



**OBRA: “AMPLIACION DEL
MUELLE COMERCIAL DEL
PUERTO DE USHUAIA”**

**PROVINCIA DE T I E R R A DEL FUEGO,
ANTARTIDA E ISLAS DEL ATLANTICO
SUR**

MEMORIA DESCRIPTIVA

AMPLIACION DEL MUELLE COMERCIAL DEL PUERTO DE USHUAIA -
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO, ANTARTIDA E ISLAS DEL ATLANTICO SUR

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
3. DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURAS	6
3.1. INFRAESTRUCTURA	7
3.1.1. PILOTES.....	7
3.1.2. CABEZALES TRANSVERSALES	7
3.2. SUPERESTRUCTURA.....	7
3.2.1. VIGAS LONGITUDINALES	7
3.2.2. TABLERO DE MUELLE	8
3.2.3. CARPETA.....	8
3.3. MACIZO DE AMARRE	8
4. PASARELA METÁLICA.....	9
5. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES CONSTRUCTIVAS MUELLE PRINCIPAL	10
6. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES CONSTRUCTIVAS DOLFIN DE AMARRE	12
7. BUQUE DE DISEÑO	13
8. CONDICIONES DE OPERACIÓN	14
9. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES	15
9.1. MAREAS:.....	15
9.2. OLAS:	15
9.3. ACCIÓN DE LAS OLAS:.....	15
9.4. CORRIENTES:	15
9.5. TEMPERATURA:.....	15
9.6. NUBOSIDAD:.....	15
9.7. PRECIPITACIONES:.....	16

9.8.	VIENTOS:	16
10.	INGENIERIA BASICA	16
11.	NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN	17

MEMORIA DESCRIPTIVA

OBRA: "AMPLIACION DEL MUELLE COMERCIAL DEL PUERTO DE USHUAIA -
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO, ANTARTIDA E ISLAS DEL ATLANTICO SUR"

1. OBJETO

La presente Memoria descriptiva tiene por finalidad describir la Obra de ampliación del Muelle Comercial del Puerto de Ushuaia, emplazado en la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

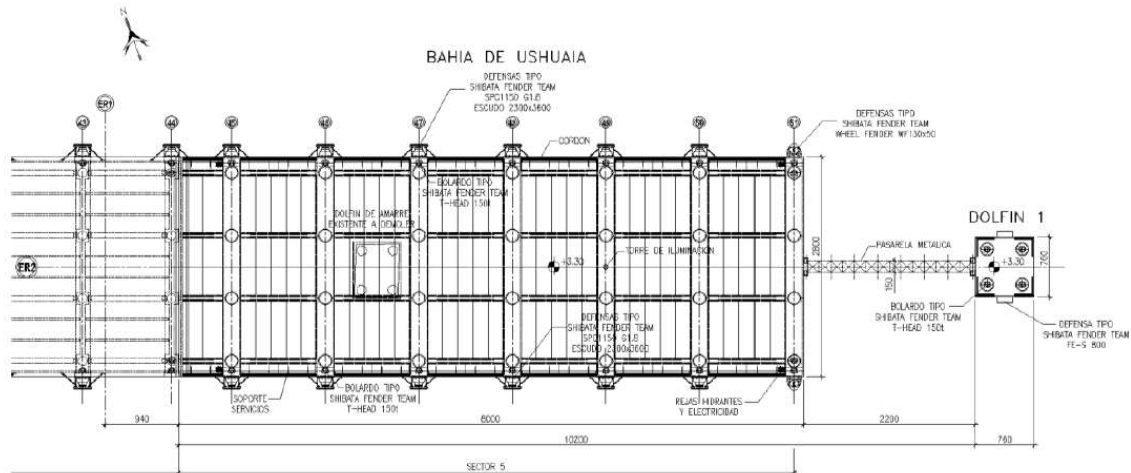
2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto consiste en la ampliación del muelle comercial existente construido en 1997.

