

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

AMPLIACION DEL PUERTO DE CALETA PAULA

ETAPA FINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

1. Consideraciones Generales
2. Breve resumen de las obras a construir
3. Problemas especiales a resolver en la Obra licitada
4. Caminos internos y pavimentos portuarios
5. Ampliación “sur”, muelles y espigón
6. Ampliación Sur, movimientos de suelo y protección de taludes
7. Materiales
8. Cargas de cálculo
9. Ingeniería de detalle
10. Obrador
11. Estudios de suelos existentes

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

MEMORIA DESCRIPTIVA

AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA

ETAPA FINAL

1. Consideraciones generales

La ampliación a que se refiere esta memoria descriptiva es la del “Estado Final” de este Puerto, que se obtiene al agregar la presente ampliación, a la correspondiente a la “Etapa Intermedia”, previamente licitada, según las actuales previsiones (fines de 2003).

Queda a criterio de la Provincia de Santa Cruz, cuando considera conveniente dar el paso final para completar el puerto.

El “Estado Final” ya no sería ampliable todavía más en forma significativa, sin producir desajustes de consideración en el diseño del conjunto.

La presente descripción parte entonces de la hipótesis, que la Etapa Intermedia ya se haya previamente realizado según el anteproyecto de licitación correspondiente.

En todo caso, en el momento de encarar la Obra debe recurrirse a los planos “conforme a obra” de la etapa anterior para evitar discrepancias.

Partiendo de la mencionada hipótesis, la Etapa Final se obtiene mediante una ampliación hacia el sur del recipiente portuario, en un ancho de aproximadamente 415 m y una longitud de 350 m.

En esta ampliación del recipiente portuario se ubican:

- El muelle “sur” de 414 m de longitud, en dirección este-oeste, totalmente similar al muelle “norte”.
- Un muelle “este” de características similares al muelle de alistamiento de la Etapa Intermedia.
- En ángulo recto al muelle “este” un espigón tipo “transparente” de 100 m de largo y 29,0 m de ancho, que puede ser utilizado en ambos bordes longitudinales y dispone de una orientación en dirección de los vientos dominantes.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

El muelle “sur” está previsto para cargas generales y de contenedores. Sin embargo para mayor flexibilidad se equipa también para pesqueros.

El muelle “este” está previsto en parte para utilizarlo para buque inactivos, orientados en dirección este-oeste, amarrados en proa en el muelle y anclados en popa.

Además sirve como base para el espigón, que está destinado a buques pesqueros chicos, por encontrarse en el lugar más resguardado respecto a la agitación del recinto portuario.

Las cotas de muelle son para el muelle “sur” +6,50 (MOP) para el muelle este y el espigón de buques chicos +6,00 (MOP).

El espigón no debería ser ampliado en su longitud más allá de los 100 m previstos, para no interferir en las operaciones de los buques mercantes, que puedan atracar en el muelle “sur”.

2. Breve Resumen de las Obras a construir

El recipiente portuario se amplía según se dijo más arriba en 415 m x 350 m.

En el lado oeste sólo se instala el camino de circunvalación del puerto. La presencia de una importante elevación del terreno encarecería toda obra de margen en este lado de la ampliación. Asimismo, la implementación de espigones en esta margen dificultarían las operaciones de atraque de los buques mercantes en el muelle “sur”, por lo cual no está prevista..

En el lado sur del recinto portuario ampliado se instala un muelle formado por un muro colado anclado de 1,0 m de espesor, con un pavimento portuario de 40,0 m de ancho, compuesto de una capa superior de elementos intertrabados de alta resistencia (H-38) en un lecho de arena, apoyado en una capa de hormigón simple de 0,35 m de espesor. En la parte superior del muelle se instala un filtro, según plano, cuyas dimensiones debe fijar el Contratista, teniendo en cuenta el método constructivo por el adoptado. Las dimensiones consignadas en el plano son sólo indicativos.

El muelle cuenta con todos los servicios del puerto (agua potable, combustible, fuerza motriz, recepción de líquidos de sentina, desagües pluviales, red contra-incendio e iluminación).

El muelle “este” también está formado por un muro colado anclado, el pavimento del muelle, con sólo 25 m de ancho, es de características similares al muelle “sur”, el muelle dispone asimismo de los mismos servicios, anteriormente enumerados. Este muelle presumiblemente no requiere un filtro en la parte superior.

CONTRATO DE OBRA	EXP. Nº 5739	HOJA Nº
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

El espigón para buques pesqueros chicos es de tipo transparente: un tablero formado por vigas premoldeadas y una losa de compresión “in situ” se apoya sobre un sistema de vigas de apoyo y pilotes de gran diámetro realizados “in situ”. El tablero está monolíticamente unido con las vigas de apoyo, formando una especie de “mesa con patas”. El tablero se compone de 3 bloques de este tipo. La junta entre bloques se utiliza para instalar canalizaciones de servicios líquidos.

Los taludes del recinto portuario que no disponen de muros, reciben como defensa un enrocado, según planos.

La roca correspondiente puede eventualmente provenir de una cantera cerca de Jaramillo, de un yacimiento en el valle del Río Deseado, previo acuerdo del Contratista con el propietario. La cantera debe ser desarrollada por el Contratista.

Todos los caminos pavimentados indicados son de hormigón, sobre una capa anticongelante de ripio.

Las superficies afectadas por las obras que quedan libres, deben ser terminadas con una capa de ripio compactado de 0,20 m de espesor.

Una parte muy importante de la obra consiste en la excavación del recinto portuario adicional, tarea que se realizará parcialmente en seco, pero requiere un dragado, para llegar a la excavación completa.

