



Elaboración del estudio de preinversión para la creación de un centro de servicios logísticos y alta tecnología multimodal Lima-Callao

Tomo B. Diseño y evaluación económico-financiera de la ZAL del Callao

6 de agosto de 2008



ADVANCED LOGISTICS GROUP
Barcelona · Madrid · Caracas · Lima · Sao Paulo · México DF



Contenidos

1. Introducción	5
1.1. Relación de tomos del proyecto	6
2. Estimación de la demanda por segmento logístico	7
2.1. Demanda esperada por segmento	8
2.2. Cálculo de las superficies requeridas por tipo de negocio	10
2.3. Primera aproximación a la temporización de las fases de desarrollo (corto, medio y largo plazo)	13
3. Propuesta de servicios y áreas funcionales	15
3.1. Unidades o áreas funcionales de los diferentes ámbitos de la plataforma	16
3.2. Esquemas de accesibilidad a los diferentes ámbitos a nivel macro	18
4. Diseño de la alternativa de desarrollo	20
4.1. Dimensiones y localización de las áreas de servicio	21
4.2. Distribución de los espacios en el interior de las áreas funcionales	24
4.3. Definición de las tipologías edificatorias	31
4.4. Viario y microaccesibilidad interna	36
5. Acciones en infraestructura complementaria y aspectos socio-ambientales	40
5.1. Verificación de las condiciones de mercado para negocios complementarios a la Plataforma	41
5.2. Dimensionamiento y localización propuesta	43
5.3. Microsimulación de impactos en el tráfico	44
5.4. Propuesta de infraestructuras públicas requeridas	52
5.5. Análisis de aspectos socio-ambientales relevantes	63
5.6. Aspectos relacionados con la planificación urbana	68
6. Evaluación técnica, socio-económica y de implantabilidad logística	72
6.1. Criterios de evaluación	73
6.2. Evaluación técnica de las alternativas funcionales	73
6.3. Evaluación socio-económica de las alternativas funcionales	78
6.4. Evaluación de implantabilidad logística de las alternativas funcionales	100
6.5. Resumen de resultados por alternativa funcional	102
6.6. Análisis DAFO de las alternativas	103
7. Estimación de la inversión requerida	105
7.1. Identificación, caracterización y cuantificación de las inversiones iniciales y de los costos asociados al mantenimiento de las infraestructuras	106
7.2. Identificación, caracterización y cuantificación de los costos operativos de la Plataforma	108

7.3. Identificación, caracterización y cuantificación de las fuentes de ingresos	110
7.4. Identificación de la capacidad de pago de la deuda y su impacto en el modelo económico	116
7.5. Construcción del modelo económico de la plataforma	118
7.6. Análisis de sensibilidad en el modelo económico	121
8. Conclusiones	123

1. Introducción

1. Introducción

El **Tomo B** correspondiente al segundo de siete en los que está estructurado el proyecto de “Elaboración del estudio de preinversión para la creación de un centro de servicios logísticos y alta tecnología multimodal Lima-Callao” tiene como principal objetivo el diseño del centro logístico, cuya localización y funcionalidades principales, así como su orientación de mercado han sido definidos en el Tomo A.

Los contenidos del presente Tomo están orientados a la elaboración de un diseño de la ZAL de Callao adaptado a las necesidades de mercado, que optimice la superficie disponible para el desarrollo de actividades logísticas. Es así como el análisis presentado a continuación incluye la estimación de la demanda por segmento logístico y la propuesta de servicios y áreas funcionales de la plataforma que darán como resultado el diseño óptimo de la alternativa de desarrollo.

Asimismo se han estimado los plazos de comercialización de la plataforma de acuerdo a la demanda manifestada por los agentes encuestados y se ha identificado el conjunto de infraestructuras complementarias a desarrollar.

El presente Tomo culmina con la evaluación socioeconómica y la estimación de la inversión requerida para llevar a cabo el proyecto de la ZAL del Callao.

1.1. Relación de tomos del proyecto

A continuación se realiza una relación de Tomos del proyecto de “Elaboración del estudio de preinversión para la creación de un centro de servicios logísticos y alta tecnología multimodal Lima-Callao”:

Tabla 1.1. Relación de tomos del proyecto

TOMO	TÍTULO
A	Diagnóstico del sistema logístico y formulación de alternativas de localización del centro logístico Lima-Callao
B	Diseño y evaluación económico-financiera de la ZAL del Callao
C	Aspectos institucionales, de gestión y promoción de la ZAL del Callao
D	Estudio de factibilidad de la ZAL del Callao en el contexto SNIP
E	Estudios de preinversión de plataformas logísticas regionales
F	Anexos
G	Resumen ejecutivo

Fuente: ALG

2. Estimación de la demanda por segmento logístico

2. Estimación de la demanda por segmento logístico

El presente capítulo tiene como objetivo identificar la demanda que existe en el nodo Lima-Callao de suelo logístico, así como la tipología de infraestructura logística demandada y para que horizonte temporal, con miras a realizar una primera aproximación sobre el ritmo esperado de comercialización.

En este sentido, el capítulo se ha estructurado en tres apartados: la demanda esperada por segmento logístico, las superficies requeridas para cada uno de estos segmentos y, finalmente, la temporización esperada de las fases de desarrollo.

2.1. Demanda esperada por segmento

En base a las entrevistas realizadas, consistentes en un total de 92 entrevistas, de las cuales 21 fueron a operadores logísticos, terminales extraportuarios y depósitos, 19 fueron a agentes del sector público, 18 a agentes de servicios a la carga (agentes de aduana, marítimos, etc.), 15 fueron a Cámaras y Asociaciones, 11 a cargadores (importadores y exportadores) y 8 a empresas de transporte.

En términos generales, el proceso de entrevistas ha permitido llegar a la conclusión que existen tres grandes grupos de demandantes de parcelas logísticas¹:

- Pequeños operadores, que normalmente tienen dificultades financieras para acometer la construcción de almacenes, por lo que la infraestructura que utilizan normalmente es antigua y no cumple con los estándares de eficiencia actuales (almacenes tipo world class con altura libre de 11 metros). También se han identificado en este grupo algunos cargadores que demandan espacios de almacenaje cerca del puerto para poder controlar mejor su cadena de abastecimiento.
- Empresas logísticas de tamaño medio, que ya cuentan con instalaciones en otros puntos de la ciudad pero tienen necesidad de crecer para poder atender a sus clientes. Pertenecen a este grupo empresas como DHL, CEVA, CLI, TLI, etc.
- Grandes operadores logísticos, que actualmente se desempeñan como terminales extraportuarios pero que progresivamente van incorporando entre su portafolio de servicios la gestión de stocks e inventarios de sus clientes, acondicionamiento final de la carga, etc. Algunas de estas empresas, como RANSA o NEPTUNIA, con superficies ya disponibles superiores a las 70Ha en el caso de RANSA y a las 40 Ha en el caso de NEPTUNIA, dispersas en varios puntos de la ciudad, requieren de grandes espacios localizados cerca el puerto para poder dar respuesta al crecimiento del mercado. El resto de terminales extraportuarios (UNIMAR, ALCONSA, LICSA, IMUPESA, ALSA, TRAMARSA, etc.) si bien no cuentan con áreas logísticas tan grandes como RANSA o NEPTUNIA, pueden requerir también grandes espacios en la ZAL para atender el crecimiento previsto de carga.

¹ Se entiende por parcela logística las superficies donde se parte de las actividades que se realicen impliquen manejo físico de carga; es decir, una oficina de una agencia naviera o de un agente de aduanas no es parcela logística, puesto que no se moviliza carga física

Demanda de espacios multimodales

En materia de conexiones multimodales, en capítulos previos ya quedó manifestado que no se ha identificado demanda para atender a la carga aérea desde la localización escogida para el desarrollo de la ZAL, puesto que, por una parte, ya existe oferta en la Avenida Elmer Faucett y, por otra, no se recomienda dispersar la carga sino mantener y potenciar la especialización de dicha avenida para el manejo de carga transportada por modo aéreo.

En segundo lugar, y también ya introducido en capítulos anteriores, resulta necesario incrementar la capacidad logística para atender la carga marítima, por lo que la ZAL se orienta básicamente a este rubro. Su localización a tan solo 3 km del puerto del Callao, el acceso directo a la Avenida Néstor Gambetta, así como la rápida conexión con el Av. Santa Callao o con el sistema arterial de vías para el manejo de carga² son factores que potencian las bondades de este terreno para actividades logísticas relacionadas con la carga contenerizada transportada por modo marítimo.

En tercer y último lugar, conviene mencionar el modo ferroviario: tanto el Ministerio de Transportes y Comunicaciones como la Asociación de Exportadores del Perú (ADEX) han manifestado la importancia de prever una conexión ferroviaria con la plataforma logística. El crecimiento sostenido de la carga, a razón del 12% anual pone de manifiesto la necesidad de pensar en formas alternativas al transporte carretero de la carga. Asimismo, teniendo en cuenta el proyecto de construcción de una terminal de minerales en Ventanilla, con conexión ferroviaria a lo largo de la Gambetta, crea un espacio de convivencia entre el ferrocarril y la carretera, que resulta en una oportunidad para localizar una terminal intermodal en la ZAL.

De todas formas, y teniendo en cuenta que la fase 1 de la ZAL será la primera plataforma logística que se desarrolle en el país, y que conviene que sea atractiva para los potenciales inversores, especialmente para aquellas corporaciones internacionales con experiencia en la implantación de este tipo de infraestructuras, el Grupo Consultor considera adecuado plantear la terminal intermodal en el medio-largo plazo en la segunda fase de desarrollo de la ZAL, sobre los terrenos de la Base Naval, cuando se cuente con la primera fase ya comercializada y cuando tanto el proyecto del ferrocarril por la Avenida Gambetta como la ampliación de la misma Avenida estén en un estado de maduración más avanzado.

Demanda de servicios complementarios

La base de entrevistas realizadas ha permitido identificar los servicios complementarios con mayor demanda entre los futuros usuarios de la ZAL; entre ellos cabe destacar el desarrollo de un centro de asistencia al camionero (truck center), un depósito de contenedores vacíos, y un centro de vistos buenos, de forma que los agentes de aduanas puedan cumplimentar todos los certificados en un mismo lugar, sin tener que desplazarse por varios puntos de la ciudad como sucede actualmente.

Asimismo, muchas empresas que ofrecen servicios de apoyo a la cadena han manifestado el interés en contar con espacios de oficinas para alquilar y prestar sus servicios a los usuarios de la plataforma. Todas estas instalaciones podrían ser albergadas en un único edificio de servicios en un lugar de acceso preferente en la ZAL, tal como se presentará en los puntos siguientes del presente capítulo.

² Ver anexo 7.2

2.2. Cálculo de las superficies requeridas por tipo de negocio

Con el objetivo de optimizar el diseño de la plataforma y ofrecer una máxima capacidad de almacenes, así como usar técnicas de construcción eficientes, en línea con la praxis internacional en el desarrollo de complejos logísticos, se utilizan los siguientes criterios de diseño:

Parámetros generales de urbanización y edificación

En la línea de las premisas anteriores, se han empleado ratios de urbanización de la ZAL ya empleados en otras plataformas con una orientación de mercado similar, de forma que se garantice un adecuado reparto de superficies. De este modo, se considera que:

- El coeficiente de área destinada a parcelas logísticas respecto el área total de la ZAL será del orden del 50% del área total
- El coeficiente de área destinada a almacén techado respecto el área total de la parcela será del orden del 50% del área total

Estos ratios son orientativos para esbozar el diseño inicial de la ZAL, pero el ratio final dependerá de la forma del terreno disponible (una superficie triangular como la que se dispone es menos aprovechable que una rectangular), de restricciones locales (por ejemplo la franja de protección aeroportuaria, que afecta a disposición de la edificación), de parámetros de diseño locales (por ejemplo, varias empresas indicaron que el estándar de profundidad de almacenes es del orden de los 60m para muelles en un solo lado, o que los patios de maniobra frontales deben tener una dimensión mínima de 28m, para permitir el estacionamiento del camión frente al muelle y la maniobra para entrar o salir del recinto.

La limitante máxima de altura de construcción, fijada por restricciones aeroportuarias es de 45 metros de altura³.

Dimensionamiento de las parcelas logísticas de uso privativo

Con el objetivo de dar respuesta a la demanda, para la cual se han identificado tres segmentos en relación con la superficie requerida en la ZAL, se definen tres tipologías de parcelas:

- Parcelas tipo I: con una superficie teórica de 10.000 m²
- Parcelas tipo II: con una superficie teórica de 20.000 m²
- Parcelas tipo III: con una superficie teórica de 100.000 m²

Dimensionamiento de los almacenes

El dimensionamiento de almacenes se realiza bajo dos hipótesis principales:

- Dar respuesta a la demanda de suelo logístico, según necesidades de tamaño
- Máxima versatilidad en el diseño de los almacenes

³ Ver anexo 1

De este modo, en cada una de las parcelas se diseña un gran almacén, con paneles modulares que permiten la instalación de diferentes clientes. Este procedimiento, además de optimizar el aprovechamiento de las parcelas, normalmente se traduce en un ahorro en los costos de construcción. Por otra parte, permite que en el caso que un cliente requiera de más de un módulo, eliminando el panel de separación⁴ se incrementa la superficie disponible sin afectar la configuración externa del almacén.

Para cada una de las tipologías de parcela, se definen el tamaño de diseño del almacén, teniendo en cuenta el coeficiente de 0,5 presentado anteriormente:

- Almacenes tipo I, con una superficie teórica de 5.000 m², para parcelas tipo I (con una superficie teórica de 10.000 m²)
- Almacenes tipo I, con una superficie teórica de 10.000 m², para parcelas tipo I (con una superficie teórica de 20.000 m²)
- Almacenes tipo I, con una superficie teórica de 50.000 m², para parcelas tipo I (con una superficie teórica de 100.000 m²)

Módulos de comercialización

Tal como se ha comentado en el punto anterior, para cada tipología de almacén se ha definido un módulo de comercialización típico, de forma que se dé respuesta no solo a la demanda identificada sino que también sea fácil acomodar diferentes clientes en una misma parcela.

En este sentido, se ha definido que para las parcelas tipo I, que cuentan con almacenes de 5.000 m² como tamaño de diseño, se establece instalar unos 4 clientes por almacén, de forma que el módulo de comercialización de diseño sea de unos 1.250 m².

Para las parcelas tipo II, con un almacén estándar de 10.000 m², se estima modular para aproximadamente 5 clientes, de forma que el módulo de comercialización tipo sea de 2.000 m².

En relación con estos criterios de diseño, cabe mencionar que el encaje de las parcelas en la planta será determinante para definir los módulos de comercialización, y que se favorecerá en la medida de lo posible que los módulos queden enfrentados de forma que sea posible eliminar la modulación para atender a clientes que demanden mayor tamaño que el estándar de comercialización.

Las parcelas tipo III, por tratarse de desarrollos singulares destinadas a un único cliente, no hay ningún parámetro de diseño prefijado, puesto que el cliente decidirá la configuración de su almacén en función de su mix de productos, clientes, etc.

Como estándar de construcción, las oficinas en almacén acostumbra a representar de un 7% a un 10% del área total de almacén (techado).

Dimensionamiento de las parcelas logísticas de uso público

Como parcelas logísticas de uso público, se prevé la instalación de un depósito aduanero y de un depósito temporal de uso público.

⁴ Cuando se habla de almacenes modulares, el panel de separación consiste en una pared no estructural (tabique), en contraposición a las paredes estructurales o placas.

Las parcelas se diseñarán de forma que se cumpla la reglamentación aduanera al respecto, y se localizarán en posiciones de accesibilidad preferente.

Es previsible que varias empresas quieran instalarse en dichas parcelas para prestar el servicio previsto, por lo que el administrador de la plataforma deberá decidir los criterios de asignación de las parcelas. Esta consideración no impide que otras empresas se instalen en otros puntos de la plataforma como depósitos aduaneros o temporales públicos, siempre y cuando cumplan con la reglamentación aduanera⁵.

En este contexto, la situación preferente de ambas parcelas podría permitir al administrador de la ZAL establecer un precio de alquiler diferencial, según se defina en la estructura de precios y tarifas del contrato de concesión.

Dimensionamiento de los servicios complementarios

A continuación se definen los servicios complementarios que se ha previsto instalar en la ZAL de acuerdo a la demanda manifestada por sus potenciales usuarios.

Centro de servicios

El centro de servicios se concibe como el edificio insignia de la ZAL, que albergará todas las oficinas de los agentes que prestan servicios a la cadena logística y que no requieren disponer de superficies de almacenaje, tales como agentes de aduanas, agentes navieros, oficinas de empresas de estiba y desestiba, etc. Asimismo, también será el lugar donde se instalen oficinas de la banca comercial, compañías aseguradoras, servicio de copistería, algunas tiendas, empresas de trabajo temporal, empresas de provisión de servicios de telecomunicaciones, empresas de suministros de embalajes, empresas de alquiler de maquinaria para la movilización de carga, etc.

De igual forma, se prevé que un área para la instalación de los agentes públicos que intervienen en los procesos de manejo de la carga tales como la SUNAT, SENASA, DINANDRO, DIGEMIN y APN, así como otros organismos públicos como el Gobierno Regional del Callao o la Policía Nacional.

Finalmente, se prevé que existan espacios a disposición de los usuarios de la ZAL, como una sala de convenciones, oficinas alquilables, salas de reuniones, etc.

Es importante que el diseño del edificio sea tal que genere imagen de marca, que se visualice desde la Gambetta como una infraestructura singular, que transmita calidad y diseño, colaborando al posicionamiento de la ZAL Callao como una infraestructura logística de referencia en la región.

