



GOBIERNO REGIONAL DE  
**LAMBAYEQUE**



**Autoridad Portuaria  
Regional Lambayeque**

**RESUMEN EJECUTIVO:**

**PLAN MAESTRO DEL  
TERMINAL PORTUARIO DE  
LAMBAYEQUE**

**ENERO 2015**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El contenido del Plan Maestro del Terminal Portuario de la Región de Lambayeque se estructura conforme a lo contemplado en el vigente PNDP en cuatro capítulos:

- I. Introducción
- II. Situación Actual del Proyecto y su entorno
- III. Análisis de la demanda
- IV. Propuesta de desarrollo portuario y zona logística

## **1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 JUSTIFICACIÓN**

El PNDP en vigor, aprobado el 12 de Agosto de 2012, establece que las Autoridades Portuarias Regionales instaladas contarán en un plazo no mayor a 5 años para la aprobación de planes maestros de los Terminales Portuarios de alcance regional bajo su jurisdicción.

El 11 de septiembre de 2012 se creó la Autoridad Portuaria Regional de Lambayeque (APRL), se nombró su Directorio y comenzó su andadura de acuerdo con las atribuciones establecidas en el Ordenamiento Jurídico. En virtud de estas atribuciones, el Directorio consideró necesario y conveniente disponer de un servicio de consultoría que elaborara, según unos lineamientos técnicos, económicos y ambientales, un Plan Maestro para una futura instalación portuaria en la Región de Lambayeque estudiando las alternativas de ubicación y proponiendo la localización más apropiada de acuerdo a los lineamientos ya citados.

### **1.2 VISIÓN GENERAL**

El futuro Terminal Portuario de Lambayeque se contempla como una instalación que dé servicio fundamentalmente a la exportación de la carga que generen los nuevos proyectos mineros y agroindustriales de su área de influencia.

En la actualidad, el tráfico de importación y exportación de mercancías destinadas o con origen en la región utiliza las instalaciones de Paita y el Callao. La dinamización de la economía regional impulsada por la apertura de explotaciones de cobre en el Departamento de Cajamarca y la industria agroalimentaria y de desarrollo agrícola del área son los sectores productivos generadores de carga. Adicionalmente, la actividad de estos sectores necesita insumos como maquinaria pesada en el caso de la minería, o fertilizantes en menor medida en el caso de la producción agrícola, que se convierten en potenciales tráficos de importación para el terminal.

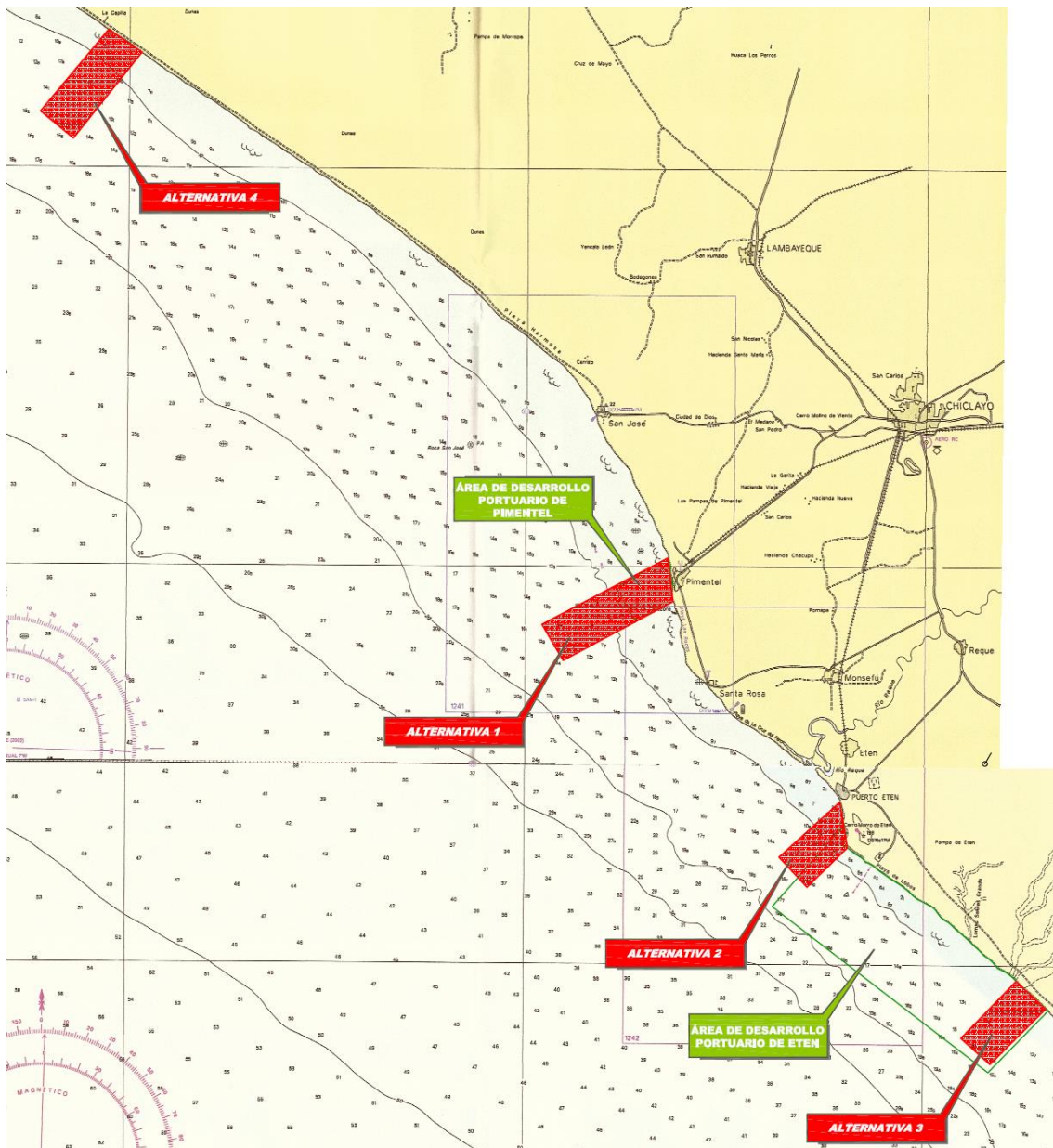
Con el adecuado diseño, la instalación portuaria podría atender otros tráficos de menor volumen como carga fraccionada, carga de proyectos (project cargo) o incluso graneles líquidos (como por ejemplo etanol).

El horizonte del proyecto es de 25 años.

### 1.3 CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO PORTUARIO

Para la selección de la ubicación geográfica del nuevo terminal se han identificado y estudiado 4 emplazamientos potenciales para el TP:

- Alternativa 1. Zona de Desarrollo Portuario de Pimentel
- Alternativa 2. Eten. Zona del muelle actual
- Alternativa 3. Eten. Área de Desarrollo Portuario
- Alternativa 4. Mórrope



Mediante un análisis multicriterio se ponderan con diferentes pesos específicos los factores diferenciales (medio ambiente y territorio, medio físico, condiciones de construcción y coherencia con el PNDP) que resultan determinantes para la selección del emplazamiento del terminal

