

229279 24 OCT 2016



11320161024229279

SANTIAGO, Octubre 24 de 2016
PM-1192-050

Señores
CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
Teatinos N° 56
Santiago.

Atn.: Sr. Jorge Bermúdez Soto
Contralor General de la República

Ref : Proyecto Extensión y Mejoramiento Frente de Atraque
N°1 del Puerto de Valparaíso.

- Contrato de Concesión para el desarrollo, mantención y explotación del frente de atraque N°1 del Puerto de Valparaíso, Repertorio N°3288-99 de fecha 12 de noviembre de 1999.
- Contrato de ingeniería, suministro, construcción proyecto extensión y mejoramiento frente de atraque N°1 del puerto de Valparaíso, de fecha 26 de mayo 2014. Contrato EPC de BELFI.
- Carta PM-1192-027 06/01/2016, de PMI a EPV.
- Carta PM-1192-028 10/01/2016 de PMI a EPV.
- Carta PM-1192-029 12/02/2016, de PMI a EPV.
- Carta PM-1192-032 17/02/2016, de PMI a EPV.
- Carta PM-1192-033 24/02/2016, de PMI a EPV.
- Carta PM-1192-034 25/02/2016, de PMI a EPV.
- Carta PM-1192-035 14/03/2016, de PMI a EPV.
- Carta PM-1192-036 22/03/2016, de PMI a EPV.
- Carta PM-1192-040 09/05/2016, de PMI a CGR.
- Carta PM-1192-041 17/05/2016, de PMI a CGR.
- Carta PM-1192-042 18/05/2016, de PMI a CGR.
- Carta PM-1192-043 19/05/2016, de PMI a CGR.
- Carta PM-1192-044 26/05/2016, de PMI a CGR.
- Carta PM-1192-045 03/06/2016, de PMI a CGR.
- Carta PM-1192-046 08/06/2016, de PMI a CGR.
- Carta PM-1192-047 27/06/2016, de PMI a CGR.
- Carta PM-1192-048 05/09/2016, de PMI a CGR.
- Carta PM-1192-049 06/09/2016, de PMI a CGR.

Mat.: Se entrega resumen de incumplimientos principales del Proyecto Opcional de Inversión Mayor, al Contrato de Concesión de la referencia, con opinión de PMI, respecto a la opción de ampliación del plazo de la Concesión en 10 años.

De mi consideración:

Por medio de la presente complemento información a referencia N° 218973 y en base a los contratos y cartas con antecedentes técnicos y contractuales emitidos por PMI en la referencia, se entrega un resumen de incumplimientos principales que se han registrado en el proyecto construido del Muelle Extensión Sitio 3 en 120 metros y mejoramiento frente de atraque N°1 del Puerto de Valparaíso, correspondiente

Cerro Colorado 5030, Of. 902 – Las Condes – Santiago, Chile – Telef. (56) (2) 2224 5210
e-mail: pmi@pmies.cl

al Contrato EPC de Belfi de la referencia y al Proyecto Opcional de Inversión Mayor del Contrato de Concesión de la referencia.

Adicionalmente como la construcción de las obras del Contrato EPC de Belfi dan la opción de ampliación del plazo de actual Contrato de Concesión de TPSV de 20 años, a un plazo adicional de 10 años, PMI entrega una opinión técnica-económica y contractual respecto a la eventual aprobación de dicho plazo adicional al concesionario TPSV.

1. Incumplimientos principales que se han registrado en el proyecto construido del Muelle Extensión Sitio 3 en 120 metros y mejoramiento frente de atraque N°1.

1.1. Cumplimiento de Anexo VIII y Norma NCh2369of2003, análisis y diseño sísmico

- a) Corte basal mínimo:** De acuerdo a las cartas de la referencia e informes, así como del informe del ingeniero civil especialista sísmico independiente (Informe Técnico Estructural N° 000-CIT-001), el diseño sísmico estructural del muelle queda gobernado por el corte basal mínimo establecido en la norma NCh2369.

El contrato de concesión en su anexo VIII, establece que el diseño sísmico estructural de muelles debe realizarse con el método modal espectral. Este método modal espectral de análisis y diseño fue utilizado por PRDW en sus memorias de cálculo del muelle original y el muelle modificado.