Truck center

El truck center o centro de asistencia al camionero tendrá como principal misión ofrecer el conjunto de servicios que demanda el conductor de camión. Para el caso de estudio, se ha identificado demanda para la implantación de un grifo, un taller y un puesto de lavado de camiones. Además, entre los servicios solicitados se encuentra la instalación de un restaurante para los conductores, con área de descanso y aseo. Asimismo, la instalación de un pequeño supermercado acostumbra a ser un negocio de buena acogida entre los potenciales usuarios del truck center.

⁵ Según la Ley General de Aduanas y sus normas complementarias vigentes, el depósito aduanero debe estar sobre un área mínima debidamente delimitada de 3000 m² para los públicos y 1000m² para los privados. Los terminales de almacenamiento o depósitos temporales deben estar sobre un área mínima de 10,000m².

Como criterio de diseño, se recomienda segregar el truck center de la zona de acceso restringido de la ZAL, de forma que transportistas no vinculados con la actividad de la ZAL puedan hacer uso de él y generar así ingresos adicionales.

Depósito de contenedores vacíos

El depósito de contenedores vacíos, por tratarse de un uso que no genera una gran rentabilidad, deberá localizarse en un lugar de la superficie disponible que sea de poca calidad, que no sea válido para el uso como parcela logística, de forma que se eficiente al máximo la superficie dedicada a las parcelas propiamente logísticas.

Este depósito tendrá como clientes los usuarios de la plataforma, no permitiendo la entrada de contenedores externos a las propias actividades de la ZAL, puesto que la orientación primordial de la ZAL está relacionada con las actividades logísticas de valor agregado. En este sentido, no será necesario dotarlo de una gran superficie, puesto que existen otras áreas disponibles en las inmediaciones de la ZAL ya dedicadas al almacenaje de contenedores vacíos.

Centro de tratamiento de residuos sólidos

El centro de tratamiento de residuos sólidos, si bien no existe demanda manifestada por los potenciales clientes de la plataforma, debe ser tenido en cuenta puesto que resulta imprescindible para garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto y maximizando las oportunidades de realizar recogida selectiva de residuos en la plataforma.

2.3. Primera aproximación a la temporización de las fases de desarrollo (corto, medio y largo plazo)

En base a las entrevistas realizadas es posible realizar una primera aproximación sobre cual puede ser el ritmo esperado de comercialización de las parcelas logísticas.

Atendiendo a la segmentación de la demanda realizada en el apartado 2.1. se han identificado para algunos de los segmentos una clara necesidad de instalarse en la ZAL tan pronto esté urbanizada, puesto que están alcanzando la máxima capacidad disponible en sus instalaciones actuales. Los terminales extraportuarios (tipo III) y empresas de carga de alta rotación (tipo II) han manifestado un claro interés en instalarse en el corto plazo en la plataforma.

Particularizando para el caso de los terminales extraportuarios, es previsible que sean de las primeras parcelas comercializadas, puesto que al no haber un número muy elevado de parcelas de grandes dimensiones, tenderán a instalarse cuanto antes para poder estar presentes en la plataforma y contar con una posición privilegiada, tanto en relación con la proximidad al puerto como al sistema vial para la distribución urbana de mercancías.

Para el caso de las empresas medianas, el ritmo de comercialización se estima inferior al de los terminales extraportuarios, si bien existen algunas empresas que han manifestado predisposición en instalarse en el corto plazo.

El segmento que mayor dispersión presenta en cuanto al ritmo de comercialización se refiere es el de las pequeñas empresas, puesto que el factor precio incidirá fuertemente en la decisión.

El Grupo Consultor ha realizado unas sesiones de discusión con los distintos expertos que intervienen en el Estudio y con el equipo de profesionales que apoya en la realización de entrevistas y han construido una hipótesis de comercialización (que ha sido incluida en el

modelo financiero) basándose en la información recopilada y en la experiencia adquirida en la planificación, diseño e implantación de otras plataformas logísticas.

Dicha hipótesis, que mantiene la coherencia con el diseño de la ZAL, presentado en el capítulo 4 del presente Tomo y empleado como insumo en el modelo económico financiero desarrollado, supone un nivel de comercialización de alrededor del 40% de la superficie de parcelas logísticas para el primer año de inicio de la operación, puesto que, como ya se mencionó, los terminales extraportuarios, que comprometen una gran área de la plataforma, son un segmento de mercado con gran urgencia en ampliar sus instalaciones. Para el segundo año, se supone una comercialización del 20% adicional, y otro 20% para el tercer año. En este contexto, resulta necesario definir una primera aproximación para el desarrollo de la segunda fase de la ZAL, sobre parte de los terrenos de la Base Naval. Según el contexto presentado, el Grupo Consultor propone que una vez alcanzado el 70% de comercialización de la primera fase debe iniciarse el desarrollo de la segunda, de forma que no se coarte el crecimiento del suelo logístico, pero buscando el equilibrio financiero de la concesión.

3. Propuesta de servicios y áreas funcionales

3. Propuesta de servicios y áreas funcionales

La propuesta de servicios y áreas funcionales tiene como objetivo la organización espacial de las diferentes áreas demandadas en la plataforma, de forma que se eviten los recorridos innecesarios, se minimice la interferencia entre actividades no relacionadas y se proponga un esquema óptimo desde un punto de vista funcional.

En este orden de ideas, a continuación se definen las diversas áreas funcionales a considerar y se definen sus esquemas de accesibilidad a nivel macro.

3.1. Unidades o áreas funcionales de los diferentes ámbitos de la plataforma

En función de la demanda identificada en el capítulo anterior, se procede a identificar las unidades de superficie que debe contener la fase 1 de la futura ZAL del Callao. Éstas se han clasificado diferenciando las áreas no arrendables de las áreas arrendables como suelo logístico, así como las áreas destinadas a servicios complementarios, que podrán ser arrendadas a terceros o bien operadas directamente por el administrador de la plataforma (si bien lo habitual es que las tercerice).

Entre las áreas no arrendables se encuentran las siguientes unidades:

- **Superficie vial**, compuesta por todas las vías de circulación pública al interior de la plataforma, tanto principales como secundarias, no incluyendo las vías internas de circulación que puedan existir en el interior de las parcelas logísticas. Tanto la construcción como el mantenimiento de la superficie vial corre a cargo del administrador de la plataforma
- **Veredas** de uso público, distribuidas en todas las vías de la plataforma, de forma que se garantice la circulación de peatones, incluyendo las personas con movilidad reducida.
- **Zonas verdes**, que constituyen un elemento de calidad de paisaje y cuyo responsable del mantenimiento también es el administrador de la plataforma
- **Zona deportiva**, destinada al recreo de los usuarios de la plataforma
- **Estacionamiento de camiones**, que juega un rol relevante en los accesos de la plataforma, en el truck center y, sobretodo, en el área donde se localizarán las parcelas destinadas a los grandes terminales extraportuarios, quienes movilizan un alto volumen de vehículos en periodos punta. Las parcelas se han diseñado de forma que los camiones puedan maniobrar y estacionarse en ellas para realizar las operaciones de carga y descarga, y además considerará un aparcamiento común para los momentos de máxima afluencia, evitando que los vehículos se estacionen sobre la calzada
- **Estacionamiento de vehículos livianos y furgonetas**, distribuido en varios puntos de la plataforma, para dar servicio al conjunto de parcelas logísticas, así como a visitantes a la ZAL que deban realizar diligencias en el edificio de servicios. Para ello, se debe contar con un área de aparcamiento en las inmediaciones del Edificio ZAL Callao
- **Planta de tratamiento de fluentes**, destinada a tratar las aguas residuales que genere la plataforma antes de incorporarlas al sistema de saneamiento urbano

A continuación se identifican las unidades funcionales correspondientes a las superficies arrendables como suelo logístico:

- **Parcelas tipo I**, destinadas a albergar a pequeñas empresas; para ofrecer una solución eficiente, se recomienda que se localicen en una misma zona de la plataforma, puesto que presentarán niveles de actividad similares y no es aconsejable que se localicen junto a los grandes terminales extraportuarios, con flujos de carga muy superiores. Estas parcelas también deberán estar cerca de los servicios comunes, por tratarse de grandes demandantes de servicios externalizados
- **Parcelas tipo II**, orientadas a medianas empresas, se propone que se ubiquen en una misma área de la plataforma, de forma que se facilite la generación de sinergias entre las mismas. También se consideran grandes demandantes de servicios comunes
- **Parcelas tipo III**, ocupadas por terminales extraportuarios. El gran volumen de carga que generan y su independencia en la operación son factores claves para determinar que pueden instalarse en uno de los extremos de la plataforma, preferiblemente en el lado sur, que cuenta con una configuración física que permite parcelamientos de grandes dimensiones sin perjudicar la operativa interna de la parcela (en el extremo norte es más complicado encajar parcelas de 100.000 m², mientras que las de 10.000 m² se pueden repartir de forma eficiente sin reducir el coeficiente de aprovechamiento de la ZAL. Estas parcelas requerirán disponer cerca de un gran estacionamiento de camiones, puesto que movilizan mucha carga, mientras que el hecho de estar cerca de los servicios comunes pasa a un segundo plano, porque normalmente ya disponen de muchos de estos servicios (depósito aduanero por ejemplo), por lo que es previsible que el ratio de utilización de los servicios comunes de la plataforma sea inferior al resto de segmentos de demanda
- **Depósito aduanero**, que deberá ubicarse en un lugar central de la ZAL y con acceso directo a la red arterial de la plataforma
- **Depósito temporal de uso público**, que de igual forma al depósito aduanero, deberá contar con gran accesibilidad para evitar el congestionamiento de su acceso

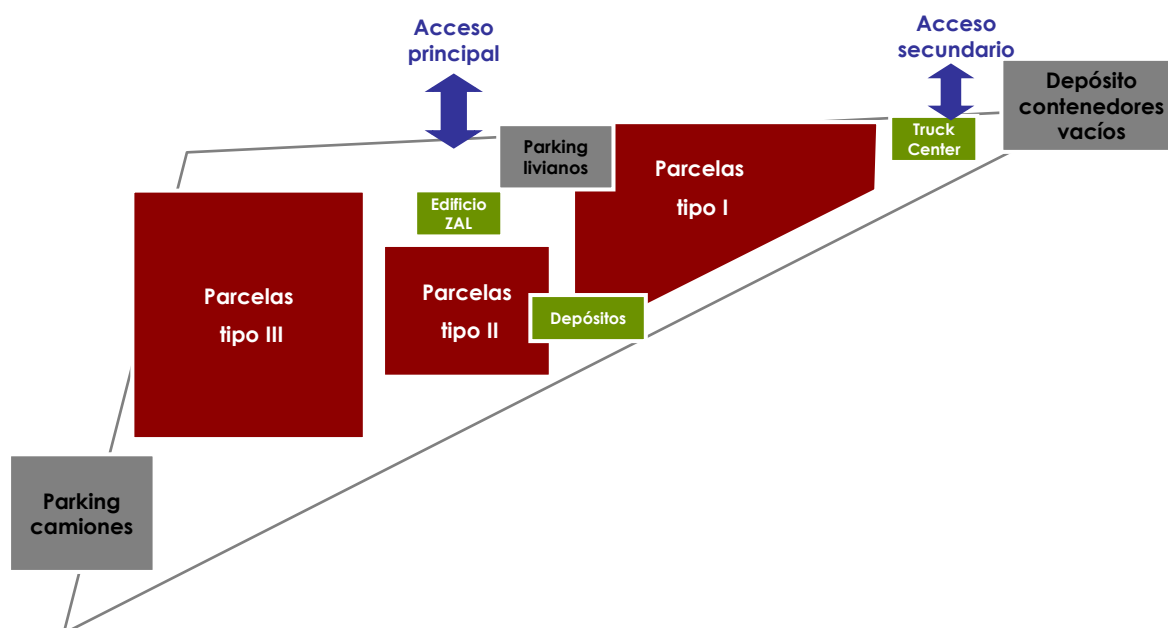
Finalmente, se procede a detallar las unidades de superficie destinadas a prestar servicios complementarios en la plataforma:

- **Edificio ZAL Callao** (Centro de Servicios), que albergará tanto la sede central del administrador de la ZAL como empresas de servicios conexos a la carga y un conjunto de instalaciones a disposición de los usuarios de la ZAL, tal como se detalló en el apartado 2.2. Se considera imprescindible que este edificio se localice en el acceso principal a la ZAL, puesto que será el punto de mayor afluencia de la misma, permitiendo asimismo que las personas que vayan a hacer diligencias en sus instalaciones no tengan que ingresar al perímetro de acceso controlado de la ZAL
- **Truck Center**, destinado a dar servicio a los conductores de camiones, tanto los que provengan de la ZAL como a vehículos externos de la misma. En consecuencia, y como ya se adelantó previamente, es necesario que se pueda acceder al mismo sin ingresar en el perímetro de acceso controlado de la ZAL
- **Depósito de contenedores vacíos**, que se localizará en el extremo norte de la plataforma, aprovechando que se trata de un área no apta para parcelas logísticas, por su limitación de dimensión en sentido este-oeste
- **Centro de tratamiento de residuos sólidos**, que por tratarse de una actividad que no interfiere en la funcionalidad de la plataforma se decidirá su ubicación en función de la distribución del resto de unidades y de las áreas disponibles

3.2. Esquemas de accesibilidad a los diferentes ámbitos a nivel macro

La definición funcional realizada en el apartado previo debe ser cumplimentada con un estudio de accesibilidad a los diferentes ámbitos definidos. Con miras a desarrollar un esquema que permita minimizar los recorridos internos en la ZAL, además de asegurar un nivel de servicio óptimo en la infraestructura vial interna, se inicia el análisis localizando los diferentes ámbitos funcionales según las consideraciones previas:

Figura 3.1. Esquema de localización de áreas funcionales



Fuente: ALG

En la figura previa se observa la ubicación de las distintas tipologías de parcelas destinadas al uso logístico, así como las zonas preferentes para la localización de los estacionamientos y los servicios complementarios.

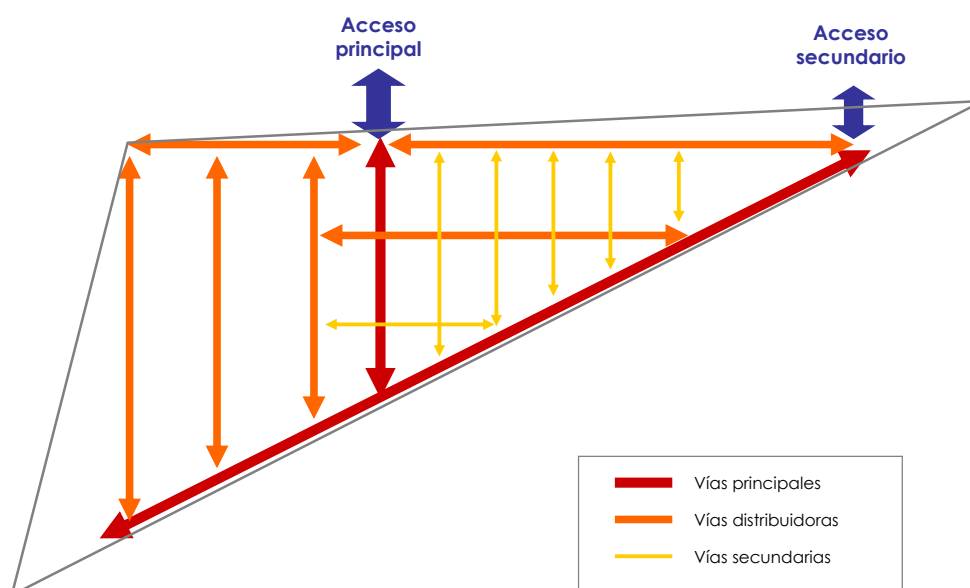
Se han ubicado también los accesos principales, puesto que junto con las áreas funcionales definidas condicionarán la estructura del sistema vial.

En este sentido, se definen tres categorías de vías: las estructurantes de los tráficos principales, las vías distribuidoras y las vías de carácter secundario o tráfico local.

La definición de la sección en detalle de las vías se realizará en el capítulo siguiente, de acuerdo a la jerarquía definida en el presente apartado.