Se debe levantar la defensa de costa existente en el actual lado sur del recipiente portuario existente, tarea que recién se puede encarar cuando prácticamente todas las defensas nuevas estén ejecutadas.

Se instala en el lado sur un 2º portón de entrada al puerto, con un edificio de control, una balanza, un edificio con baño, vestuarios y sala de estar para 10 personas como actual programa tentativo, que en el momento de encarar la Obra, debe ser revisado.

Se debe remodelar el cerco existente.

Todos los caminos pavimentados están iluminados.

El sistema contra-incendio de la ampliación dispone de una bomba que extrae agua salada en forma directa del recinto portuario y lo presuriza convenientemente.

Los muelles están equipados con bitas, amortiguadores y escaleras.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

Los desagües pluviales pasan por un separador de hidrocarburos, antes de ser volcados al mar.

Se ejecuta una subestación eléctrica.

Se construyen 2 estaciones sanitarias, una en el muelle “sur” y otra en el muelle “este” cerca del espigón para buques chicos.

Se implantan torres de iluminación en los muelles sur, este y en el espigón.

Se construye una planta de tratamiento de efluentes compacta, con un desagüe al mar.

Se ejecutan cámaras impermeables de diferentes dimensiones.

Todos los hormigones se realizan con cemento altamente resistente a los sulfatos (ARS).

3. Problemas especiales a resolver en la Obra licitada

3.1 Eliminación del dique provisorio dejado entre el recinto existente y la ampliación del recinto hacia el sur

El dique provisorio, que se debe dejar, mientras se realiza la excavación “en seco” ofrece los siguientes problemas:

- a) No va a ser fácil, levantar toda la defensa de costa existente desde tierra. El geotextil tipo “Robusta” utilizado para constituir el sistema “Flexmat”, es sumamente resistente y sólo se destruye fácilmente por el calor. Habrá una zona entre las bermas +2,50 y -2,50 existentes, y de ahí, hasta el fondo, en que debe pensarse en la intervención de buzos, para cortar el revestimiento en porciones transportables y estos buzos deberán ser apoyados desde el lado agua, mediante “mulitas”.

Además las mantas existentes entre el nivel +2,50 (MOP) y +5,00 (MOP) fueron reforzados mediante hormigón colocado debajo de ellas, que dificultará la demolición, obligando a trabajar con marea baja.

Entre el nivel +2,50 m y -2,50 m las mantas están reforzadas mediante un enrocado.

Finalmente existen, originariamente en el nivel -2,50 (MOP) elementos cúbicos de hormigón, pero algunos ellos caídos hasta el fondo del recinto, que deben ser levantados y retirados.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

Se debe de todas maneras partir de la hipótesis, que una buena parte del dique provisorio, dejado entre el recinto existente y el recinto de la ampliación, para poder trabajar “en seco”, debe ser eliminado mediante dragado. La draga no necesita ser apta para navegar en alta mar, pero debe disponer de la herramienta apropiada de cortar restinga, una roca blanda, parecida a la tosca, pero más estratificada. La restinga no es apta para ser desmenuzada por voladuras, que por otra parte no se permite en el recinto inundado. Para la excavación “en seco” la restinga no ofrece mayor problema, en la Obra Existente ella pudo ser cargada directamente mediante la cuchara de la excavadora, a los camiones.

- b) El dragado ofrece el siguiente inconveniente: no se puede descargar el material directamente en el mar, porque en la Obra Existente una parte de este material así descargado, volvió en una tormenta fuerte a la costa, con el riesgo de incorporarse a la “deriba litoral” y obstruir finalmente el canal de acceso.

Al descargarse el material dragado, o sea, barro con agua, en tierra, deben utilizarse recintos de decantación, cuidadosamente impermeabilizados y el agua proveniente de la decantación debe conducirse en canales impermeables hasta la costa.

Al procederse de otra manera en la Obra Existente, el agua volvió al recinto ya casi terminado y produjo destrozos en la protección de costa, lado sur del actual recinto.

- c) Pueden aplicarse métodos alternativos para eliminar el dique provisorio (por ejemplo: Cofferdam de tablestacas) pero entonces se requiere ingeniería de detalle muy pormenorizada, para avalar el método propuesto.

3.2 Desmante parcial de una elevación del terreno existente, afectada por las obras

En el encuentro del lado sur con el lado oeste de la Obra Existente se encuentra una elevación del terreno de unos 20,0 m. El camino de circunvalación del puerto, en el lado oeste necesariamente obliga a un desmante parcial de esta elevación.

Este trabajo requiere bermas y terminaciones con ripio compactado para evitar, que se requieran permanentemente obras de mantenimiento en el

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

puerto. En todo caso deben realizarse los estudios geotécnicos correspondientes y definirse los taludes estables a lograr con el desmonte.

3.3 Anclajes permanentes en tierra

Ya en la Obra Existente los anclajes permanentes en tierra han sido objeto de una permanente atención: tan es así, que los anclajes utilizados importados desde Italia debieron uno a uno ser reacondicionados en Obra, para tener garantizado su funcionamiento satisfactorio, esencial para la estabilidad de los muros. La incorporación de 30 celdas de control de tiro hizo posible seguir de cerca el desarrollo de los tiros de anclaje en los próximos 5 años después de su instalación. Los resultados de los valores así obtenidos como estables, fueron tenidos en cuenta en el dimensionamiento de los muros de la Etapa Intermedia. En esta etapa, había estudios de suelo suficientemente próximos para extrapolar los resultados de control de tiro obtenidos y ajustar el valor de cálculo convenientemente. Algo similar debe realizarse en la Etapa Final. En base a estudios geotécnicos adicionales y ensayos de aptitud de los anclajes elegidos se debe evaluar cuidadosamente todos los valores de medición hasta entonces obtenido y no pretender en bajar los tiros de cálculo mediante consideraciones puramente teóricas.

