

## Paper CA1121\_Gandes\_D - RECONSTRUCCIÓN DOLPHIN SITIO 5 PUERTO DE BAHÍA BLANCA

Grandes, Daniela; Pascualetti, Pablo (Co-autor)  
*Consortio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca*

Email: dgrandes@puertobahiablanca.com

**ABSTRACT:** El Sitio 5 de Puerto Galván es uno de los muelles operados por el Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca. Es un muelle de cargas generales que cuenta con dos guinches eléctricos para la descarga de mercancía. En los últimos años su actividad ha crecido notablemente debido al desarrollo de la industria de extracción no convencional de petróleo y gas en Vaca Muerta como también a la construcción de parques eólicos en la zona de influencia.

El 25 de diciembre de 2018 un buque cargado con aspas para aerogeneradores impactó en su maniobra de atraque asistida por dos remolcadores con el macizo de amarre exterior de este Sitio produciendo severas averías en el propio macizo, en sus pasarelas de acceso, pilote intermedio y la rotura de tres defensas, dejando así a la estructura fuera de servicio y por lo tanto inutilizable el punto de amarre que se encuentra sobre el macizo. A partir de este accidente comenzaron las tareas para determinar las nuevas condiciones de operatividad para que el Sitio pueda seguir recibiendo la mayor cantidad posible de cargas programadas. Dada la importante actividad del Sitio se realizaron trabajos en conjunto con varias áreas de Puerto para coordinar la operación del mismo durante los periodos de proyecto, licitación y ejecución de los trabajos de reconstrucción del Dolphin.

En esta presentación se exponen las tareas realizadas para diagnosticar el potencial daño de la estructura luego del impacto, el estudio de verificación de la configuración de amarres para determinar los esfuerzos en las bitas con la nueva limitación del Sitio, las medidas adoptadas para mantenerlo operativo, así como también la descripción del proyecto y ejecución de la obra de reconstrucción del nuevo Dolphin de amarre.

### 1 INTRODUCCIÓN

El Sitio 5 de Puerto Galván es un muelle público de cargas generales operado por el Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca. Se encuentra hacia el oeste del complejo portuario de Bahía Blanca entre el muelle que opera la concesionaria Louis Dreyfus Commodities y las postas de inflamables 1 y 2.

Este sitio cuenta con dos grúas móviles eléctricas con guinches para la descarga de mercadería. A pie de muelle su calado es de 8 metros, cuenta con 252 metros lineales para el atraque y dos dolphines exteriores de amarre. Estos están vinculados entres si y al muelle por dos plataformas de acceso peatonal con un

pilote intermedio. La eslora máxima permitida es de 230 metros. (Figura 1)



Figura 1: Ubicación Sitio 5 PG

La operación más frecuente que se realiza en el Sitio 5 es la descarga de graneles sólidos, en su mayoría fertilizantes.

A partir del año 2017 su actividad comenzó a incrementarse gracias al crecimiento de la actividad de extracción de petróleo no convencional en Vaca Muerta y a la creación de varios parques eólicos en la zona de influencia de Bahía Blanca (Figura 2). Entre los nuevos productos que se comenzaron a descargar vinculados con las actividades mencionadas anteriormente se destacan: baritina, arena cerámica, partes de aerogeneradores, etc.

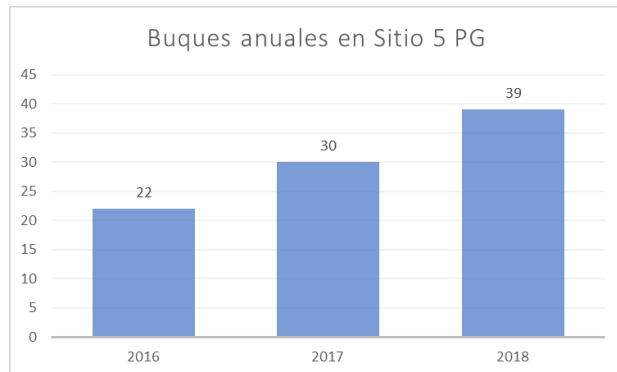


Figura 2: Incremento de buques anuales en los años 2017 y 2018

El día 25 de diciembre del 2018 el buque denominado M/V Trudy de 185 metros de eslora cargado con aspas para aerogeneradores impactó en su maniobra de atraque asistida por remolcadores con el delfín de amarre exterior produciendo severos daños en el mismo y en las plataformas de acceso.