Se recomienda que para la totalidad de las vías que se diseñen en la plataforma se dispongan dos sentidos de circulación y se dispondrán en la plataforma de forma que den servicio a las distintas unidades funcionales, tal como se esquematiza en la siguiente figura:

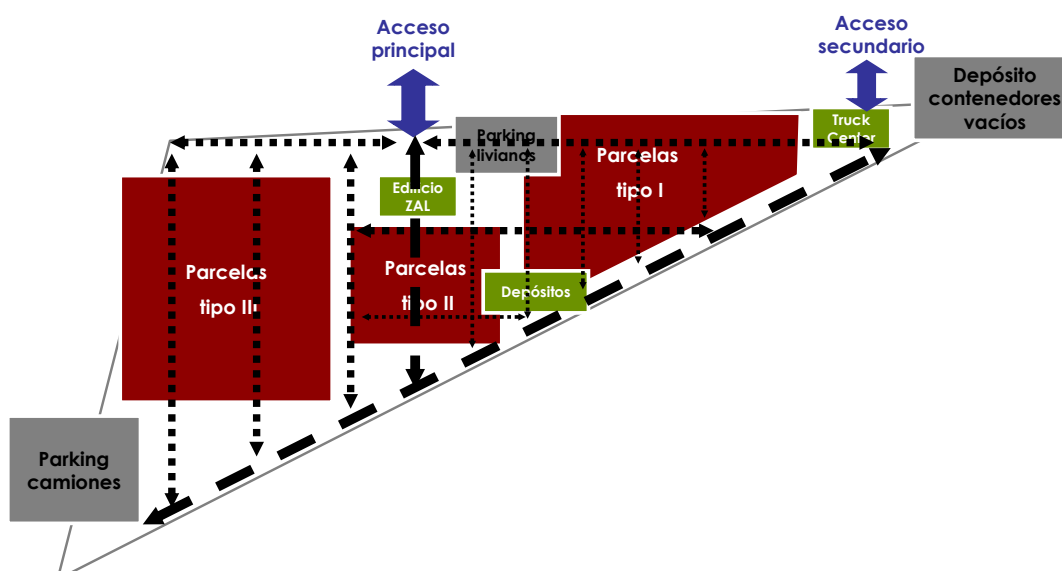
Figura 3.2. Estructura del sistema vial de la ZAL



Fuente: ALG

El solape de las áreas funcionales con el sistema de vías permite verificar que el sistema principal y distribuidor de vías permite acceder a todas las áreas funcionales de la plataforma, especialmente a aquellas que generarán mayor tráfico, como serían las parcelas tipo III. La siguiente figura muestra como para las parcelas que generan más flujos están servidas por vías principales y distribuidoras, mientras que las parcelas que mueven menor cantidad de carga acceden a las vías principales y distribuidoras a través de las vías secundarias. La siguiente figura presenta esta organización:

Figura 3.3. Accesibilidad a los diferentes ámbitos funcionales de la ZAL



Fuente: ALG

4. Diseño de la alternativa de desarrollo

4. Diseño de la alternativa de desarrollo

El diseño de la plataforma logística contempla una distribución de espacios que responden criterios básicos de diseño:

- Los espacios están adecuados a la ordenación derivada de los requerimientos operativos de las empresas y actividades implantadas: dimensiones, radios de giro, pendientes del viario, dimensionados para el movimiento de vehículos pesados, unidades de ordenación agrupadas, áreas de maniobra y atraque, aparcamientos y requerimientos de seguridad y control
- El dimensionamiento de las parcelas es flexible posibilitando los cambios que puedan producirse durante el proceso de promoción y comercialización de la plataforma
- La localización del edificio de la ZAL Callao (centro de servicios) es un punto clave para el enfoque comercial de la plataforma. Será la edificación más representativa, con la fachada de máximo atractivo, facilitando la promoción de la ZAL en su conjunto
- El carácter modular de las naves destinadas a multicientes permite el crecimiento "por unidades" definidas no sólo en base a su contenido funcional, sino a su promoción y gestión
- Los espacios están organizados de forma tal que se respetan los 150 metros exigidos desde el eje de la nueva pista

4.1. Dimensiones y localización de las áreas de servicio

La alternativa final de desarrollo de la ZAL Callao contempla en las tres grandes áreas definidas en el capítulo 2.2, los siguientes usos:

Las *áreas no arrendables*, conformadas por el sistema viario estructurante de gran capacidad, el sistema de espacios libres (zonas verdes y veredas) de la ZAL, las áreas de aparcamiento y parte de los elementos estructurantes de las redes de infraestructuras básicas.

Las *áreas arrendables como suelo logístico*, abarcan los módulos operacionales de las diferentes tipologías de parcelas y el depósito aduanero y temporal, y en general, todos los elementos de promoción de la plataforma.

En cuanto a las áreas destinadas a *servicios complementarios*, incluye el centro de servicios, el depósito de contenedores vacíos, el truck center y una parte adicional de los elementos estructurantes de las redes de infraestructuras básicas.

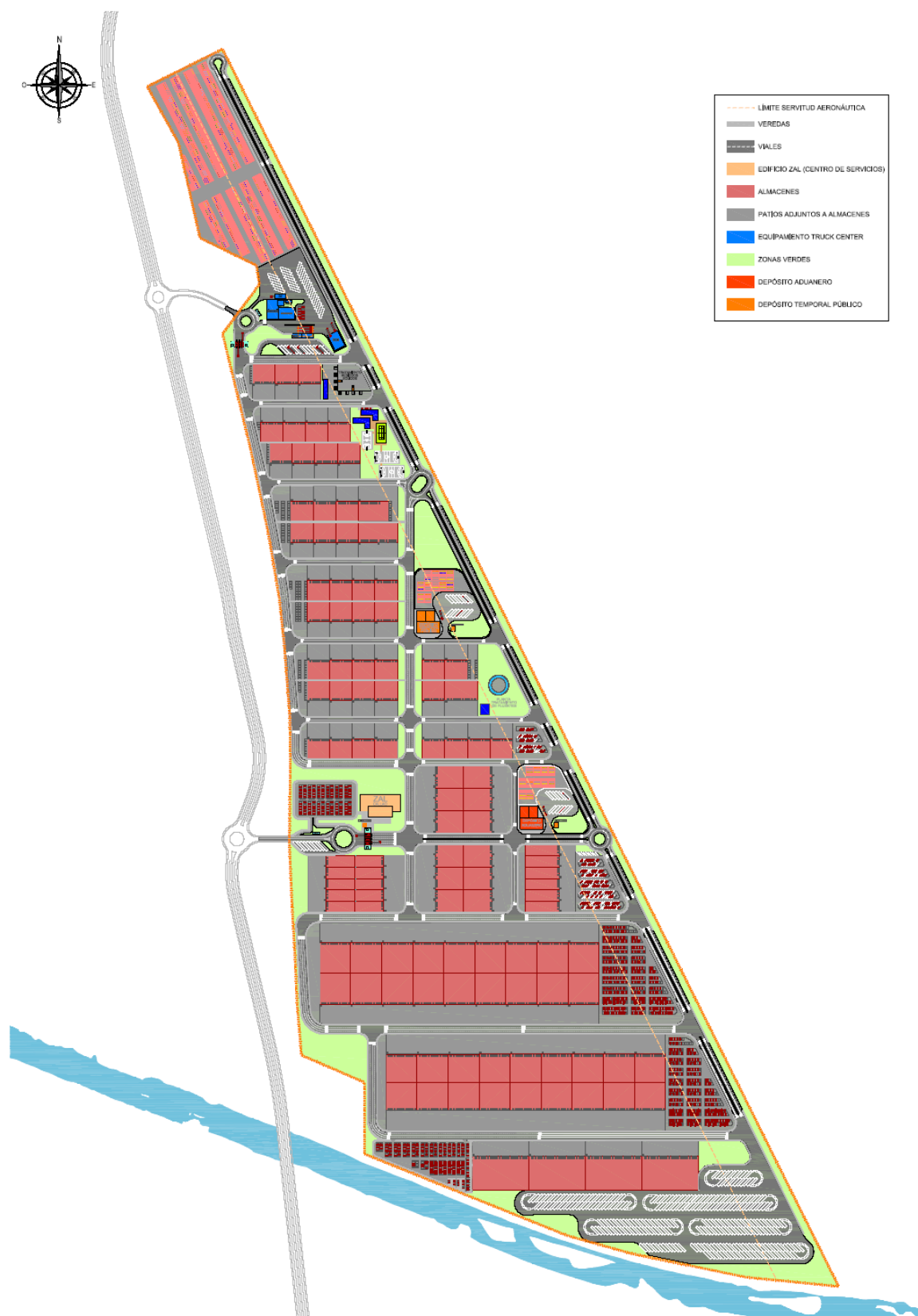
A continuación se presenta una tabla resumen de las áreas centrales:

Tabla 4.1. Áreas de la ZAL

	Superficie	%
Áreas no arrendables		
Superficie Vial	132.890	15%
Veredas	42.574	5%
Zonas Verdes	59.600	6%
Estacionamiento de Camiones	57.362	6%
Zona Deportiva	9.478	1%
Planta de Tratamiento de Fluentes	8.457	1%
Estacionamiento de livianos y furgonetas	11.751	1%
Subtotal	322.112	35%
Áreas arrendables como suelo logístico		
Parcelas tipo I (10.000)	143.511	16%
Parcelas tipo II (20.000)	70.549	8%
Parcelas tipo III (100.000)	263.561	29%
Depósito aduanero	9.784	1%
Depósito temporal público	10.951	1%
Subtotal	498.356	55%
Áreas arrendables destinadas a servicios complementarios		
Edificio ZAL (centro de servicios)	23.045	3%
Depósito de contenedores vacíos	45.680	5%
Truck center	20.225	2%
Centro de tratamiento de residuos sólidos	5.123	1%
Subtotal	94.073	10%
SUPERFICIE TOTAL	914.541	100%

Fuente: ALG

Figura 4.1. Diseño de la Zona de Actividades Logísticas de Callao



Fuente: ALG

4.2. Distribución de los espacios en el interior de las áreas funcionales

Los servicios ofrecidos por las áreas de actividad de la Plataforma Logística cubrirán las necesidades de las personas, los equipos de transporte, las mercancías, y de las empresas instaladas en el centro.

El esquema de distribución de los servicios responde a una concentración de los servicios principales en el área central, y la complementación de servicios menores y más cotidianos en áreas funcionales más distantes del núcleo central de la plataforma.

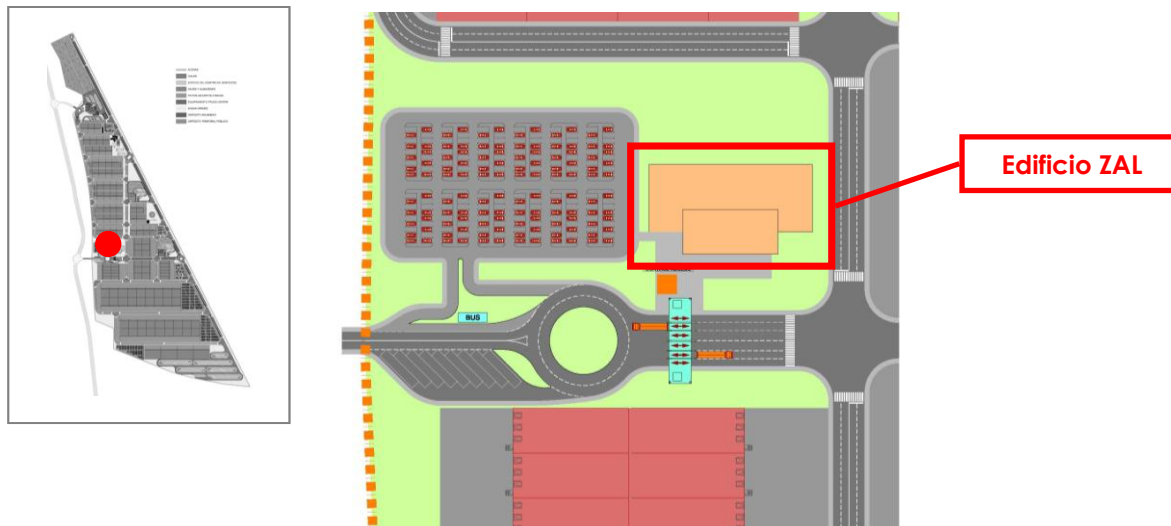
Edificio ZAL Callao (Centro de Servicios)

Constituye el área de máxima cualificación funcional de la ZAL, representando el nodo central de la misma.

El edificio de la ZAL ha de adaptarse a los requerimientos de la demanda existente presentados en el capítulo 2.2, en este sentido estará localizado en la entrada principal de la ZAL en una superficie de 23.045 m² de planta, en un edificio de una altura de 5 plantas en las que se instalarán diversas actividades. Se destinará una oferta de oficinas modulares para empresas y operadores logísticos, así como locales de servicios comerciales y entidades bancarias.

El centro de servicios deberá ser una edificación con un diseño emblemático ya que constituirá la imagen de la ZAL. El proyecto de diseño ha de realizarse con los criterios de calidad en consonancia con esta función clave

Figura 4.2. Centro de Servicios



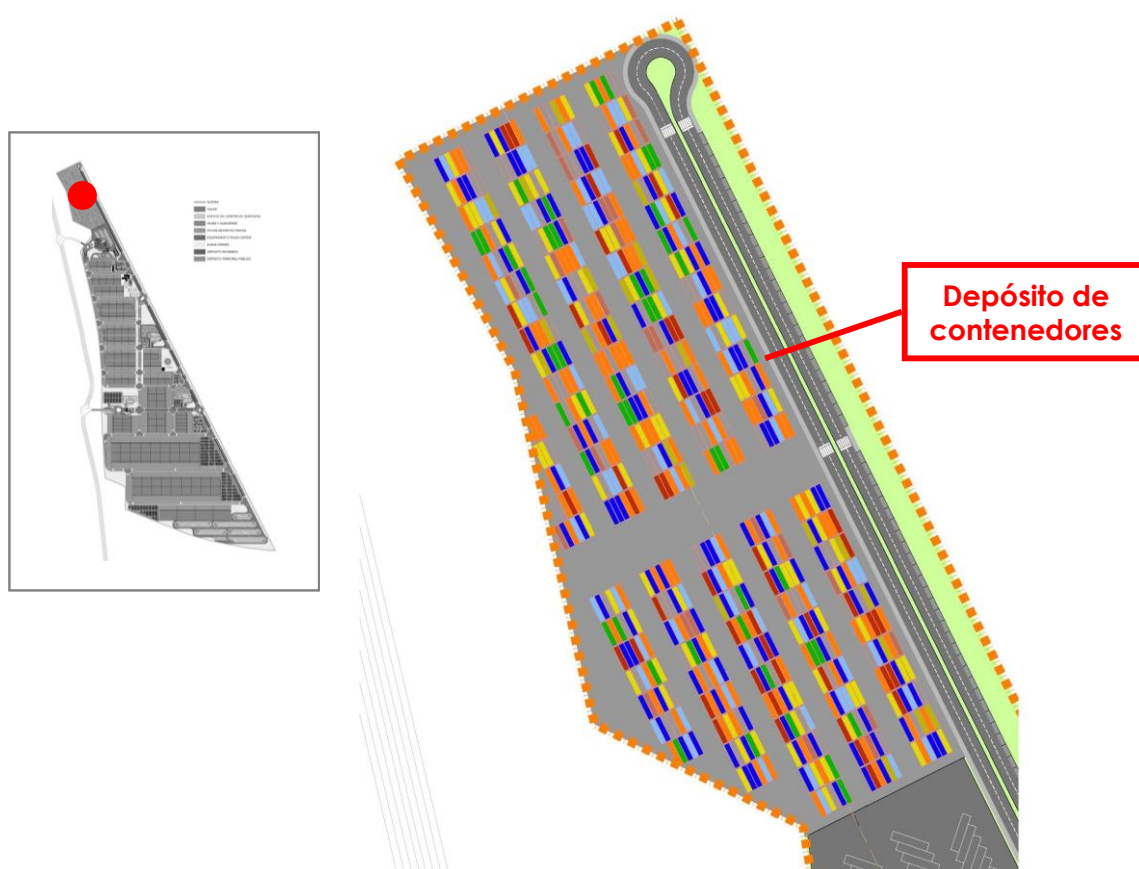
Fuente: ALG

Depósito de contenedores vacíos

A pesar de suponer una oferta de gran consumo de suelo y baja rentabilidad, es necesario para absorber la demanda actual y proveer oferta para la demanda futura.

El depósito de contenedores estará localizado al extremo norte de la plataforma, ocupando un área de 45.680 m² con una capacidad para albergar 2.471 contenedores con un máximo de 5 contenedores apilados.

Figura 4.3. Depósito de contenedores vacíos



Fuente: ALG

El depósito de contenedores será exclusivo de los usuarios de la ZAL, con especial atención a las pequeñas y medianas empresas instaladas en la plataforma, ya que se prevé que los grandes almacenes extraportuarios que manejarán un gran número de vacíos alberguen en sus instalaciones sus propios contenedores.

La altura de las pilas de contenedores en el depósito variará en función de su localización en relación a la superficie de transición de la futura segunda pista del aeropuerto.

Truck center

El truck center estará instalado en el acceso secundario de la ZAL, ocupando una superficie de suelo de 20.225 m², en los cuales se ubicará un centro de servicios de camiones, un taller asociado a dicho centro, un supermercado, un restaurante, un centro de lavado de camiones y un grifo con tienda. De identificarse demanda suficiente en el momento de desarrollo, se instalaría un hotel sobre el restaurante.

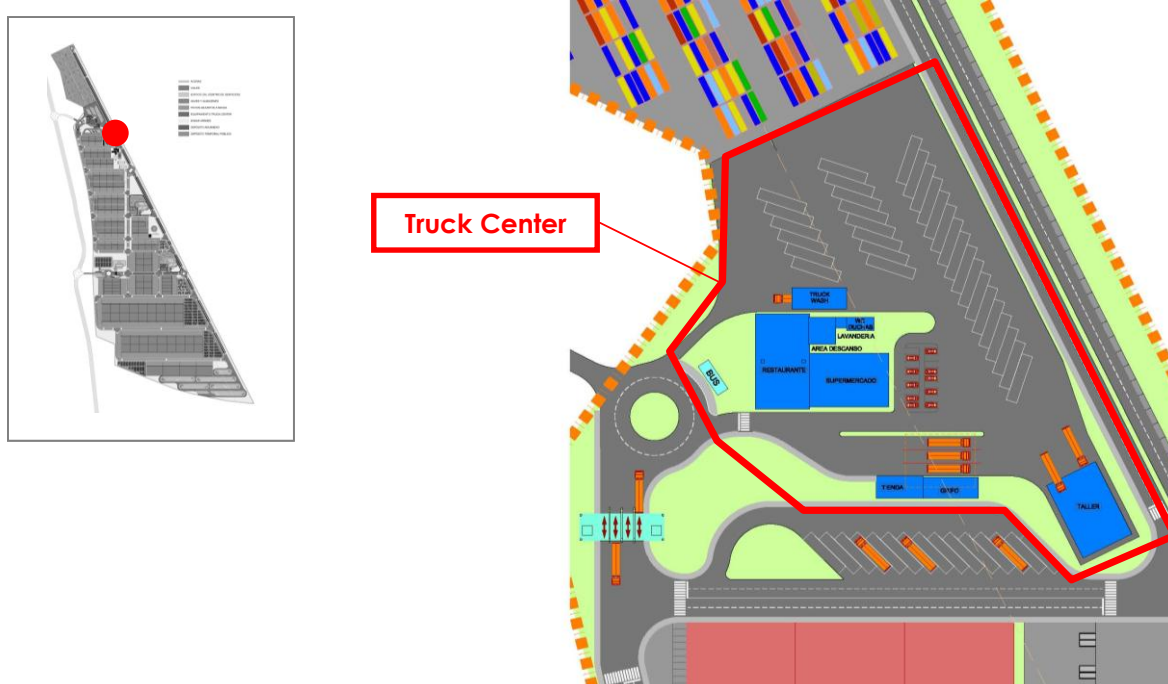
Tabla 4.2. Servicios asociados al Truck center

Servicios complementarios	m ² de construcción
Taller	600 m ²
Supermercado	580 m ²
Restaurante	710 m ²
Servicios	166 m ²
Lavado de camiones	160 m ²
Gasolinera + tienda	305 m ²

Fuente: ALG

La ubicación estratégica del truck center permitirá dar servicio, además de los usuarios de la plataforma a los vehículos no vinculados operativamente a la misma.

