimiento será Sikaguard 550 Elastocolor ES o equivalente (en dos capas) más un sellador de poros Sikaguard 545 WE Elastofill o equivalente. El revestimiento así aplicado permitirá proteger a los bloques

que conforman el muelle ante la carbonatación y la humedad, con impacto estético nulo (incoloro).

#### **4.3 Justificación estructural de la utilización de anclajes**

Para el cálculo de anclajes en roca no se dispone de metodologías que tengan en cuenta entre otros condicionantes los criterios de rotura del macizo rocoso, su estado actual, su forma y las peculiaridades geométricas de la roca.

Estudiando la mayoría de ensayos y tesis disponibles en la actualidad, se deduce que las tensiones tangenciales máximas producidas en el contacto roca-hormigón no son constantes, y de valor superior al 10% de la resistencia a compresión simple de la roca considerada habitualmente en la literatura. Los valores obtenidos para la roca sana granítica oscilan entre un 10-14%.

Por esta razón, se decide colocar anclajes en todos los deterioros locales. Colocando anclajes pasamos a aumentar el cono de rotura. En consecuencia, las tracciones necesarias para producir la rotura por el medio rocoso aumentan linealmente con la presencia de los anclajes y sus longitudes, siendo además mayores para los materiales con mayor resistencia a compresión simple.

Según el informe de inspección de Renova Marine, los ensayos realizados en el año 2007 en los muelles Almirante Vierna y Arzobispo Gelmirez por el laboratorio Payma Cotas (ver Anejo 04), los valores de resistencia de la roca granítica obtenidos son entre 60,69 N/mm<sup>2</sup> y 95,78 N/mm<sup>2</sup> para los bloques de la parte interior de los muros y entre los 32,55 N/mm<sup>2</sup> y 58,53 N/mm<sup>2</sup> para los elementos externos de roca de sillería.

A modo orientativo, la tracción que podría aguantar el granito antes de fracturar sería del orden de 6,1 N/mm<sup>2</sup> (10% del valor de compresión). Sin embargo, dicha aproximación es solo estimativa y se requeriría la realización de ensayos a tracción para establecer más exactamente el valor de dicha magnitud.

## 5 PROCESO CONSTRUCTIVO

### 5.1 Limpieza de la parte emergida y sumergida del paramento

La limpieza se ejecutará mediante buzos a lo largo del paramento vertical del muelle en la parte sumergida, dicha limpieza se ejecutará manualmente mediante el rascado con rasqueta de las adherencias marinas y una vez eliminada dicha capa se chorreará con agua a presión. En el caso de limpieza superficial del paramento emergido se plantea la limpieza mediante arena de sílice.

### 5.2 Reparación de deterioros locales

Previo a la reparación de los deterioros, se realizará una retirada del granito de los bloques debilitados o dañados y una limpieza de la superficie mediante chorro de arena o agua a alta presión. Posteriormente, se podrá proceder a la colocación de los pernos de anclaje y de la armadura. El relleno mediante mortero (deterioros de profundidad <10 cm) u hormigón (deterioros con profundidad >10 cm) se realizará con la ayuda de un encofrado, anclado mediante pernos a los bloques adyacentes. La inyección se realizará a través de orificios situados en la parte inferior y superior del encofrado y siempre en dirección ascendente. En el caso de la inyección de hormigón, éste se inyectará conjuntamente con resinas epoxi a modo de puente de unión. Para más detalle, ver planos o **Figura 7**.

### 5.3 Sellado de fisuras

Para dicha reparación se limpiarán las grietas de polvo y residuos; para facilitar la aplicación del producto en zonas de difícil penetración, se podrá abrir un poco más la fisura con una sierra de disco. Se sellarán superficialmente con un producto adecuado que permita la inyección del producto sin derrames, además se dejará como mínimo una salida para controlar el nivel de relleno mediante la colocación de cánulas de inyección. En la reparación de fisuras sumergidas se añadirá colorante amarillo a las resinas para que se pueda apreciar su derrame.

### 5.4 Sellado de juntas

Primeramente, se realizará una retirada del granito de los bloques debilitados o dañados, y una limpieza de la superficie mediante chorro de arena o de agua a alta presión para así asegurar la correcta adherencia del hormigón con la superficie del material a reparar.