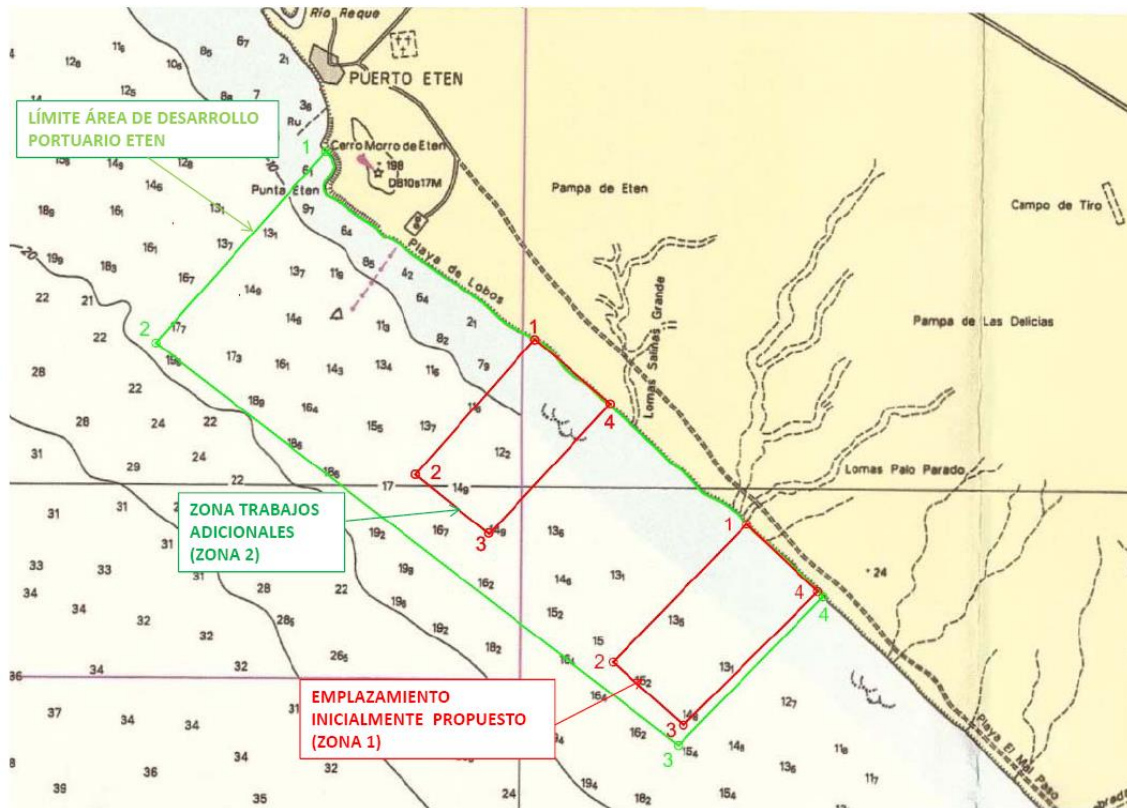
resultando la **Alternativa 3** correspondiente al **Área de Desarrollo Portuario de Eten** como la mejor opción de ubicación del TP.

ALTERNATIVA 3. ETEN - ÁREA DE DESARROLLO PORTUARIO		
CRITERIOS		OBSERVACIONES
MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO	MEDIO AMBIENTE	No existen zonas protegidas cercanas (Humedales de Eten suficientemente alejados)
	ARQUEOLOGÍA Y VALOR HISTÓRICO CULTURAL	Restos arqueológicos alejados. Valor histórico cultural variable por tramos (ALTO, MEDIO y NULO)
	USOS	Menor afección con la ciudad de Puerto Eten
HINTERLAND		Lambayeque, Cajamarca y San Martín
CONECTIVIDAD		Favorable. Dispone de espacio para implementar en la conexión con Chiclayo soluciones de evitamiento de Puerto Eten
MEDIO FÍSICO	BATIMETRÍA	Mayores profundidades que en los emplazamientos de Pimentel y Mórrope
	OLEAJE Y ABRIGO	Oleajes de SSE a SW (en aguas profundas) Sin abrigo
	SISMICIDAD	Máxima intensidad sísmica de grado muy fuerte
	DINÁMICA LITORAL	Presencia de acantilados en Punta Farola → erosión menor que en otros emplazamientos
CONSTRUCCIÓN		Materiales aptos en el cerro de Eten (según Anteproyecto de 1970) Canteras aptas en Saña y Lagunas
COHERENCIA PNPD		Alternativa incluida en un ADP

En un análisis de detalle de la Alternativa de ubicación del terminal portuario en el Área de Desarrollo Portuario de Eten, además de la localización inicial ubicada en el extremo sur de dicho ADP (zona 1), se valoró una segunda localización más al norte (zona 2).

Este segundo emplazamiento más al norte (siempre al sur de las instalaciones de Petroperú) presenta ventajas respecto a la zona 1, como son contar con una batimetría similar pero ligeramente más profunda; está más próximo a la ciudad de Puerto Eten; la disponibilidad de terreno permite mantener una distancia respecto a las instalaciones de Petroperú suficiente para no interferir, pero al mismo tiempo cercana para poder compartir algunos servicios como remolcaje, avituallamiento, etc.; como será necesario hacer una nueva carretera, tendidos eléctricos, abastecimiento de agua, etc., estas inversiones serán tanto más baratas cuanto más al norte y más cerca de Puerto Eten se sitúe el emplazamiento; y finalmente, desde el punto de vista de impacto social, el terminal portuario estaría lo suficientemente alejado del núcleo de población para no perturbar y lo suficientemente cerca para favorecer el empleo entre la población, lo que permitiría atender toda clase de servicios.

Tras el análisis llevado a cabo de varias posibles configuraciones del terminal portuario se concluye que la zona 2 es la más adecuada para el emplazamiento del futuro terminal portuario.



El principal tráfico previsto en los primeros años de operación del puerto será el de minerales, así que además de construir un atraque para buques graneleros, se propone la construcción de un rompeolas que proteja el pantalán reduciendo la agitación en el mismo, de manera que se aumente la operatividad en el atraque. Para la carga y descarga de graneles líquidos (etanol) puede utilizarse el pantalán, pues su diseño es compatible con el posicionamiento en el muelle de camiones cisterna, aunque se puede disponer de una instalación especializada por ducto para ese tráfico, incluso un sistema multiboya independiente del resto de instalaciones.

Es una segunda fase, se implementarían las infraestructuras necesarias para el tráfico de mercancía en contenedor.

Así, las fases y etapas que se plantean son las siguientes:

- Fase 1. Tráfico: graneles.
  - Etapa A: atraque sin protección.
  - Etapa B: construcción de un rompeolas para mejorar la operatividad.
  - Etapa C: construcción de un sistema multiboyas para descarga de graneles líquidos.
  - Etapa D: realización de dragados para aumentar la profundidad en atraque disponible.
- Fase 2. Tráfico: graneles y contenedores.

Nótese que, en principio, las etapas B, C y D de la fase 1 son independientes, y por lo tanto puede realizarse cualquiera de ellas sin que se realice la otra. En cualquier caso, reconociendo