Figura 4.4. Truck center



Fuente: ALG

Tratamientos de residuos sólidos

Se ha previsto una infraestructura de carácter ambiental, como lo es la planta de tratamiento de residuos sólidos, la cual estará ubicada al norte de la ZAL, en una parcela contigua al truck center con una superficie de 5.123 m². La cercanía al acceso secundario permitirá la salida de los residuos tratados a través de este punto de salida sin necesidad de realizar recorridos innecesarios por la red básica de la plataforma.

Figura 4.5. Tratamiento de residuos sólidos



Fuente: ALG

Zona de recreación

La zona de recreación estará constituida por un área recreativa dispuesta en una parcela de 9.478 m², al norte de la ZAL.

El dimensionamiento de la parcela permite la implantación de un centro techado de vestuarios, un espacio al aire libre para la localización de las canchas deportivas de fútbol y/o tenis, así como también, zonas verdes complementarias para la recreación de los empleados y usuarios de la plataforma.

Figura 4.6. Zona de recreación



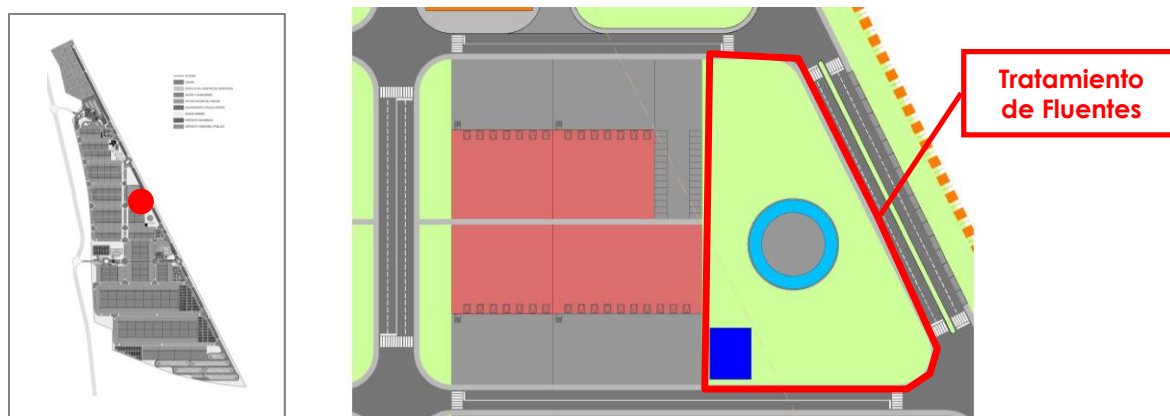
Fuente: ALG

Planta de tratamiento de fluentes

Como parte de los sistemas de infraestructuras básicas de la ZAL, se ha diseñado un espacio para una infraestructura hidráulico sanitaria.

Localizada al costado de la vía paralela a la segunda pista del aeropuerto, la planta de tratamiento de fluentes ocupa una parcela de 8.457 m².

Figura 4.7. Planta de tratamiento de fluentes

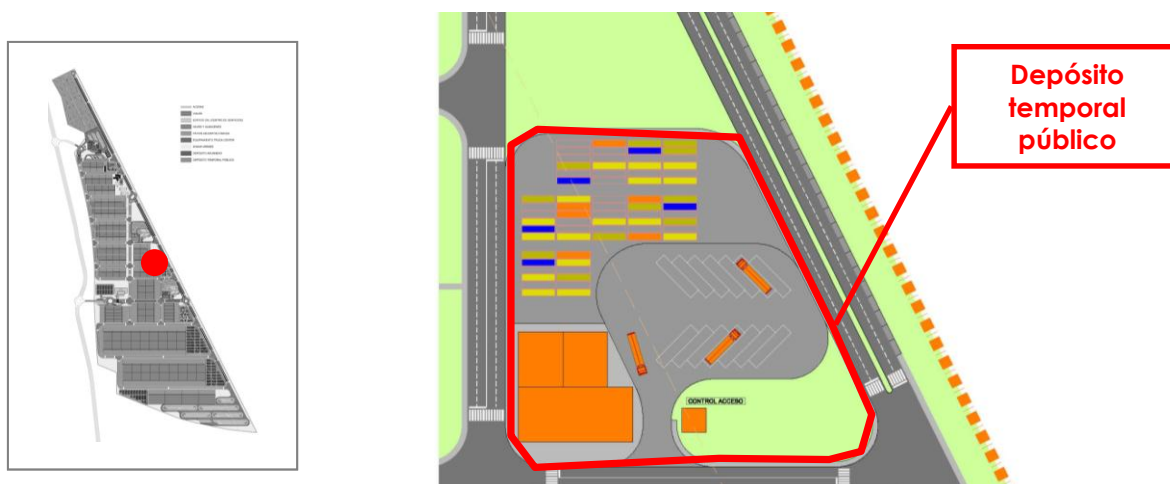


Fuente: ALG

Depósito temporal público

Estará localizado en una parcela de 10.951 m² de superficie al costado de la vía que colinda con la parcela del aeropuerto.

Figura 4.8. Depósito temporal público



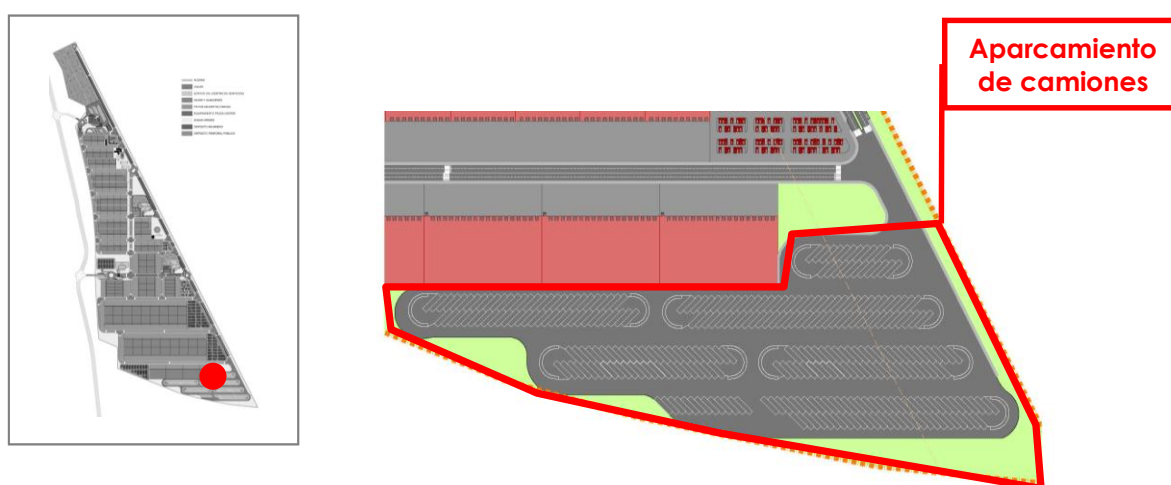
Fuente: ALG

Zonas de aparcamiento para camiones

El diseño de la ZAL de Callao, destaca, entre otros aspectos por la suficiente dotación de plazas de aparcamiento de vehículos tanto para vehículos ligeros y furgonetas como para vehículos pesados.

En cuanto al aparcamiento de vehículos pesados, se ha dispuesto de una amplia área de 57.362 m², al costado sur de la plataforma con 323 plazas disponibles. Igualmente, en el ámbito del truck center, se dispone de 31 plazas de aparcamiento de camiones que servirán a los usuarios sin vinculación operativa a la plataforma. Otras 12 plazas estarán localizadas en el depósito temporal público, y 12 más en el depósito temporal aduanero.

Figura 4.9. Aparcamiento de camiones



Fuente: ALG

Zonas de aparcamiento generales

Aparcamiento para vehículos ligeros

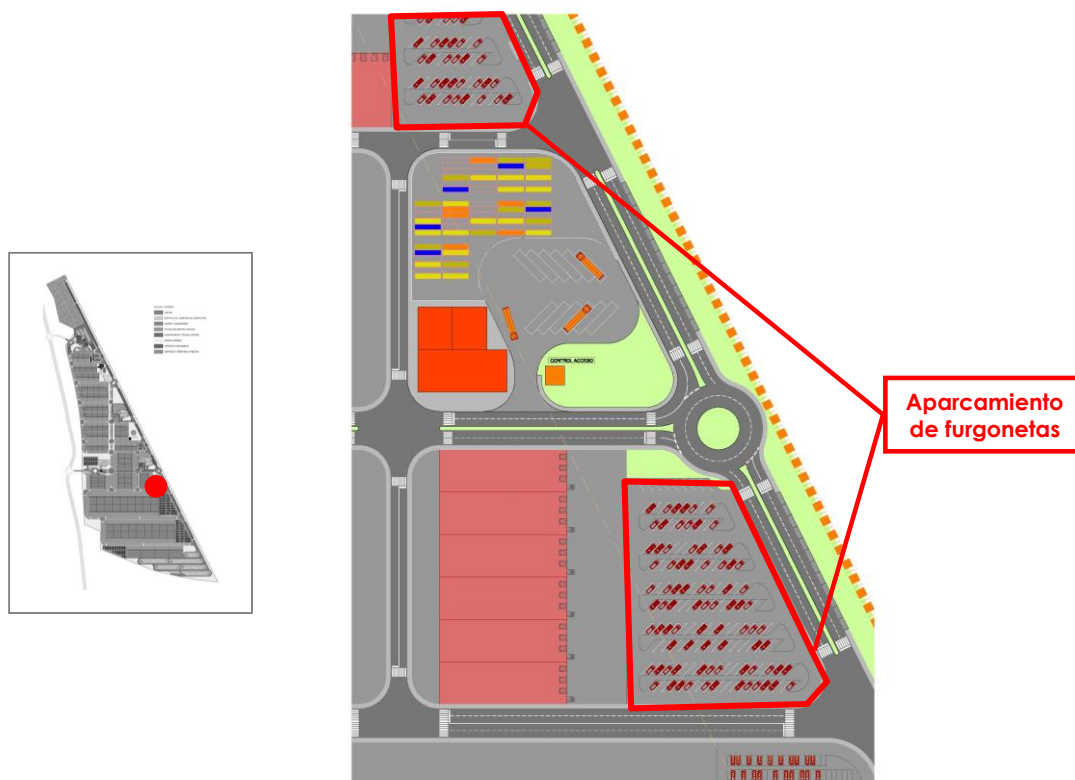
Se han dispuesto dos zonas de aparcamiento de vehículos ligeros, una localizada en el centro de servicios con 216 plazas y otra organizada en línea a lo largo de la avenida al costado del aeropuerto con una capacidad de 231 plazas. Las plazas tienen una dimensión de 6m x 2m.

Adicionalmente al costado de cada manzana de naves se disponen de plazas de aparcamientos de vehículos ligeros, para atender a los empleados/operarios/visitantes de las naves y evitar así que el mal estacionamiento produzca situaciones de falta de funcionalidad en las calles.

Aparcamiento para furgonetas

Asimismo, se han diseñado dos zonas para el aparcamiento de furgonetas: un área al norte del depósito aduanero con 43 plazas disponibles, y la otra ubicada al sur de dicho depósito, con mayor capacidad, un total de 135 plazas.

Figura 4.10. Aparcamiento de furgonetas



Fuente: ALG

Depósito aduanero

El depósito aduanero estará localizado cerca del acceso principal de la plataforma, en una parcela de 9.784 m², donde también estará ubicado un parking de camiones.

Figura 4.11. Depósito aduanero



Fuente:ALG

Zonas verdes

Integrados en los sistemas generales de la ZAL, los espacios verdes forman la malla ambiental y de calidad e identidad visual.

Las zonas verdes de la ZAL protegen el espacio urbano de borde colindante con la parcela del aeropuerto, forman el espacio de fachada a los corredores viarios principales internos y resuelven espacios no definidos o protegidos de la plataforma.

La amplitud de las áreas verdes facilitan su gestión y mantenimiento (riego, limpieza, posibilidad de urbanizar con calidades medias), en comparación al trazado de jardines convencionales.

Algunas recomendaciones en torno a esta área señalan que la tipología de plantas a utilizar dentro de estas zonas, ha de ser cónsona con la vegetación del lugar, y que los elementos desarrollados dentro de la misma (fuentes y otros elementos decorativos) no deberán ser puntos de atracción de aves de acuerdo a la normativa aeronáutica.

4.3. Definición de las tipologías edificatorias

La plataforma logística dispondrá de una amplia gama de ofertas diferenciales capaces de acoger la demanda de los futuros usuarios: una oferta variada que responde a empresas de distinto grado de maduración y desarrollo interno de actividades: empresas con todos los servicios internalizados, posibilidad de empresas con servicio de handling colectivo, empresas con otros servicios mancomunados y pequeños complejos de una empresa.

Es así como se han definido tres tipologías de almacenes:

- Tipología I. Parcelas pequeñas
- Tipología II. Parcelas medianas
- Tipología III. Parcelas grandes

Tipología I. Parcelas pequeñas

Destinada a empresas con una demanda de espacio reducida, que pueden compartir patios de maniobra dentro de un gran pabellón o contenedor de los distintos módulos de almacenamiento.

Para esta tipología se han diseñado 13 parcelas localizadas al norte de la plataforma en una superficie de 143.511 m², que representa el 16% de la misma.

Figura 4.12. Tipología I



Fuente: ALG

Se basa en la disposición de edificios modulares con fondos de naves contrapuestos y patios de carga y descarga con salida directa a las calles de maniobra.

Los tamaños de las parcelas de esta tipología varían de 7.000 a 13.000 m², con un coeficiente de edificación del 50%.

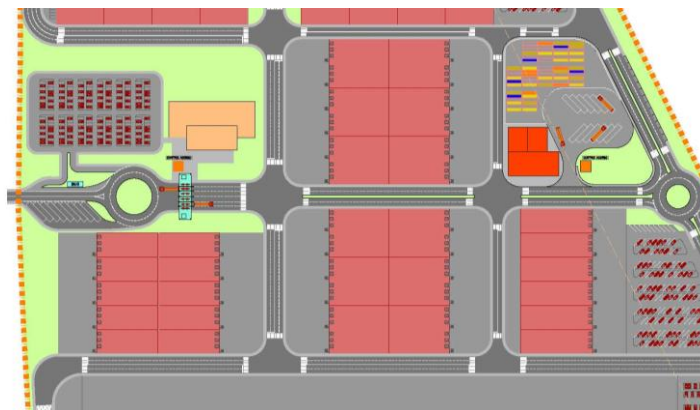
Cada parcela está dividida en 4 módulos, a excepción de una de ellas ubicada más al extremo norte con 3 módulos. La dimensión de los almacenes es de 40m x 35m.

Tipología II (parcelas medianas)

Destinada a empresas medianas que pueden compartir patios de maniobra dentro de un gran pabellón o contenedor de los distintos módulos de almacenamiento.

Para esta tipología se han diseñado 4 parcelas que se localizan en el centro de la plataforma, entre las parcelas del depósito aduanero y el centro de servicios.

Figura 4.13. Tipología II



Fuente: ALG

La superficie de la parcela está dividida en 6 módulos de almacenes de 50m x 40m.

Los tamaños de las parcelas de esta tipología varían de 12.000 a 20.000 m², con un coeficiente de edificación del 60%.

La disposición de los edificios es similar a la tipología I, con fondos de naves contrapuestos y patios de carga y descarga con salida directa a las calles secundarias.

Tipología III (parcelas grandes)

Destinada a dar respuesta a la demanda de las grandes terminales extraportuarias quienes demandan una instalación de almacenaje amplia con un pequeño porcentaje de oficinas.

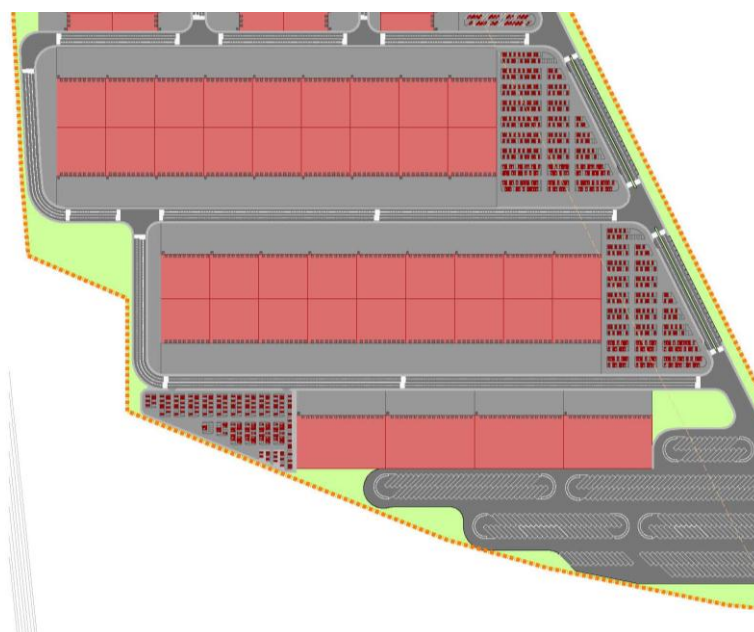
Esta tipología de almacenes se localiza en la zona sur de la plataforma en un área de 263.561 m², que representa alrededor de un tercio del espacio total ocupado por la ZAL.