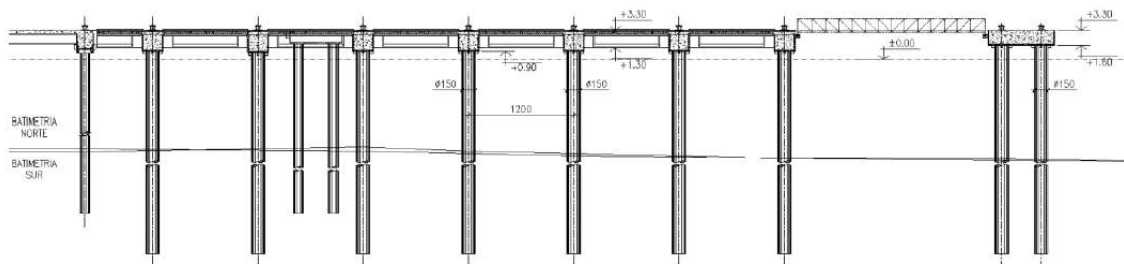
Según lo solicitado por el Ministerio de Transporte, dicha ampliación será construida a continuación del SECTOR 3.

El proyecto contempla la construcción de aproximadamente 2240 m² que conformará el denominado SECTOR 5, con la renovación de las redes de servicios en el muelle actual. Tendrá 80 m de largo y 28 m de ancho, incrementándose de ese modo la longitud disponible para el atraque y amarre de buques en ambas bandas, denominadas NORTE Y SUR.

En el extremo Este del SECTOR 5, se construirá un delfin de amarre cuya superficie operativa es de 57.76 m².



PLANTA



CORTE LONGITUDINAL

La cota de la carpeta de rodamiento está planteada para proporcionarle continuidad al SECTOR 3. La misma corresponde al nivel +3.30 según el +0.00 de la carta náutica H-480. El tablero posee una pendiente del 0.50% en dos sentidos transversales al muelle para poder evacuar las aguas de lluvia y deshielo.

El módulo a ejecutar estará compuesto por 7 pórticos principales, constituidos por pilotes encamisados de hormigón armado, en cantidad y disposición de acuerdo a planos ejecutivos. Estos pilotes se vincularán a las vigas principales transversales (cabecales) que conformarán pórticos principales para poder absorber los esfuerzos horizontales originados principalmente del atraque y amarre de los buques considerados para el diseño y el análisis sísmico. En el mismo plano que las vigas transversales se materializarán vigas longitudinales de hormigón armado que servirán de apoyo a losetas prefabricadas. La losa de compresión superior constituirá la superficie de operaciones.

Los pilotes transmitirán las cargas al estrato resistente por tensión en su punta y por fricción, a través de su fuste. La estructura estará sometida a cargas horizontales por la operación de los buques, acción sísmica y factores medioambientales.

En ambas bandas, y en coincidencia con cada pilote, se instalarán elementos que permitirán el atraque y el amarre de los buques de diseño.

Se debe prever la demolición del delfin de amarre y la baliza existente.

3. DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURAS

El muelle principal consiste en una superficie operativa conformada por losas de hormigón armado.

La losa se materializa con losetas prefabricadas de 20 cm y 15 cm de espesor dispuestas transversalmente a los ejes longitudinales del muelle. Apoyadas en vigas longitudinales, dos exteriores y dos centrales.

Sobre estas losetas se ejecutará una losa de hormigón in-situ logrando una altura de cálculo de 35cm, en su sección de menor espesor. Posee una pendiente del 0.5%, logrando en su sección central 42 cm.

Las vigas longitudinales apoyan en pórticos transversales modulados cada 12m compuestos por cabezales de sección rectangular, que son soportados por cuatro pilotes circulares de diámetro $\varnothing 1.50$ m c/ 8 m.

Los pilotes se construirán mediante el hincado de camisas metálicas perdidas (no estructurales), configurando pórticos aptos para resistir esfuerzos horizontales.

Las defensas tanto para la línea de atraque norte como la sur, se colocaran en cada pórtico transversal, o sea con una separación de 12m manteniendo la línea de atraque del muelle existente.