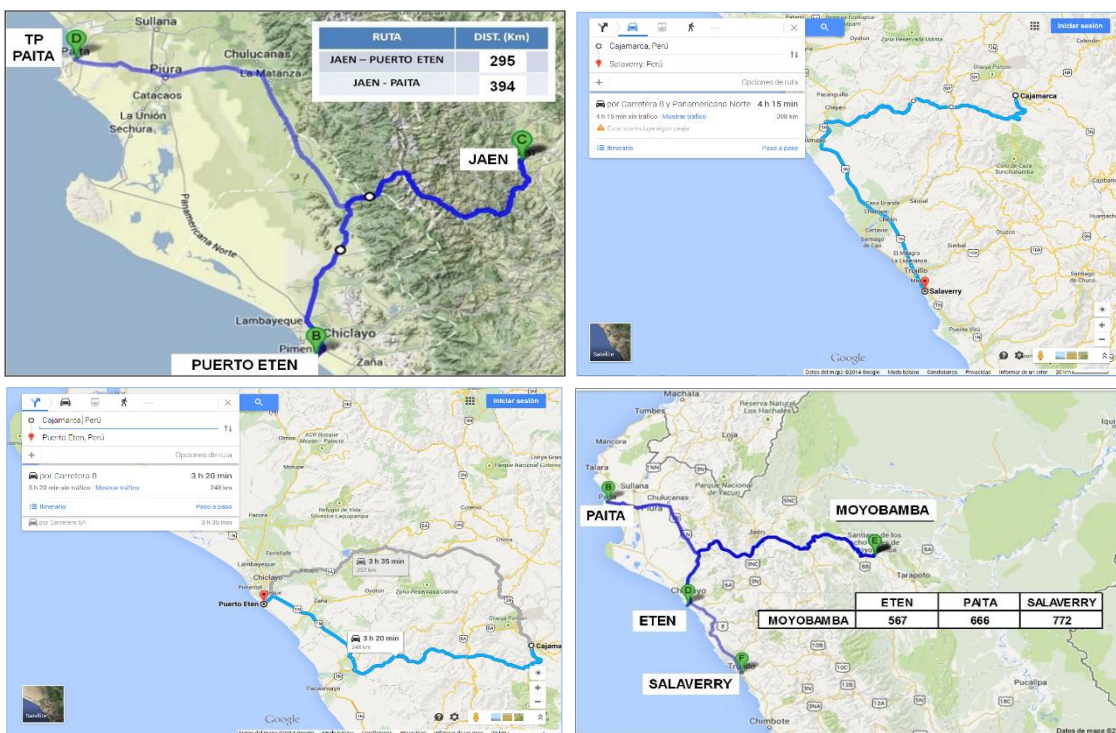
las sinergias que pueden producirse durante el proceso constructivo minimizando costos e impactos de las obras, se recomienda realizar las Etapas A y B como instalación inicial.

## 2 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO Y SU ENTORNO

Cabe mencionar que actualmente no existe ninguna infraestructura portuaria en la zona del terminal proyectado.

El área de influencia o hinterland de un terminal portuario es el espacio geoeconómico que es servido por la instalación portuaria. Los dos aspectos fundamentales que permiten definir el área de influencia del futuro Terminal Portuario de Lambayeque son:

- La disponibilidad de carga con potencial para la exportación, de acuerdo con la producción actual y considerando los proyectos planificados en el SEN (pues del análisis se deduce que los tráficos de importación existentes serán muy difíciles de captar por el nuevo TPL); y
- La accesibilidad y distancia del área donde se encuentra dicha carga respecto a otros terminales portuarios con una oferta logístico-portuaria equivalente.



	Eten	Paita	Salaverry
Chapapoyas	443	542	648
Cajamarca	248	507	308
Jaen	394	295	-
Moyobamba	567	666	772

Para ello es necesario formular la hipótesis de que la oferta portuaria del futuro TP de Lambayeque es competitiva en términos de infraestructuras, superestructuras, servicios

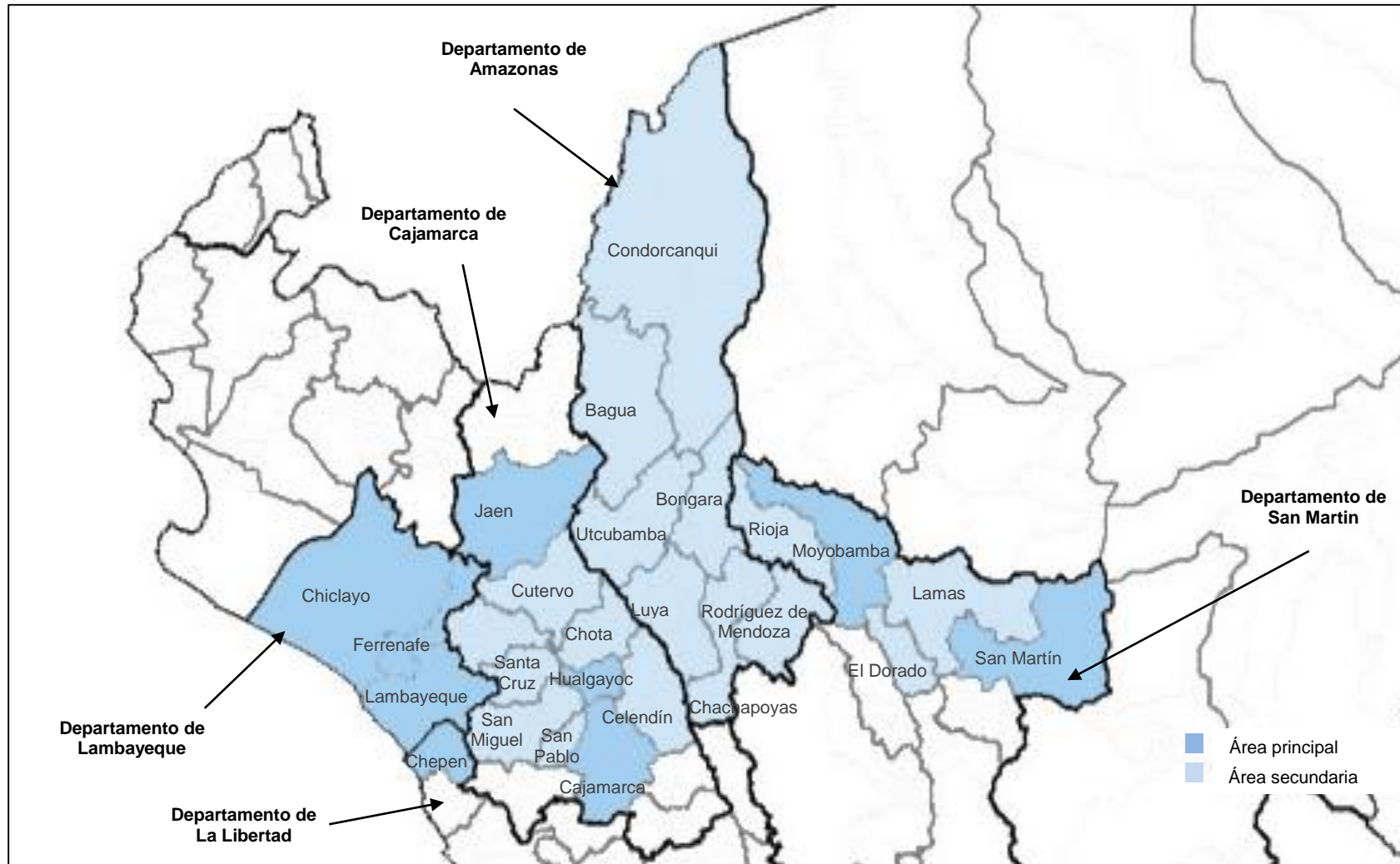


portuarios, tarifas portuarias y conectividad terrestre, en relación con los TP de Paita, Salaverry y el Callao.

Bajo esta hipótesis, y tras analizar las exportaciones de los departamentos del SEN del Perú a nivel provincia y la distancia de estos territorios a las tres instalaciones portuarias, determinadas por su red vial actual y los proyectos de mejora planificados, el área de influencia del TP de Lambayeque se compone de la **totalidad de los Departamentos de Lambayeque y Amazonas, la zona central del de Cajamarca** (provincias de Cajamarca, Celendín, Chota, Cutervo, Hualgayoc, Jaén, San Miguel, San Pablo y Santa Cruz), **la zona norte del de San Martín** (provincias del Dorado, Lamas, Moyobamba, Rioja y San Martín) y la provincia de Chepén del de **La Libertad**.

En un escenario optimista, a las provincias señaladas en estas áreas podrían llegar a sumarse las de San Ignacio y San Marcos del Departamento de Cajamarca y las de Bellavista y Picota del Departamento de San Martín.