En total se han diseñado tres grandes parcelas, dos de las cuales poseen 18 módulos de almacenes con una dimensión de 55m x 55m, y una última gran parcela con 4 módulos de almacenes de 100m x 60m.

La disposición de los edificios es similar a las tipologías I y II, con fondos de naves contrapuestos y patios de carga y descarga con salida directa a las calles secundarias.

Los tamaños de las parcelas de esta tipología varían de 50.000 a 100.000 m², con un coeficiente de edificación del 50%.

Figura 4.14. Tipología III



Fuente: ALG

Recomendaciones complementarias de diseño de naves modulares en edificios integrados

Las naves de las tipologías I y II serán de tipo modular, a diferencia de los almacenes de la tipología III, los cuales no tendrán un diseño estándar sino que serán dimensionados de acuerdo a las necesidades puntuales del cliente.

En el caso de las naves modulares se establecen criterios de diseño orientados a establecer las características mínimas a cumplir para el dimensionamiento de los almacenes.

Dentro del esquema general de naves modulares, se establecen unas dimensiones mínimas de módulos no inferiores a los 7.000 m².

Para cada nave ha de introducirse un conjunto de opciones respecto a una serie de variables (alturas, puertas de acceso, puertas de carga, muelles, oficinas, rampas, marquesinas, bandas de servicio) con lo cual se obtiene una amplia gama de variantes en la cual cada empresa puede ajustar su programa de necesidades.

Dentro de cada opción los usuarios disponen de la posibilidad de efectuar su propia adaptación de ciertos elementos complementarios e introducir instalaciones interiores específicas para su proceso productivo.

Oficinas

Una de las variables a considerar es la existencia de oficinas con superficie opcional a añadir al área de almacenaje, considerando como opciones:

- Oficina enrasada a fachada: en una o dos plantas, con el único condicionante de que será necesario un mínimo de dos módulos contiguos en fachada con este criterio.

- Oficina con voladizo: sobre la alineación de las puertas de accesos a la nave, protegiendo el área de descarga, con la opción de una o dos plantas y con un condicionante: se dispondrán para agrupaciones de al menos 2 módulos contiguos en fachada.

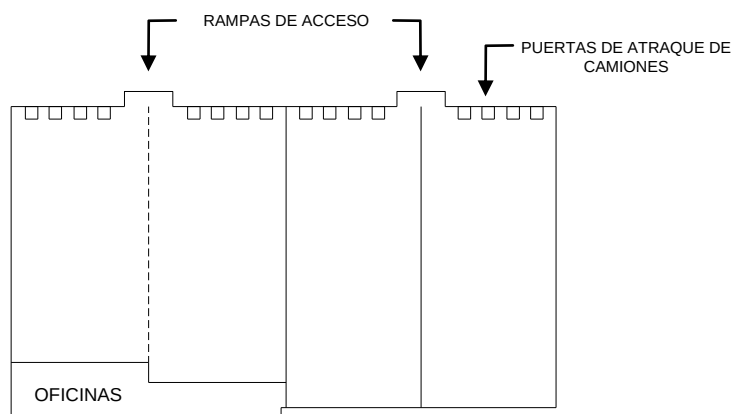
Muelles, rampas, plataformas y mesas elevadoras

Es compatible la existencia, dentro de un mismo pabellón de cualquiera de las opciones. En cualquier caso, el muelle está enrasado siempre en la fachada y no sobresale pudiendo, por el contrario, retranquearse hacia el interior de la nave opcionalmente, para facilitar la entrada parcial o total de vehículos.

Debido a la existencia de muelle, se puede contemplar la realización de la rampa interior o exterior.

En relación a las alturas libre resultantes, el muelle estándar tendrá una altura de 1,1 metros, aunque existe la posibilidad de realizar alturas distintas de muelles, muelles en espigón o singulares.

Figura 4.15. Tipología de naves modulares



Fuente: ALG

4.4. Viario y microaccesibilidad interna

El diseño del eje principal y de los ejes de distribución organiza las zonas permitiendo optimizar los itinerarios dentro de la plataforma logística. Los ejes de distribución asegurarán la movilidad interna y los principales, la comunicación con los dos accesos de la plataforma.

Accesos externos

La existencia de dos accesos permite disminuir considerablemente las distancias interiores a recorrer y reduce los peligros de saturación de los puntos de entrada:

- El acceso principal de la plataforma logística será la entrada con mayor afluencia de camiones de carga captada principalmente de las importaciones y exportaciones provenientes del puerto, así como también, de los flujos provenientes de la zona industrial del Callao.
- El acceso secundario, será la entrada directa al truck center y funcionará por una parte como punto de salida de contenedores vacíos por localizarse al costado del depósito de contenedores y como punto de entrada y salida de los almacenes multiclientes. Asimismo, el acceso secundario da acceso directo al centro de servicios y el depósito aduanero, además de las parcelas destinadas a los grandes terminales extraportuarios.

Ejes principales

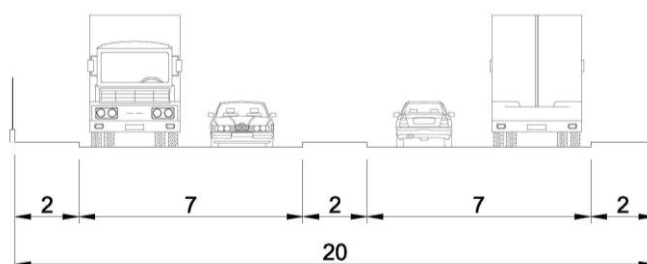
Los ejes viales principales están formados por la calle que conecta con el acceso principal, y la calle paralela al lindero del aeropuerto.

Dichos ejes forman en su conjunto, la red de vertebración de la plataforma y serán los viales de referencia del complejo logístico.

En los laterales de los ejes principales están localizados el centro de servicios, el depósito aduanero y el depósito temporal público, principales recintos de la plataforma.

Los ejes principales disponen de dos carriles por sentido de circulación de 3,5 metros, una mediana ajardinada de 2 metros aceras anchas de 2 metros donde se colocará el arbolado y la iluminación.

Figura 4.16. Ejes principales de la ZAL Callao con mediana



Fuente: ALG

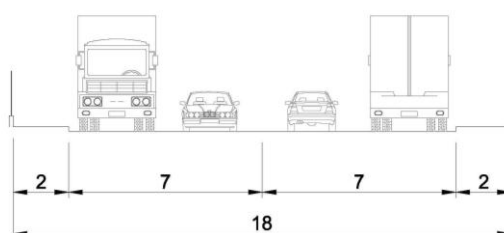
Ejes de distribución

La principal función de estas vías es la de vertebrar la plataforma logística y repartir los flujos de tráfico.

A través de su forma anular permite el acceso a cualquier zona de la plataforma logística, incluida la zona del Truck Center, al norte de la plataforma.

El diseño comprende dos carriles por sentido de circulación de 3,5 metros y aceras de 2 metros donde se plantará arbolado e iluminación.

Figura 4.17. Ejes de distribución de la ZAL Callao



Fuente: ALG

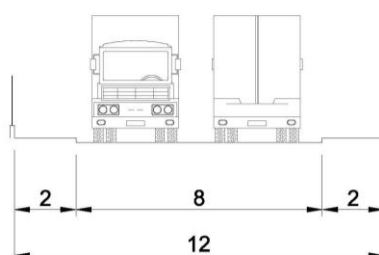
Ejes secundarios

En torno a los ejes de distribución se ha generado una estructura vial de menor jerarquía bien articulada que permite un acceso sin congestión a las parcelas y almacenes de la plataforma logística.

La función de estas calles es ofrecer acceso a los almacenes tipo I y algunos tipo II de forma directa a los muelles de carga y descarga de las instalaciones modulares, permitiendo maniobrabilidad y funcionalidad.

Esta tipología de calle está diseñada con 1 carril por sentido de circulación de 4 metros, y una acera de 2 metros de ancho.

Figura 4.18. Ejes secundarios de la ZAL Callao

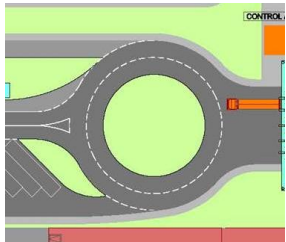
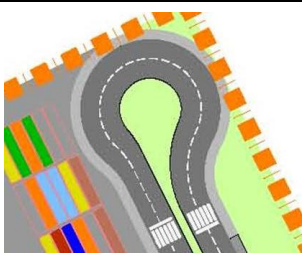
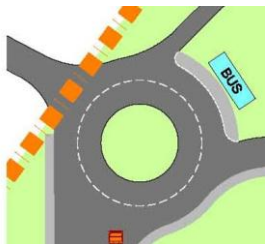


Fuente: ALG

Puntos de articulación de la red

De forma de articular la red vial, y como elementos infraestructurales de acceso a la plataforma, se han diseñado una serie de rotondas con radios que garantizan el giro de los camiones.

Figura 4.19. Diseño de las rotondas de la ZAL

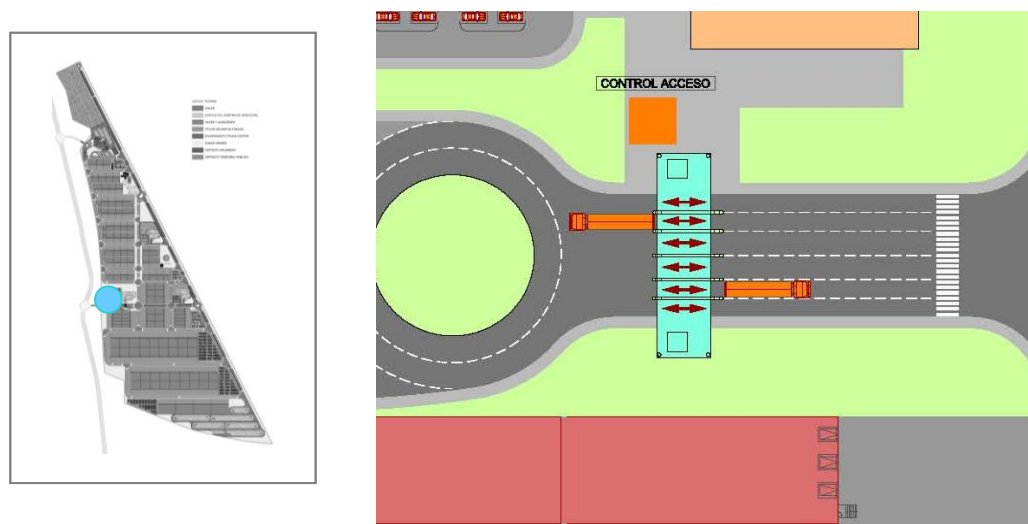
Diseño de la rotonda	Rotonda entrada principal
Radio interior = 15 m Calzada anular = 10 m Radio exterior = 25 m	
Diseño de la rotonda	Rotonda intersección entrada/calle colindante aeropuerto
Radio interior = 10m Calzada anular = 11m Radio exterior = 21m	
Diseño de la rotonda	Rotonda calle colindante aeropuerto/zona recreacional
Radio interior = 10m Calzada anular = 11m Radio exterior = 21m	
Diseño de la rotonda	Rotonda final calle colindante aeropuerto
Radio interior = 7m Calzada anular = 9m Radio exterior = 16m	
Diseño de la rotonda	Rotonda entrada truck center
Radio interior = 9m Calzada anular = 11m Radio exterior = 20m	

Sistemas de control de la plataforma

El anillo exterior estará formado por un vallado vigilado y control de accesos con vigilancia general. El Centro de Servicios, al estar orientado a la prestación de servicios en un ámbito mayor que el de la propia ZAL quedará fuera del anillo en un régimen abierto.

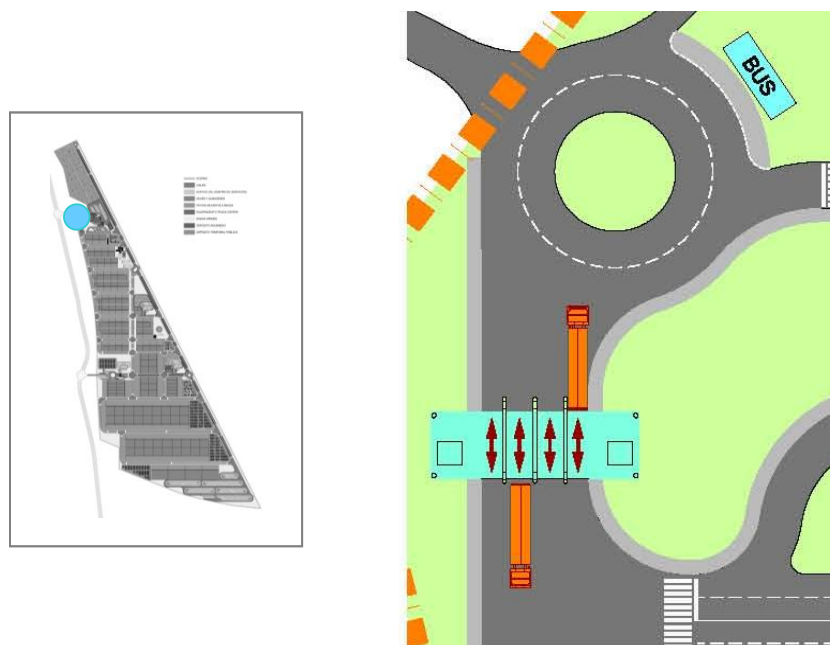
Para acceder a la ZAL, cada uno de los accesos está dotado de puntos de control.

Figura 4.20. Barreras de control en el acceso principal



Fuente: ALG

Figura 4.21. Barreras de control en el acceso secundario



Fuente: ALG

Por otra parte, mediante vallado completo de su recinto, vallado lateral de las zonas de carga y descarga o vallado en los patios de carga y descarga, se ha establecido en anillo de seguridad particular para cada empresa además del sistema de control general.

5. Acciones en infraestructura complementaria y aspectos socio-ambientales

5. Acciones en infraestructura complementaria y aspectos socio-ambientales

En el presente capítulo se presenta una descripción de todos los elementos complementarios a la ZAL desde un análisis de negocios complementarios, impacto de tráfico, infraestructura requerida, condiciones sociales y un análisis de planificación urbana, que en conjunto, facilitarán la exitosa realización del desarrollo de la ZAL.

La implantación de una zona de actividad logística impacta siempre de manera significativa la zona donde se ubica, creando un nuevo polo de atracción y generación de flujos de carga y personas, produciendo una importante concentración de tráfico de transporte de mercancía y pasajeros en las principales vías de acceso. Por estas razones, el presente capítulo presenta una visión integral de los hechos relevantes en cuanto a temas de servicios, movilidad, accesibilidad y planeamiento en los alrededores de la localización seleccionada para la implantación de la futura ZAL en el Callao y su conexión puerto-ciudad.

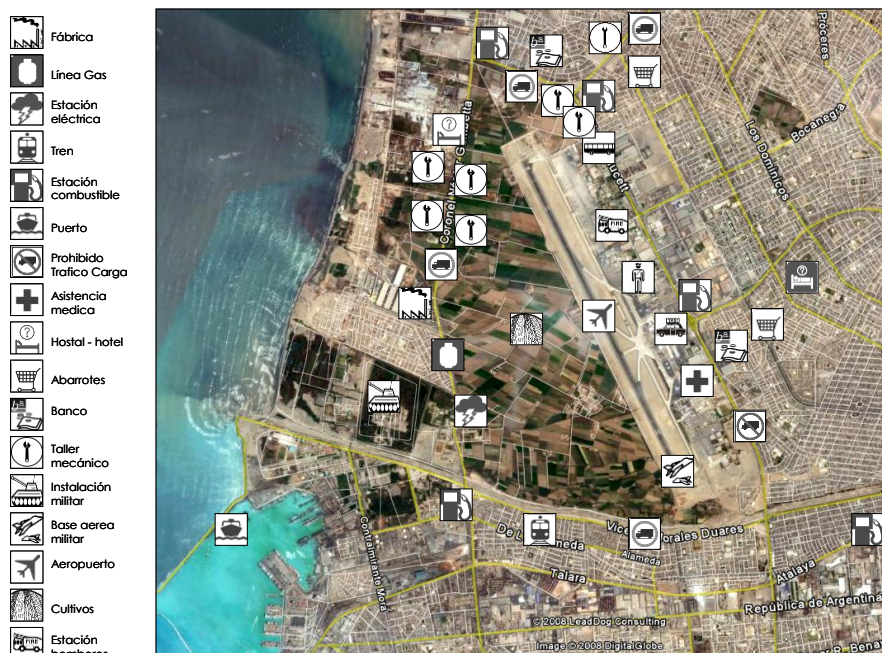
5.1. Verificación de las condiciones de mercado para negocios complementarios a la Plataforma

Para poder dimensionar y localizar la propuesta de los servicios que deberá ofrecer la ZAL es necesario verificar en primer lugar, las condiciones de mercado para negocios complementarios. Para ello se procedió a realizar un inventario cuantitativo de los servicios existentes en el área de influencia directa de la ZAL Callao (en un radio aproximado de 3.5 km)

Se observa en la zona una gran variedad de servicios comerciales con un énfasis en aquellos complementarios a la actividad logística y de transporte instalados en el sector, como por ejemplo: talleres mecánicos, tienda de abarrotes, grifos, áreas comerciales en especial en el área cercana al aeropuerto.