Se colocarán bolardos en cada nudo de pórticos del tablero superior en coincidencia con las defensas para la fijación de los cabos de amarre.

La estructura final se va conformando a partir del ensamble de elementos prefabricados, montados y solidarizados mediante el hormigonado in situ en etapas posteriores.

El delfin de amarre está conformado por 4 pilotes de diámetro $\varnothing 1.50$ m c/ 4.50 m y un cabezal de 7.60 m x 7.60 m x 1.70 m de alto. Al igual que el muelle principal, la estructura final se conforma con el ensamble de los pilotes (misma metodología de fabricación) y las cáscaras prefabricadas que sirven de encofrado perdido, solidarizados mediante hormigón in situ hasta llegar al nivel superior de cabezal en 3.30 m.

Se colocaran bolardos en coincidencia de cada eje de pilote y defensas una a cada lado del dolfin (caras Norte y Sur) para soportar el choque accidental de pequeñas embarcaciones ya que el mismo se encuentra fuera de la línea de atraque de los grandes buques.

Las características de las defensas y bolardos se describirán en la memoria de cálculo 334-MC-001.

La pasarela de vinculación entre el muelle y el dolfin se materializara con una estructura metálica.

3.1. INFRAESTRUCTURA

3.1.1. PILOTES

Elementos estructurales continuos de hormigón armado. Tendrán un diámetro de 1.50 m y una longitud aproximada de 41 m, que penetrará el suelo aproximadamente 30 m.

Los pilotes transmiten al suelo de fundación las cargas gravitatorias y las cargas horizontales por atraque, amarre y efectos sísmicos.

3.1.2. CABEZALES TRANSVERSALES

Son elementos de hormigón armado que se desarrollan transversalmente a la línea de frente del muelle, vinculando a los pilotes que las sustentan, forman pórticos transversales.

Inicialmente se prefabricarán y montarán cajones con forma de "U" que servirán como encofrado perdido para el volcado del hormigón fresco configurando finalmente las vigas transversales de sección rectangular.

Estos elementos darán apoyo a las vigas longitudinales.

3.2. SUPERESTRUCTURA

3.2.1. VIGAS LONGITUDINALES

Serán prefabricadas, de hormigón armado y sección doble "T".

Soportarán la losa del tablero y transmitirán su carga a los cabezales pórticos.

3.2.2. TABLERO DE MUELLE

El tablero del muelle se resolverá mediante losetas premoldeadas y una capa de hormigón in-situ superior. Las losetas se montarán sobre las vigas longitudinales. Contendrán la armadura inferior del tablero y conectores de corte superiores.

Sobre las losetas se volcará el hormigón fresco con la armadura superior del tablero colocada.

Las losetas serán auto portantes. En una primera etapa actuarán como encofrado inferior del tablero, soportando las cargas de obra más el peso del hormigón colado. Cuando el hormigón haya fraguado, ambos trabajarán en conjunto, conformando la losa del tablero del muelle, con un espesor de 35 cm gracias a los conectores de corte.

3.2.3. CARPETA

Se incluye la carpeta de rodamiento en la losa de compresión. Se hormigonará este elemento con espesor variable y una pendiente transversal de 0.5% a dos aguas sobre el cual se desarrollará la actividad del muelle. Se prevé la ejecución de juntas aserradas de segunda etapa en paños de dimensiones máximas 6 m x 6 m.

3.3. MACIZO DE AMARRE

a) PILOTES

Elementos estructurales continuos de hormigón armado. Tendrán un diámetro de 1.50 m y una longitud aproximada de 43 m, que penetrará el suelo aproximadamente 30 m.

Los pilotes transmiten al suelo de fundación las cargas gravitatorias y las cargas horizontales por atraque, amarre y efectos sísmicos.

b) CABEZAL

Elemento de hormigón armado vinculado a los pilotes que las sustentan, forman la superficie para la instalación de los bolardos y defensas.

Conformados por 2 cáscaras que se prefabricarán, montarán y servirán como encofrado perdido para el volcado del hormigón fresco configurando finalmente el cabezal de sección cuadrada.