Departamento de Lambayeque	Departamento de Amazonas	Departamento de Cajamarca	Departamento de San Martín	Departamento de La Libertad
<b>Chiclayo</b>	Bagua	<b>Cajamarca</b>	El Dorado	<b>Chepen</b>
<b>Ferrenafe</b>	Bongara	Celendín	Lamas	
<b>Lamayequ</b>	Chachapoyas	Chota	<b>Moyobamba</b>	
	Condorcanqui	Cutervo	Rioja	
	Luya	<b>Hualgayoc</b>	<b>San Martín</b>	
	Rodríguez de Mendoza	<b>Jaen</b>		
	Utcubamba	San Miguel		
		San Pablo		
		Santa Cruz		





### 3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La metodología empleada para la prognosis de carga consiste en identificar y cuantificar las cargas que podrían utilizar el Terminal Portuario de Lambayeque para la entrada o salida de las mercancías por vía marítima.

Los dos grandes sectores capaces de generar carga portuaria son por una parte el sector minero y en particular el denominado concentrado de cobre, con grandes posibilidades de exportación desde las minas ubicadas principalmente en el departamento de Cajamarca; y, por otra parte el sector agroindustrial que presenta un crecimiento consistente al que se sumará la puesta en marcha del denominado Proyecto Olmos. En este caso se ha procedido a la identificación de los productos exportables analizando el comportamiento histórico de los mismos en términos de producción y exportación por producto.

Una vez se obtienen los escenarios de crecimiento y la proyección de carga para productos agroindustriales de exportación, se estima el tráfico de contenedores en TEUs a partir de la agregación de las siguientes categorías: tráfico de exportaciones en contenedor (en TEUs); tráfico de importación de contenedores vacíos (en TEUs); tráfico de cabotaje de contenedores vacíos (en TEUs); tráfico de importación de contenedores llenos (en TEUs); tráfico de exportación de contenedores vacíos (en TEUs); y tráfico total de contenedores (en TEUs).

Proyección del tráfico de exportaciones en contenedor (toneladas)				Proyección del tráfico de exportaciones en contenedor (TEUs)			
	Caso base	10%	90%		Caso base	10%	90%
2008	98395,369			2008			
2009	95393,896			2009			
2010	117686,131			2010			
2011	134213,654			2011			
2012	130906,749			2012			
2013	144530,51			2013			
2014	154.917	153.725	156.097	2014	11.648	11.558	11.737
2015	199.794	197.275	202.371	2015	15.022	14.833	15.216
2016	217.319	213.823	220.885	2016	16.340	16.077	16.608
2017	237.206	231.699	242.997	2017	17.835	17.421	18.270
2018	259.013	250.876	267.972	2018	19.475	18.863	20.148
2019	282.931	271.713	295.946	2019	21.273	20.430	22.252
2020	309.167	294.422	327.211	2020	23.246	22.137	24.602
2021	337.949	319.282	362.162	2021	25.410	24.006	27.230
2022	369.529	346.421	401.216	2022	27.784	26.047	30.167
2023	393.185	368.050	427.821	2023	29.563	27.673	32.167
2024	415.645	387.872	454.116	2024	31.252	29.163	34.144
2025	439.416	408.305	483.451	2025	33.039	30.700	36.350
2026	464.574	429.333	516.337	2026	34.930	32.281	38.822
2027	491.203	451.325	552.618	2027	36.933	33.934	41.550
2028	519.388	474.314	592.500	2028	39.052	35.663	44.549
2029	549.221	498.266	636.212	2029	41.295	37.464	47.835
2030	580.801	523.715	684.165	2030	43.669	39.377	51.441
2031	614.231	550.659	737.298	2031	46.183	41.403	55.436

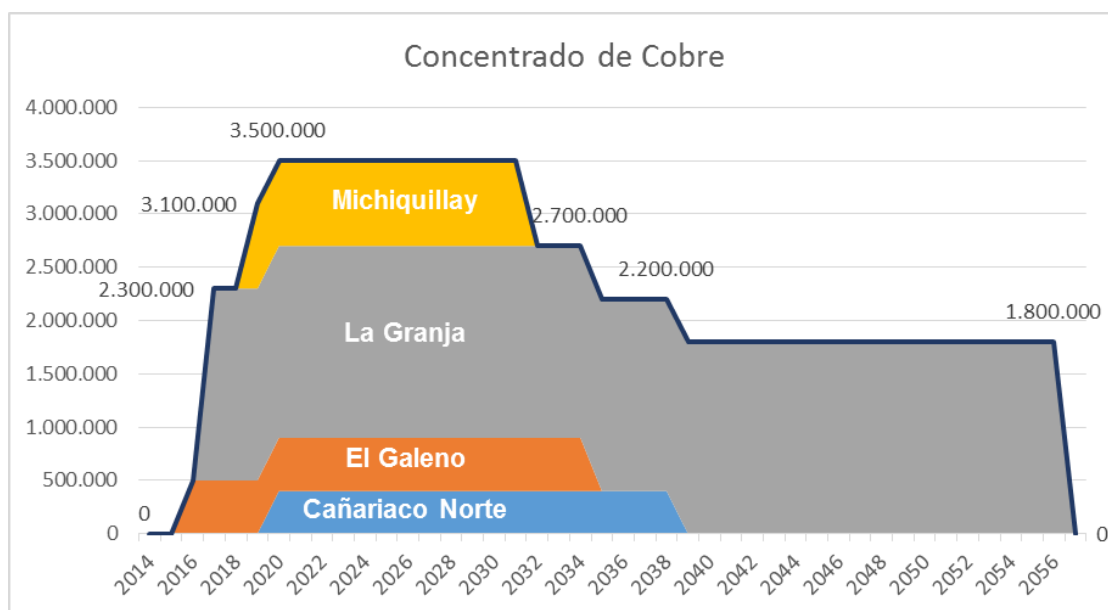


<b>2032</b>	649.619	579.094	795.318	<b>2032</b>	48.844	43.541	59.798
<b>2033</b>	687.083	609.350	858.683	<b>2033</b>	51.660	45.816	64.563
<b>2034</b>	726.744	641.217	927.966	<b>2034</b>	54.642	48.212	69.772
<b>2035</b>	768.733	675.594	1.004.157	<b>2035</b>	57.799	50.797	75.501
<b>2036</b>	813.188	712.022	1.087.754	<b>2036</b>	61.142	53.535	81.786
<b>2037</b>	860.256	750.658	1.179.653	<b>2037</b>	64.681	56.440	88.696
<b>2038</b>	910.090	792.030	1.280.293	<b>2038</b>	68.428	59.551	96.263

<b>Proyección del tráfico total en contenedor (TEUs)</b>			
	<b>Caso base</b>	<b>10%</b>	<b>90%</b>
<b>2008</b>			
<b>2009</b>			
<b>2010</b>			
<b>2011</b>			
<b>2012</b>			
<b>2013</b>			
<b>2014</b>	23.752	23.569	23.933
<b>2015</b>	30.632	30.246	31.027
<b>2016</b>	33.319	32.783	33.866
<b>2017</b>	36.368	35.524	37.256
<b>2018</b>	39.711	38.464	41.085
<b>2019</b>	43.378	41.658	45.374
<b>2020</b>	47.401	45.140	50.167
<b>2021</b>	51.814	48.952	55.526
<b>2022</b>	56.655	53.113	61.514
<b>2023</b>	60.282	56.429	65.593
<b>2024</b>	63.726	59.468	69.624
<b>2025</b>	67.370	62.601	74.122
<b>2026</b>	71.228	65.824	79.164
<b>2027</b>	75.310	69.196	84.726
<b>2028</b>	79.631	72.721	90.841
<b>2029</b>	84.205	76.393	97.543
<b>2030</b>	89.047	80.295	104.895
<b>2031</b>	94.173	84.426	113.041
<b>2032</b>	99.598	88.785	121.937
<b>2033</b>	105.342	93.424	131.652
<b>2034</b>	111.423	98.310	142.274
<b>2035</b>	117.861	103.581	153.955
<b>2036</b>	124.676	109.166	166.772
<b>2037</b>	131.893	115.089	180.862
<b>2038</b>	139.533	121.432	196.292

Por otra parte, para el granel sólido, considerando los proyectos mineros del área de influencia del futuro TP de Lambayeque, su programación temporal, su producción anual de cobre y sus reservas, y su vida útil, se puede hacer una proyección de producción del área de influencia para los próximos años.