A partir de este evento se comenzaron rápidamente con los estudios de diagnóstico de la estructura y proyecto de reparación.

## 2 ESTUDIOS DEL CASO

### 2.1 Estudios de diagnóstico de la estructura

El macizo de amarre dañado estaba formado por cuatro pilotes de hormigón con camisa metálica de 1 metro de diámetro con un cabezal de 6 x 6 metros.

Para determinar los daños que sufrió la estructura y diagnosticar su funcionamiento, en primer lugar, se realizó una inspección visual del lugar por agua. En ella se pudieron observar daños en las defensas, pasarelas, pilote intermedio y, por debajo del macizo se evidenció desprendimiento de hormigón del macizo en la vinculación con el pilote del vértice que recibió el impacto.

Luego se llevó adelante un relevamiento topográfico de los cuatro vértices del macizo para comparar las posiciones de los puntos antes y después del impacto. Con este relevamiento se pudo determinar que el delfín presentaba desplazamientos y rotación como se muestra en la Figura 3.

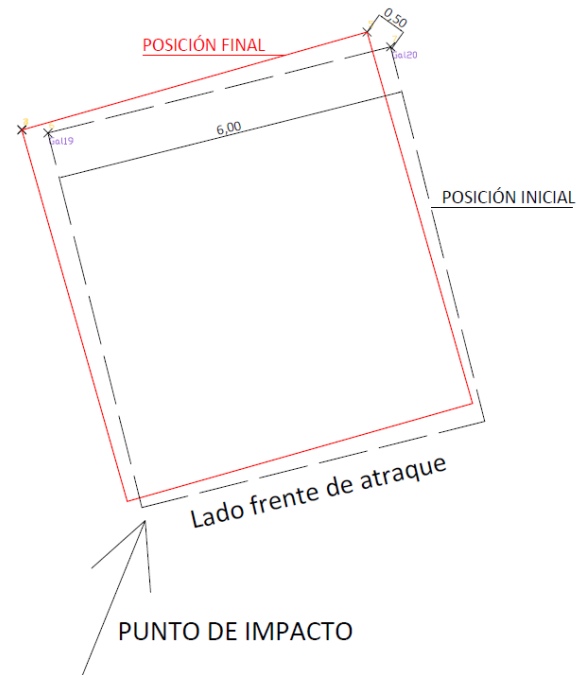


Figura 3: Relevamiento topográfico vértices del macizo

Se realizó también una inspección subacua donde las premisas para la misma fueron:

- Verificar el corrimiento y/o rotación del cabezal
- Verificación de la verticalidad de los pilotes
- Observación al tacto del huelgo entre la pared del pilote y el lecho marino.
- Verificación al tacto de la camisa del pilote.

De la inspección de los buzos resultó que el huelgo entre lecho y pilote, en los cuatro casos era hacia el frente de atraque del Sitio 5 (orientación suroeste) infiriendo que los pilotes habían quedado inclinados y cortados en esa dirección. Lo anterior fue corroborado con el tendido de una plomada para medir su inclinación.

El informe presentado indica que no se observaron deformaciones ni abultamientos en la camisa. De la inspección al tacto de la camisa del pilote que recibió el impacto se pudo comprobar en una longitud de 8 metros sobre su

superficie la ausencia notoria de incrustaciones de fauna marina en el sector frontal (lado línea de amarre), sector que se relaciona directamente con el rozamiento de la banda de estribor del casco desde la línea de flotación hasta el pantoque.

En dicha inspección se informó haber observado las cabezas de los cuatro pilotes poniendo foco en el encuentro pilote – macizo de amarre y que los mismos se encontraban totalmente fisurados y con desprendimientos en el hormigón del fondo del macizo. Esto concuerda con lo observado en la primera inspección desde el agua realizada por personal técnico del Puerto de Bahía Blanca.

Como ultimo estudio de diagnóstico de la estructura se realizaron ensayos sínicos de verificación de la integridad de los cuatro pilotes por método de baja deformación. Los objetivos de este ensayo fueron:

- Verificar la continuidad estructural hasta la cota de punta, verificar la longitud entre la cota de ensayo y la cota de punta del pilote.
- Verificar la integridad del fuste en toda su longitud, descartando o detectando ensanchamientos, angostamientos, bulbos, disgregaciones, hormigón contaminado, etc.