4. PASARELA METÁLICA

a) VIGAS LONGITUDINALES

Reticulado materializados con 2 cordones (inferior y superior) con 2 UPN 160 separados verticalmente de eje a eje 1.50 m y montantes separados cada 1.50 m y diagonales con 2L 50.8x50.8x4.8.

b) LOSA

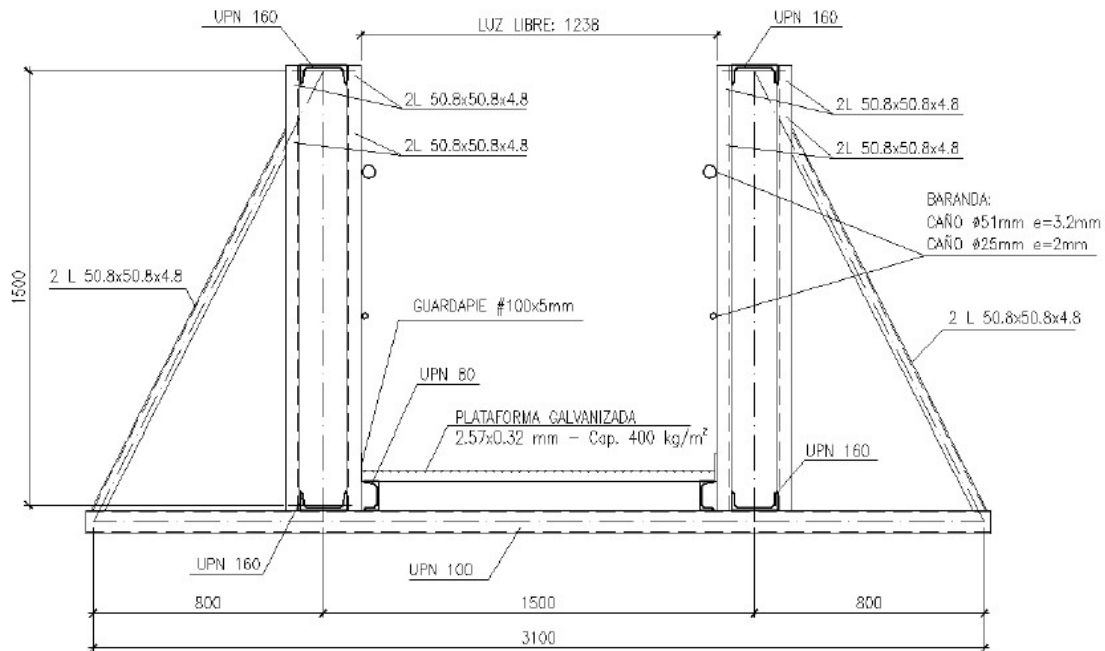
Reticulado materializado con montantes 1 UPN 100 cada 1.50 m y diagonales formando cruces con 1L 50.8x50.8x4.8. Vinculación entre extremos de montantes cada 3 m y cordón superior de las vigas longitudinales materializado con 2L 50.8x50.8x4.8 espalda con espalda.

c) PISO

Formado por una plataforma galvanizada montada en 2 UPN 80 apoyados en los montantes de la losa.

d) ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Guardapie conformada por una planchuela 100x5 mm colocado lateralmente a lo largo de ambas vigas longitudinales. Baranda conformada por 2 caños, el de mayor diámetro $\varnothing 51\text{mm}$ $e=3.2\text{mm}$ a 37 cm desde el filo superior de la viga lateral y el de menor diámetro $\varnothing 25\text{mm}$ $e=2\text{mm}$ a 1.30 m del anterior. Ambos caños se colocan a lo largo de ambas vigas longitudinales al igual que el guardapie.