Tras estudiar el mercado interior peruano, se afirma que la totalidad de producción de concentrado de cobre del área de influencia del futuro TP de Lambayeque se destinaría a la exportación. Es por ello, que las **proyecciones de producción de cobre representan también las proyecciones de exportación del mineral.**



Esta estimación constituiría un **escenario optimista**, en el que llegaría a exportarse **3.5 millones de toneladas** entre los años 2020 y 2031. Se ha estimado un volumen conjunto medio más conservador, de alrededor de **2 millones de toneladas al año** de exportación de minerales, lo que constituye un **escenario moderado**. Esta estimación considera la cautela de las empresas a la hora de acometer sus proyectos, dado el escaso consenso social en Cajamarca, la volatilidad internacional de los precios del cobre y las cuantiosas inversiones necesarias para su extracción.

Finalmente, se documentan unas proyecciones de exportación mineral todavía más reservadas que consideran la explotación de una única mina, El Galeno, llegando a producir un total de **1 millón de toneladas** anuales de exportación de cobre representando el **escenario pesimista**.

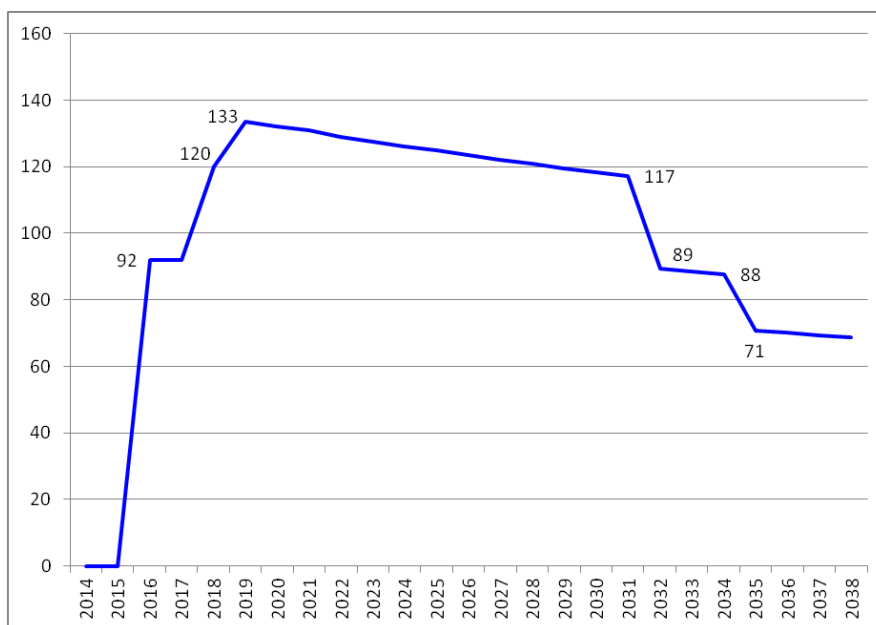
Escenario	Estimación (toneladas)
Escenario optimista	3,500,000
Escenario moderado	2,000,000
Escenario pesimista	1,000,000

La proyección de la **MGNC en el TP de Lambayeque** se estima en un 4% de las proyecciones presentadas de MGC en el escenario pesimista, siendo del 11% para el escenario optimista y del 7,5 % en el escenario base o moderado.

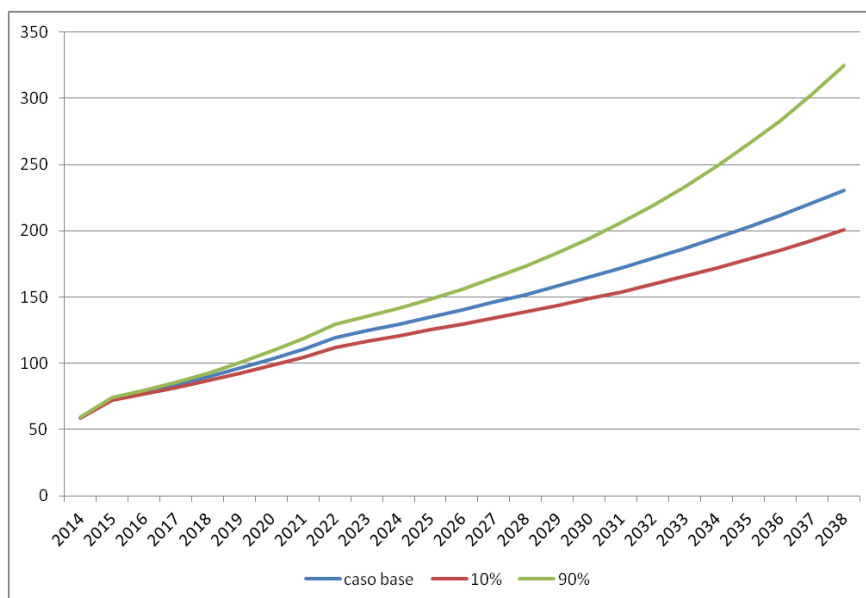
Respecto a los tráficos de **importación como Granel Sólido**, es muy poco probable que éstos se materialicen de modo regular por cuanto esencialmente se trataría de grano o de fertilizantes que cuentan con sus logísticas y almacenes implantados en los entornos del TP de Paita y del TP de Salaverry. En cualquier caso, la demanda (fertilizantes) se puede estimar entre un 6%

para el escenario pesimista y un 10% en el optimista, quedando en el 8% para el escenario base o moderado.

En cuanto a las **proyecciones de naves** dedicadas a la **exportación de graneles** procedentes de la minería, para la previsión de exportación contemplada en el escenario optimista, se alcanza un máximo de 133 naves anuales en el cuarto año si se desarrollan todos los proyectos mineros. El número anual de naves iría descendiendo debido al crecimiento del tamaño de la escala hasta 117 el decimosexto año. Desde ahí, algunas explotaciones se agotarían.



Las **previsiones del número de naves containeras** que se obtienen para las previsiones de carga en contenedor alcanzarían el máximo de 231 naves anuales en el año horizonte.



Como consecuencia del análisis de la demanda, los tráficos para los que es necesario dimensionar la infraestructura portuaria se corresponden con las proyecciones de tráfico calculadas: 3.5 millones de toneladas para la exportación de graneles sólidos entre los años 2020 y 2031; y 140,000 TEUs para el escenario base y 200,000 TEUs en el escenario optimista para la mercancía en contenedor en el año 2038.

#### 4 PROPUESTA DE DESARROLLO PORTUARIO Y ZONA LOGÍSTICA

Una vez conocidas la demanda de servicios portuarios mediante la prognosis de carga y naves y la ubicación seleccionada para el terminal, se procede a la caracterización de la oferta, es decir la descripción detallada de las infraestructuras necesarias y los servicios portuarios a ofertar, lo que incluye la propuesta de una ubicación para una zona logística de apoyo a la cadena de suministro.