Para esto se utilizaron los datos de cota de punta y longitud de pilote proporcionados por el área de ingeniería del CGPBB.

El Ensayo sínico es un ensayo rápido que puede ser utilizado tanto en pilotes prefabricados e hincados como en pilotes moldeados in situ.

El ensayo consiste en la aplicación de una excitación mecánica en la cabeza del pilote, en este caso con un martillo instrumentado de mano generando una onda de compresión que viaja a través del pilote con una velocidad que es función exclusivamente de las características del material del pilote.

A medida que esta onda se propaga recibe variaciones de impedancia, ya sea debido al material del pilote, a su sección o al suelo de contacto, generándose reflexiones. Estas reflexiones llegan de regreso a la cabeza del

pilote donde son captadas por un acelerómetro (geófono) que las transduce al colector de datos.

Una vez obtenidos los datos se analizan los gráficos de velocidad y frecuencia de las ondas recibidas para obtener resultados.

Una aclaración importante es que debido a que los golpes y el geófono se aplicaron en nichos calados en los laterales del pilote, y no sobre la cabeza de este, estando los pilotes con superestructura existente, se genera una disminución en la precisión habitual del mismo, aumentando las posibilidades de la existencia de defectos que pudieran no detectarse, generándose un error mayor al habitual en la determinación de longitudes, y en las mediciones de impedancia.

Los resultados que brindo este estudio fueron los siguientes:

En primera instancia todos los pilotes estudiados presentan una reflexión entre los 15 y los 17,50 metros desde la cota de ensayo. De acuerdo al patrón que las mismas arrojaban en las curvas de velocidad, se trataría en bulbo o ensanche seguido de la vuelta a sección, y por la cota en la que se presenta podría estar en correspondencia con el final de la camisa, siendo un fenómeno frecuente la generación de bulbos en esta ubicación, por efecto de la succión y el vórtice generado por el paso del balde durante la excavación.

Luego de estas reflexiones, en los pilotes 3 y 4 (Ver ubicación en Figura 4) se detecta una reflexión más coherente con la correspondiente a la punta o fin del pilote. En los pilotes 1 y 2, pertenecientes a la línea de atraque, no se detecta dicha reflexión en las curvas de velocidad, por lo que el pilote pareciera no continuar luego del bulbo.

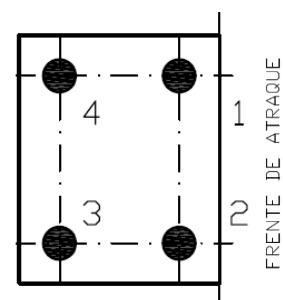


Figura 4: Nomenclatura utilizada en el informe del estudio de integridad de pilotes.

A los efectos de verificar con más precisión esta situación, se recurrió al análisis en el dominio de la frecuencia y a la realización de modelizaciones, en las que puede verse que, para los pilotes de la línea de atrás, concuerdan con la continuidad del mismo por debajo del bulbo, mientras que las modelizaciones de los pilotes de la línea de atraque concuerdan con la interrupción del mismo luego del bulbo, lo que nos induce a pensar que los mismos estarían cortados luego de dicho bulbo.

En la Figura 5 se muestra un resumen de los resultados del ensayo de integridad de pilotes:

| pilote | diámetro | cota fund. | cota ensayo |
|--------|----------|------------|-------------|
| 1      | 1,00     | -21,00     | 3,20        |
| 2      | 1,00     | -21,00     | 3,20        |
| 3      | 1,00     | -21,00     | 3,20        |
| 4      | 1,00     | -21,00     | 3,20        |

| pilote | long. teórica | long. alcanzada | cota alcanzada |
|--------|---------------|-----------------|----------------|
| 1      | 24,20         | 19,20           | -16,00         |
| 2      | 24,20         | 18,30           | -15,10         |
| 3      | 24,20         | 25,00           | -21,80         |
| 4      | 24,20         | 25,30           | -22,10         |

Figura 5: Resultados ensayo de integridad

Con los resultados de todos los estudios descriptos anteriormente se concluyó que la estructura debía ser puesta fuera de servicio. A partir de esta decisión comenzaron los trabajos de proyecto de reconstrucción del macizo.

## 2.2 Estudios de configuración de amarres

Como se expuso anteriormente el sitio contaba con una gran actividad y anuncios de próximos arribos de buques. Por este motivo se comenzó a estudiar si los puntos de amarre que quedaron en servicio cumplían los parámetros de seguridad para permitir la operación del sitio, y en tal caso brindar nuevas condiciones y/o restricciones operativas.