En caso que la Etapa Final sea encarada recién en un futuro más lejano, se debe evaluar los avances tecnológicos hasta entonces obtenidos en el tema de anclajes en tierra y aplicarse la tecnología más avanzada en términos de seguridad al presente caso.

Pero más que de esto, el éxito depende de la aplicación y preocupación de los profesionales entonces involucrados en este tema especial, su prolijidad, capacidad de análisis y honestidad.

La agresividad del ambiente (suelos, napa, aguas marinas) es tal, que cualquier omisión o negligencia puede tener resultados nefastos.

3.4 Preservar una distancia mínima entre las obras en el lado “este” del recinto portuario y la costa atlántica

El diseño adoptado preserva a una determinada franja de costa de cualquier debilitamiento que puedan producirse por desmontes lado tierra, porque como resultado de grandes tormentas, según informó en su momento SHN, se han observado vestigios de procesos erosivos en ella. Este criterio debe ser preservado en la etapa de Ingeniería de Detalle. Durante la ejecución de las Obras debe observarse además atentamente, si pueda ser necesario agregar enrocado para estabilizar la situación en determinados puntos.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

4. Caminos internos y pavimentos portuarios

Los caminos internos indicados en los planos disponen de un pavimento de hormigón, calidad H-30, realizado con cemento ARS.

Los anchos de los caminos están indicados en las secciones transversales de los planos correspondientes. En el borde oeste del recinto portuario, lado agua se instala una defensa rígida. En el lado este se requiere en partes el uso de defensas flexibles, y en un tramo de camino al sur del muelle “este”, también una defensa rígida.

Los pavimentos portuarios están constituidos por un pavimento de elementos intertrabados de hormigón de alta resistencia, en un lecho de arena, apoyados en una capa de hormigón simple, calidad H-12 de 0,35 m de espesor.

Todos los caminos pavimentados son iluminados. En los cruces deben resolverse los detalles del pavimento de manera de evitar cunetas excesivas, estancamiento de agua o formación de charcos. El diseño de las juntas debe evitar fisuras, según las reglas del arte.

Todos los desagües deben pasar por un separador de hidrocarburos, antes de su descarga al mar.

5. Ampliación “sur”, muelles y espigón

5.1 Muelle “sur”

El muelle sur esta constituido por un muro colado de hormigón armado, de 1,00 m de espesor, anclado, con una viga de coronamiento de 2,0 m de altura de 1,10 m de espesor, para cubrir eventuales defectos de alineación.

El muro colado se ejecuta con ayuda de líquido de sostenimiento, se utiliza cemento ARS.

A efectos de este anteproyecto, se asumen paneles de 2,50 m de ancho como elementos constitutivos del muro colado, pero este valor puede ser adoptado en la etapa de proyecto ejecutivo, según la herramienta utilizada, entre 2,50 m y 3,10 m. Se requiere 2 anclajes por panel y se limita el máximo tiro nominal de anclaje individual en estado de uso a 100 t/anclaje.

En correspondencia con las bitas, no se instalan anclajes adicionales sino se refuerzan los anclajes existentes convenientemente. Se evitan así ensanchamientos locales en la viga de coronamiento y se obtiene una armadura en la viga de coronamiento superior suficientemente fuerte para

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

controlar las fisuras, aún sin juntas de dilatación. Esta viga de coronamiento puede entonces actuar como viga de repartición en los casos en que se produzcan comportamientos algo desparejos en los anclajes, como una eventual falta de homogeneidad de los suelos lo pueda originar.

El muelle está dotado de todos los servicios de muelle existentes en el lado norte del recinto, (agua potable, fuerza motriz, combustible, recepción de líquidos de sentina, red contra-incendio). Las canalizaciones o bien se encuentran inmediatamente detrás del paramento interior del muro, o se encuentran en ramales transversales normales al muro del muelle, que terminan en una cámara, según el caso.

Se mantienen los tiros admisibles de bita del muelle existente, que han dado buen resultado, con excepción de las bitas de 10 t de tiro admisible, que fueron reemplazadas por bitas de 30 t, por haberse rotas las de 10 t con demasiada frecuencia.

Las bitas guardan una distancia de 0,30 m entre su filo exterior, lado agua y el filo del paramento, también en respuesta a experiencias en el muelle existente.

La cota superior del muelle es de +6,50 m (MOP) porque la agitación en este sector del puerto es inferior a la del muelle “norte” (que está en cota +7,00 (MOP).

Se mantiene también una cantonera de acero muy robusta en el filo superior externo de la viga de coronamiento, teniendo en cuenta su buen comportamiento en la obra existente.

Como en el muelle “norte” las barbacanas instaladas son difíciles de mantener, en el muelle “sur”, las barbacanas estarán en el nivel ± 0 (MOP) o sea aproximadamente 2,0 m sobre el 0 (SHN). De esta manera se pueden mantener mejor las barbacanas, que en la anterior posición en 0 (SHN) se han tapado por incrustaciones de sales y de fauna marina.

Detrás de los muros se instalan filtros, para captar eventuales aguas de vertiente y evitar que el nivel de napa esté encima del nivel medio de las aguas del mar.

Las aguas pluviales no se vierten directamente en el recinto portuario sino ellas son capturadas en el eje central del pavimento y conducidas a un separador de hidrocarburos, antes de ser volcados al mar.