Las dimensiones de las naves de diseño para los dos tipos principales de tráfico y las fases consideradas son las siguientes:

	GRANELEROS		PORTACONTENEDORES
	30,000 DWT	50,000 DWT	
<b>Eslora (m)</b>	186	215	294
<b>Manga (m)</b>	27.9	32.3	32.3
<b>Puntal (m)</b>	14.9	17.4	20.6
<b>Calado máximo (m)</b>	10.9	12.7	12.6

Dado que la previsión de incremento de tráfico es diferente para los diferentes tipos de productos, las alternativas de desarrollo se han planteado por fases y etapas según sigue:

- Fase 1. Tráfico de graneles.
  - Etapa A: construcción de atraque sin protección.
  - Etapa B: construcción de un rompeolas para mejorar la operatividad.
  - Etapa C: construcción de un sistema multiboyas para descarga de graneles líquidos.
  - Etapa D: realización de dragados para aumentar la profundidad disponible en atraque.
- Fase 2. Tráfico: graneles y contenedores: construcción de muelle y explanada para contenedores.

Debe señalarse un condicionante a considerar a la hora de plantear la configuración del nuevo Puerto de Lambayeque, que es el importante transporte de sedimentos que se produce en toda la costa peruana. En el emplazamiento seleccionado se sitúa alrededor de un millón de metros cúbicos anuales. Cualquier infraestructura que interrumpa el transporte litoral generará importantes problemas de arenamiento aguas abajo de la infraestructura y de erosión aguas arriba, tal como se está produciendo en el Puerto de Salaverry.

Para evitar estos problemas se descarta la construcción de cualquier estructura cerrada (que impida el paso de sedimentos) próxima a la costa, y se optará por estructuras abiertas (que permitan el paso de sedimentos). Esto descarta una configuración de puerto en la que para lograr aguas abrigadas se construya un rompeolas que arranque desde la costa.

Se optará por tanto para conectar el puerto con tierra mediante un puente de acceso pilotado, que no interrumpirá el transporte litoral y por lo tanto minimizará los mencionados problemas de arenamiento y erosión.



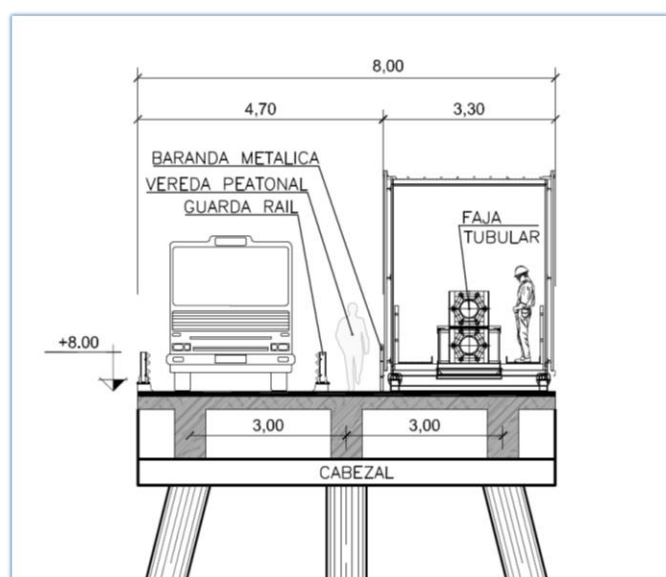
En los resultados obtenidos en los estudios geofísicos, se aprecia un espesor de sedimentos en general pequeño en las zonas estudiadas, y la presencia de afloramientos rocosos en varias zonas. Esto motiva que el dragado en estas zonas entrañe una gran dificultad.

En cada una de las dos zonas del área seleccionada para la ubicación del puerto se plantean varias configuraciones, con vistas especialmente a estimar la sensibilidad entre la longitud del puente de acceso y el dragado.

Configuración	Zona 1			Zona 2			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4
Long. puente acceso	1,700	2,300	2,800	1,150	1,400	1,950	2,200
Dragado -13m	Arena	No necesario	No necesario	Arena con bolos	No necesario	No necesario	No necesario
Dragado -15m	Roca	Arena	No necesario	Roca	Roca	Arena	No necesario

Tras un primer análisis, la comparación de configuraciones se reduce a la 2.3 (puente de acceso más corto y necesidad de dragado) con la 2.4 (puente de acceso más largo sin necesidad de dragado) optándose finalmente por la configuración 2.4 como más ventajosa.

Para el puente de acceso se plantean dos alternativas, pues en tráfico sobre dicho puente será diferente para cada fase considerada, optándose por la Alternativa A.



Los resultados de los estudios de agitación y de maniobras confirman la validez de la configuración propuesta.

Los parámetros de diseño para la planta del terminal son los siguientes:

- Dimensiones del área de maniobra:
  - 350 x 450 m<sup>2</sup> para el granelero de 30,000 TPM
  - 400 x 500 m<sup>2</sup> para el de 50,000 TPM

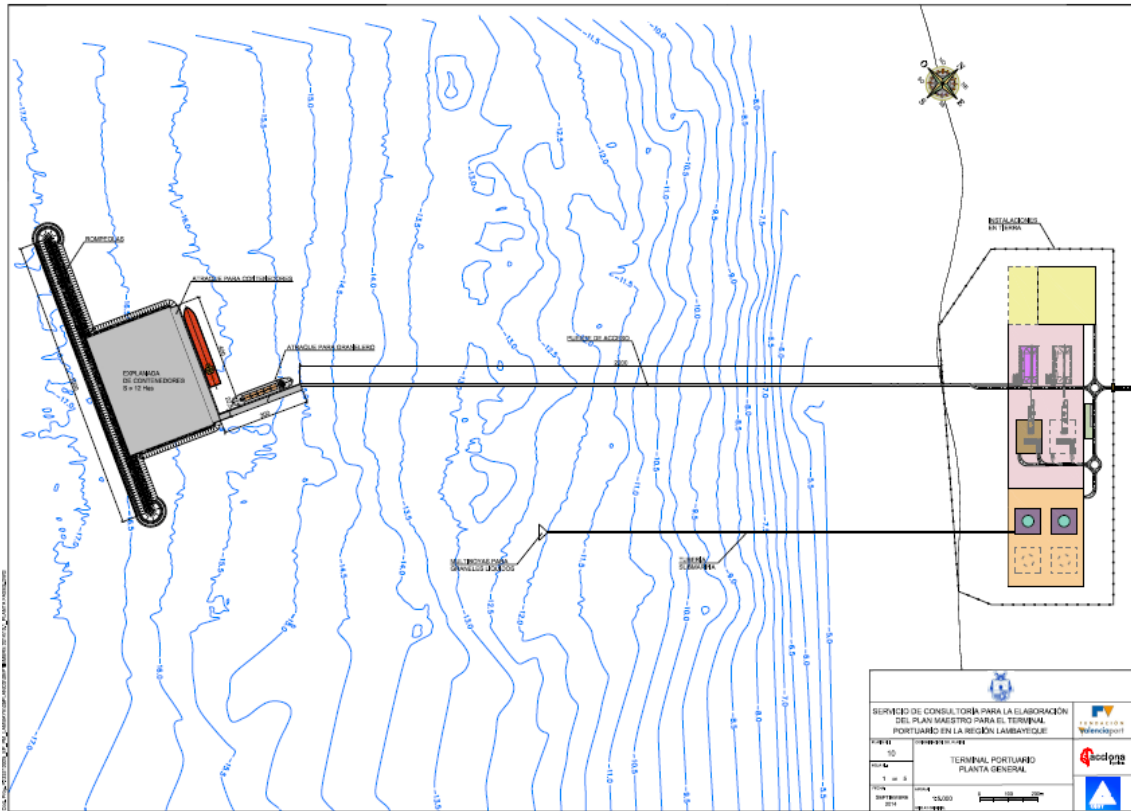
- 550 x 700 m<sup>2</sup> para el portacontenedores
- Longitud de los atraques:
  - 300 metros para graneleros, válido tanto para la nave de 30,000 TPM como para la de 50,000 TPM
  - 400 metros para portacontenedores.
- Canal de navegación:
  - de una sola vía
  - la anchura será de 75 metros en los tramos rectos y 200 metros en los curvos.
  - El calado dependerá de las naves de diseño y resulta:
    - Granelero de 30,000 TPM: 13.0 m
    - Granelero de 50,000 TPM: 15.0 m
    - Portacontenedores: 14.50 m
- Calado en atraque:
  - Granelero de 30,000 TPM: 12.21 m → se adopta 12.50 m
  - Granelero de 50,000 TPM: 14.22 m → se adopta 14.50 m
  - Portacontenedores: 14.11 m → se adopta 14.50 m
- Cota de coronación:
  - +5.0m para el muelle de contenedores
  - +8.0 m para el atraque para graneleros y el puente de acceso.
- Longitud del rompeolas:
  - 500 metros para la primera fase
  - prolongación de otros 500 metros, totalizando una longitud de 1,000 metros.