En el estudio se incluyó la posibilidad de incorporar un bolardo en la posición N°28 (Ver Figura 8 y 9) y analizar cuanto aportaría para mejorar la sollicitación de los existentes.

El estudio fue realizado por medio de un método analítico en el que no se tuvieron en cuenta las acciones dinámicas en los cabos de amarre ya que en el área técnica del CGPBB no contaba con un programa de cálculo para poder

evaluarlas con la rapidez que se requerían estas verificaciones.

Las acciones de amarre son las cargas transmitidas por el buque a la estructura de atraque y amarre cuando permanece en el puesto de atraque amarrado; es decir, con máquina parada y con sus movimientos restringidos como flotador libre, por un sistema de amarre y defensas que garanticen seguridad para el buque y las operaciones de carga/descarga. Dicha transmisión de cargas se realiza a través del contacto directo entre el buque y el sistema de atraque (estructura y sistema de defensas) y/o indirectamente a través de las líneas de amarre tensionadas utilizadas para la limitación de los movimientos.

Las cargas de amarre son causadas por acciones exteriores, principalmente medioambientales, que actúan sobre el buque atracado. Para la determinación de las sollicitaciones se efectuaron los cálculos teniendo en cuenta los efectos producidos por el viento y por la corriente, aplicando un procedimiento analítico.

El abordaje de la determinación de los esfuerzos resultantes sobre el buque amarrado se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la normativa ROM 2.0-11 (Recomendaciones para Obras Marítimas), de origen español.

Se evaluaron configuraciones de amarre para diferentes tipos de buques, las esloras consideradas para los cálculos fueron de 190 y 200 metros por ser las que resultaron mas frecuentes del estudio de los registros de operación del muelle. A su vez se consideraron atraques proa afuera y adentro en el sitio ya que los atraques se dan de ambas formas dependiendo de si la descarga del material se realiza con las grúas del muelle o con grúas propias de cada buque.

En la Figura 6 se muestran los buques y disposiciones de atraque considerados en el estudio:



| Eslora         | Tipo de Carga     | Disposición de atraque |
|----------------|-------------------|------------------------|
| 190 m          | Carga de Proyecto | Proa afuera            |
|                | Granelero         | Proa adentro           |
| 200 m          | Granelero         | Proa adentro           |
|                | Carga General     | Proa adentro           |
|                |                   | Proa afuera            |
| Carga Proyecto | Proa adentro      |                        |

Figura 6: Buques considerados para el cálculo

En base a las distintas configuraciones de buques en función de su tamaño y tipología, se adoptó, el siguiente criterio: para el caso del utilizado para transporte de carga de proyecto (partes de aerogeneradores), su homólogo en dimensiones, pero con carga de contenedores (por tener similitud en la superficie velica o expuesta al viento), de graneles para aquellos que usualmente se emplean para el transporte de fertilizante y carga general para otro tipo de cargas a recibir no descriptas específicamente.

Las acciones medioambientales adoptadas que solicitan a las obras de atraque y amarre, en el caso particular del Sitio 5 fueron, como acción principal la del viento. Adicionalmente, se consideró a la corriente, aunque su incidencia es mínima.

Acciones debidas al viento: Particularmente en este caso de estudio, la acción del viento solicita a las estructuras de amarre de forma indirecta, es decir, actuando a través del buque amarrado.

Acciones debidas a las corrientes: Al igual que en el caso anterior, esta acción es una solicitud de forma indirecta, esfuerzos solicitados a los bolardos por causa del buque amarrado.

En cuanto a otro tipo de acciones, como efectos hidrodinámicos por buques en tránsito próximo al amarrado, variación del nivel de agua por la ocurrencia de mareas y las debidas al oleaje, no se han tenido en cuenta ya que se consideran como no preponderantes frente a las anteriormente descriptas.