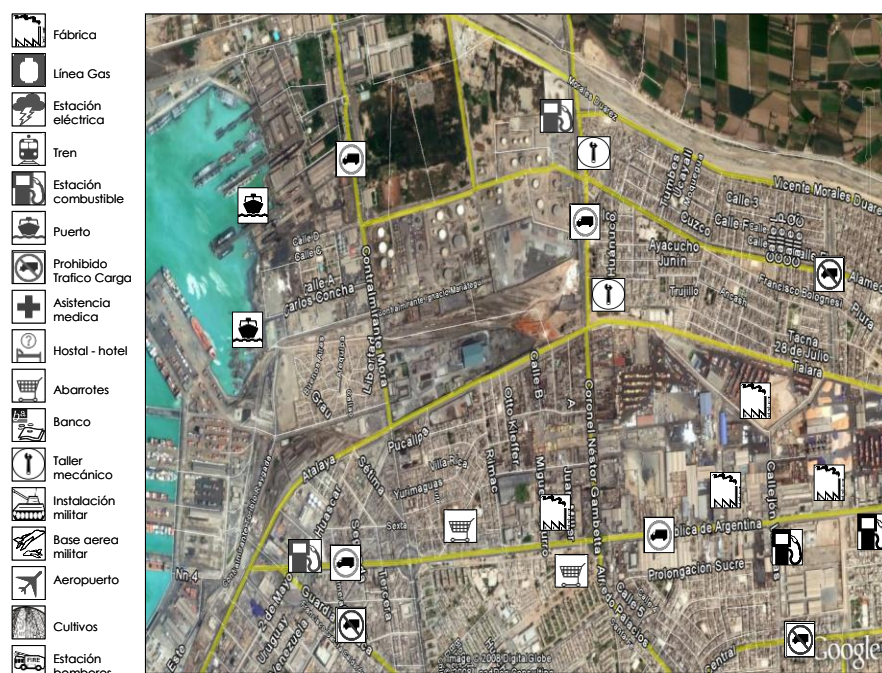
A continuación se presenta una figura con el inventario actual de los servicios existentes.

Figura 5.1. Inventario actual de servicios en el área de influencia directa de la ZAL Callao



Fuente: ALG

Figura 5.2. Inventario actual de servicios en el área de influencia directa de la ZAL Callao



Fuente: ALG

La presencia de numerosos talleres mecánicos formales e informales es un indicativo de la alta demanda existente de este tipo de servicio, pero se observa las deficientes

condiciones de funcionamiento que, en algunos casos, ocupan la vía pública para sus actividades causando así problemas de congestión vial.

Figura 5.3. Talleres mecánicos ubicados en la Avenida Néstor Gambetta



Fuente: ALG

Figura 5.4. Grifo ubicados en la Avenida Faucett



Fuente: ALG

La construcción de la ZAL y su operación servirá como modelo para racionalizar y ordenar las numerosas actividades de servicios formales e informales que se ubican en la zona.

5.2. Dimensionamiento y localización propuesta

Producto del análisis de la situación actual y de acuerdo a los requerimientos futuros, se dimensionaron y localizaron los siguientes usos complementarios con los que ha de contar la ZAL:

Además de los servicios especializados como la carga y descarga de mercancías, operadores logísticos, servicios aduaneros y para-aduaneros; almacenes generales para monoclientes, almacenes medianos y pequeños de acuerdo al movimiento de mercancía y las necesidades de los operadores, se prevé la instalación de almacenes con cadena de frío para mercancía refrigerada, así como warrants, trasbordo de carga, transferencias y balanzas.

En cuanto a los servicios comerciales y de negocio, se identificaron los siguientes: área comercial, sistemas de información comercial, sistemas avanzados de comunicaciones, locutorios y cabinas de Internet, bancos y locales de trámites varios.

En cuanto a los servicios a las personas, se identificaron los siguientes: hotel, cafeterías, restaurantes, centros de comunicaciones y áreas de descanso.

En cuanto al servicio a las naves y los vehículos: terminal de transporte público terrestre, estaciones de servicios (grifos), taller, venta de repuestos, lavado de vehículos y estacionamientos para camiones.

En cuanto a las actividades de valor añadido, se identificaron los siguientes: ensamblaje, reparaciones, empaque y reempaque, etiquetado, personalización de carga, control de calidad, certificaciones de calidad de productos, fumigaciones, industrias "Semilla" (Seed) y empresas intensivas en distribución.

5.3. Microsimulación de impactos en el tráfico

La implantación del nuevo centro de servicios logísticos y alta tecnología multimodal Lima-Callao supone la implantación de una actividad logística que acarreará la aparición de nuevos flujos de movilidad en su entorno viario inmediato.

Concretamente, la ubicación prevista del nuevo centro, entre el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez y la Avenida Coronel Néstor Gambeta, prevé habilitar dos puntos de acceso diferenciados des de la propia avenida: el acceso principal central, y otro acceso secundario ubicado en su extremo norte del ámbito.

Objeto

Ambas conexiones viarias, y en particular la correspondiente al acceso principal (dado su mayor peso en la canalización de flujos de entrada y salida del ámbito), requiere de un estudio detallado de accesibilidad que evalúe los siguientes aspectos:

- el funcionamiento de dicho acceso en términos de capacidad global del enlace
- el impacto del tráfico asociado a la plataforma sobre el tráfico del corredor Coronel Néstor Gambeta

Tratándose de un análisis local de un enlace viario, concretamente de un acceso a un desarrollo logístico de gran envergadura, resulta necesario un estudio detallado que tome en consideración aspectos clave de su funcionamiento, como son:

- Detalle de las características infraestructurales de la solución propuesta
- Volúmenes de tráfico por movimiento
- Interacción de flujos viarios dentro de la sección viaria
- Comportamientos y dinámicas de circulación adoptadas por los vehículos

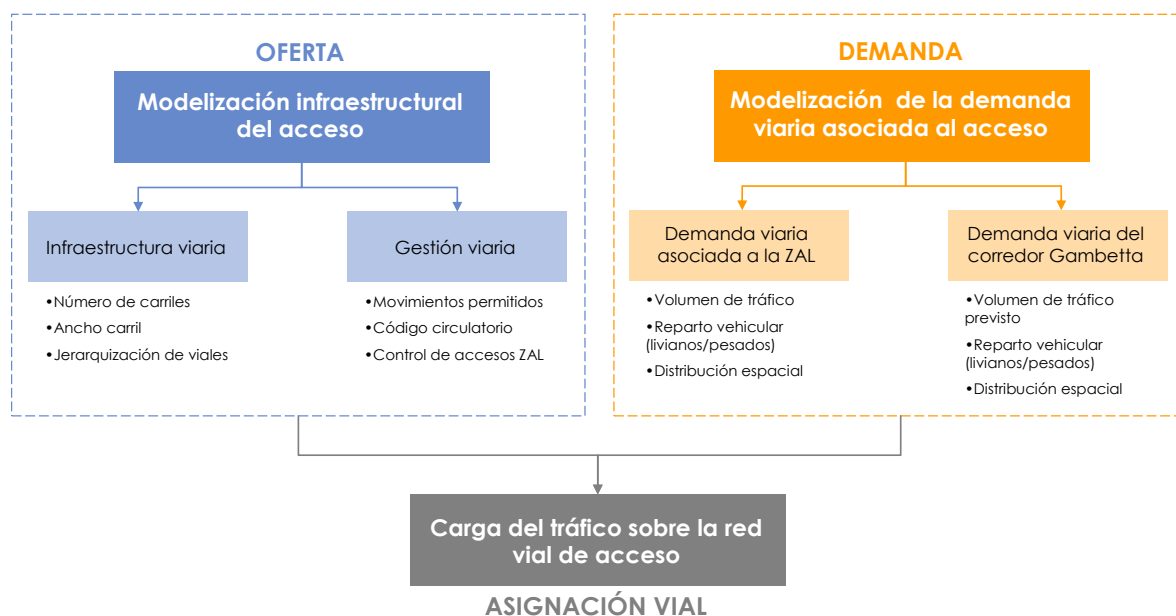
Metodología

El método empleado para desarrollar éste análisis ha consistido en la *microsimulación dinámica* de una solución infraestructural propuesta, bajo unas condiciones de demanda predeterminadas correspondientes a un escenario de tráfico pico (situación más desfavorable des de un punto de vista de capacidad vial).

La herramienta de trabajo empleada ha sido el software de microsimulación **TransModeler**, dadas las capacidades del mismo en la modelación de situaciones de tráfico “micro” como las que se pueden plantear en el acceso a la ZAL Callao.

Concretamente, la metodología empleada responde a la siguiente estructura:

Figura 5.5. Metodología para la microsimulación dinámica



Fuente: ALG

Modelización infraestructural del acceso: OFERTA

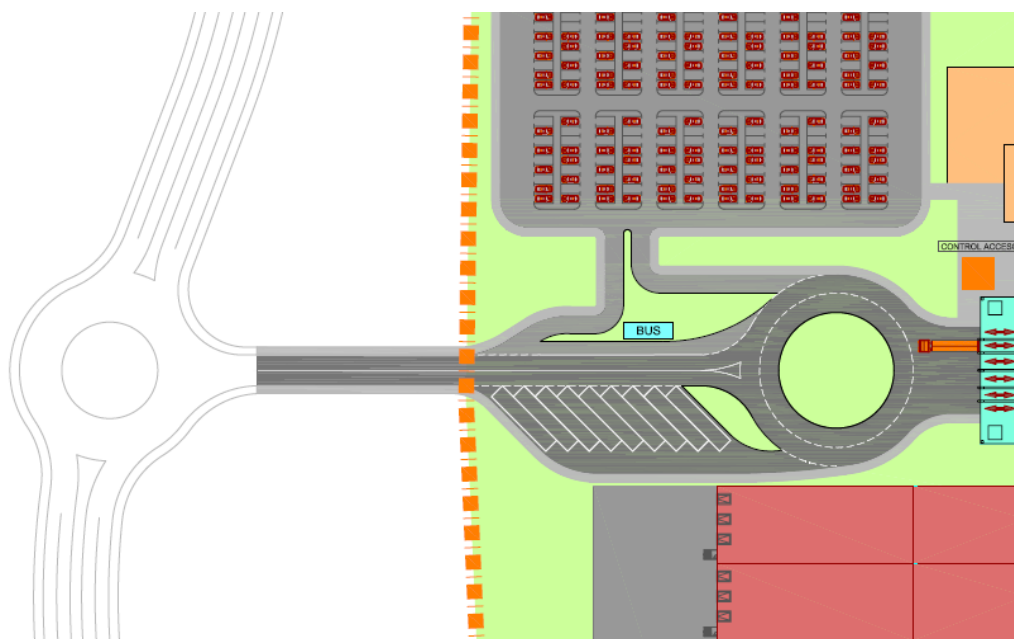
Infraestructura viaria

El ámbito infraestructural modelado se corresponde con el conjunto del acceso principal al nuevo centro de servicios logísticos, compuesto por:

- Avenida Coronel Néstor Gambetta
 - 2 carriles por sentido
 - Ancho carril: 3,5 metros
- Rotonda de acceso al ámbito sobre Avenida Coronel Néstor Gambetta
 - Diámetro exterior supuesto: 50 metros (dimensión sujeta al proyecto que defina el conjunto del corredor)
 - 2 carriles calzada anular
 - Ancho carril: 5 metros
- Rotonda de entrada al recinto
 - Diámetro exterior diseñado: 50 metros
 - 2 carriles calzada anular
 - Ancho carril: 5 metros
- Vial de conexión entre rotondas
 - Longitud de 115 metros

- 1 carril por sentido
- Ancho carril: 4 metros
- Playa de vías de acceso
- 3 carriles de entrada y 3 carriles de salida, **reversibles**
- Ancho carril: 4 metros
- Barreras de control de accesos por carril

Figura 5.6. Detalle de la infraestructura vial del acceso principal a la ZAL Callao



Fuente: ALG

Gestión viaria

En general, el tráfico dentro del esquema viario modelado se rige por la lógica de prioridades asociadas a enlaces en rotonda: tráfico circulante interior preferente frente al tráfico de entrada.

En lo que respecta al **control de accesos** en el acceso al recinto, de acuerdo con datos empíricos relativos a otros centros de índole parecida, se supone un tiempo **promedio de espera por camión de 45 segundos**: este valor comprende los tiempos de bajar ventanilla vehículo, confirmación de seguridad, levantamiento de barrera, tiempo de aceleración del vehículo.

No se ha supuesto ninguna restricción específica de movimientos.

Modelización de la demanda viaria asociada al acceso: DEMANDA

Cabe destacar que un análisis de capacidad requiere la evaluación de la peor de las situaciones de tráfico previsible en un determinado período pico del día (hora punta).

En este sentido, y tomando en consideración los objetivos planteados en el presente capítulo, la situación más desfavorable se supondrá en un **escenario pico de acceso de vehículos a la ZAL**, ya que la salida:

1. No supone una detención prolongada de camiones y, en caso de generarse colas, éstas se acumularían en el interior del recinto de la plataforma
2. Los vehículos salientes de la plataforma deben ceder el paso al tráfico del corredor Coronel Néstor Gambetta previo acceso al mismo, con lo cual no suponen un condicionante relevante a su fluidez

Dadas estas consideraciones, se considera el peor de los escenarios pico esperables de acceso vehicular pesado a la ZAL previsto.

Demanda viaria asociada a la ZAL

Suponiendo las siguientes hipótesis relativas a la actividad del centro de servicios logísticos y alta tecnología multimodal:

- a. Funcionamiento a pleno rendimiento
- b. Factores de actividad previsiblemente más desfavorables:

34% de alta rotación de carga (30Tn/m²-año)

55% de media rotación de carga (9Tn/m²-año)

11% de baja rotación de carga (2Tn/m²-año)

1 TEU por camión de transporte

se obtiene un total de **270.025 camiones/año**

Cálculo:

$91 \text{ Ha} * (0,25 \text{ Ha techo/Ha superficie}) * 10.000 \text{ m}^2/\text{Ha} = 227.500 \text{ m}^2 \text{ de almacén techado}$

$34\%(30\text{Tn}/\text{m}^2\text{-año}) + 55\%(9\text{Tn}/\text{m}^2\text{-año}) + 11\%(2\text{Tn}/\text{m}^2\text{-año}) = 15,43 \text{ Tn}/\text{m}^2\text{-año}$

$227.500 \text{ m}^2 \text{ techo} * 15,43 \text{ Tn}/\text{m}^2\text{-año} * 1 \text{ TEU}/13 \text{ Tn} * 1 \text{ camión}/1 \text{ TEU} = \underline{270.025 \text{ camiones al año}}$

Nota: Dada la orientación funcional de la plataforma, no se espera que se den densidades de movilización de carga superiores a las 15 Tn/m²-año, con lo que cualquier situación real de densidad inferior presentará situaciones de volumen de tráfico asociado a la ZAL por debajo de la considerada.

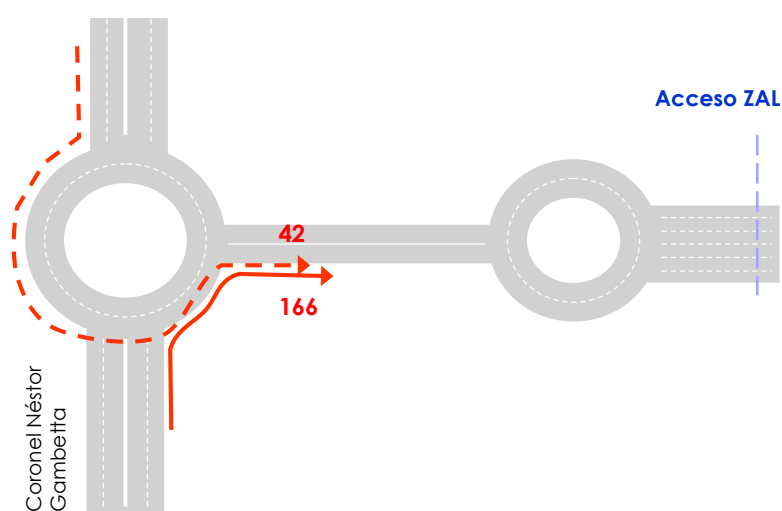
Teniendo en cuenta que los días de más actividad, en términos de movimiento de carga, se dan de jueves a lunes, el tráfico anual calculado se repartiría en 260 días, lo cual supone un total de **1.039 camiones/día**

Finalmente, y como período pico de diseño, se adopta un 20% de dicho tráfico diario, lo cual supone un total de **208 camiones en hora pico**

La **distribución espacial** de este flujo de entrada en relación a la Avenida Coronel Néstor Gambetta, de acuerdo con los análisis de actividad desarrollada por la plataforma de servicios logísticos y alta tecnología multimodal, supondría que:

- el **80%** del tráfico pesado de entrada proviene del **Sur** de Avenida Coronel Néstor Gambetta
- el **20%** restante, del **Norte**

Figura 5.7. Distribución espacial de flujos vehiculares pesados de acceso a la ZAL



Fuente: ALG

Demanda viaria del corredor Coronel Néstor Gambetta

Con el objetivo de tomar en consideración el peor de los escenarios de tráfico posibles para el acceso, en lo que se refiere al tráfico propio de la corredor Coronel Néstor Gambetta (en el cual se debe considerar el tráfico atraído por la propia ZAL anteriormente calculado), se ha supuesto un funcionamiento de la vía al **90% de su máxima capacidad**, bajo las siguientes consideraciones:

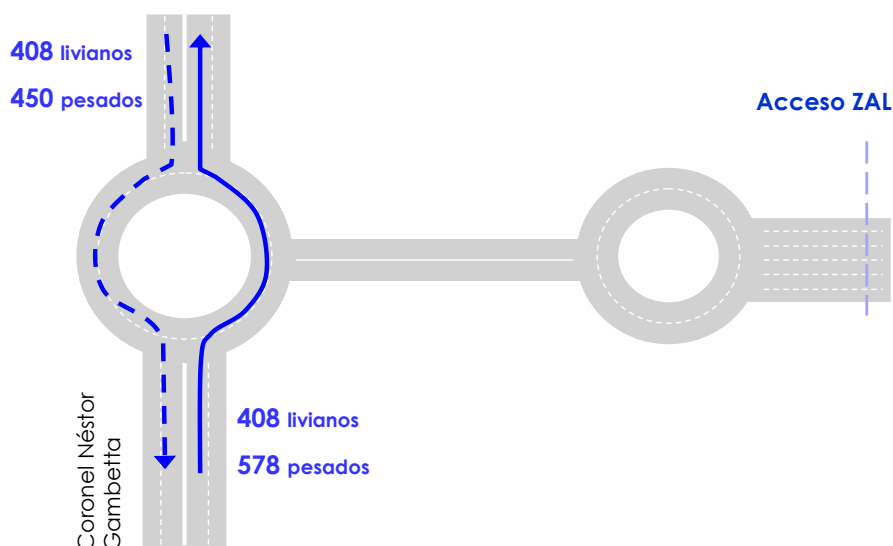
- Reparto vehicular: 40% livianos – 60% pesados (dato correspondiente a la situación actual)
- Reparto por sentidos: 50% - 50%
- Sección vial 2+2
- Terreno llano

Aplicando la formulación que establece el *Highway Capacity Manual 2000* para una tipología de vía asimilable, el flujo viario máximo que podría absorber el corredor Coronel Néstor Gambetta sería de unos **2.270 vehículos en hora punta de diseño** en ambos sentidos de circulación (entre livianos y pesados con el reparto considerado), de los cuales:

- **454 livianos** por sentido (hora de diseño)
- **681 camiones** por sentido (hora de diseño), volumen dentro del cual se ubica el tráfico calculado asociado a la ZAL

La **distribución espacial** de estos flujos en la Avenida Coronel Néstor Gambetta, suponiendo el reparto considerado del 50% por el norte y 50% por el Sur, y descontando el tráfico calculado de acceso a la ZAL, supone la precarga de tráfico en el corredor.