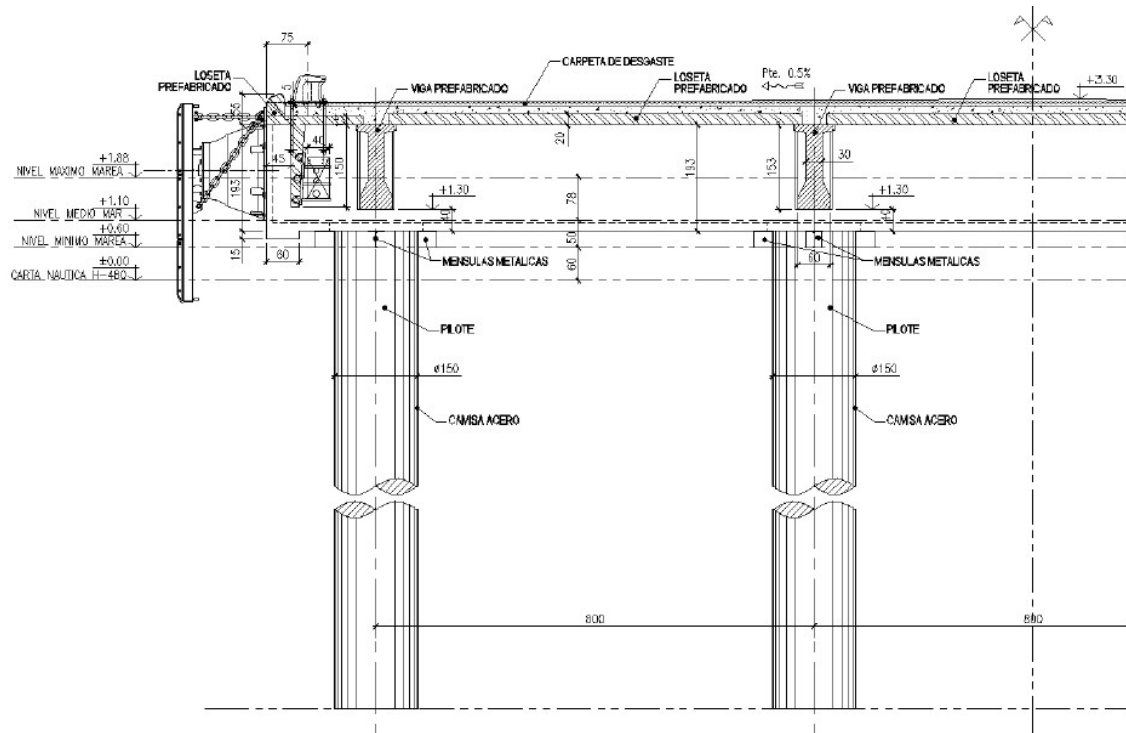
CORTE PASARELA METALICA

5. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES CONSTRUCTIVAS MUELLE PRINCIPAL