Se analizaron registros de los últimos 3 años de velocidades de vientos producidos por una estación meteorológica ubicada en el lugar y se obtuvieron las direcciones y magnitudes más desfavorables para el buque atracado en el sitio

teniendo en cuenta la orientación del mismo, estos se muestran en la Figura 7:

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Viento NNW: 27,3<br>m/s (98,3 km/h)  | En lastre |
|                                      | Cargado   |
| Viento WSW: 37,1<br>m/s (133,6 km/h) | En lastre |
|                                      | Cargado   |
| Viento SW: 26,8 m/s<br>(96,5 km/h)   | En lastre |
|                                      | Cargado   |

Figura 7: Vientos considerados para el cálculo

Para el cálculo de esfuerzos se consideró un único valor de velocidad de corriente (marea bajante) en todos los casos analizados, cuya dirección se consideró paralela al sentido longitudinal del buque y cuya magnitud es muy baja, debido a que el Sitio 5 tiene resguardo por la disposición en escalera de los sitios que se ubican aguas adentro de la dársena, como se muestra en la Figura 1.

La velocidad de corriente considerada fue:  
 $V_{c,t} = 1 \text{ nudo} = 0,51 \text{ m/s}$

La fuerza que deberán resistir los bolardos depende del número y disposición de amarres. Siendo los descriptos a continuación los mínimos recomendados por la ROM 2.0-11:

- Largos: se situarán a proa y a popa. Se colocarán formando ángulos horizontales de  $45^\circ$  con la línea de atraque. El ángulo vertical máximo no superará los  $15^\circ$  o  $25^\circ$  con la horizontal, según sea el tamaño del buque y la condición de marea y carga.
- Esprines: Se situarán saliendo del buque a distancias de proa y popa equivalentes a  $1/4$  de la eslora, se dispondrán tan paralelas como sea posible al eje longitudinal del buque. El ángulo vertical máximo admisible es de  $15^\circ$  o  $25^\circ$  con la horizontal, según sea el tamaño del buque y la condición de marea y carga.
- Traveses: se situarán lo más a proa y popa posible, disponiéndose lo más perpendicularmente posible. El ángulo vertical máximo será de  $15^\circ$  o  $25^\circ$  con la horizontal, de acuerdo al tamaño del buque y la condición de marea y carga.

Debido a las condiciones particulares en las que se diseñaron las configuraciones de amarre, los ángulos verticales superaban los 15°/25° recomendados y los largos de los cabos no cumplan con los mínimos aconsejados por la norma ROM (L >20 m.).

Las configuraciones de amarre para cada tipo de buque consideraron tanto la incorporación de un nuevo bolardo de 100 tn en la posición N°28 como solo los puntos de amarre en servicio.

En las figuras 8 y 9 se muestra a modo de ejemplo las configuraciones de amarre para uno de los casos de estudio: buque con carga de proyecto, 190 metros de eslora, disposición de amarre proa adentro, con y sin incorporación del bolardo en la posición N°28. Este mismo procedimiento se realizó con cada uno de los casos de estudio:

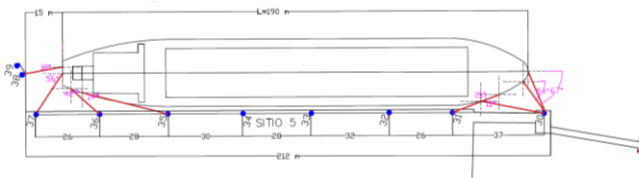


Figura 8: Configuración de amarre sin incorporación bolardo N°28

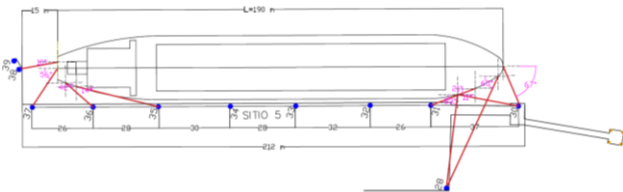


Figura 9: Configuración de amarre con incorporación bolardo N°28.

Cabe destacar que durante el proceso de verificación de las configuraciones de amarre hubo una comunicación fluida por medio de las agencias marítimas con los capitanes de los buques que estaban anunciados, con quienes se consensuaron los esquemas de amarre a verificar.

La evaluación de los esfuerzos resultantes sobre el buque amarrado se realizó de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.6.4.4.7.1.3 de la ROM 2.0-11.

Los esfuerzos totales que deberán resistir los bolardos dependerán de la configuración de amarre adoptada y del tipo de esfuerzo que

genere el cabo allí amarrado. Es por esto que se analizó cada bolardo por separado.

Al ser este un método de cálculo analítico que considera, como una simplificación, estáticas a las cargas actuantes, a los valores de las resultantes de esfuerzos se los debe afectar por un coeficiente para asemejar la situación calculada a la condición real que es un estado de cargas dinámicas. Se considero un valor mínimo para dicho coeficiente de FS=1,5.