Materiales:

Los muros colados se realizan con hormigón colocado con tubos sumergidos que contiene 400 kg de cemento ARS por m³ de hormigón colocado. Su

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

resistencia característica medida en probetas convencionales es de H-30, mientras en testigos eventualmente extraídos del mismo muro la resistencia característica debe ser sólo mayor o igual a H-21, dado que el hormigón colocado bajo agua no se puede vibrar.

El hormigón de la viga de coronamiento es H-21.

Respecto a otros materiales, ver “Especificaciones Técnicas”.

5.2 Muelle “este”

El muelle “este” es un muelle también formado por un muro de hormigón colado anclado, de 1,00 m de espesor, totalmente similar a muelle “sur”, pero menos solicitado por la menor profundidad de agua frente al muro. En este muelle no se prevén barbacanas, por considerar que no existe en esta posición la posibilidad de acumulación de agua proveniente de vertiente. El muro se dimensiona con el nivel medio de las aguas del mar. No se instala un filtro detrás del muro, ni barbacanas porque el mar está suficientemente alejado, para no modificar los niveles medios de agua en correspondencia con el muro (distancia > 50,0 m) y no existe posibilidad de acumulación de agua por vertiente. **Este punto debe ser verificado en la etapa de Ingeniería de Detalle en base a mediciones piezométricas prolongadas.**

El muelle no tiene una orientación conveniente respecto a los vientos dominantes, pero puede ser utilizado para buques inactivos, orientados según la dirección de los vientos dominantes, atados en el muelle y anclado en el otro extremo, disposición que tiene la ventaja de admitir un mayor número de buques inactivos con la misma longitud de muelle. Esta orientación naturalmente no le permite operar al buque inactivo, pero puede cargar agua potable y combustible y descargar líquidos de sentina. También puede tener una conexión de fuerza motriz, que le permita hacer operaciones de mantenimiento.

Detrás del muelle se dispone de un pavimento portuario de 25,0 m de ancho, similar al pavimento utilizado en el muelle “sur”, en aras de la mayor flexibilidad posible en el uso del muelle. El muelle puede así también tener, por ejemplo como destino él de ser un pequeño puerto deportivo, dado el bajo grado de agitación en la zona ó eventualmente ser utilizado para implementar un segundo espigón para lanchas amarillas (eventualmente flotante).

En la parte sur del muro colado en la zona de talud que no es aprovechable como muelle, la viga de coronamiento se prolonga unos 0,80 m hacia arriba con una sección “Nueva Jersey”, para aumentar la seguridad de tránsito y esta sección de barrera rígida se continua después ya sin muro, hasta el encuentro con el muelle “sur”.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

El muelle dispone de bitas de tiro admisible $T = 30 \text{ t}$ y $T = 60 \text{ t}$ y está equipado con amortiguadores y escaleras metálicas, según planos. Está iluminado mediante torres, y dispone de un anillo contra incendio en el borde del pavimento, lado costa.

Materiales:

Los muros colados se realizan con hormigón colocado con tubos sumergidos que contiene 400 kg de cemento ARS por m^3 de hormigón colocado. Su resistencia característica medida en probetas convencionales es de H-30, mientras en testigos eventualmente extraídos del mismo muro la resistencia característica debe ser sólo mayor o igual a H-21, dado que el hormigón colocado bajo agua no se puede vibrar.

El hormigón de la viga de coronamiento es H-21.

Respecto a otros materiales, ver “Especificaciones Técnicas”.

5.3 Espigón

El espigón sobre el lado este del recinto portuario tiene 100 m de largo y 29,0 m de ancho. Se trata de un muelle de tipo transparente formado por un tablero apoyado en pilotes excavados de hormigón armado de $\varnothing 1,10 \text{ m}$ de espesor. Todo el hormigón del espigón es H-30 con cemento tipo ARS, con excepción del de los pilotes, que están constituidos por un hormigón con 400 kg de cemento ARS/ m^3 , colocado bajo agua.

El tablero está formado por 3 módulos, los exteriores de 3 luces de aproximadamente 9,50 m y el interior de 4 luces de aproximadamente 9,50 m (las luces parciales cambian un poco, porque lo que es constante es la longitud de las vigas). Las vigas ($18 \times 10 = 180$ vigas) son premoldeadas y de hormigón armado, pero no pretensadas. Las vigas se encuentran empotradas en la viga de apoyo, mediante un tabique de 0,30 m hormigón “in situ”. Solamente en los bordes del tablero, el tabique tiene mayor espesor, por razones constructivas. Las vigas están terminadas con una losa de compresión superior, que es continua y dispone de armadura para tomar los momentos negativos que se originan en la estructura por la virtual continuidad de las vigas. La losa de compresión se apoya en losetas premoldeadas. Armadura conveniente asegura que todo el conjunto del tablero trabaja monolíticamente.

Las vigas de apoyo se ejecutan “in situ”, en forma convencional. Asimismo, también los soportes de hormigón de las defensas elásticas empotrados en dichas vigas de apoyo.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

Las vigas forman con los pilotes pórticos, que puedan absorber transversalmente las fuerzas de atraque y tiros de bita, actuantes en dirección horizontal. En sentido longitudinal, los pórticos se forman entre los pilotes y el tablero. La viga de apoyo en este caso sólo actúa como elemento de transferencia y de repartición.

Entre juntas de expansión transversales de los bloques de tablero, se ubican canalizaciones transversales de servicios de combustible y sentina, que se encuentran alimentadas por una canaleta longitudinal en el eje del muelle.