De acuerdo a la prognosis de tráfico en el futuro Terminal Portuario de Lambayeque podría existir un tráfico de etanol cuya dimensión y porcentaje de orientación al mercado exterior a la fecha está pendiente de confirmar. Por este motivo se contempla en el layout del puerto planteado una instalación multiboyas que serviría para los embarques de este producto. El amarre estaría compuesto por cuatro boyas fijadas al lecho marino y podría atender naves de hasta 20,000 TPM.

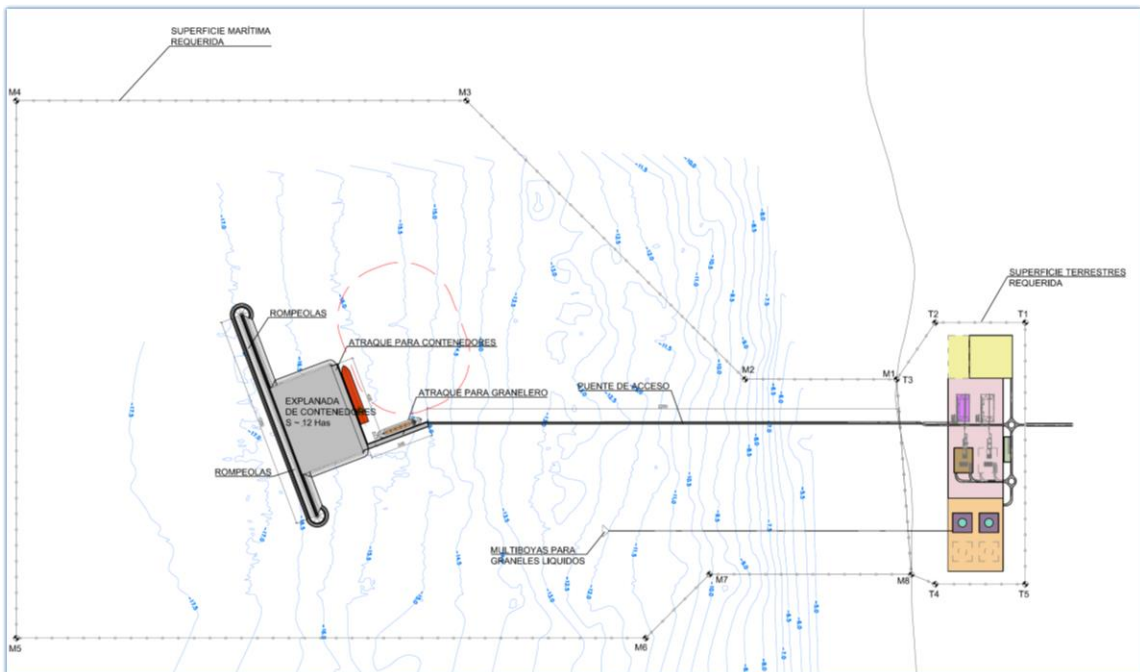
La instalación multiboya estaría ubicada a 500 metros al SE del puente de acceso y el atraque de graneleros para que el tráfico de etanol no interfiera con el resto de tráficos del puerto ni en la parte terrestre ni en la marina.

El almacenamiento en tierra se llevaría a cabo en dos tanques, con capacidad de almacenamiento para la carga de 1 ó 2 barcos. Estos tanques estarían conectados mediante una tubería submarina con la instalación multiboyas a través de la cual se realizaría el embarque.

**Planta del terminal portuario**



Los requerimientos de espacio marítimo necesarios resultan ser de 826 hectáreas y los de espacio en tierra de 67 hectáreas.



### Vértices del espacio marítimo requerido

VÉRTICE EN MAR	COORDENADAS UTM	
	X	Y
M1	629685.65	9228341.48
M2	629202.45	9227825.90
M3	627365.00	9227763.98
M4	625931.06	9226230.03
M5	627762.16	9224517.38
M6	629768.07	9226662.12
M7	629753.88	9227083.18
M8	630397.67	9227770.27

### Vértices del espacio terrestre requerido

VÉRTICE EN TIERRA	COORDENADAS UTM	
	X	Y
T1	629901.28	9228961.02
T2	629614.94	9228654.71
T3	629685.65	9228341.48
T4	630506.92	9227820.80
T5	630793.26	9228127.18

El **acceso al puerto** se realizará a través de un ramal que deja la carretera Panamericana unos 20 kilómetros al sur de Puerto Eten para aproximarse directamente hacia al puerto en dirección suroeste.

Del **análisis de la capacidad de la infraestructura** propuesta para el tráfico de graneles sólidos se concluye que la capacidad del atraque no es suficiente en ningún caso si no se cuenta con el abrigo de un rompeolas y que en el caso del tráfico máximo, contando con el rompeolas, el atraque está próximo a su grado de saturación. En el resto de los casos, el atraque está lejos de la saturación. Así pues, se considera que la construcción de un rompeolas es imprescindible para que el atraque tenga capacidad suficiente para atender el tráfico de granel sólido.

Para el cálculo de la capacidad para contenedores se consideran tres valores de tráfico de referencia: 50,956 TEUs (año 2020); 95,726 TEUs (año 2030) y 149,998 TEUs (año 2038). La capacidad del atraque propuesto es suficiente para los tres escalones considerados, si bien en el último de ellos, que corresponde al año horizonte (año 2038, unos 150,000 TEUs) el muelle se comienza a aproximar a la saturación.

La superficie de explanada necesaria para granel sólido resulta de unos 7,500 m<sup>2</sup>. Esta superficie estará cubierta y por lo tanto será en forma de almacén.

Para contenedores se ha dimensionado un patio de almacenamiento de 12 hectáreas, que con las hipótesis consideradas resulta tener una capacidad de 153,979 TEUs/año, suficiente para atender el tráfico máximo en el horizonte del proyecto.

Respecto al **equipamiento portuario**, para la manipulación de graneles sólidos, como el Terminal Portuario de Lambayeque se ha dimensionado para un único amarradero para

graneleros, se selecciona como más adecuado el cargador de tipo lineal para una única zona. Su rendimiento deberá ser al menos de 1.500 t/h.

Para el tráfico de contenedores, se propone el mismo tipo de equipo de patio que el utilizado tanto en el TP del Callao como en el de Paita, denominado Grúa Pórtico sobre Neumáticos (RTG). Este equipo se complementa con reachstackers, que se pueden utilizar para apilar contenedores, cargar y descargar camiones y trasladar contenedores por el terminal. Para la operación de los buques se dispondrá de dos grúas: una grúa de muelle para contenedores y una grúa móvil polivalente.

Finalmente, para la selección del sistema de carga y descarga de graneles líquidos y las características del mismo será función del tipo de granel líquido a manipular, en particular su peligrosidad y los rendimientos exigidos, así como de su compatibilidad con la configuración física de la obra de atraque (monoboya, campos de boyas o pantalanes) y con las condiciones climáticas en el emplazamiento. En zonas no abrigadas con climatología severa o cuando la configuración física del atraque sea un duque de alba de amarre aislado, monoboya o sistema multiboyas, suelen utilizarse mangueras o tuberías flexibles.