Para cada configuración de amarre se calcularon los esfuerzos en los bolardos considerando el buque amarrado en situación de lastre y de plena carga.

Los bolardos existentes en las posiciones 30 y 31 y el que se evaluaba incorporar a la posición 28 son de 100 toneladas de capacidad ya que fueron construidos en una ampliación del muelle original que se realizó en la década del '70. El resto de los bolardos en el muelle son de 70 toneladas de capacidad cada uno.

Para los casos de tipos de buques, esloras, disposiciones de atraque y condiciones de carga considerados los bolardos superaron su capacidad máxima cuando fueron calculados con los vientos máximos registrados en las direcciones más desfavorables (cuando la dirección del viento separa al buque del muelle).

Frente a estos resultados y al requerimiento de mantener el sitio operativo debido a la gran demanda que presentaba se trabajó en determinar condiciones meteorológicas límites para el buen funcionamiento del sitio en función del tipo de buque. Como la mayor sollicitación estaba dada por la acción del viento se determinaron vientos máximos admisibles para cada tipo de buque, estos resultados se muestran en la Figura 10:

| DIRECCIÓN DE VIENTO | ESLORA 190 m            |                         |                         |                         | ESLORA 200 m            |                         |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                     | CARGA PROYECTO          | GRANELERO               | CARGA GENERAL           |                         | GRANELERO               | CARGA PROYECTO          |
|                     | PROA AFUERA             | PROA ADENTRO            | PROA ADENTRO            | PROA AFUERA             | PROA ADENTRO            | PROA ADENTRO            |
|                     | VIENTO MAXIMO ADMISIBLE | VIENTO MAXIMO ADMISIBLE | VIENTO MAXIMO ADMISIBLE | VIENTO MAXIMO ADMISIBLE | VIENTO MAXIMO ADMISIBLE | VIENTO MAXIMO ADMISIBLE |
| NNW                 | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     |
| WSW                 | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 27 m/s<br>(95 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 20 m/s<br>(72 km/h)     | 20 m/s<br>(72 km/h)     |
| SW                  | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 25 m/s<br>(90 km/h)     | 20 m/s<br>(72 km/h)     |

Superado el viento admisible se deberá contar con medios extraordinarios para asegurar el barco amarrado.

Figura 10: Tabla vientos máximos admisibles.

Desde el Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca se determinó que las velocidades en las direcciones establecidas como las más desfavorables serían monitoreadas por el área de control de tráfico marítimo (VTS) y a su vez se nominó un remolcado como medio extraordinario para asegurar al barco amarrado y que debería estar disponible para ser utilizado en caso de que se superen las velocidades de viento definidas.

En estos estudios también resultó que, la propuesta de incorporar un bolardo en la posición N°28, fue una decisión acertada. Esto quedó evidenciado en el aumento de las velocidades de viento admisibles, y consecuentemente en la reducción de la probabilidad de tener días con vientos superiores a las mismas, lo que implicaría implementar medidas de seguridad extraordinarias.

Se realizó por último un análisis estadístico para conocer la cantidad de días que durante los tres años de registros propios de vientos se habían superado las velocidades que resultaron admisibles en el estudio de amarres. Se determinó que en el peor de los casos el viento definido como máximo admisible fue superado solo tres días en dicho período, por lo que las nuevas condiciones operativas resultaban aceptables.

Como se mencionó anteriormente se tuvo a disposición un remolcador de guardia para cualquier situación de emergencia en todo momento que el sitio operó sin el macizo de amarre exterior. No fue necesaria la intervención del mismo en ninguna de las etapas de la reconstrucción del nuevo delfín de amarre por no haberse superado las condiciones medioambientales límites establecidas.

Con el sitio operando en estas condiciones comenzaron las tareas de reconstrucción.

### 3 OBRA DE RECONSTRUCCIÓN

Para la reconstrucción se optó por construir un nuevo macizo cuya estructura envuelva a la del macizo dañado.

El nuevo macizo de amarre consistió en un cabezal de 7,60 x 10,90 metros y 1,60 metros de altura que se apoyará sobre cuatro pilotes de 1,50 metros de diámetro. Dicha estructura

envuelve al macizo dañado utilizando parte del cabezal de este como apoyo del encofrado para hormigonar el nuevo. (Figura 11)

Se mantuvo la posición exacta del bolardo que se encontraba en el macizo de amarre anterior, y en el nuevo macizo se colocó un bolardo tipo T de 150 toneladas de capacidad de carga llamado bolardo N°29.