Para agua potable se dispone de una canalización propia cerca de los bordes longitudinales del muelle.

Las aguas pluviales no se vuelcan directamente al mar sino se colectan en dos líneas de sumideros dispuestos longitudinalmente, de donde son recogidas por una cañería colgante debajo de la losa del tablero, que los conduce hacia lado tierra, donde ingresan al sistema de desagües pluviales del puerto. Las fijaciones de esta cañería colgante deben ser de acero inoxidable de máxima calidad, dada la dificultad de mantenimiento de esta cañería.

Las canalizaciones principales son cubiertas por elementos premoldeados y fácilmente accesibles.

El sistema de amortiguadores es de tipo escudo recubierto de material deslizante de bajo coeficiente de fricción y apoyado en superceldas de goma sintética. Se aplican los tres sistemas de cadenas, donde el de corte (cisallamiento) se encuentra en 2 niveles. Los amortiguadores están apoyados en elementos de hormigón empotrados en la viga de apoyo. Se considera que la ejecución de éstos puede ser "in situ", si se coordinan convenientemente trabajos de excavación y de hormigón armado como ya se mencionó más arriba.

Colocando hormigón "in situ" entre las 2 vigas exteriores del tablero en cada lado, se le confiere "fortaleza" al sistema frente a maniobras equivocadas de los buques.

Materiales:

Todo el tablero es calidad H-30.

La viga de apoyo también es H-30.

Los pilotes se realizan con hormigón colocado con tubos sumergidos, que contiene 400 kg de cemento ARS por m³ de hormigón colocado.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

Su resistencia característica medida en probetas convencionales es de H-30, mientras en testigos eventualmente extraídos directamente del cuerpo de pilote la resistencia característica debe ser solo mayor ó igual a un H-21, dado que el hormigón colocado bajo agua no se puede vibrar.

Respecto a otros materiales, ver “Especificaciones Técnicas”.

6. Ampliación Sur, movimientos de suelo y protección de taludes

La excavación del recinto portuario adicional hacia el sur debe realizarse en estrecha coordinación con la ejecución de los muros y del espigón. Teniendo en cuenta la experiencia hecha en oportunidad de la excavación del recinto portuario actual, es probable que una parte muy importante de la excavación pueda realizarse “en seco”, en la medida que se deje un dique provisorio entre el recinto existente y el nuevo, que cumple con las condiciones de estabilidad e impermeabilidad requeridas. La restinga puede excavarse de acuerdo a la experiencia anterior con la cuchara de la excavadora, cuya uña lo rompe. Ensayos de voladura no han dado buen resultado, por falta de consistencia de la roca.

Las defensas de los taludes existentes son de tipo “Flexmat”, reforzadas con hormigón simple, enrocado y bloques cúbicos de hormigón, colocadas en la berma -2,50 m. Algunos de estos bloques se han caído hasta el fondo del recinto y estos deben ser también removidos durante la demolición de la defensa de costa existente, sin que esta tarea sea susceptible de un pago directo.

No se considera la posibilidad que la defensa de costa existente, que se debe eliminar en esta etapa pueda ser reutilizada, porque la defensa de los nuevos taludes, con excepción de la superposición con el dique provisorio antes mencionado, debe ser terminada antes de levantarse las defensas existentes.

La última parte de la excavación del dique provisorio de separación seguramente debe ser realizada mediante una draga. El dragado se encuentra con la dificultad, que el material extraído no debe ser volcado al mar y en tierra debe ser refulado primero en recipientes impermeabilizados de decantación. El excedente de agua debe llevarse mediante un canal impermeabilizado hasta la costa. El material decantado debe ser transportado de igual manera que material de excavación “en seco”.

Estas precauciones se deben al hecho que las capas superiores del terreno son de ripio y bastante permeables, por lo cual el agua que pueda filtrarse de los recipientes de decantación, pueda volver al recinto portuario y ocasionar daños en su camino.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

El relleno con el material sobrante de excavación, extraído ó “en seco” ó refulado, en principio debe realizarse sobre terrenos elegidos por el Contratista, avalándose la selección del lugar de colocación, el perfilado y la altura máxima del relleno mediante un estudio de mitigación del impacto ambiental. Además se requiere la presentación del Contrato correspondiente con el dueño del terreno, en que consta su conformidad. En caso, en que parte del material será recibida por la Municipalidad de Caleta Olivia, según indicaciones de la UNEPOSC, se pagará la longitud de transporte que exceda los 300 m de longitud media.

Se deben separar del material de excavación, el ripio de las capas superiores, hasta cubrir las cantidades de material requeridos para terminar las superficies afectadas por excavación y que no sean cubiertos posteriormente por obras o agua. Estas superficies se terminan en general con una capa de ripio compactada de 0,20 m de espesor, para evitar la formación de polvo y para facilitar la generación posterior de una nueva manta vegetal de la zona, tal como ocurrió ya en la obra previamente ejecutada.

Además se requiere material granular como capa anticongelante. La aptitud de este material, previo paso por la planta de lavado, para ser utilizado en los hormigones, debe ser verificado mediante ensayos de aptitud.

Se debe tener cuidado de no mezclar horizontes durante la excavación, más allá de las lógicas medidas para mantener transitables los rellenos durante el trabajo. Todos los rellenos deben ser compactados a efectos de evitar asentamientos diferenciales importantes. Los taludes con los cuales se perfilan finalmente los rellenos deben ser estables, lo cual requiere una seguridad contra círculos de rotura $S \geq 1,3$, verificada por cálculo.