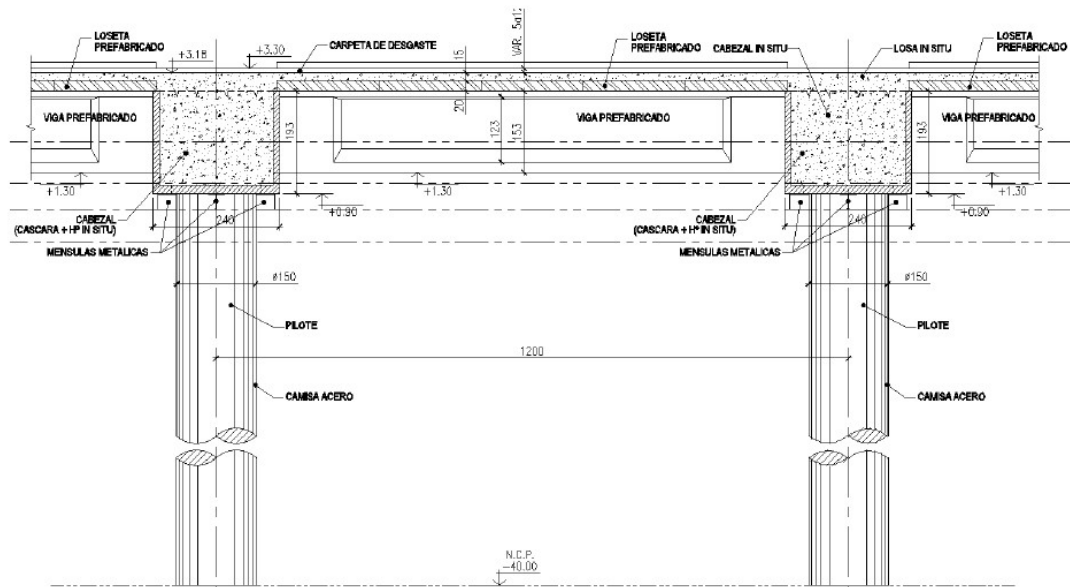
- 1) Ejecución de pilotes de hormigón armado.
- 2) Montaje de los cajones prefabricados correspondientes a pórticos transversales. Estos servirán como encofrado perdido para el volcado de hormigón en una segunda etapa. Los cajones se apoyarán en unas ménsulas metálicas solidarizadas a los pilotes, dimensionadas para resistir las cargas correspondientes al peso de todos los elementos prefabricados involucrados, así como las etapas posteriores de hormigonado.
- 3) Montaje de vigas prefabricadas longitudinales exteriores y centrales.
- 4) Armado de los cabezales transversales y hormigonado de la primera etapa de llenado.
- 5) Colocación de la armadura volumétrica y hormigonado de la segunda etapa de llenado. Así se formará una unión monolítica entre pilotes, viga transversal y vigas longitudinales exteriores.
- 6) Montaje de losetas, que servirán de encofrado y proveerán la armadura principal de la losa del tablero.

7) Colocación de resto de la armadura superior, tanto de apoyo de losas, como armadura superior de vigas.

8) Hormigonado de la capa de compresión de losas y cabezas superiores de vigas.



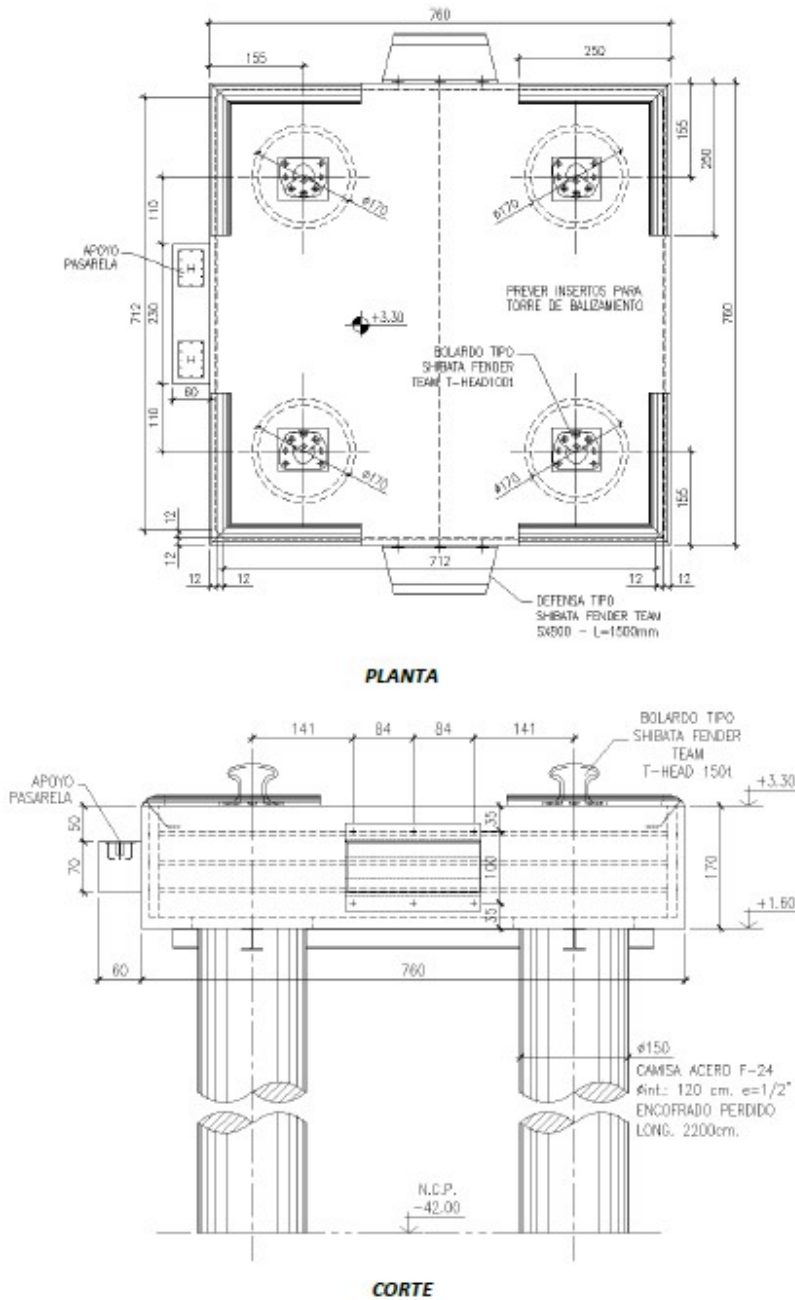
CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL

6. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES CONSTRUCTIVAS DOLFIN DE AMARRE

- 1) Ejecución de pilotes de hormigón armado.
- 2) Montaje de los cajones prefabricados. Estos servirán como encofrado perdido para el volcado de hormigón en una segunda etapa. Los cajones se apoyarán en unas ménsulas metálicas solidarizadas a los pilotes, dimensionadas para resistir las cargas correspondientes al peso de todos los elementos prefabricados involucrados, así como las etapas posteriores de hormigonado.
- 3) Colocación de la armadura del cabezal y hormigonado de la primera etapa.
- 4) Colocación de la armadura volumétrica y las armaduras superiores del cabezal.
- 5) Realización de hormigonado de la segunda etapa hasta el nivel superior de cabezal.



7. BUQUE DE DISEÑO

El muelle se proyecta para la atención de cruceros y buques portacontenedores.

7.1. PORTA CONTENEDORES TIPO PERITO MORENO

- Eslora: 175 m
- Manga: 22,40 m
- Calado: 14,30 m
- TPB: 17.500 t
- Desplazamiento: 25.000 t

7.2. CRUCEROS

7.2.1. CELEBRITY CRUISES INFINITY

- Eslora: 294,00 m
- Manga: 32,20 m
- Calado: 8,30 m
- DWT: 11.778 t

7.2.2. CELEBRITY CRUISES ECLIPSE

- Eslora: 317,25 m
- Manga: 36,90 m
- Calado: 8,80 m
- DWT: 9.500 t

7.2.3. MSC FANTASÍA

- Eslora: 333,33 m
- Manga: 37,80 m
- Calado: 8,60 m
- DWT: 12.614 t

8. CONDICIONES DE OPERACIÓN

Operará sobre el muelle, un cargador frontal para contenedores. Se prevé una sobrecarga de operación de 3 t/m² (carga general y en contenedores).

9. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

9.1. MAREAS:

El régimen de mareas en Bahía de Ushuaia tiene efectos de poca importancia. El nivel medio del mar referido al cero de la carta H.480 es de 1,10 metros. Los niveles máximos y mínimos de mareas de sígias equinocciales de perigeo son de 1,88 Y 0,60 m. existiendo así una amplitud máxima de 1,28m.

9.2. OLAS:

La bahía de Ushuaia presenta condiciones calmas (94,5%) presentando solo el arribo de olas de altura y frecuencia reducidas.

La altura significativa de mayor frecuencia no supera 0,50 m. y solo excepcionalmente ingresan olas hasta 1,5m.

9.3. ACCIÓN DE LAS OLAS:

Según informe del Centro de Investigaciones Científicas (CADIC) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, la Bahía de Ushuaia constituye un buen refugio para los buques por estar protegida naturalmente contra la acción del mar.

La acción del oleaje no produce solicitaciones importantes sobre la estructura del muelle.