Figura 5.8. Distribución espacial de flujos vehiculares livianos y pesados en Coronel Néstor

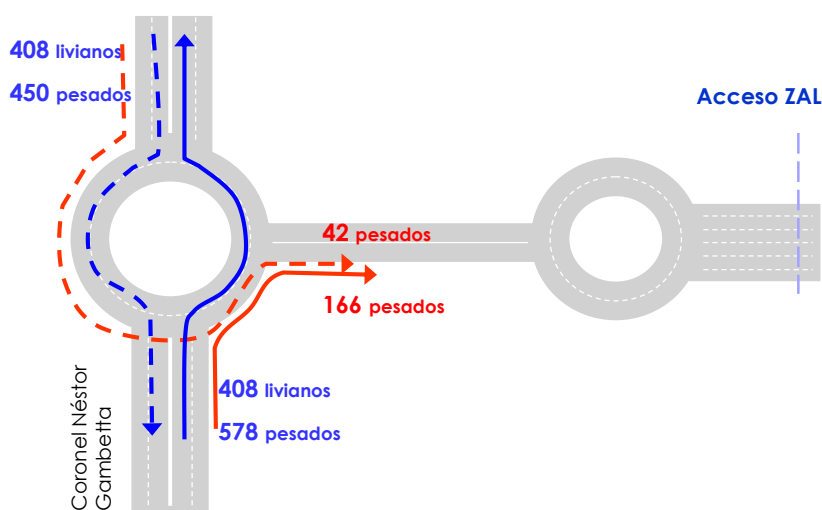


Fuente: ALG

Demanda viaria asociada al acceso principal de la ZAL

Considerando los tráficos calculados, el escenario de demanda a considerar sobre el acceso principal de la ZAL Callao es el resultado de la superposición de los flujos presentados.

Figura 5.9. Distribución espacial de flujos vehiculares asociados al acceso principal de la ZAL



Fuente: ALG

Carga del tráfico sobre la red vial de acceso: ASIGNACIÓN VIAL

A partir de la caracterización infraestructural y de demanda pico calculada, se ha modelado el grafo correspondiente al acceso principal y sobre éste, se ha asignado el tráfico previsto, microsimulándose de forma dinámica el comportamiento de éste sobre la infraestructura.

Dicha modelización ha permitido visualizar dinámicamente el funcionamiento conjunto del enlace, identificando aquellos aspectos del tráfico que caracterizan el funcionamiento del acceso, concluyéndose:

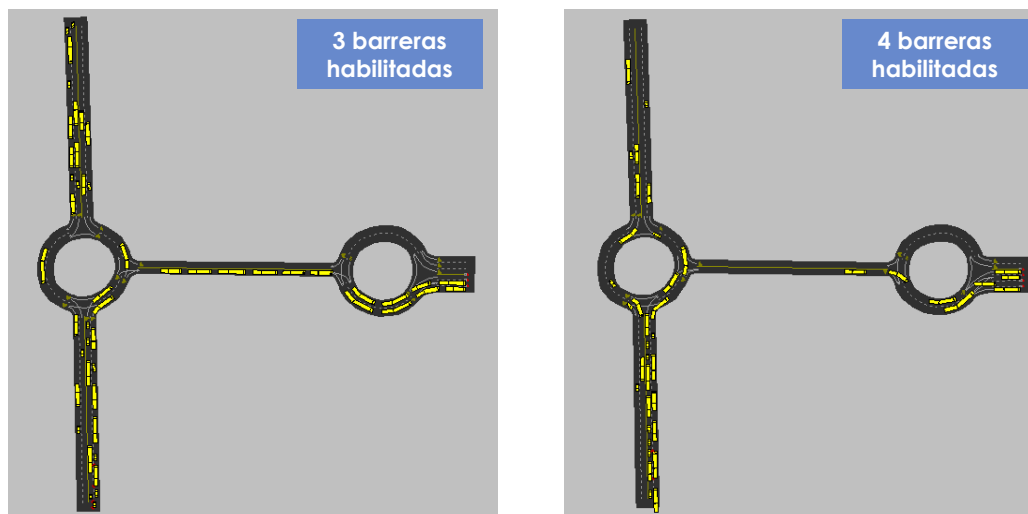
1. El tráfico entrante a la ZAL Callao en el escenario pico más desfavorable NO produce efectos negativos sobre el flujo del corredor Coronel Néstor Gambetta

Con una gestión apropiada del control de accesos a la plataforma, el tráfico de camiones en hora punta no afectará al tráfico circulante del eje Gambetta.

En concreto, una gestión del acceso a su máxima capacidad supone disponer las 6 barreras para la entrada de vehículos (habilitando la salida por el norte), si bien los resultados muestran como no se requeriría llegar a dicha situación:

- **Habilitando 4 barreras de acceso** (de las 6 disponibles), la capacidad del acceso es suficientemente holgada para que las retenciones de camiones no lleguen a ocupar el vial de conexión entre rotondas
- **Habilitando 3 barreras de acceso** (de las 6 disponibles), se pueden llegar a producir retenciones esporádicas puntuales en el vial de conexión entre rotondas, que podrían llegar a afectar la rotonda de la Avenida Coronel Néstor Gambetta, si bien la disipación de dichas retenciones se produciría de forma inmediata

Figura 5.10. Visualización de la microsimulación de los escenarios planteados



Fuente: ALG. Transmodeller

Nota: Dada la orientación funcional de la plataforma, no se espera que se den densidades de movilización de carga superiores a las consideradas en los cálculos (15 Tn/m²-año), con lo que cualquier situación real de densidad inferior presentará un volumen de tráfico asociado a la ZAL por debajo del considerado.

2. La retención que se produce en corredor Coronel Néstor Gambetta (relativamente fluida) se debe principalmente al gran volumen de tráfico supuesto en el mismo, y en ningún caso corresponde a efectos colaterales derivados del acceso a la ZAL

En caso de producirse retenciones en la Avenida Coronel Néstor Gambetta, éstas serán consecuencia del crecimiento global del tráfico que puede llegar a canalizar el corredor, sin que los flujos de acceso y salida a la ZAL condicionen su correcto funcionamiento

3. En caso que el tráfico en corredor Coronel Néstor Gambetta se incremente por encima de los 15.000 vehículos diarios (ambos sentidos), se recomienda que el enlace principal de acceso a la ZAL desde dicho eje se plantee con una rotonda a distinto nivel, segregando los flujos de entrada y salida de la ZAL de los de paso en el corredor

Figura 5.11. Camiones con contenedores esperando el ingreso a un depósito extraportuario



Fuente: ALG

Figura 5.12. Congestión en la Avenida Gambetta



Fuente: ALG

5.4. Propuesta de infraestructuras públicas requeridas

La situación actual y futura producto del desarrollo de la ZAL exige un análisis de la trama vial, los flujos de tránsito, de transporte público y de vehículos de carga actuales y generados por la propuesta.

Actualmente la Avenida Gambetta tiene un flujo de más de 9,5 millones de viajes anuales, se estima que la ZAL en su máxima capacidad de operación generará un gran número de empleos y un flujo vehicular diario adicional de vehículos de carga y de transporte público y privado.

Por lo anteriormente descrito, y al no existir una fluidez del tránsito en la trama vial de la zona de estudio entre el puerto y la ZAL con considerables demoras en las Avenidas Néstor Gambetta y Argentina, propicia y justifica la ejecución de obras de infraestructura pública Puerto-ZAL-ciudad. Se ha realizado un análisis de las conectividades de la carga y las personas entre la ZAL y la ciudad y el puerto presentándose propuestas para cada situación.

Por ello, el Equipo Consultor ha considerado conveniente incluir una serie de medidas de operación y obras de infraestructura vial complementarias a la propuesta de corredor segregado de carga, que se consideran indispensables para el buen funcionamiento interno y un mejoramiento de la interrelación con el contexto del proyecto inmobiliario de la ZAL.

Las medidas de operación y obras de infraestructura vial complementarias propuestas son:

- Corredor segregado para transporte de carga ZAL - Puerto
- Corredor preferente para transporte de carga ZAL - Ciudad Sur
- Corredor preferente para transporte de carga ZAL - Ciudad Noreste
- Corredor preferente para transporte público ZAL - Ciudad Noreste
- Corredor preferente para transporte público ZAL - Ciudad Sur
- Óvalos de acceso ZAL - Av. Néstor Gambetta

A continuación se describen cada una de ellas:

Corredor segregado para carga de la ZAL-Puerto

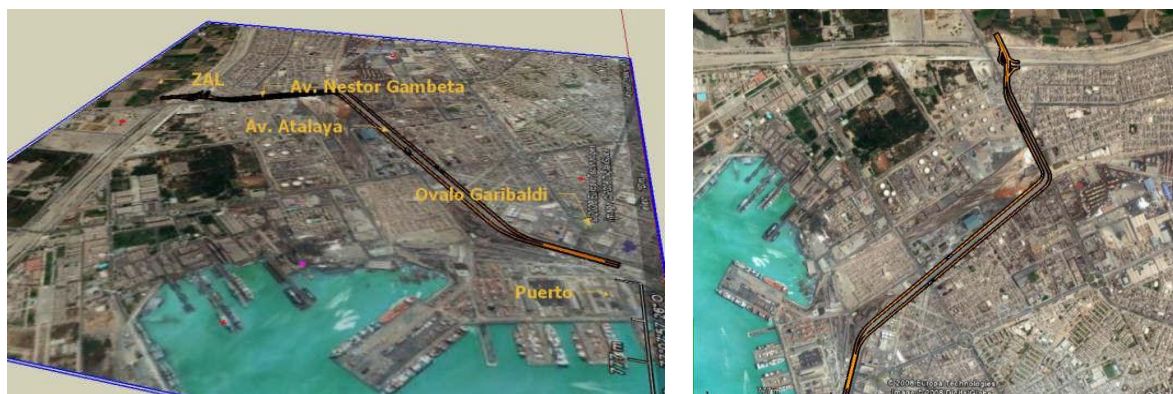
El corredor segregado incluye diferentes tipos de obras, nuevas vías con vías elevadas, diseño y construcción de nuevos distribuidores, rampas de incorporación, ampliación de la calzada existente y un nuevo viaducto sobre el río Rímac, paralelo al actual en la Av. Gambetta.

El Equipo Consultor ha considerado el desarrollo de una alternativa para la implementación de un corredor segregado que debe ser estudiado a mayor profundidad.

Propuesta:

Recorrido por nueva vía paralela a la Av. Gambeta, Av. Gambetta, Av. Atalaya, acceso actual al Puerto por la Av. Argentina. Tiene un recorrido de 4 km y representa una reducción de tiempo a la mitad, de 12 minutos a 6 minutos aproximadamente, por el aumento de la velocidad operativa en el corredor segregado de carga de los 15 km/h actual a 30 Km/h.

Figura 5.13. Proyecto Corredor segregado para carga ZAL-Puerto



Fuente: ALG

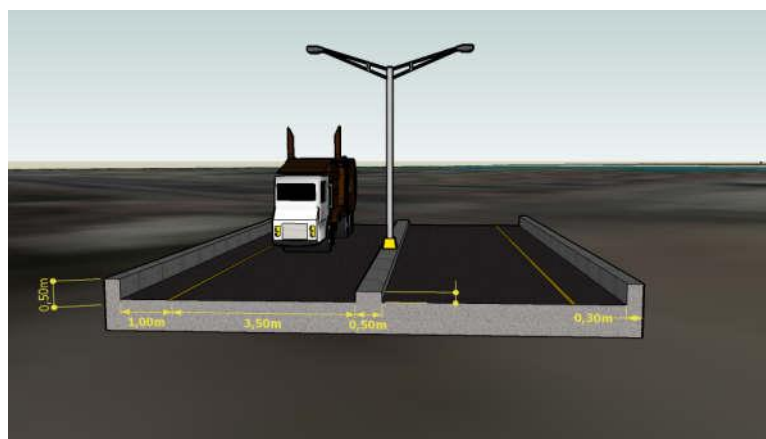
Tabla 5.1. Presupuesto Corredor Segregado para Transporte de Carga ZAL – Puerto

CORREDOR SEGREGADO PARA CARGA ZAL - PUERTO OPCIÓN 1 (4,000 mts.)								
NRO.	CATEGORÍA	DEFINICIÓN	COSTO ESTIMADO MÁXIMO (US\$)	COSTO ESTIMADO MÍNIMO (US\$)	UNIDAD	CANTIDAD	SUBTOTAL MÁXIMO (US\$)	SUBTOTAL MÍNIMO (US\$)
3	Operativas	Semaforización	45.000,00	40.000,00	Por intersección	3	135.000,00	120.000,00
2	Operativas	Medidas de control	1.000,00	1.500,00	Por intersección	3	3.000,00	4.500,00
6	Ingeniería - Obras menores	Paraderos Bahía-Giros a la izquierda (carril de giro)	5.000,00	4.000,00	Por paradero	3	15.000,00	12.000,00
10	Ingeniería - Obras menores	Rampas de cruce (Humps)	750,00	500,00	Por intersección	3	2.250,00	1.500,00
13	Mobiliario urbano	Señalización horizontal	10,00	10,00	metro lineal	4.000	40.000,00	40.000,00
14	Mobiliario urbano	Señalización vertical	7.000,00	8.000,00	Por intersección	3	21.000,00	24.000,00
22	Ingeniería - Obras mayores	Carriles exclusivos	10.000,00	7.500,00	kilómetro	4	40.000,00	30.000,00
30	Mantenimiento y rehabilitación vial	Pintura y señalización	5,00	5,00	metro lineal	4.000	20.000,00	20.000,00
							276.250,00	252.000,00

*Nota: No incluye presupuesto para expropiación en caso de ser necesario; los montos son aproximados
Fuente: Elaboración propia y datos de costos suministrados por EMAPE, Municipalidad Metropolitana de Lima*

Se recomienda que el corredor propuesto esté operativo al segundo año de iniciar actividades la ZAL, con un costo aproximado calculado entre US\$ 274,250 y US\$ 252,000 como se detalla en el cuadro anterior.

Figura 5.14. Corte propuesto Proyecto Corredor Segregado para transporte de carga



Fuente: ALG

También se propone la implementación de corredores preferentes que utilicen las vías actuales para movilizar la carga y el personal desde y hacia la ZAL en conexión con la ciudad.

Corredores preferentes para el transporte de carga y transporte público y acceso ZAL ciudad

Los corredores preferentes y acceso son:

- Corredor preferente para transporte de carga ZAL – Ciudad Sur
- Corredor preferente para transporte de carga ZAL – Ciudad Noreste
- Corredor preferente para transporte público ZAL – Ciudad Noreste
- Corredor preferente para transporte público ZAL – Ciudad Sur
- Óvalos de acceso ZAL – Av. Néstor Gambetta

Corredor preferente para transporte de carga ZAL – Ciudad Sur

Este corredor se iniciará en la ZAL, ingresará a la Av. Néstor Gambetta y cruzará el Río Rímac, seguirá su recorrido por la Av. Morales Duares hasta su intersección con la Av. Santa Rosa, avenida que seguirá hasta su final en el Óvalo Saloom. En este recorrido, el corredor cruzará la Av. Argentina, la Av. Central, la Av. Oscar R. Benavides y la Av. Venezuela; rutas viales consideradas ejes de carga pesadas y de interconexión para el acceso al centro de la ciudad.

Es necesario desarrollar acciones que permitan una adecuación de las avenidas que forman parte de esta vía preferente, a las características del tránsito que recibirán cuando entre en operaciones la ZAL. También es importante señalar que la Avenida Santa Rosa no presenta continuidad, pues tiene una interrupción en su trazado que impide la conexión entre la Av. Morales Duares y la Av. Argentina por esta vía, por esta razón se requiere la expropiación de este tramo (actualmente esta área es propiedad de un importante operador logístico) para la construcción del tramo faltante.