Los taludes del recinto portuario afectados por las olas disponen de una defensa de enrocado, constituida por 3 capas de material rocoso, de distintas granulometrías, sobre una capa de geotextil, según se indica en los planos correspondientes. Todos los enrocados terminan en el pie de talud con una franja horizontal de igual composición, para defender el pie contra las corrientes de agua que recorren durante la acción de las olas el talud en dirección de la pendiente. La roca puede eventualmente provenir de una cantera en el valle del Río Deseado, cerca de Jaramillo, previo convenio con el propietario.

La protección de taludes existentes esta constituida por una manta tipo “Flexmat”, formada por bloques de hormigón de 0,18 m de altura, adheridos a un geotextil tejido de alta resistencia (Robusta, 400 grs/m²). Para reforzar esta protección en la franja barrida por las mareas y olas, se han colocado hormigones de distintos espesores, mayormente debajo de las mantas, como también enrocados y bloques cúbicos de hormigón, según el caso.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

El geotextil es muy sensible al fuego y puede ser destruido fácilmente con lanza-llamas, hasta obtener bultos fáciles de levantar con grúa, desde arriba hasta la berma en nivel +2,50. ya dentro del agua, las mantas deben ser cortadas a tamaños convenientes, con la ayuda de buzos, pero una vez retirado el enrocado, no hay además hormigones agregados, de manera que la tarea es la normal demolición de una manta tipo "Flexmat" bajo agua.

Las descripciones que anteceden, dan también la razón, por la cual no se debe considerar, que se pueda recuperar parte del "Flexmat" para las defensas nuevas.

El dique provisorio, que separa el recinto portuario existente del recinto de la ampliación hacia el sur, debe tener las dimensiones necesarias para asegurar su estabilidad frente a un desnivel de agua, que puede llegar a 16,0 m aproximadamente y disponer de taludes estables. Del lado excavación, la pendiente debe ser definida en la etapa de "Ingeniería de Detalle", basado en un estudio geotécnico propio del Contratista.

La eliminación total del dique provisorio requiere el uso de una draga, previo llenado del recinto portuario adicional. Este llenado debe ser objeto de un estudio y proyecto especial que defina de una manera clara la forma controlada y ordenada, en que se debe efectuar el relleno del recinto (por ejemplo instalación de una esclusa temporaria, que permita el ingreso de agua mediante conductos, durante horas de marea alta.

Una vez obtenido en el recinto adicional el nivel de las aguas medias, la draga debe ampliar una brecha durante una marea alta, asegurando que a partir de esta intervención, el nivel de aguas entre ambos recintos sea el mismo, sin que se produzcan fuertes corrientes localizadas de agua. En cada momento deben evitarse corrientes de agua de una velocidad media local mayor a 0,7 m/seg entre el recinto nuevo y el recinto existente, para evitar procesos erosivos, depósitos de material en el recinto existente y molestias para la operación del recinto portuario existente.

El llenado del recinto nuevo recién puede encararse, cuando las nuevas defensas de talud estén terminadas y aprobadas (con excepción de pequeñas zonas de interferencia con el dique provisorio existente).

Referente a las condiciones en que deben realizarse los trabajos de dragado, se hace referencia a lo expuesto más arriba.

7. Materiales

Los materiales a utilizar están en muchos casos indicados en las Especificaciones Técnicas.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

Los cementos utilizados deben ser altamente resistentes a los sulfatos (ARS), con excepción de los elementos intertrabados de los pavimentos, que no tienen contacto directo con los suelos, la napa o el agua de mar.

En caso de las pequeñas edificaciones que repiten obras existentes en el lado norte, estas deben ser similares a lo ya existente.

En caso que una indicación falte, se aplican los siguientes criterios:

Todos los materiales utilizados deben ser nuevos, frescos, sin deterioros, sin óxidos ni otro síntoma de exposición a la intemperie.

Sólo se admiten materiales de marcas reconocidas, de primera línea.

En caso de duda, la Supervisión de Obra define el material a utilizar.

8. Cargas de Cálculo

Los pesos propios se definen según CIRSOC en caso de materiales o según los estudios de suelo, en caso de suelos.

Las cargas útiles en los muelles son de 4,0 t/m².

En el espigón para embarcaciones chicas esta carga útil se reduce a 2,0 t/m², pero se tiene en cuenta una carga concentrada proveniente, de un soporte hidráulico de una grúa, de 15,0 t, aplicado en una superficie de 0,65 m x 0,65 m, en el lugar más desfavorable en cada caso. En correspondencia con dicha grúa se deja sin cargar con la carga útil distribuida una superficie de 6,00 m x 5,00 m, o sea, que esta carga concentrada sólo tiene incidencia en el tablero mismo, pero no en la infraestructura.

Los caminos internos deben calcularse con las cargas que admite la D.N.V. en rutas nacionales, porque no se permite en ellos la circulación de vehículos “fuera de ruta”.

Equipos pesados deben ser transportados en carretones, en los caminos internos del puerto, que reduzcan las cargas por rueda a las admitidas para la ruta.

9. Ingeniería de Detalle

9.1 Consideraciones generales

La “Ingeniería de Detalle” de la obra licitada está a cargo del Contratista, que debe nominar en su oferta el profesional responsable de esta tarea y

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

adjuntar sus antecedentes a la misma. El profesional nominado requiere la aprobación del Comitente. Una vez aprobado, este solamente puede ser reemplazado por otro profesional de iguales ó mejores antecedentes según el exclusivo juicio del Comitente.

La ingeniería de detalle de la obra licitada se debe basar en los lineamientos establecidos en el Anteproyecto de Licitación y apartarse de ellos solamente en lo indispensable. Se consideran como razones válidas para introducir cambios sólo Ordenes de Servicio, emitidas por la Dirección de Obra.