En el Informe N°5 de SyS, se verificó el muelle extensión Sitio 3 de 120 metros, utilizando método de análisis modal espectral y considerando una reducción del corte basal mínimo de la norma NCh2369 a un 75%. (Se hace notar que el consultor sísmico SyS, no tiene la responsabilidad civil de la ingeniería del Muelle Extensión Sitio 3, la responsabilidad de la ingeniería de acuerdo a los contratos de la referencia es Belfi-PRDW).

De acuerdo al informe del especialista sísmico independiente (Informe Técnico Estructural N° 000-CIT-001) y a la opinión de los especialistas sísmicos portuarios de PMI, la reducción del corte basal mínimo utilizada por SyS en su informe N°5 de verificación sísmica del Muelle Extensión Sitio 3, no está permitida por la norma NCh2369, cuando se realiza el análisis y diseño sísmico con el método modal espectral, e incluso para los análisis especiales (NCh2369, 5.8.1) que consideran estudio de riesgo sísmico y definición de un espectro de diseño particular para el proyecto.

“5.8.3 Esfuerzo de corte basal mínimo

Si el esfuerzo de corte basal determinado en conformidad con 5.8.1 o 5.8.2 resulta menor que el valor siguiente:

$$Q_{min} = 0.25 I (A_0 / g) P \quad (5-10)$$

JH

todas las deformaciones y esfuerzos se deben multiplicar por el cociente Q_{min}/Q_0 para los efectos de diseño, excepto cuando se haya efectuado un análisis tiempo-historia no lineal.

Por lo tanto, el Muelle Extensión Sitio 3 de 120 metros, no cumple con la norma NCh2369, siendo necesario aplicar un sismo mayor al usado por SyS en el informe N°5, lo que implica la necesidad de reforzar el muelle e instalar anclajes a la roca en los pilotes sísmicos y reforzar las vigas sísmicas entre los pilotes sísmicos inclinados, a lo menos.

b) Deformaciones Sísmicas del Muelle Extensión Sitio 3: Con el método de análisis y diseño sísmico modal espectral, las deformaciones sísmicas se obtienen con el espectro de diseño definido de acuerdo a los parámetros sísmicos de la norma NCh2369. Estos son:

- Factor de reducción de respuesta **R = 3.5** (Grupo 7 actualización NCh2369).
- Razón de amortiguamiento **$\xi = 4\%$** (Grupo 7 actualización NCh2369).
- **Tipo de suelo III**, de acuerdo a Bases de Licitación de Contrato EPC de Belfi.

Además, se debe considerar el estado de carga sísmico que incluye simultáneamente:

- Peso propio.
- 50% de sobrecarga sobre el tablero (sobrecarga sísmica = 1.25 ton/m²) para peso sísmico.
- 1 a 4 grúas Gantry de 1.500 ton cada una, en la posición más desfavorable.

Las memorias de cálculo de PRDW, ingenieros responsables del proyecto, ante DOP, ante TPSV y de acuerdo a los contratos de la referencia, no han emitido un documento a la fecha que demuestre que las deformaciones sísmicas laterales (transversal y longitudinal) del muelle extensión sitio 3 son menores a 15 cm para garantizar la continuidad operacional de las grúas y que las grúas no tengan daños con el sismo de diseño. (Con la metodología de análisis de PRDW se obtienen a partir de sus memorias de cálculo, deformaciones transversales mayores a 25 cm con lo cual hay falla en la operación de las grúas Gantry).

Se hace notar que PRDW no ha usado los parámetros sísmicos y estados de carga sísmicos indicados anteriormente, ha usado $R=4$, $\xi=5\%$, suelo Tipo II y en el estado de carga sísmico ha usado peso propio, 25% de sobrecarga y sin grúas Gantry simultáneas.

Falta la emisión por TPS-Belfi-PRDW de las memorias de cálculo corregidas del Muelle Extensión Sitio 3, además, que estas sean aprobadas por la DOP y EPV, de acuerdo a los contratos de la referencia.

1.2. Cambio de Proyecto de pantallas de tablestacas por pantalla de pilotes secantes

El proyecto de pantallas de tablestacas estaba establecido en la ingeniería ICA de PRDW y bases de licitación del Contrato EPC otorgado a Belfi.

Belfi-PRDW cambió la solución de pantalla de tablestacas por pantalla de pilotes secantes sin tener la aprobación previa de EPV ni de la ITO de PMI.

La razón dada por Belfi-PRDW para realizar el cambio debido a la interferencia con enrocados para la hincada de las tablestacas, no es efectiva en el sentido que la misma interferencia se tiene también con la solución de pilotes secantes. En informe respecto al tema emitido por la ITO de PMI, se detalló y comparó las metodologías de construcción concluyendo:

- Ambas soluciones se pueden construir y resolviendo las interferencias de los enrocados con los mismos equipos disponibles en Belfi.
- La pantalla de tablestacas se hincaba hasta la roca, de acuerdo a proyecto, sin embargo, la pantalla de pilotes secante se construyó apoyándose verticalmente en estratos de relleno granular sobre el nivel de la roca. Incluso hay pilotes de la pantalla que quedaron contruidos con menor profundidad a la establecida en el propio proyecto de PRDW sin haberse resuelto la deficiencia de construcción.
- El costo de la solución de pantalla de tablestacas licitado es mayor al costo de la pantalla de pilotes secantes.

Adicionalmente en evaluación de este cambio de proyecto por PMI, ver cartas de la referencia, se agregó las siguientes consideraciones:

- La pantalla de tablestacas del proyecto original licitado tiene una vida útil de 50 años, en cambio la solución de pantalla de pilotes secantes construida por Belfi tiene una vida útil menor a 25 años.
- La pantalla de pilotes secantes, con pilotes sin armar es una solución constructiva frecuente en sostenimiento de excavaciones, en las cuales posteriormente quedan como moldajes perdidos o sólo se pueden considerar con calidad estructural sismo resistente los pilotes armados y no los pilotes sin armaduras.
- Los pilotes con armaduras contruidos por Belfi no cumplen con los recubrimientos mínimos de la norma japonesa para hormigón vaciado bajo agua contra suelo de excavación, donde se establece 10 cm de recubrimiento. El proyecto construido tiene menor recubrimiento y lo que en este caso impacta fuertemente la vida útil.
- La pantalla de pilotes secantes con pilotes armados y sin armar, estarán expuestos al agua de mar y ambiente agresivo de la intermarea, además, de empujes sísmicos que agrietaran los pilotes no armados no estructurales.

Lo anterior permite asegurar que esta estructura construida por Belfi, no puede garantizar 25 años ni menos 50 años de vida útil como si lo es la solución licitada de las pantallas de tablestacas.

La solución construida de pilotes secantes no cumple con el Contrato de Concesión (vida útil y norma ACI) y tiene un menor costo de construcción, con respecto a la solución licitada de tablestacas, siendo claramente una solución de inferior calidad técnica y de menor costo de obra comparada con la pantalla de tablestacas contratada a Belfi.

1.3. Costo estimado para que el Muelle Extensión Sitio 3 cumpla el Contrato de Concesión y la norma NCh2369

De acuerdo a lo detallado en 1.1, al hacer cumplir la norma NCh2369 (Corte basal mínimo) y control de deformaciones principalmente transversales en el Muelle Extensión Sitio3, resultará la necesidad obligatoria de reforzar sísmicamente el Muelle de Extensión Sitio 3, con la instalación de anclajes a la roca en pilotes inclinados sísmicos del muelle. Además, se requerirán refuerzos en vigas sísmicas de hormigón armado que conectan los pilotes inclinados sísmicos.

El impacto de realizar estos refuerzos en la estructura ya construida es muy alto, para la operación portuaria y comercial del concesionario TPSV y para la empresa portuaria EPV, en especial con la parada de operación del Sitio 3 y su extensión, en a lo menos 4 meses.

En carta de la referencia PMI estimó el impacto de reforzar la estructura del Muelle Extensión Sitio3, de manera de que cumpla con el Contrato de Concesión y las normativas de diseño sísmico vigentes, obteniéndose un costo de 7.780.000.- millones de dólares US.

1.4. Dragado a -14.5 NRS en Extensión Sitio 3 de 120 metros

PMI realizó un cálculo de los volúmenes de dragados a la -14.5 NRS, necesarios en el frente de atraque del Muelle de Extensión del Sitio 3 en sus 120 metros, a partir de los sondajes geotécnicos en el frente de atraque y zona de la faja de dragado, además, de la batimetría del frente de atraque 1 hasta la zona del proyecto de extensión Sitio 3, obteniendo:

- Volumen necesario de dragado a -14.5 NRS (cálculo muy conservador) = 1.000 m3.
- Costo del dragado a -14.5 NRS = US\$ 100.000.-

Si bien el dragado a la -14.5 NRS no está incluido en el Contrato EPC de Belfi de la referencia, es importante dejar registro de lo siguiente:

- De acuerdo los antecedentes de PMI, no se ha realizado ningún trabajo de dragado a la -14.5 NRS en la zona del frente de atraque del Muelle Extensión Sitio 3.
- No se tiene registro de que el SHOA o Autoridad Marítimas haya autorizado la ejecución de dragado en la zona del Muelle Extensión del Sitio 3.
- No se tiene registro de autorización ambiental para realizar un trabajo de dragado en la zona de la Extensión del Sitio 3 y donde se autorice y establezca el sitio de botadero del material en tierra o mar.

De lo anterior, el monto considerado en la Tabla Apéndice 7: Declaración de valor inicial estimado y vida útil,

"b) Dragado a -14.5 mts en 120 mts US\$ 1.600.000.- de Valor Inicial estimado obras",

corresponde que se realice el descuento de US\$ 1.600.000 por obras de dragado que no se han realizado y no son necesarias para el proyecto de Muelle de Extensión de 120 metros.

2. Opinión técnica-económica y contractual de PMI respecto a la eventual aprobación de plazo adicional de 10 años al concesionario TPSV, por construcción de Proyecto Opcional de Inversión Mayor del Contrato de Concesión

Considerando los análisis realizados por los especialistas portuarios sísmicos de PMI y especialistas sísmicos independientes, lo cual se ha vertido en las cartas e informes de la referencia, así como también el estudio en detalle de los aspectos técnicos y contractuales del Contrato de Concesión de TPSV y del Contrato EPC de Belfi de la referencia, se emite la opinión técnica económica y contractual respecto a la opción de aumento de plazo de 10 años que tendría el concesionario TPSV por la construcción de las obras de Extensión y Mejoramiento del Frente de Atraque 1, con Muelle Extensión Sitio 3:

- a) La obra principal del Proyecto Opcional de Inversión Mayor corresponde al Muelle Extensión Sitio 3, Proyecto que se construyó por parte de Belfi, sin que la ingeniería y cálculos de PRDW desarrollados para el nuevo muelle, fueran presentados a la DOP y EPV para sus correspondientes aprobaciones y que PRDW realizara la revisión y actualización de los cálculos y planos de la ingeniería para construcción, resolviendo los comentarios de la ITO y EPV. Se hace notar que Belfi y PRDW son los únicos responsables de la ingeniería del contrato EPC, y sus documentos y planos emitidos para construcción no cumplen el Contrato de Concesión ni normas sísmicas vigentes.
- b) **El Muelle de Extensión Sitio 3** debe cumplir el Contrato de Concesión y la norma sísmica legal NCh2369 y a lo menos se requiere que TPS y su contratista Belfi, ejecute los anclajes a la roca en los pilotes inclinados sísmicos del muelle construido u otra solución equivalente. Además, debe realizar refuerzos en las vigas de hormigón armado sísmicas del tablero del muelle (se hace notar que en el contrato EPC de Belfi tiene cláusulas que establecen la obligación de cumplir el Contrato de Concesión).

Los trabajos necesarios de refuerzos sísmicos en el Muelle Extensión Sitio 3 construido generan un alto impacto a la operación portuaria y comercial de TPSV y EPV, por lo tanto, se debe resolver por parte de TPSV-Belfi las acciones necesarias para que el Proyecto Opcional de Inversión Mayor quede construido cumpliendo los contratos de la referencia.