Una vez definidas las principales secciones tipo que conformarán la parte marítima del futuro puerto, se ha calculado el precio resultante por metro lineal de cada una de las mismas. De esta manera se obtiene una **estimación de la inversión que supone cada fase** de las obras.

Sección tipo	Precio unitario (USD)
Puente acceso (Alternativa A) (m)	19,000
Puente acceso (Alternativa B) (m)	26,000
Pantalán (m)	80,000
Muelle contenedores (m)	210,000
Mota cierre (m)	58,000
Rompeolas (m)	120,000
Relleno (m <sup>3</sup> )	30

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En estos precios se han incluido los gastos generales (5%) y la utilidad (10%).

Por otro lado, de manera independiente a lo anterior, para obtener una aproximación del coste total del terminal portuario, se han valorado el resto de instalaciones:

El coste de inversión sería de unos 192 millones de dólares para la Etapa 1A. Esta fase únicamente sería válida para una etapa inicial del puerto en la que el tráfico fuera pequeño, o bien si se garantizase un mayor umbral de altura de ola admisible en la zona del atraque de graneleros. En caso contrario, es necesaria la construcción de un rompeolas con lo que el coste aumenta hasta los 252 millones de dólares. En el caso de completar la primera fase con las instalaciones necesarias para granel líquido (etanol), el coste resultante es de 270 millones de dólares.

Para la segunda fase, cuando son necesarias las instalaciones para contenedores, y considerando un puente de acceso con dos carriles de circulación, prolongado tras el atraque de graneleros para no interferir en su operativa y dar acceso a la explanada de contenedores, el coste asciende a más de 600 millones de dólares.

Los costos anuales de operación y mantenimiento para el terminal lambayecano se han estimado en 5.5 millones de dólares anuales.



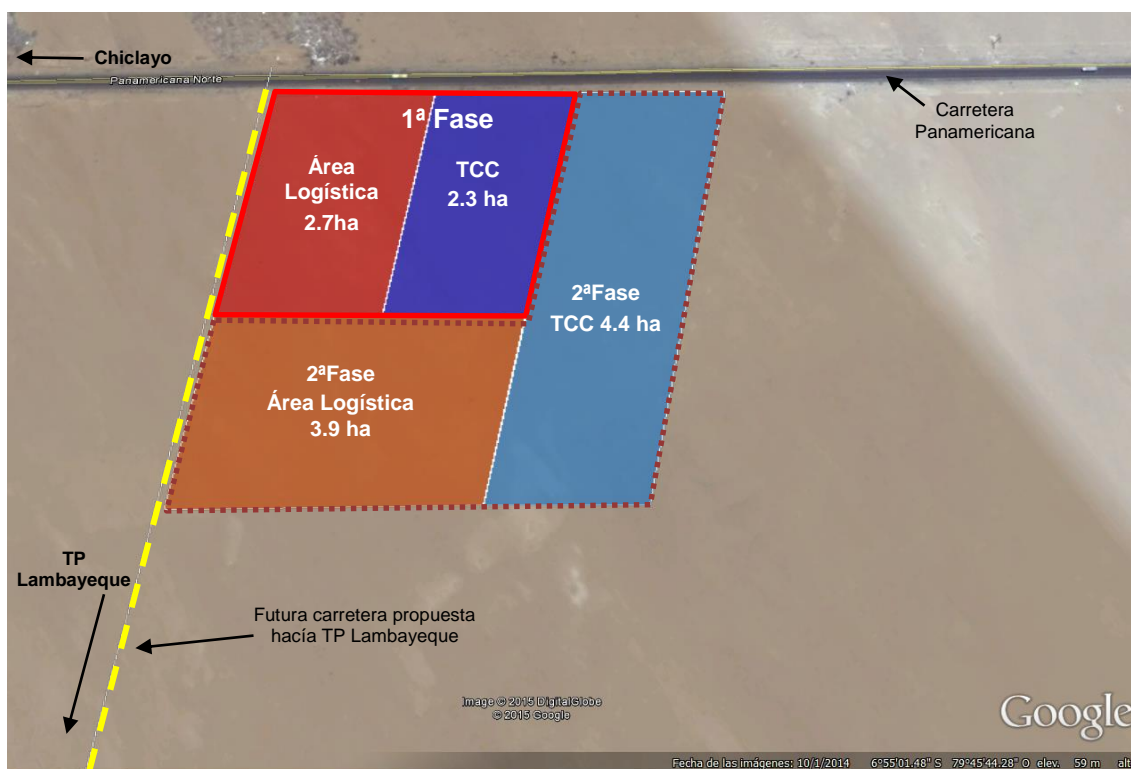
Como última fase del Plan Maestro se realiza un análisis y propuesta inicial para el desarrollo de una Zona de Actividades Logísticas (ZAL) que dé soporte a los tráficos y actividad del futuro TP de Lambayeque.

Se propone una zona logística portuaria especializada con las siguientes características:

- De ámbito regional, ya su ámbito de actuación se centrará en los tráficos portuarios generados o atraídos por la región de influencia del TP de Lambayeque.
- Situada próxima al puerto, aproximadamente a 10 kilómetros del futuro TP de Lambayeque, en los terrenos adyacentes a la intersección de la carretera Panamericana Norte con la futura carretera que ligará esta vía al TP de Lambayeque (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
- Especializada, dedicada sobre todo a ofrecer servicios relacionados con los productos agroindustriales de exportación, dando soporte a la cadena logística de las frutas y hortalizas que necesitan de servicios de almacenamiento mediante bodegas refrigeradas. Las actividades principales previstas de la zona logística propuesta para Lambayeque, al estar destinada especialmente a productos agroindustriales, son de *cross-docking*, recepción, consolidado, paletizado, *precooling*, almacenamiento (refrigerado y en atmósfera controlada) y carga de contenedores *reefer*. Además, si existe demanda, puede haber también una línea de tratamiento, clasificación y empaque de las mercancías.
- Con un área de servicios capaz de integrar el previsto Truck Center de Chiclayo al contar con una localización privilegiada ubicada en un punto intermedio entre el futuro TP de Lambayeque y el centro de Chiclayo.



Áreas funcionales	Fase 1 (2022)		Fase 2 (2038)	
	Sup. Suelo (ha)	Sup. Edif. (ha)	Sup. Suelo (ha)	Sup. Edif. (ha)
Área Logística	2.7	1.0	3.9	2.4
Área de servicios	2.3	1.0	4.4	1.0
<b>TOTAL</b>	<b>5.0</b>	<b>2.0</b>	<b>8.3</b>	<b>3.4</b>



Se ha propuesto un acceso principal a la Zona Logística, situado directamente en la Panamericana Norte, que conecta ésta con el viario principal de la zona y que sirve como distribuidor interno de la misma. Además se ha propuesto un viario secundario y un viario perimetral de cierre la zona.

Con relación a las infraestructuras se han propuesto tres bloques principales: (i) uno destinado a naves refrigeradas (incluso tipo *cross-docking*), con aproximadamente 0.7 hectáreas de superficie edificable; (ii) otro destinado a la logística de productos que no necesitan estar necesariamente refrigerados, con aproximadamente 0.27 hectáreas de superficie edificable; y (iii) un tercer bloque destinado a un depósito de contenedores, con 0.24 hectáreas de superficie.

El layout específico de las naves con las demás especificaciones (posicionamiento y tamaño de la oficina, número de cámaras y muelles, etc.) debe ser realizado cuando se hagan los proyectos definitivos de la implantación de la zona logística en cuestión.