A continuación, se procederá de forma distinta en función del tipo de reparación a realizar:

- **Sellado de juntas abiertas de ancho entre 1 y 3 cm:** se inyectará mortero sin retracción con resinas epoxi (tipo Nonset 50/120 o equivalente para aplicaciones aéreas y tipo 50 UV-T/600 UV-T o equivalente para aplicaciones sumergidas) directamente en la junta o fisura y mediante la ayuda de cánulas de inyección. Se incluirá colorante amarillo a las resinas para poder detectar su presencia bajo el agua. En caso de dificultades en la aplicación, se podrá abrir un poco más la fisura o junta mediante la ayuda de una sierra de disco.
- **Sellado de juntas de ancho entre 3 y 30 cm:** se introducirá primeramente un tubo curvable de polietileno de capa lisa, a modo de junta para evitar que el producto sellado se filtre al trasdós del muelle (profundizándolo unos 10-15 cm en el interior de ésta). A continuación, se instalará un encofrado con orificios para la inyección de mortero (ver pliego) y se podrá proceder a la inyección del mortero en dirección ascendente. La inyección se podrá parar una vez empiece a salir material por el orificio superior y se haya verificado que este material ocupa todo el volumen a reparar.
- **Sellado de juntas de ancho superior a 30 cm:** una vez limpiadas las juntas, se introducirá una cuña de nervometal, a modo de junta para evitar que el producto sellado se filtra al trasdós del muelle (profundizándolo unos 10-15 cm en el interior de ésta). A continuación, se hincarán los pernos de anclaje y se colocará la armadura. Finalmente, se instalará un encofrado con orificios para la inyección de mortero (ver pliego) y se podrá proceder a la inyección del mortero en dirección ascendente. La inyección se podrá parar una vez empiece a salir material por el orificio superior y se haya verificado que este material ocupa todo el volumen a reparar.

## 5.5 Reparación de pavimentos

En las juntas abiertas detectadas en el pavimento, se aplicará una masilla elástica monocomponente tal como se detallad en el apartado 4.2.4 y en el pliego. Previamente a la aplicación, se procederá a la limpieza de la junta, para poder asegurar la correcta adherencia de dichas masillas. La aplicación se realizará mediante llana o procedimiento similar. La masilla

---

deberá quedar completamente enrasada con el pavimento existente y rellenando completamente el espacio creado por la apertura de la junta.

### **5.6 Aplicación de revestimiento impermeabilizante en el paramento**

Finalizadas las actuaciones de reparación del paramento del muelle, se podrá proceder a aplicar el revestimiento impermeabilizante. Esta aplicación se realizará únicamente en la parte seca y mediante la ayuda de embarcaciones auxiliares. Primeramente se aplicará una capa del sellador de poros para posteriormente aplicar el revestimiento impermeabilizante.

Nº	Tipología reparaciones	Actuación	Productos a utilizar	Medición
1	Limpieza superficial de paramentos emergida y submarina	La limpieza se ejecutará manualmente mediante el raspado con rasqueta de las adherencias marinas y una vez eliminada dicha capa se chorreará con agua a presión o en el caso de limpieza superficial del paramento emergido se ejecutará mediante arena de sílice.	Arena de sílice y agua a presión.	Limpieza superficial 82,50 m <sup>2</sup> + Limpieza submarina 357,5 m <sup>2</sup>
2	Revestimiento superficial	Revestimiento de los paramentos verticales mediante una pintura incolora sintética impermeabilizante, elástica y flexible con Sikaguard 550 Elastocolor ES o similar, mediante la aplicación de 2 capas y 1 capa de sellador de poros Sikaguard 545 WE Elastofill o similar.	Sikaguard 550 Elastocolor ES o similar, 2 capas y sellador de poros Sikaguard 545 WE Elastofill, 1 capa.	258,5 m <sup>2</sup>
3	Fisuras y juntas abiertas de 1 cm a 3 cm	Se repararán mediante la inyección de resina epoxi más mortero polimérico, epóxico, micro cemento u otro tipo de compuesto en la fisura. Para dicha reparación se limpiarán las grietas de polvo y residuos, para facilitar la aplicación del producto en zonas de difícil penetración, se podrá abrir un poco más la fisura con una sierra de disco. Se sellarán superficialmente con un producto adecuado que permita la inyección del producto sin derrames, a demás se dejará como mínimo una salida para controlar el nivel	Mortero expansivo de alta resistencia tipo Nonset 50/120 o similar para aplicaciones aéreas y mortero de alta resistencia tipo 50 UV-T/ 600 UV-T o similar para aplicaciones submarinas.	18,90 m (fisuras) + 47,30 m (juntas abiertas)