9.4. CORRIENTES:

Son de muy escasa intensidad y en principio no tienen influencia en el diseño de las obras. El valor de la corriente residual es del orden de los 16 cm/seg.

9.5. TEMPERATURA:

- Media alta: 9°C (Diciembre a Febrero)
- Media baja: 1,8°C (Junio – Julio)
- Máxima de verano: 28°C
- Mínima invernal: -10°C

A los fines del cálculo estructural se considera un gradiente de temperatura de $\pm 30^{\circ}\text{C}$.

9.6. NUBOSIDAD:

Variable, media anual de 6 octavos.

9.7. PRECIPITACIONES:

Variables, media de 500 mm/año. Nevadas entre mayo y septiembre con frecuencia de 15 días al mes.

9.8. VIENTOS:

Los vientos predominantes vienen del Sudoeste (SW), dirección que tiene una participación del 47% sobre el total de los días de viento presentes en el expediente. La velocidad media sobre el total de los días de viento es de entre 17/18 m/s (61.2 a 64.8 km/h).

De los valores de vientos registrados en dirección Sudoeste (SW):

- 2% se encuentran entre 30 y 40 m/s (108 y 144 km/h),
- 43% se encuentran entre 20 y 30 m/s (72 y 108 km/h), 23% del total
- 50% se encuentran entre 10 y 20 m/s (36 y 72 km/h), 20% del total
- 4% son menores a 10m/s (36 km/h),

La siguiente dirección en orden de valores registrados es Sudoeste-oeste con una participación sobre el total del 17%.

De los valores de vientos registrados en dirección Sudoeste-Oeste (WSW):

- 7% de los valores se encuentran entre 20 y 30 m/s (72 y 108 km/h),
- 63% de los valores se encuentran entre 10 y 20 m/s (36 y 72 km/h), 11% del total
- 29% de los valores son menores a 10m/s (36 km/h), 5% del total

Las direcciones siguientes lugar en orden de valores registrados son Norte (N - 11% del total), Noroeste (NW - 6% del total) y Nor-Noroeste (NNW - 5% del total), todos con velocidades registradas entre 10 y 20 m/s.

10. INGENIERIA BASICA

La presente documentación de licitación, tiene por objeto establecer los cálculos métricos de una solución ejecutable, que responde a los requerimientos del proyecto.

El CONTRATISTA deberá revisar toda la documentación suministrada y realizará las observaciones técnicas que estime pertinentes, en caso que detectara errores en el cálculo, dimensionado, cantidades, cálculos, planos, etc.

De no mediar observaciones, se entiende que la documentación ha sido revisada por el contratista y cuenta con su aprobación, no pudiendo invocar errores en la misma para eludir la responsabilidad que le corresponde como constructor de las obras.

La DPP ha realizado por su cuenta los estudios básicos: estudios geotécnicos y batimétricos. Los mismos se incluyen en los anexos del presente pliego y sirven de base para la ingeniería de detalle, siendo responsabilidad del contratista la verificación y/o ejecución de cualquier estudio adicional necesario.

La cotización del presente proyecto implicará la aceptación técnica del mismo y de los estudios que lo sustentan.

11. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

REGLAMENTO CIRSOC 101	Cargas y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras (2005).
REGLAMENTO CIRSOC 102	Acciones del viento sobre las construcciones (2005).
REGLAMENTO CIRSOC 103 PARTE I	Construcciones Sismorresistentes. Construcciones Generales (2013).
REGLAMENTO CIRSOC 103 PARTE II	Construcciones Sismorresistentes. Construcciones de Hormigón Armado y sus comentarios (2013).
REGLAMENTO CIRSOC 104	Acción de la nieve y el hielo sobre las construcciones (2005).
REGLAMENTO CIRSOC 108	Cargas de Diseño para las Estructuras durante su construcción y sus comentarios (2005).
REGLAMENTO CIRSOC 201	Estructuras de hormigón (2005).
ROM 0.2-90	Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias.
ROM 004-95	Acciones climáticas.
ROM 0.0-01	Procedimiento General y Bases de cálculo para el proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.