La Ingeniería de Detalle debe definir todos los estados constructivos de tal manera que la Obra no interfiera en ningún momento con el normal desenvolvimiento operativo del puerto existente.

9.2 Estudios

9.2.1 Estudios topográficos

Toda la zona afectada por las obras en sentido amplio debe ser cuidadosamente relevada a principio de los trabajos, para disponer de una medición inicial $T = 0$, que pueda servir como base de medición de los movimientos de suelo, realizados en tiempos posteriores T_1, T_2, \dots, T_i .

El relevamiento debe abarcar por lo menos toda la zona cercada y la zona caminera de la R.N. N° 3 hasta su empalme con la Nueva Variante de la R.N. N° 3, en el lado sur, pensando en que pueda haber necesidad de ejecutar reparaciones en esta zona en el momento de ejecutar la Obra.

Todas las cotas se refieren al sistema MOP, y deben partir de los puntos fijos monumentalizados que se encuentran en el área portuaria. Los puntos relevantes deben ser indicados con sus coordenadas Gauss-Krüger correspondientes.

9.2.2 Estudios geotécnicos adicionales

Los estudios geotécnicos adicionales tienen el objeto de avalar y densificar los estudios existentes, que indican un nivel muy alto para la cota superior de restinga.

En la obra existente los horizontes de restinga se encontraron en algunos casos 6,00 m debajo del nivel indicado en el estudio original (véase el estudio ejecutado por Funcor, pero que se realizó solo para la obra ya ejecutada).

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

Los valores indicados por Funcor estaban más próximos a la realidad que los originales, según se pudo comprobar durante la ejecución de la excavación del recinto existente.

La excavación del recinto existente por otro lado no mostró cambios bruscos en los niveles de la restinga.

En el Anteproyecto de Licitación se ha tenido en cuenta la falta de seguridad en la información geotécnica disponible, asumiendo que el nivel superior de la restinga se encuentra 3,0 m más abajo que el nivel indicado en los correspondientes estudios originales existentes. Como la ficha del muro de muelle depende de la cota del recinto portuario sensiblemente más abajo que los horizontes en discusión, la cota de fundación de los muelles no está en duda sino solamente puede variar la cuantía de la armadura y el tiro de los anclajes. Las diferencias señaladas no crean entonces inseguridad de proyecto, dentro de las habituales aproximaciones de un anteproyecto.

En general los sondeos deben llegar por lo menos a 5 metros debajo de la cota de fundación.

Los estudios geotécnicos existentes se agregan como Anexo al Anteproyecto de licitación. La ubicación de los sondeos esta indicada en el plano correspondiente a los estudios geotécnicos existentes del estudio original. Las ubicaciones de los sondeos de Funcor sólo se conocen por un esquema que acompaña el estudio correspondiente. Para interpretarlo debe tenerse en cuenta que el recinto portuario indicado en el mencionado esquema sólo abarca un área de 250,0 m x 250,0 m aledaños a la obra de entrada al puerto, porque este fue el tamaño del recinto originariamente licitado, como primera etapa.

9.3 Ingeniería de Detalle estructural

9.3.1 Memorias de Cálculo

Las memorias de cálculo de los muros colados del anteproyecto de licitación, se orientan en los tiros de anclaje medidos en los muros existentes, mediante celdas de control de tiro en los anclajes de lectura remota.

Los valores de tiro obtenidos por cálculo responden en la medida de lo posible a los resultados obtenidos y no deberían ser reducidos por consideraciones puramente teóricas.

El bloqueo de los anclajes permanentes en el 80% del tiro nominal también ha sido avalado por las mediciones como correcto.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

Para evaluar la armadura necesaria para controlar fisuras en el hormigón en valores característicos debajo de $S \leq 0,25$ mm se acepta que las tablas de Meyer brinden valores confiables (G. Meyer, "Limitation of crack width", Beton Verlag 1990).

Las estructuras deben calcularse con los recubrimientos indicados en los planos indicativos de armadura del Anteproyecto de Licitación.

Los planos indicativos de armadura, que acompañan la documentación de licitación, deben ser considerados como indicativos de valores mínimos a respetar, a los cuales solamente se agregan las armaduras adicionales, que requieren casos particulares ó las adicionales que surjan de estudios geotécnicos complementarios con valores más desfavorables, que los utilizados en el Anteproyecto de Licitación.

9.3.2 Dimensionamiento de redes

Las redes han sido predimensionadas en el Anteproyecto de Licitación.

En la etapa de "Ingeniería de Detalle" deben sin embargo sumarse todos los caudales y/o consumos establecidos en esta etapa, afectadas por sus coeficientes de simultaneidad más probables y verificarse la suficiencia de las redes frente a las capacidades requeridas. Asimismo debe realizarse una pormenorizada evaluación de las pérdidas puntuales y por metro lineal que se producen en las redes y demostrar que en los puntos de conexión al consumidor se disponga de las características exigidas por el uso previsto y/o definidas en las especificaciones correspondientes.

9.3.3 Documentación

Todas las obras civiles y redes a ejecutar deben ser definidas en documentos detallados, que fijan en forma indubitable las características de cada elemento, como ubicación, dimensiones, espesores, calidad de material, recubrimientos de armadura, compatibilidades, etc.

Se deben considerar los estados constructivos, la sumatoria de ellos y el estado teórico que se obtendría con la ejecución simultánea de todos los elementos conexos de hormigón.

Todo problema, que se puede resolver en la etapa de proyecto no debe ser resuelto recién en obra sino encontrar su clara resolución en la documentación de la ingeniería de detalle.