La demolición de la estructura del cabezal de macizo existente se realizó mediante corte diamantado.

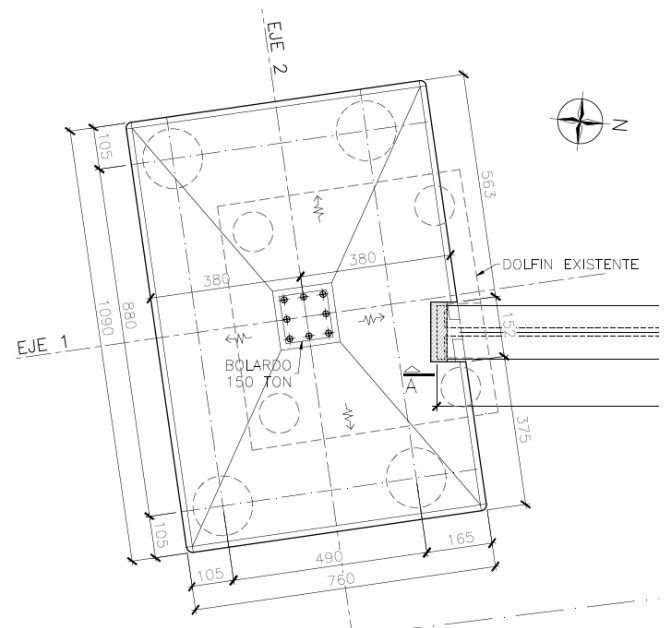


Figura 11: Planta del nuevo macizo.

Para el apoyo de las pasarelas nuevas se construyeron dos pilotes de 80 centímetros de diámetro vinculados con una biela que apoyaba en el pilote existente como se muestra en la Figura 12:

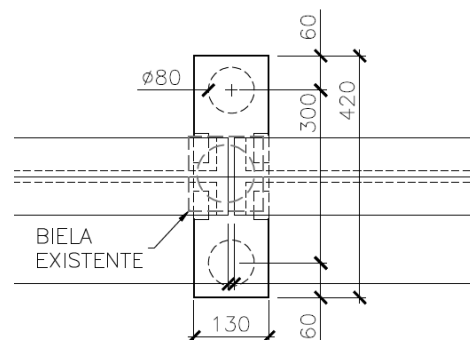


Figura 12: Biela cabezal de apoyo de pasarelas.

Una vez construidos el nuevo macizo y la biela cabezal de apoyo de las pasarelas se procedió

al montaje de las mismas. El CGPBB tenía construidas pasarelas premoldeadas debido a que estaba proyectado su recambio.

El macizo se calculó para resistir un tiro producido por los cabos de amarre de 150 toneladas y una vida útil de 50 años.

Las tareas de construcción se llevaron a cabo sin interferir con el resto de la actividad portuaria, especialmente la operación del sitio 5 que se desarrolló en forma normal con las condiciones descritas anteriormente. Para esto se diseñaron campos de anclas de los pontones para no interferir con la navegación y maniobras de los buques a los sitios 2,3,5,6 y 7.

La construcción de la obra comenzó el 16 de mayo de 2019 finalizando en septiembre del mismo año cumpliéndose el plazo de obra contractual de 120 días corridos.

## 4 CONCLUSIÓN

Ante esta situación de emergencia fue de total importancia poder trabajar en equipos interdisciplinarios y con continua comunicación para dar una respuesta rápida al problema.

En todo momento se trabajó en comunicación continua con todas las áreas involucradas del CGPBB, agencias marítimas, prácticos y capitanes de los diferentes buques para poder llevar a cabo los procesos de diagnóstico y reconstrucción de la estructura dañada en las mejores condiciones y sin ocasionar complicaciones operativas.

Poder mantener el sitio operando durante todo el tiempo que duraron los trabajos descriptos anteriormente fue producto de la buena coordinación y trabajo en equipo que se logró gracias a la buena predisposición de todos los interesados.

## REFERENCIAS

ROM 2.0-11: Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución en Obras de Atraque y Amarre. Recomendaciones de Obras Marítimas, *Ministerio de Fomento, Puertos del Estado, Gobierno de España.*