MEMORIA

		de relleno mediante la colocación de cánulas de inyección.		
4	Sellado de juntas entre bloques para ancho entre 3 y 30 cm	Una vez limpiadas las juntas, dependiendo de su abertura, se introducirá un tubo curvable de polietileno de capa lisa, a modo de junta para evitar que el producto de sellado se filtre al trasdós del muelle (profundizándolo unos 10 - 15 cm en el interior de ésta). El producto utilizado para el sellado de las juntas será mortero fibroreforzado tipo Redirep 45 RSF.	Mortero fibroreforzado tipo Redirep 45 RSF.	0,042 m3
5	Sellado de juntas entre bloques para ancho superior a 30 cm	Una vez limpiadas las juntas, dependiendo de su abertura, se introducirá una cuña de nervo metal, a modo de junta para evitar que el producto de sellado se filtre al trasdós del muelle (profundizándolo unos 10 - 15 cm en el interior de ésta). Se colocarán también pernos de anclaje y malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 10x10 cm, D:6-6 B500T para solidarizar el relleno con los bloques adyacentes. El producto utilizado para el sellado de las juntas será mortero fibroreforzado tipo Redirep 45 RSF.	Mortero fibroreforzado tipo Redirep 45 RSF.	0,00 m3
6	Sellado fisuras en pavimentos.	Para el sellado de las fisuras mayores de 3 mm, aparecidas en el pavimento se utilizará una masilla elástica tipo Masterflex 476	Masilla elástica tipo Masterflex 476	65,0 m

		con base de poliuretano.		
7	Reparación de deterioros locales para profundidad < 10 cm.	Una vez limpiadas las paredes de los deterioros, se repararán mediante la colocación de unos pernos a modo de anclaje, colocación de la armadura B 500 T, un recredido de mortero fibroreforzado tipo Redirep 45 RSF o similar, con aditivos para aplicaciones marinas.	Mortero fibroreforzado tipo Redirep 45 RSF.	0,176 m3
8	Reparación de deterioros locales para profundidad > 10 cm.	Una vez limpiadas las paredes de los deterioros, se repararán mediante la colocación de unos pernos a modo de anclaje, colocación de la armadura B 500 T, un recredido de HA-35/F/10/IIIc+Qb con cemento SR, con aditivos antideslavado y autonivelantes.	Hormigón HA-35/F/10/IIIc+Qb con cemento SR.	55,55 m3

Tabla 1. Tabla de materiales.

## 6 PLAZO DE EJECUCIÓN

En el *Anejo 1: Plan de obra* se recoge el Plan de las obras que contempla el PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE 55 METROS DE LÍNEA DE MUELLE EN EL EXTREMO ESTE DEL MUELLE NORTE (LADO GALERÍAS).

Se ha contemplado un 30 % de parada por mal tiempo en la zona de actuación.

Según el plan de ejecución de las obras previsto, la duración de las mismas será de aproximadamente DOS MESES (2).

## 7 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista propuesta, de acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, art. 25), será la siguiente:

Grupo F: Marítimas Subgrupo 7: Obras marítimas sin cualificación específica Categoría E

## 8 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, art. 104), al ser inferior la duración de obra a un (1) año, no se aplica la revisión de precios.

## 9 RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LA OBRA

A partir de las mediciones y el cuadro de precios incluidos en el presente proyecto se ha obtenido el siguiente presupuesto de ejecución de las obras:

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>187.502,46 €</b>
Gastos Generales (13%)	24.375,32 €
Beneficio industrial (6%)	11.250,15 €
<b>Subtotal</b>	<b>223.127,93 €</b>
IVA (16%)	35.700,47 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (€)</b>	<b>258.828,40 €</b>

## 10 DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

En cumplimiento del artículo 44.7 y el artículo 96 del vigente Reglamento General de la Ley De Costas, Ley 22/1988 de 28 de Julio, aprobado por el Real Decreto 1471/1989 de 1 de Diciembre, se hace constar que el presente Proyecto cumple las disposiciones de la Ley de Costas y de las normas generales y específicas que se dictan para su desarrollo y aplicación.

## 11 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 125 del vigente Reglamento General de la Ley Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, se hace constar que el presente Proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en el citado Reglamento, ya que, una vez finalizadas las obras son susceptibles de ser entregadas al uso público.

## 12 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto contiene los siguientes documentos:

### DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS:

- 
1. PLAN DE OBRA
  2. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNICA
  3. INFORME INSPECCIÓN 2002
  4. INFORME INSPECCIÓN ESTADO TÉCNICO
  5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  7. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
  8. GESTIÓN DE RESIDUOS

**DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

Barcelona, Noviembre de 2009

Firmado,

Director del proyecto:

Sabela Torrado Cerdeiriña  
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos  
Autoridad Portuaria de A Coruña

Autores del Proyecto:

Núria Casals Castañe  
Ingeniera Industrial  
SENER Ingeniería y Sistemas, S.A.



Sergi Ametller Malfaz  
Ingeniero de Caminos, Canales i Puertos  
SENER Ingeniería y Sistemas, S.A.

Vº Bº,

Director de la Autoridad Portuaria de A Coruña

Enrique Maciñeira Alonso  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos