

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE PUERTO CALDERA

Sobre la objeción solución técnica Anexo 11, Anexo 12 y
Anexo 18

Febrero de 2025

ANÁLISIS TÉCNICO SOBRE EL ANÁLISIS REALIZADO POR EL INGENIERO CIVIL JAN DE BOLT PARA APM TERMINALS LATIN AMÉRICA

Seguidamente se realiza un análisis técnico en contestación al realizado por el Ingeniero De Bolt, en el mismo orden del documento por él presentado referente a los requerimientos técnicos propuestos por el INCOP a través del cartel de Licitación mayor nº 2024-LY-CAL-000001-INCOP, así como a los documentos de referencia con especial mención del estudio de Factibilidad:

III. Referencias técnicas introductorias

Los documentos de la licitación describen que el proyecto pretende resolver las limitaciones de la infraestructura del puerto. Con base en los documentos referenciales (entre otros el “Estudio de Factibilidad”, sección 2.2), he considerado que existe una brecha entre los objetivos que busca alcanzar la licitación y lo que permitiría desarrollar la solución técnica contenida en el Cartel. Concretamente se han identificado las siguientes limitaciones:

- Los tiempos de espera prolongados de los barcos.
- Los límites de profundidad de la infraestructura marítima para atender a barcos de mayor tamaño.
- La capacidad de (des-)carga de las grúas en los muelles y patios.

El Ingeniero De Bolt considera que existe una brecha entre los objetivos de la licitación y la solución técnica del cartel, es decir el Estudio de factibilidad, basando la brecha en la identificación de tres limitaciones:

Los tiempos prolongados de espera. En su análisis no argumenta directamente porque considera que los tiempos de espera considerados en la factibilidad son prolongados. Suponemos que esta limitación la basa en lo que se menciona en el apartado IV “Descripción de la solución propuesta por el cartel de licitación”, en cuyos párrafos segundo y tercero se menciona:

Luego, en el Anexo 18 se exige un desempeño con ‘Tiempo de espera en fondeadero para buques graneleros que cuenten con ventana de atraque’, menor a 4 horas.

Con el método de operación definido, el rendimiento de la descarga dependerá de la disponibilidad de camiones externos, pues sin capacidad de almacenamiento, la descarga nunca puede ir más rápido que la disponibilidad de los camiones externos. Por lo tanto, no hay un control sobre el tiempo de estadía de los barcos para terminar la operación de descarga, y por lo tanto no se puede controlar el tiempo de espera de los barcos. Por ende, sería difícil para un operador portuario con experiencia, comprometerse a los ‘Estándares de Servicio’ (Anexo 18).

En primer lugar, recordar que en la Factibilidad se incluyó el cálculo estático de las capacidades de los amarraderos y del número de equipamientos del puerto en sus diferentes terminales con la finalidad de asegurar la atención de la carga proyectada bajo niveles de servicio y niveles de ocupación adecuados, considerando los tiempos de las operaciones de atraque y amarre, carga y descarga, desamarre y desatraque, todo ello en función del tamaño de los buques promedio y de la demanda esperada.

El sistema de descarga requiere la existencia de diferentes actores: presencia de barco en muelle en condiciones de agitación adecuadas para la operación de las grúas, grúas en número y

capacidad adecuadas para el volumen de descarga transportado por los buques, cucharas y tolvas con tamaño adecuado para no ralentizar el trabajo de las grúas, presencia de un camión en muelle para recibir los graneles desde las tolvas y , finalmente unos viales, básculas, escáneres y controles de salida con capacidad suficiente para no ralentizar el proceso.

Así pues, como se argumenta en el análisis, el tiempo de descarga de los buques dependerá, entre otros limitantes, de que siempre haya camiones en el muelle para recibir las mercancías, pero se afirma que no hay un control sobre el tiempo de estadía de los barcos sin justificar este argumento. Se deduce que su afirmación se basa en suponer que frecuentemente no habrá camiones suficientes.

Como se verá más adelante, cuando se analice la operación de graneles, este aspecto se analizó en la Factibilidad y se concluyó que, efectivamente, era fundamental garantizar la presencia de camiones en el muelle siempre que haya buque descargando, y para ello se consideraron las siguientes mejoras respecto de la operación actual:

- Implementar nuevos accesos independientes para los camiones graneleros.
- Implementación de un sistema de citas para los camiones.
- Implementación de viales de acceso independientes y directos para la entrada y salida de los camiones desde los accesos al muelle y viceversa.

Los límites de profundidad de la infraestructura marítima para atender a barcos de mayor tamaño.

Al igual que en el caso de los tiempos de espera, en el análisis técnico se indica que no poder atender barcos de mayor tamaño es una limitación, pero no se argumenta esta limitación.

Es evidente que contar con infraestructuras con amarraderos de mayor longitud y profundidad permitiría atender buques de mayor tamaño y capacidad que podrían aumentar el rendimiento de las operaciones, pero también supondría un aumento de las inversiones y de los costes de operación. El objetivo de la Factibilidad fue diseñar infraestructuras y equipamientos capaces de satisfacer la demanda esperada con unas inversiones y Opex que resultasen económica y financieramente sostenibles.

La profundidad de la dársena y frentes de atraque fue definida en base a la estimación de los buques que debieran arribar al terminal. También se consideró un potencial aumento de la profundidad para operar con buques portacontenedores de mayor tamaño, pero no se consideró necesario contar con mayores profundidades en los primeros años de operación del terminal.

Por otra parte, se recuerda que el Estudio de Factibilidad fue aprobado técnicamente por los diferentes organismos competentes. No obstante, se tuvo en cuenta que algún operador pudiera considerar más conveniente operar con buques de mayor porte, y por ese motivo en el Cartel se deja abierta, a criterio de los licitadores, la posibilidad de proponer infraestructuras más ambiciosas, siempre que se cumplan los requerimientos mínimos establecidos.

La capacidad de (des-)carga de las grúas en muelles y patios.

Una vez más se indica que existe una limitación debida a la capacidad de las grúas en muelles y patios, pero no se argumenta esta limitación.

A este respecto cabe indicar que en la factibilidad se incluyeron los cálculos de capacidad para el manejo de las diferentes caras: contenedores, mercancía general, carga rodada y graneles sólidos.

Por ejemplo, la capacidad del muelle de contenedores se estimó en función del número de TEUs manejados a través de dicho muelle en un año, sujeta al número de grúas disponibles y la longitud del frente de atraque. Adicionalmente, se obtuvo el nivel de uso del muelle, siendo este el porcentaje del tiempo de trabajo en relación con el tiempo total disponible. Esto muestra qué tan eficientemente se está utilizando la longitud del muelle para las operaciones de servicio de buques, asociándose también a los niveles de servicio (espera) de los buques.

El dimensionamiento del número de grúas STS se realizó considerando los siguientes factores:

Se estima un factor de conversión TEU/box que fluctúa entre 1.84 en los primeros años de la concesión y 1.82 a partir de 2034,

- El terminal funciona 22 horas al día los 7 días de la semana,
- El terminal contará con un nuevo frente de atraque de 580m y una profundidad de 13.6m,
- Se considera la operación de grúas tipo STS con un rendimiento bruto promedio de 30 movimientos por hora,
- Factores pico del 20% y una utilización práctica de las grúas del 65%

Tabla 2.120: Dimensionamiento del número de grúas sts necesarias

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda anual (escenario Base)	TEU/año	409,160	421,661	485,108	553,016	616,824	674,357	748,715
Demanda Anual (escenario Base)	Box/año	223,931	230,802	265,910	303,501	338,800	370,599	411,745
Número de lifts/año/grúa	lifts/año/grúa	141,687	141,687	141,687	141,687	141,687	141,687	141,687
Máximo no. de lifts/año/m	lifts/año/m	1,416	1,416	1,416	1,416	1,416	1,416	1,416
No. de Grúas	un	3	3	3	4	4	5	5
Lifts/año prácticos	Lifts/año	132,109	132,109	132,109	132,109	132,109	132,109	132,109
Capacidad teórica de manejo máxima del muelle (TEU/año)	TEU/año	723,033	723,033	723,033	962,878	962,878	1,201,133	1,201,133
Demanda/capacidad teórica de manejo (STS) del muelle	%	56.50%	58.24%	67.09%	57.43%	64.11%	56.10%	62.33%

Fuente: M&N

De la misma forma se procedió al cálculo de la capacidad de las grúas en el resto de muelles y patios

Operación de graneles

Más adelante el Análisis técnico indica:

Como se indicó, sin embargo, la solución no ataca de forma integral esos problemas (en específico la operación de Graneles), por lo que es altamente probable que se requieran hacer ajustes importantes en la propuesta de la Administración, tales como:

- Operación de Graneles:
 - Para los productos ‘free flow’ (granos de flujo libre, que es la mayoría de los graneles):
 - Sistema de descarga del barco con una grúa tipo ‘Descargador Continuo’.
 - Transporte horizontal dentro del terminal: fajas transportadoras.
 - Almacenamiento con puntos de despacho, que funciona para almacenamiento de estadia corta, de tal forma que el rendimiento de descarga de los barcos no está limitado por la disponibilidad de camiones externos.
 - Para otros productos:
 - Descarga con grúas móviles, con descarga directa en camiones externos (sin almacenamiento intermedio).

Se menciona que la solución planteada no ataca de forma integral la operación de graneles e indica que es altamente probable que se tengan que hacer ajustes como implementar un sistema de descarga continuo, transporte horizontal dentro del terminal (fajas) y almacenamiento con puntos de despacho.

No se entiende este comentario ya que el Estudio de Factibilidad contempla el análisis de un sistema de descarga continua con un sistema de transporte horizontal en base a fajas transportadoras y un almacenamiento con puntos de despacho, en concreto fue la Alternativa 2, que se describe con detalle y de la que se calculó su capacidad, tanto para el caso base como para el optimista, indicándose sus ventajas e inconvenientes respecto de la alternativa finalmente elegida, cuya selección se justifica en el apartado 2.8.4.1.3 “Selección de alternativa de Mejoramiento de la Terminal”.

En cualquier caso, en el Cartel se deja abierta, a criterio de los licitadores, la posibilidad de proponer un sistema de descarga como el que se indica en el Análisis Técnico, siempre que se cumplan los requerimientos mínimos establecidos.

Operación de carga contenerizada (secos y refrigerados)

Más adelante el Análisis técnico indica:

- Operación de carga contenerizada (secos y refrigerados):
 - Grúas STS para la operación entre muelle y barco, en una estructura del muelle preparada para una profundidad de -16m.
 - Transporte horizontal con camiones internos.
 - Almacenamiento en un patio, que se opera con RTG’s (contenedores llenos) y Empty handlers (contenedores vacíos).

Una vez más no se entiende este comentario ya que, como ya se ha comentado, el Estudio de Factibilidad contempla la operación de grúas STS para la operación entre muelle y barco con la posibilidad de que el licitador proponga un muelle con 16m de profundidad. De la misma forma, el Estudio de Factibilidad contempla el transporte horizontal con camiones internos y el

almacenamiento en patio con RTG y empty Handlers, tal como puede verse en toda la parte del Estudio de factibilidad dedicada a la operación de contenedores y en el capex.

A modo de ejemplo se copia parte del cálculo de la capacidad de manejo que se incluía en el estudio de factibilidad:

Capacidad de Manejo

Con el fin de estimar los requerimientos para proveer al patio de contenedores de una adecuada capacidad de manejo, se ha llevado a cabo un dimensionamiento de la flota de equipos necesarios para satisfacer la demanda base del año 2056, al final del periodo de concesión. La implementación de estos equipos en Puerto Caldera se llevará a cabo en fases, determinadas por la demanda. Este dimensionamiento se da los picos de demanda esperados en el terminal como caso más desfavorable.

Para definir este escenario "pico" a nivel preliminar, se han considerado las siguientes productividades en hora pico y número de grúas STS trabajando simultáneamente:

- Número de grúas de muelle: 5 grúas
- Capacidad de descarga de las grúas STS: 30 movimientos por hora
- Rendimientos de las grúas RTG: Lado Mar (WS): 10 movimientos por hora
- Lado Tierra (LS): 8 movimientos por hora
- Rendimientos de los ECH: Lado Mar (WS): 12 movimientos por hora
- Lado Tierra (LS): 10 movimientos por hora
- Rendimientos de los TT: 8 movimientos por hora
- Equipamiento disponible durante operación pico: 90%

De este análisis se obtiene que el número de RTG en operación simultánea requerido es **25**, considerando la demanda pico en la terminal (lado mar y tierra), para contenedores llenos y *reefer*. Estas demandas se han definido basándonos en los rendimientos esperados de las grúas STS en el lado mar, y el flujo de camiones en el lado tierra.

Por su parte, el número de cargadores de vacíos (*Empty Container Handlers*) (**9**) se ha estimado de la misma manera, considerando la demanda pico factorizada de manera conservadora a un 40% del total del lado mar.

El transporte horizontal (Terminal-Tractor) (**22**) se ha definido en base a la demanda pico en el lado mar. Estas flotas se han estimado para el caso base, al final del periodo de concesión, y su implementación se llevará a cabo en fases determinadas por la demanda.

El dimensionamiento del número de bloques RTG se ha determinado en base a la demanda estática y el requerimiento de TGS (*TEU ground slot*) necesarios para abastecer dicha demanda. En cambio, el dimensionamiento de grúas RTG se ha determinado considerando los requerimientos de capacidad dinámica del terminal, teniendo en cuenta la productividad y los picos de demanda. Si bien se proyecta mínimo una grúa por bloque,

V. Concepto de manejo de cargas

En este apartado, APM Terminals propone operar los graneles de los siguientes equipamientos:

- Dos descargadores continuos con capacidad de 800tph nominal (capacidad efectiva de 600tph). Entonces, la capacidad total efectiva será de 1200tph, lo cual es bastante superior a la capacidad referencial (455tph) que se menciona en el Anexo 11.
- Dos fajas transportadoras con la misma capacidad como los descargadores continuos. De tal forma, se puede descargar 2 diferentes productos simultáneamente.
- Almacenamiento con silos con una capacidad total de 20,000T, con opción para ampliar hasta 50,000T. Así tendrá suficiente capacidad para descargar el volumen del barco promedio en Caldera.

Concluyendo:

Con este concepto, inclusive se puede lograr Los Estándares de Servicio (definidos en el Anexo 18) con inversiones más eficientes, en comparación con los diseños de referencia.

Se reitera que en el Cartel se deja abierta, a criterio de los licitadores, la posibilidad de proponer un sistema de descarga como el que se indica en el Análisis Técnico, siempre que se cumplan los requerimientos mínimos establecidos.

VI. Criterios técnicos de la evaluación

Las ofertas se presentarán conforme a los términos establecidos en el cartel, en este caso los criterios técnicos de evaluación hacen referencia a mínimos que se deben de cumplir en cuestiones de (i) requerimiento de infraestructura y equipamiento, (ii) cronograma, (iii) demanda y proyecto operativo, y (iv) metodología de construcción dando la flexibilidad necesaria para los oferentes. Para los cuatro elementos se establecen definiciones claras que se pueden evaluar bajo un criterio cumple/no cumple para valorar su admisibilidad y se pueda proceder a la apertura de la oferta económica.

Sin embargo, como se señala en la cláusula 1.5 del pliego, se sugiere que los oferentes podrán incluir en sus propuestas técnicas y económicas las soluciones alternativas que consideren pertinentes para mejorar la calidad de la obra o el nivel de servicio a los usuarios.

Con el propósito de brindar mayor certeza, se procederá a aclarar el texto del cartel para reiterar que los requerimientos establecidos son de cumplimiento obligatorio con relación a la oferta base y que las ofertas alternativas estarán sujetas a las siguientes condiciones: (a) que el oferente que presente una oferta alternativa cumpla con presentar una oferta base que acate plenamente con todos los requerimientos establecidos por la Administración para ser considerada procedente de acuerdo con el cartel de la Licitación y que la misma haya sido adjudicada; (b) La oferta alternativa deberá estar debidamente fundamentada desde los puntos de vista técnico y jurídico, demostrando de manera clara y precisa su viabilidad y su cumplimiento con los siguientes supuestos esenciales: (i) Plazo de la Concesión: La propuesta deberá respetar los términos y límites establecidos para la duración de la concesión; (ii) Estándares de servicio: La alternativa deberá cumplir o superar los estándares mínimos de calidad, eficiencia y capacidad operativa requeridos en el cartel. (iii) Modelo tarifario: La propuesta deberá adherirse a los

lineamientos tarifarios establecidos en el cartel, garantizando su viabilidad financiera y su correspondencia con las necesidades públicas e institucionales. Administración deberá acreditar en el expediente las razones objetivas que fundamentan su decisión, asegurándose de que ésta no contravenga el interés público ni institucional y que existan los fondos necesarios para cubrir su costo.

VII. Plazo para la Etapa de construcción

La modernización de la infraestructura y equipamiento de puerto Caldera se plantea como consecuencia de la saturación de las operaciones portuarias, fundamentalmente debidas a la limitación de líneas de amarre disponibles, tanto en longitud como en profundidad. Para solucionar estas limitaciones es necesario construir nuevas infraestructuras en el plazo más breve posible, pero hacerlo simultáneamente con el mantenimiento de las operaciones portuarias, de forma que las obras afecten lo menos posible a la operatividad del puerto.

Para cumplir ese objetivo, la planificación de las obras se ha previsto priorizando algunas de las obras de ampliación, según los siguientes criterios:

- Los actuales puestos 1, 2 y 3, por los que se movilizan la carga contenerizada y general no puede interrumpir su servicio de forma total, porque significaría la imposibilidad de mover dichas cargas durante al menos dos años. Para evitarlo, se plantea la demolición de una parte de los actuales puestos 1, 2 y 3, manteniendo el resto para poder seguir operando contenedores y carga general, aun con ciertas limitaciones. Simultáneamente, se iniciará la construcción de un primer tramo del nuevo muelle de contenedores, de al menos 300m de longitud, de forma que no impida las operaciones en el tramo de los puestos 1, 2 y 3 que permanezca operativa.
- Cuando el primer tramo del nuevo muelle de contenedores esté operativo para atender los buques de contenedores y carga general, podrá iniciarse la demolición del tramo restante de los actuales puestos 1, 2 y 3, e iniciar la construcción de la segunda parte del nuevo muelle de contenedores, de esta forma no se interrumpiría el servicio.
- La construcción del nuevo muelle de contenedores y su operación cuando entre en servicio supondrá cambios en las maniobras de aproximación amarre y desamarre que afectarán al actual puesto 4 por el que se descargan los graneles, por lo que es necesario realizar algunas mejoras y obras de reparación en dicho puesto, que se plantean hacer al principio de las obras, sin interrumpir el servicio.
- Simultáneamente al inicio de la construcción del nuevo muelle de contenedores se plantea iniciar la construcción del nuevo muelle de mercancía general, con el objetivo de que entre en servicio lo antes posible y pueda absorber la mercancía que haya dejado de atenderse en los actuales puestos 1, 2 y 3 debido a la pérdida de parte de su longitud de amarre.
- La construcción del nuevo segundo puesto para operación de graneles no afectará al resto de obras en marcha, por lo que puede plantearse en cualquier momento, siempre que se cumplan las prioridades anteriores.
- Las obras terrestres, podrán realizarse en cualquier momento de forma coordinada con la construcción de las obras marítimas y de forma que supongan las menores interferencias con la operatividad portuaria.

Dada la saturación que actualmente presenta Puerto Caldera se plantea un plazo máximo intermedio para la finalización de la construcción de algunas unidades de obra y un plazo final para la finalización de la totalidad de las obras:

En un plazo de máximo de treinta (30) meses contados desde la orden de inicio de la construcción deberán estar finalizadas las obras correspondientes a:

- Mejoras en el actual puesto nº 4 (muelle de graneles).
- Primer puesto del nuevo muelle de contenedores (al menos 300m de longitud).
- Nuevo terminal para carga general y tráfico rodado.

En un plazo de máximo de cuarenta y ocho (48) meses contados desde la orden de inicio de la construcción deberán estar finalizadas la totalidad de las obras.

Estos plazos se han estimado en base al siguiente cronograma de obras, que deberá considerarse como referencial, ya que los postores deberán aportar sus plazos de construcción en función de las infraestructuras y programas de obra que crean más convenientes.

Id	Ítem de obra	Descripción de obra	Duración	Comienzo	Fin	Precedencia	2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
							31	30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
1		PROGRAMA MAESTRO CONCESION PUERTO CALDERA	1810 días	Jun 25/07/24	Mar 15/09/28																	
2		0. Hitos Principales	1380 días	Jun 25/07/24	Mar 14/08/28																	
13		1. Actividades Iniciales proyecto	270 días	Jun 17/08/25	Mar 27/08/26																	
17		2. Estudios y permisos ambientales	276 días	Jun 02/08/25	Mar 24/08/27																	
42		3. Gestión de selección EPC y adquisición equipos principales	580 días	Jun 02/08/25	Mar 07/08/28																	
44		4. Actividades de Gestión del concesionario y de la empresa EPC	1190 días	Jun 02/08/25	Mar 15/09/28																	
54		5. Obras Generales	440 días	Mar 04/09/26	Jun 04/09/28																	
57		5.1. Movilización (incluye dragado)	30 días	Mar 22/12/26	Jun 01/02/27																	
58		5.1.1. Movilización	30 días	Mar 22/12/26	Jun 01/02/27	365AR																
59		5.1.2. Instalación de faros	30 días	Mar 22/12/26	Jun 01/02/27	58CC																
60		5.2. Cerco Perimetral	115 días	Mar 02/02/27	Jun 12/03/27																	
61		5.2.1. Suministro cerco y portones	40 días	Mar 02/02/27	Jun 29/03/27	5858																
62		5.2.2. Instalación cerco y portones	50 días	Mar 30/03/27	Jun 18/04/27	61																
63		5.2.3. Instalación CCTV en cerco	50 días	Mar 20/04/27	Jun 12/07/27	62CC+15 días																
64		5.3. Excavaciones Instalaciones	30 días	Mar 15/11/26	Jun 05/04/27	57																
65		5.3. Sistema eléctrico	330 días	Mar 02/02/27	Jun 04/09/28																	
66		5.3.1 Suministro equipos subestación, transformadores y cables	180 días	Mar 02/02/27	Jun 11/03/27	57																
67		5.3.2. Instalación subestación	60 días	Mar 12/10/27	Jun 03/01/28	665858																
68		5.3.3. Canalización sistemas de fuerza	120 días	Mar 12/10/27	Jun 27/01/28	6456																
69		5.3.4. Cableado y conexiones a anchuras reales	120 días	Mar 23/11/27	Jun 08/05/28	60CC+30 días																
70		5.4. Sistema de alcantarillado y aguas lluvias	139 días	Mar 02/02/27	Mar 10/04/27																	
71		5.4.1. Excavaciones	54 días	Mar 02/02/27	Mar 10/04/27	5858																
72		5.4.2. Instalación cañerías y ductos	30 días	Mar 23/02/27	Jun 30/06/27	71CC+15 días																
73		5.4.3. Referencia	54 días	Mar 29/06/27	Mar 10/08/27	72																
74		5.5. Sistema de agua potable	68 días	Mar 02/02/27	Jun 29/04/27																	
75		5.5.1. Excavaciones	54 días	Mar 02/02/27	Mar 16/04/27	5858																
76		5.5.2. Instalación cañerías y válvulas	30 días	Mar 23/02/27	Jun 05/04/27	75CC+15 días																
77		5.5.3. Referencia	18 días	Mar 05/04/27	Jun 29/04/27	76																
78		5.6. Sistema de red contra incendios	68 días	Mar 02/02/27	Jun 29/04/27																	
79		5.6.1. Excavaciones	54 días	Mar 02/02/27	Mar 16/04/27	5858																
80		5.6.2. Instalación cañerías, válvulas y grifos	30 días	Mar 23/02/27	Jun 05/04/27	79CC+15 días																
81		5.6.3. Referencia	18 días	Mar 05/04/27	Jun 29/04/27	80																
82		5.7. Edificio de operarios y camarines	75 días	Mar 02/02/27	Jun 17/05/27																	
83		5.7.1. Excavación y fundaciones	30 días	Mar 02/02/27	Jun 15/03/27	5858																
84		5.7.2. Instalación y conexiones edificio	45 días	Mar 16/03/27	Jun 27/05/27	83																
85		5.8. Dragados generales	180 días	Mar 02/02/27	Jun 11/03/27	58																
86		5.9 Suministro de pilotes	150 días	Mar 01/09/26	Jun 29/01/27	54CC+40 días																
87		6. Fase 1 Terminal de Contenedores Primera mitad (300 m aproximadamente)	452 días	Mar 02/02/27	Mar 15/03/28																	
88		6.1. Demoliciones	40 días	Mar 02/02/27	Jun 29/03/27																	
89		6.1.1. Demolición de bodegas	40 días	Mar 02/02/27	Jun 29/03/27	55																
90		6.1.2. Desarme frente de ataque (incl. Defensas existentes)	30 días	Mar 02/02/27	Jun 15/03/27	55																
91		6.2. Pavimentos	165 días	Mar 30/03/27	Jun 15/11/27																	
92		6.2.1. Tratamiento y demolición de pavimentos	100 días	Mar 30/03/27	Jun 16/06/27	89																
93		6.2.2. Pavimentos (circulación interna)	45 días	Mar 17/06/27	Jun 15/11/27	101																
94		6.2.3. Pavimentos (pelo contenedores)	45 días	Mar 17/06/27	Jun 15/11/27	101																
95		6.3. Nuevo frente de ataque	280 días	Mar 16/03/27	Jun 10/04/28																	
96		6.3.1. Hincos pilotes	150 días	Mar 16/03/27	Jun 06/12/27	805766CC+50 d																
97		6.3.2. Confección losa hormigón	200 días	Mar 27/04/27	Jun 11/01/28	86CC+30 días																
98		6.3.3. Colocación defensas	50 días	Mar 01/02/28	Jun 30/04/28	87																
99		6.3.4. Colocación bitas	10 días	Mar 01/02/28	Jun 14/02/28	87																
100		6.4. Relleno explanado	200 días	Mar 06/04/27	Jun 10/01/28																	
101		6.4.1. Relleno explanado	80 días	Mar 27/04/27	Jun 15/06/27	86CC+30 días																
102		6.4.2. Enrocado protección	200 días	Mar 06/04/27	Jun 30/01/28	86CC+15 días																
103		6.5. Edificios y talleres	200 días	Mar 18/11/27	Jun 21/08/28																	
104		6.5.1. Taller de mantenimiento	50 días	Mar 16/11/27	Jun 24/01/28	81;101																
105		6.5.2. Edificio Administrativo	50 días	Mar 25/01/28	Jun 03/04/28	104																
106		6.5.3. Edificio INCOOP	50 días	Mar 04/04/28	Jun 12/06/28	105																
107		6.5.4. Edificio CFS	50 días	Mar 13/05/28	Jun 31/06/28	106																
108		6.6. Equipamiento	100 días	Jun 06/06/28	Mar 15/10/28																	
109		6.6.1. Montaje Grúas STS (3)	90 días	Jun 06/06/28	Mar 11/10/28	4387																
110		6.6.2. Grúas RTG (17)	100 días	Jun 06/06/28	Mar 15/10/28	4384																
111		6.6.3. Tractor-Tráiler (22)	15 días	Jun 06/06/28	Mar 26/06/28	4384																
112		7. Fase 1 Terminal de Contenedores Segunda mitad (280 m aprox)	452 días	Mar 24/02/28	Mar 11/11/29																	
113		7.1. Demoliciones	50 días	Jun 26/10/28	Mar 03/01/29																	
114		7.1.1. Demolición de bodegas	50 días	Jun 26/10/28	Mar 03/01/29	87																
115		7.1.2. Desarme frente de ataque (incl. Defensas existentes)	30 días	Jun 26/10/28	Mar 05/12/28	87																

Id	Ítem de obra	Nombre de obra	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
							SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
114	MC	7.2. Pavimentos	230 días	Jun 04/01/29	mié 21/11/29																	
117	MC	7.2.1. Traslamiento y demolición de pavimentos	100 días	Jun 04/01/29	mié 23/05/29	114																
118	MC	7.2.2. Pavimentos (circulación interna)	65 días	Jun 24/05/29	mié 22/06/29	117																
119	MC	7.2.3. Pavimentos (paso contenedores)	65 días	Jun 23/06/29	mié 21/11/29	118																
120	MC	7.3. Nuevo frente de atraque	230 días	Mar 29/02/28	Jun 15/01/29																	
121	MC	7.3.1. Hincas pilotes	160 días	Mar 29/02/28	Jun 09/03/28	143																
122	MC	7.3.2. Colocación losa hormigón	165 días	Mar 11/04/28	Jun 25/12/28	120CC+30 días																
123	MC	7.3.3. Colocación defensas	50 días	Mar 07/11/28	Jun 15/01/29	120CC+150 días																
124	MC	7.3.4. Colocación bitas	10 días	Mar 02/01/29	Jun 15/01/29	123CC+40 días																
125	MC	7.4. Relleno explanada	195 días	Mar 11/04/28	Jun 06/01/29																	
126	MC	7.4.1. Relleno explanada	65 días	Mar 11/04/28	Jun 30/07/28	120CC+30 días;12																
127	MC	7.4.2. Enrocado protección	165 días	Mar 25/04/28	Jun 06/01/29	120CC+40 días																
128	MC	9. Mejoramiento Terminal de Graneles	279 días	Mar 02/02/27	Vié 25/02/28																	
129	MC	9.1. Reparaciones y mejoramiento muelle existente	120 días	Mar 02/02/27	Jun 19/03/27																	
130	MC	9.1.1. Reparaciones hormigón y frente de atraque	100 días	Mar 02/02/27	Jun 21/06/27	59																
131	MC	9.1.2. Instalación grúa MHC	20 días	Mar 22/06/27	Jun 19/07/27	130																
132	MC	9.2. Postes de amarre	85 días	Mar 02/02/27	Jun 31/05/27																	
133	MC	9.2.1. Hincas de pilotes	20 días	Mar 02/02/27	Jun 02/03/27	59;6CC+50 días																
134	MC	9.2.2. Hormigonado	40 días	Mar 02/03/27	Jun 26/04/27	133																
135	MC	9.2.3. Montaje ganchos de escape	10 días	Mar 18/05/27	Jun 31/05/27	134FC+15 días																
136	MC	9.3. Nueva explanada atracadero	279 días	Mar 02/02/27	Vié 25/02/28																	
137	MC	9.3.1. Enrocado de protección	123 días	Mar 10/06/27	Jun 27/01/28	138CC+135 días																
138	MC	9.3.2. Relleno explanada	248 días	Mar 02/02/27	Jun 13/01/28	59																
139	MC	9.3.4. Vías de circulación interna	16 días	Mar 14/01/28	Mar 04/02/28	138																
140	MC	9.3.5. Gases de acceso	15 días	Jun 07/02/28	Vié 25/02/28	139																
141	MC	10. Ampliación Terminal de Graneles Fase	385 días	Mar 31/08/27	Jun 19/03/29																	
142	MC	10.1. Sitio nuevo	154 días	Mar 31/08/27	Vié 31/08/28																	
143	MC	10.1.1. Hincas pilotes	130 días	Mar 31/08/27	Jun 28/02/28	159																
144	MC	10.1.2. Hormigonado losa muelle	104 días	Mar 21/09/27	Vié 11/02/28	143CC+15 días																
145	MC	10.1.3. Montaje bitas y defensas	35 días	Jun 14/02/28	Vié 31/03/28	144																
146	MC	10.2. Puente acceso	146 días	Mar 07/12/27	Mar 27/06/28																	
147	MC	10.2.1. Hincas pilotes	100 días	Mar 07/12/27	Jun 24/04/28	96																
148	MC	10.2.2. Hormigonado losa puente acceso	46 días	Mar 25/04/28	Mar 27/06/28	147																
149	MC	10.3. Postes de amarre	95 días	Mar 10/10/28	Jun 19/03/29																	
150	MC	10.3.1. Hincas de pilotes	40 días	Mar 10/10/28	Jun 06/12/28	121																
151	MC	10.3.2. Hormigonado	20 días	Mar 05/12/28	Jun 02/01/29	150																
152	MC	10.3.3. Montaje ganchos de escape	20 días	Mar 23/01/29	Jun 19/02/29	151FC+15 días																
153	MC	10.4. Equipamiento	60 días	Mar 28/06/28	Mar 19/09/28																	
154	MC	10.4.1. Grúas MHC	60 días	Mar 28/06/28	Mar 19/09/28	148																
155	MC	10.4.2. Tolvas de descarga	60 días	Mar 28/06/28	Mar 19/09/28	148																
156	MC	10.4.5. Rotana pesaje acceso y salida	60 días	Mar 28/06/28	Mar 19/09/28	148																
157	MC	11. Terminal de Carga General	500 días	Mar 02/08/27	Jun 29/01/29																	
158	MC	11.1. Construcción nuevo muelle	300 días	Mar 02/08/27	Jun 24/04/28																	
159	MC	11.1.1. Hincas pilotes	130 días	Mar 02/03/27	Jun 30/08/27	133																
160	MC	11.1.2. Hormigonado losa muelle	135 días	Mar 31/06/27	Jun 06/03/28	159																
161	MC	11.1.3. Montaje bitas y defensas	35 días	Mar 07/03/28	Jun 24/04/28	160																
162	MC	11.2. Postes de amarre	55 días	Mar 31/08/27	Jun 15/11/27																	
163	MC	11.2.1. Hincas de pilotes	20 días	Mar 31/08/27	Jun 27/09/27	159																
164	MC	11.2.2. Hormigonado	10 días	Mar 28/09/27	Jun 11/10/27	163																
165	MC	11.2.3. Montaje ganchos de escape	10 días	Mar 02/11/27	Jun 15/11/27	164FC+15 días																
166	MC	11.3. Explanada	440 días	Mar 02/08/27	Jun 06/11/28																	
167	MC	11.3.1. Relleno explanada	200 días	Mar 02/03/27	Jun 06/12/27	159CC																
168	MC	11.3.2. Enrocado de protección	200 días	Mar 27/04/27	Jun 31/01/28	167CC+40 días																
169	MC	11.3.3. Pavimentos (circulación interna)	100 días	Mar 01/02/28	Jun 19/06/28	168																
170	MC	11.3.4. Pavimentos (paso)	100 días	Mar 20/06/28	Jun 06/11/28	169																
171	MC	11.4. Equipamiento	90 días	Mar 07/11/28	Jun 29/01/29																	
172	MC	11.4.1. Grúas MHC	90 días	Mar 07/11/28	Jun 29/01/29	43;170																
173	MC	12. Muelle Auxiliar	100 días	Mar 29/02/29	Jun 09/07/29																	
174	MC	11.5.1. Muelle auxiliar lanchas y remolcadores	100 días	Mar 20/02/29	Jun 09/07/29	120;129;132;142																
175	MC	13. Actividades de cierre	673 días	Jun 28/02/28	mié 25/09/30																	
176	MC	13.1. Fase 1 Terminal de graneles	180 días	Jun 28/02/28	Vié 03/11/28																	
177	MC	13.1.1. Precomisioning	90 días	Jun 28/02/28	Vié 30/06/28	134;135;140																
178	MC	13.1.2. Commissioning y pruebas frías	90 días	Jun 03/07/28	Vié 22/09/28	177																
179	MC	13.1.3. Puesta en marcha	30 días	Jun 25/09/28	Vié 03/11/28	178																
180	MC	13.2. Fase 1 Terminal de contenedores (primera mitad)	190 días	Jun 26/10/28	mié 18/07/29																	
181	MC	13.2.1. Precomisioning	100 días	Jun 26/10/28	mié 14/03/29	87																
182	MC	13.2.2. Commissioning y pruebas frías	90 días	Jun 15/03/29	mié 06/06/29	181																

Id	Modo de base	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesores	2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
							31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
184	W	13.2.3. Puesta en marcha	30 días	Jun 07/06/29	Mar 19/07/29	182																
185	W	13.3. Fase 1 Terminal de contenedores (segunda mitad)	190 días	Jun 22/11/29	Mar 14/08/30																	
186	W	13.3.1. Precommissioning	100 días	Jun 22/11/29	Mar 10/04/30																	
187	W	13.3.2. Commissioning y pruebas finales	30 días	Jun 11/04/30	Mar 03/07/30																	
188	W	13.3.3. Puesta en marcha	30 días	Jun 04/07/30	Mar 14/08/30																	
189	W	13.4. Fase 1 Terminal de Carga General	60 días	Mar 26/01/29	Jun 23/04/29																	
190	W	13.4.1. Precommissioning	20 días	Mar 20/01/29	Jun 26/02/29	172																
191	W	13.4.2. Commissioning y pruebas finales	20 días	Mar 27/02/29	Jun 26/03/29	189																
192	W	13.4.3. Puesta en marcha	20 días	Mar 27/03/29	Jun 23/04/29	190																
193	W	13.5. Desmobilización General	30 días	Jun 15/08/30	Mar 25/09/30																	
194	W	13.5.1 Desmobilización	30 días	Jun 15/08/30	Mar 25/09/30	178;187;191																