- c) **El proyecto de Pantalla de pilotes secantes** construido no cumple con el Contrato de Concesión ni con la ingeniería y obras contratadas en la Licitación del Contrato EPC, adjudicado a Belfi.

La solución de pantalla de pilotes secantes no es técnica y económicamente equivalente o mejor que la solución original de proyecto licitado en el Contrato EPC adjudicado a Belfi, correspondiente a pantalla con tablestacas de acero.

- La pantalla de pilotes secantes tiene vida útil menor que la pantalla de tablestacas.

- La pantalla de pilotes secantes no cumple con el Contrato de Concesión respecto a recubrimiento de armaduras (norma japonesa), durabilidad (vida útil) y resistencia sísmica con hormigón sin armar (ACI).
- La pantalla de pilotes secantes se construyó con los pilotes alcanzando un estrato de suelo granular y algunos pilotes construidos quedaron más cortos por problemas de construcción de Belfi no resueltos. Esta situación implica que con sismo la pantalla tendrá asentamientos verticales, en cambio la pantalla de tablestacas que consideró PRDW, tablestacas hasta la roca, resolvía el problema de asentamientos verticales por sismo.
- En opinión de los especialistas de PMI, la solución de pilotes secantes construida por Belfi tiene deficiencias de ingeniería y constructivas importantes, no cumplen el Contrato de Concesión y no es posible reconocerle una vida útil y monto de inversión igual al de una pantalla de tablestacas hincadas hasta la roca.
- Esta situación de los pilotes secantes es muy difícil que pueda ser resuelta por TPSV y generará un alto impacto a la operación portuaria de Puerto Valparaíso.

3. Costos estimados de Inversión para que el Proyecto Opcional de Inversión Mayor cumpla el Contrato de Concesión y estimado de utilidades del concesionario en ampliación de plazo en 10 años del Contrato de Concesión

De los análisis de antecedentes, estimaciones de costos de inversión e impacto en la operación del terminal portuario para que el Proyecto Opcional de Inversión Mayor cumpla el Contrato de Concesión, se ha estimado:

- Costo de construcción de refuerzos sísmicos y otras obras en Muelle Extensión Sitio 3, Pantalla de Pilotes Secantes y otras obras construidas, para que se cumpla con las exigencias del Contrato de Concesión y normativas vigentes, se ha estimado por PMI en US\$ 10.000.000.-

En base a los informes de resultados de utilidades después de impuesto, publicados por TPSV para el año 2015, se informa utilidades por US\$ 11.000.000.-

Para los 10 años de eventual extensión de plazo del Contrato de Concesión de TPSV y considerando el crecimiento de la demanda del Puerto Valparaíso, a lo menos se estima que las utilidades que después de impuestos serán de un promedio anual de unos US\$ 15.000.000.- valor presente, por cual se podría estimar un total de a lo menos US\$ 150.000.000.- de resultado de utilidades después de impuesto que representa 10 años de extensión del Contrato de Concesión de TPSV.

CONCLUSIÓN

En base a los antecedentes que han sido estudiados durante más de un año por el grupo de especialistas portuarios sísmicos de PMI, lo cual ha quedado registrado en cartas e informes emitidos por la ITO de PMI y por PMI después de noviembre de 2015, las materias más importantes que afectan a los contratos de la referencia en relación a la construcción del Proyecto Opcional de Inversión Mayor de Extensión y Mejoramiento del Frente de Atraque N°1 del Puerto de Valparaíso, en opinión de PMI el Proyecto Opcional de Inversión Mayor no cumple el Contrato de Concesión y por lo tanto, no es posible que se le otorgue a TPSV una ampliación de 10 años en el Contrato de Concesión al plazo original de 20 años.

Sólo se podría considerar la citada ampliación de 10 años al Contrato de Concesión, si se ejecutan los trabajos de ingeniería y construcción necesarios para que el Proyecto Opcional de Inversión Mayor de Extensión y Mejoramiento del Frente de Atraque 1, quede plenamente cumpliendo con el Contrato de Concesión y las normativas vigentes.

Sin otro particular, saluda muy atentamente,

PMI Energy Services S.A.



Hugo Baesler Correa
Ingeniero Civil
Representante Legal

CC:
Leonardo Garetto, Legal PMI