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

Además todos los puntos relevantes deben ser indicados con sus coordenadas Gauss-Krüger. Las cotas deben estar referidas todas al sistema MOP.

Los métodos constructivos requieren también documentos, como por ejemplo las vigas de guía de los muros colados.

Los anclajes permanentes deben ser minuciosamente detallados, no sólo en sus diferentes (3) barreras anticorrosivos completas e independientes, sino también en sus detalles de cuerpos de anclaje, desviadores, separadores entre zona activa y pasiva de anclajes, metodología de colocación, características del material de inyección y presiones alcanzadas, todo de acuerdo a las especificaciones propias del sistema, ensayos de aptitud ejecutados en Obra, características de los anclajes adoptados, etc. ¡No basta con presentar la folletería del sistema!

Separadores deben asegurar la ubicación del anclaje en el centro de la perforación. Se deben indicar las dimensiones y los pesos de los gatos para la puesta en carga de los anclajes y demostrar que los huecos dejados provisoriamente en el hormigón a tal efecto, son suficientes.

Los anclajes deben admitir también la previsión de que en un 10% de los casos se deben colocar celdas de control de tiro, con lectura remota instaladas en la cabeza superior del anclaje de manera, que sea perfectamente posible protegerlo con un tapón de hormigón que, una vez instalado el conjunto "anclaje-celda", brinda todos los espesores de recubrimiento necesarios.

Los muros colados deben ser representados en su estado final y además en sus estados constructivos, con individualización de cada panel que lo compone. Se requiere una detallada descripción de la junta entre paneles y una definición de la demolición en el borde superior del panel, que permita eliminar aquella porción del hormigón colocado mediante tubos bajo agua, que se haya "lavado". Las vigas de guía deben ser proyectadas con el detalle de un elemento definitivo de obra, aunque, desde ya, su uso sea sólo temporario. Se deben indicar detalladamente los procedimientos que aplican, paso por paso, en la ejecución de los muros colados, en especial la aplicación de un desarenador que permite reducir el contenido de arena en el líquido de sostenimiento a menos del 1% (en volumen) en un proceso de no más de 3 horas, antes de colocarse el hormigón.

Las barbacanas a la cota $\pm 0,0$ (MOP) deben ser diseñadas de manera de soportar un ambiente agresivo, deben actuar de válvulas que impiden el ingreso de agua del lado externo y deben disponer del lado tierra de un dispositivo, que impida la pérdida de material durante los innumerables ciclos de marea que se producen a lo largo de la vida útil del muro. Se considera

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

que el material indicado para la materialización de las barbacanas es bronce naval, que desalienta la radicación de flora o fauna marina en ellas.

Las otras estructuras e instalaciones definitivas que componen la obra son de tipo convencional y no requieren entonces una descripción tan detallada.

Los planos estructurales requeridos son:

- generales
- de replanteo
- de excavación y relleno
- de fundación y de hinca
- de encofrado
- de armadura (con listas de hierro)
- de detalle
- de procedimientos constructivos y de montaje
- de planta
- de cortes longitudinales y transversales
- de secciones

10. Obrador

El obrador puede instalarse detrás del futuro muelle “sur”.

Se considera que la ampliación debe ser cercada de manera de atender la Obra exclusivamente desde el lado sur sin pasar sino excepcionalmente, por la zona del puerto actual.

El obrador se compondrá de todas las instalaciones necesarias para llevar adelante la Obra, como una planta de hormigón de por lo menos 25 m³/h de capacidad de hormigón colocado, lavadero de agregados gruesos, taller mecánico, vestuarios y sanitarios, laboratorio para ensayos de materiales, etc.

Para la Supervisión de obra debe instalarse una casilla que contenga como mínimo 3 escritorios chicos, 2 escritorios grandes, 1 sala de reunión para 10 personas, 1 baño completo y una pequeña cocina, 3 computadores con impresora y plotter de planos tamaño A1 y 3 líneas telefónicas.

Las casillas deben ser de doble pared, completamente amueblada y dotadas de un sistema de calefacción acorde al clima.

Los caminos internos del obrador deben ser transitables con cualquier tiempo. Una estación meteorológica automática con registros continuos de precipitaciones, humedad relativa, temperatura, dirección e intensidad de

CONTRATO DE OBRA	EXP. N° 5739	HOJA N°
PROVINCIA: SANTA CRUZ TITULO: ANTEPROYECTO DEFINITIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA AMPLIACION DEL PUERTO CALETA PAULA EXPERTO: ING. WOLFGANG LANGBEHN		

viento, debe ser instalada y mantenida durante toda la duración de la Obra en un lugar conveniente dentro del predio del obrador.

11. Estudios de suelos existentes

Los estudios de suelos existentes tienen 2 fuentes.

Un primer estudio, el más abarcativo, fue realizado por los ingenieros Pacho (de Comodoro Rivadavia), que mandó las muestras para su análisis al Ing. Oscar Vardé, que redactó el informe correspondiente.

Un segundo estudio fue realizado por Funcor, pero circunscripto, a la primera etapa parcial de obra de 250,0 m x 250,0 m.

Hay marcadas diferencias entre los 2 estudios, el Ing. Pacho encontró generalmente el horizonte superior de restinga sensiblemente más arriba que los profesionales de Funcor.

Durante la excavación del recinto existente, se pudo comprobar que los estudios de Funcor reflejaban mejor la realidad encontrada en obra.

Durante la ejecución del recinto existente, la restinga pudo ser cargada a los camiones con la cuchara de la excavadora sin mayor esfuerzo.