Por lo tanto, en el apartado 4 “Plazos máximos” del anexo 6 del Contrato habrá que modificar el hito nº 7 y agregar el hito nº8 las cláusulas relacionadas en el contrato de concesión.

Los hitos detallados en el cronograma deberán cumplirse por parte del Concesionario en los plazos máximos que se indican a continuación:

Hitos	Plazo
7- Fecha para la finalización de la mejora del puesto nº 4 (muelle de graneles), nuevo muelle de carga general y primer puesto del nuevo muelle de contenedores (al menos 300m de longitud).	Hasta 30 meses después de la orden de inicio de construcción.
8- Fecha de Inicio de la Etapa de Explotación Total	Hasta 48 meses después de la orden de inicio de construcción para la finalización de la totalidad de la obras.

VIII. Análisis de precios unitarios

- La política de APM Terminals para nuestros terminales nuevas es una operación ‘cero carbón’, lo cual coincide con la política de Costa Rica ‘National Decarbonization Plan’. Considerando que el terminal actual funciona con equipos diésel, el consumo eléctrico aumentara de manera significativa. En el presupuesto del cartel, la estimación del CAPEX para el sistema eléctrico es de 5MUSD (mientras el estudio de pre-factibilidad estima 25MUSD). Con base en la experiencia en otros terminales donde hay un cambio importante del consumo de energía, el costo del sistema eléctrico es bastante más elevado que 5MUSD.

La estimación del Capex ha considerado un escenario base, el cual se puede mejorar agregando un mayor nivel de inversión al proyecto. Los Oferentes podrán proponer una operación “cero carbón” por medio de la presentación de una propuesta adicional alternativa.

CAPEX del cartel, se estima para el pavimento tipo *heavy duty*: 66 USD/m². En nuestra experiencia, el precio unitario está en el orden de 100-150USD/m²

CAPEX del cartel, se estima para el pavimento tipo *heavy duty*: 66 USD/m². En nuestra experiencia, el precio unitario está en el orden de 100-150USD/m².

El valor propuesto corresponde a una estimación inicial del Estudio de Factibilidad basado en proyectos similares. El Capex referencial es del tipo Clase 4, con un rango de aproximación de -20% / +30%, el cual debe ser ajustado por los oferentes.

- Considerando que Caldera está ubicado en una zona sísmico y la altura de retención es de 21m (+5m hasta -16m), el costo de los muelles debe ser relativamente elevado. Con base en el precio total y la superficie en el CAPEX del cartel, se ha derivado un precio unitario en el orden de 1300USD/2. En la experiencia de APM Terminals, el precio unitario para este tipo de estructura debe estar en el orden de 2500-3500USD/m².

El valor propuesto corresponde a una estimación inicial del Estudio de Factibilidad basado en proyectos similares. El Capex referencial es del tipo Clase 4, con un rango de aproximación de -20% / +30%, el cual debe ser ajustado por los oferentes.

- Parece que hay una inconsistencia entre los planos del estudio de factibilidad (donde se indica la línea de atraque del muelle 1-3 se mueve 80m) y la estimación del CAPEX (donde se considera una estructura con 36m de ancho). O hay un relleno que compensa los 44 metros restantes? Se permitiría mover la línea de atraque solamente 36m?

No hay inconsistencia, en el Estudio de Factibilidad se ha considerado adelantar 80m la línea de atraque de los actuales amarraderos 1,2 y 3, incluyendo una losa pilotada de 36m de anchura para recoger ambos carriles de rodadura de las grúas STS. Efectivamente, los 44m restantes corresponderían a un relleno de explanada.

Se confirma que se puede mover la línea de los actuales amarraderos 1, 2 y 3, a 36m. Los oferentes tienen libertad para elegir la ubicación, orientación y profundidad del nuevo muelle de contenedores, siempre que se cumplan los requisitos técnicos mínimos indicados en el Cartel de Licitación.

- La estimación del CAPEX no considera un dragado y obras de relleno específicamente para el terminal de graneles, mientras este costo está considerado en el estudio de factibilidad. Una revisión de los planos muestra que el alcance del terminal de graneles no ha cambiado, entonces no queda claro cuál es el motivo para retirar este costo.

En el Estudio de Factibilidad se contempla la ejecución de dragados y rellenos en toda la zona marítima del proyecto. En concreto, en el terminal de graneles, el dragado está incluido en el ítem 5.8.4 del Capex, y los rellenos en el ítem 8.3. del Capex y en los diferentes planos.