La propuesta de este corredor se justifica en la necesidad de habilitar un eje vial para el flujo de carga con dirección Norte – Sur que se constituya en la necesaria ruta de las mercancías descontenerizadas desde la ZAL hacia los principales centros de distribución y consumo de la ciudad. Con esta propuesta se busca mejorar las condiciones de operación

y flujo de vehículos de carga, consolidando las avenidas existentes donde se permite este tipo de tráfico y tomando como base la información proporcionada por el Plan Maestro de Transporte Urbano para Lima y Callao elaborado por JICA el año 2004.

Figura 5.15. Corredor Preferente para Transporte de Carga ZAL – Ciudad Sur



Fuente: ALG

A partir del análisis cualitativo se procedió a identificar las medidas operativas y de ingeniería necesarias para mejorar las condiciones de transporte y tránsito en el corredor preferente propuesto, como son la semaforización de esta vía; la construcción de obras menores (paraderos y giros a la izquierda), el mantenimiento y rehabilitación vial además de el pintado y la señalización horizontal y vertical; medidas que se estiman pueden ejecutarse en un periodo de seis meses. Se recomienda que el corredor propuesto esté operativo al segundo año de iniciar actividades la ZAL con un costo aproximado calculado entre US\$ 500,000 y US\$532,000 como se detalla en el cuadro siguiente.

Tabla 5.2. Presupuesto Corredor Preferente para Transporte de Carga ZAL – Ciudad Sur

CORREDOR SEGREGADO PARA CARGA ZAL - PUERTO: OPCIÓN 2 (3,500 mts.)								
NRO	CATEGORÍA	DEFINICIÓN	COSTO ESTIMADO MÁXIMO (US\$)	COSTO ESTIMADO MÍNIMO (US\$)	UNIDAD	CANTIDAD	SUBTOTAL MÁXIMO (US\$)	SUBTOTAL MÍNIMO (US\$)
3	Operativas	Semaforización	45.000,00	40.000,00	Por intersección	3	135.000,00	120.000,00
2	Operativas	Medidas de control	1.000,00	1.500,00	Por intersección	3	3.000,00	4.500,00
6	Ingeniería - Obras menores	Paraderos Bahía- Giros a la izquierda (carril de giro)	5.000,00	4.000,00	Por paradero	3	15.000,00	12.000,00
10	Ingeniería - Obras menores	Rampas de cruce (Humps)	750,00	500,00	Por intersección	3	2.250,00	1.500,00
13	Mobiliario urbano	Señalización horizontal	10,00	10,00	metro lineal	3.500	35.000,00	35.000,00
14	Mobiliario urbano	Señalización vertical	7.000,00	8.000,00	Por intersección	3	21.000,00	24.000,00
22	Ingeniería - Obras mayores	Carriles exclusivos	10.000,00	7.500,00	kilómetro	4	35.000,00	26.250,00
30	Mantenimiento y rehabilitación vial	Pintura y señalización	5,00	5,00	metro lineal	3.500	17.500,00	17.500,00
							263.750,00	240.750,00

Nota: No incluye presupuesto para expropiación en caso de ser necesario; los montos son aproximados

Fuente: Elaboración propia y datos de costos suministrados por EMAPE, Municipalidad Metropolitana de Lima

Corredor preferente de Transporte de carga ZAL – Ciudad Noreste

Este corredor preferente que partirá de la ZAL, ingresará a la Av. Néstor Gambetta con dirección al norte, seguirá por esta ruta hasta el cruce con la Avenida Faucett por donde continuará su recorrido hasta ingresar a la Av. Cantacallao y luego a la Av. Naranjal, terminando su recorrido en la intersección de esta avenida con la Carretera Panamericana Norte. Este corredor tiene un recorrido aproximado de 12 kilómetros y es en la actualidad la ruta de transporte de carga de uso más frecuente, pues es la conexión natural del puerto del Callao con la principal red vial de carreteras del país como es la Carretera Panamericana.

Figura 5.16. Corredor Preferente de Transporte de Carga ZAL – Ciudad Noreste



Fuente: ALG

El análisis cualitativo permitió identificar las siguientes medidas operativas y de ingeniería necesarias para optimizar las condiciones de transporte y tránsito en esta vía preferente, como la semaforización, la construcción de obras menores (paraderos y giros a la izquierda), el mantenimiento y la rehabilitación de vías además del pintado y la señalización horizontal y vertical. Se estima que estas medidas pueden ejecutarse en un periodo de seis meses y que el corredor propuesto deberá estar operativo al tercer año de iniciar actividades la ZAL, con un costo aproximado calculado entre US\$ 675,250 y US\$ 706,750 como se detalla en el cuadro siguiente.

Tabla 5.3. Presupuesto Corredor Preferente de Transporte de Carga ZAL – Ciudad Noreste

CORREDOR PREFERENTE PARA TRANSPORTE DE CARGA ZAL CIUDAD NORESTE (12,030 mts.)								
NRO	CATEGORÍA	DEFINICIÓN	COSTO ESTIMADO MÁXIMO (US\$)	COSTO ESTIMADO MÍNIMO (US\$)	UNIDAD	CANTIDAD	SUBTOTAL MÁXIMO (US\$)	SUBTOTAL MÍNIMO (US\$)
3	Operativas	Semaforización	45.000,00	40.000,00	Por intersección	7	315.000,00	280.000,0
2	Operativas	Medidas de control	1.000,00	1.500,00	Por intersección	7	7.000,00	10.500,00
6	Ingeniería - Obras menores	Paraderos Bahía- Giros a la izquierda (carril de giro)	5.000,00	4.000,00	Por paradero	7	35.000,00	28.000,00
13	Mobiliario urbano	Señalización horizontal	10,00	10,00	metro lineal	12.030	120.300,00	120.300,0
14	Mobiliario urbano	Señalización vertical	7.000,00	8.000,00	Por intersección	7	49.000,00	56.000,00
28	Mantenimiento y rehabilitación vial	Rehabilitación (remoción del pavimento y asfaltado)	10,00	10,00	metro lineal	12.030	120.300,00	120.300,0
30	Mantenimiento y rehabilitación vial	Pintura y señalización	5,00	5,00	metro lineal	12.030	60.150,00	60.150,0
							706.750,0	675.250,0

*Nota: No incluye presupuesto para expropiación en caso de ser necesario; los montos son aproximados
 Fuente: Elaboración propia y datos de costos suministrados por EMAPE, Municipalidad Metropolitana de Lima*

Corredores preferentes para el transporte público ZAL - Ciudad

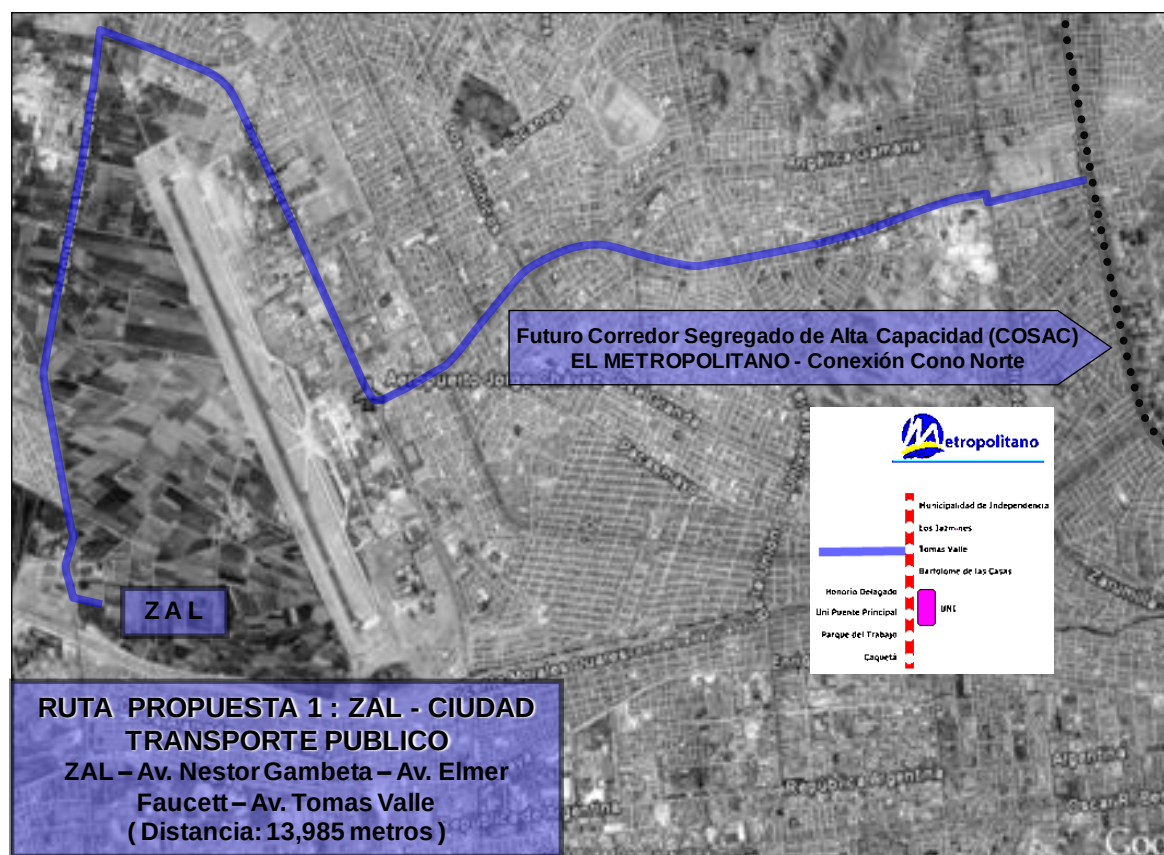
La Zona de Actividad Logística se constituirá en un centro de generación y atracción laboral, esta situación determina la necesidad de identificar y proponer los principales corredores viales por donde el servicio de transporte público interconectará la ZAL con la ciudad y viceversa. Es importante también adecuar convenientemente estos corredores por lo que se propone una serie de medidas operativas y de ingeniería, necesarias para responder a la demanda de transporte público que originará el centro de actividades logísticas cuando inicie sus operaciones. El sistema de gestión de unidades de transporte público no está incluido. Seguidamente se detalla las características de los corredores propuestos.

Corredor preferente de transporte público ZAL – Ciudad Noreste

Este corredor preferente interconectará la demanda de servicios de transporte público de la ZAL hacia los distritos del Cono Norte y del Cono Este de la ciudad. Se iniciará en la Av. Néstor Gambetta hasta su intersección con la Av. Elmer Faucett por donde continuará hasta el Óvalo ubicado frente al aeropuerto, en este punto el corredor continuará por la Av. Tomas Valle siguiéndola en toda su extensión hasta su intersección con la Av. Túpac Amaru. Esta propuesta consolida las características viales de tránsito y transporte público

de las avenidas que la conforman ya que en la actualidad se constituyen en uno de los principales ejes viales utilizado por las empresas de servicios de pasajeros con dirección a los distritos del Norte y Este de la ciudad. Adicionalmente el corredor propuesto se interconectará con el futuro Corredor Segregado de Alta Capacidad (COSAC) proyectado por la Municipalidad de Lima Metropolitana y conocido con el "Metropolitano" que se constituirá en el principal eje de transporte público de la ciudad.

Figura 5.17. Corredor Preferente de Transporte Público ZAL – Ciudad Noreste



Fuente: ALG

Para la implementación de este corredor se proponen las siguientes medidas operativas y de ingeniería necesarias para adaptar las condiciones de tránsito a la demanda de servicio de transporte público que originará la ZAL: la semaforización, la construcción de obras menores (paraderos y giros a la izquierda), el mantenimiento y la rehabilitación vial además del pintado y la señalización horizontal y vertical. Se estima que estas acciones pueden ejecutarse en un periodo de seis meses y se recomienda que el corredor propuesto deba estar operativo con el inicio de actividades de la ZAL a un costo aproximado calculado entre US\$ 503,760 y US\$ 542,256.25 como se detalla en el cuadro siguiente:

Tabla 5.4. Presupuesto Corredor Preferente de Transporte Público ZAL – Ciudad Noreste

CORREDOR PREFERENTE PARA TRANSPORTE PÚBLICO ZAL CIUDAD NORESTE (13,985 mts.)								
NRO.	CATEGORÍA	DEFINICIÓN	COSTO ESTIMADO MÁXIMO (US\$)	COSTO ESTIMADO MÍNIMO (US\$)	UNIDAD	CANTIDAD	SUBTOTAL MÁXIMO (US\$)	SUBTOTAL MÍNIMO (US\$)
3	Operativas	Semaforización	45.000,00	40.000,00	Por intersección	7	315.000,00	280.000,00
4	Ingeniería - Obras menores	Paraderos / aceras	1.250,00	1.000,00	Por paradero	14	17.481,25	13.985,00
28	Mantenimiento y rehabilitación vial	Rehabilitación (remoción del pavimento y asfaltado)	10,00	10,00	metro lineal	13.985	139.850,00	139.850,00
30	Mantenimiento y rehabilitación vial	Pintura y señalización	5,00	5,00	metro lineal	13.985	69.925,00	69.925,00
							542.256,25	503.760,00

*Nota: No incluye presupuesto para expropiación en caso de ser necesario; los montos son aproximados
Fuente: Elaboración propia y datos de costos suministrados por EMAPE, Municipalidad Metropolitana de Lima*

Corredor preferente de transporte público ZAL – Ciudad Sur

Este corredor preferente interconectará la ZAL con los distritos del Cono Sur de la ciudad. Se iniciará en la Av. Néstor Gambetta con dirección sur, ingresará a la Av. Atalaya y continuará por esta vía hasta su intersección con la Av. Guardia Chalaca por donde el corredor prolongará su recorrido hasta el final de la misma en el Óvalo Saloom. Este óvalo es un nodo vial de transporte público utilizado como paradero por la mayoría de las empresas de servicio de pasajeros que ingresan hacia los distritos del sur de la ciudad.

Figura 5.18. Corredor Preferente de Transporte Público ZAL – Ciudad Sur



Fuente: ALG

Para la implementación de este corredor se proponen las siguientes medidas operativas y de ingeniería necesarias para adaptar las condiciones de tránsito actuales a las características del flujo que determinará la ZAL: construcción de un óvalo, semaforización, obras menores (paraderos y giros a la izquierda), mantenimiento y rehabilitación vial adicionalmente pintura y señalización horizontal y vertical. Se estima que estas medidas podrían ejecutarse en un periodo de seis meses y se recomienda que el corredor propuesto deba estar operativo con el inicio de actividades de la ZAL, a un costo aproximado calculado entre US\$ 823,068.75 y US\$ 696,560.25 como se detalla en el cuadro siguiente.

Tabla 5.5. Presupuesto Corredor Preferente de Transporte Público ZAL – Ciudad Sur

CORREDOR PREFERENTE PARA TRANSPORTE PÚBLICO ZAL CIUDAD SUR (6,035 mts.)								
NRO.	CATEGORÍA	DEFINICIÓN	COSTO ESTIMADO MÁXIMO (US\$)	COSTO ESTIMADO MÍNIMO (US\$)	UNIDAD	CANTIDAD	SUBTOTAL MÁXIMO (US\$)	SUBTOTAL MÍNIMO (US\$)
3	Operativas	Semaforización	45.000,00	40.000,00	Por intersección	5	225.000,00	200.000,00
4	Ingeniería - Obras menores	Paraderos / aceras	1.250,00	1.000,00	Por paradero	6	7.543,75	6.035,00
21	Ingeniería - Obras mayores	Óvalos	500.000,00	400.000,00	Por obra	1	500.000,00	400.000,00
28	Mantenimiento y rehabilitación vial	Rehabilitación (remoción del pavimento y asfaltado)	10,00	10,00	metro lineal	6.035	60.350,00	60.350,00
30	Mantenimiento y rehabilitación vial	Pintura y señalización	5,00	5,00	metro lineal	6.035	30.175,00	30.175,00
							823.068,75	696.560,00

Nota: No incluye presupuesto para expropiación en caso de ser necesario; los montos son aproximados

Fuente: Elaboración propia y datos de costos suministrados por EMAPE, Municipalidad Metropolitana de Lima

Debido al alto flujo de vehículos que actualmente circula por la Av. Néstor Gambetta, en especial de vehículos de carga, el Equipo Consultor considera necesario la construcción en cada una de las dos entradas de la ZAL óvalos que facilite la conexión entre la avenida antes mencionada y la red vial interna del centro de actividad logística. Es importante señalar que los óvalos propuestos tendrán un impacto favorable en la eficiencia del tránsito de entrada y salida de la ZAL como se explico en el punto anterior de Micro simulación de impactos en el tráfico.

La duración de las obras de construcción de los óvalos propuestos se estima en un año y es importante que estén operativos con el inicio de actividades de la ZAL por la importancia en la dinámica de la misma. El costo de su implementación se detalla a continuación.

Tabla 5.6. Presupuesto Óvalos ZAL – Ciudad Sur

ÓVALOS DE ACCESO : Z A L - AVENIDA NESTOR GAMBETTA								
NRO.	CATEGORÍA	DEFINICIÓN	COSTO ESTIMADO MÁXIMO (US\$)	COSTO ESTIMADO MÍNIMO (US\$)	UNIDAD	CANTIDAD	SUBTOTAL MÁXIMO (US\$)	SUBTOTAL MÍNIMO (US\$)
21	Ingeniería - Obras mayores	Óvalos	500.000,00	400.000,00	Por obra	2	1.000.000,00	800.000,00
							1.000.000,00	800.000,00

*Nota: No incluye presupuesto para expropiación en caso de ser necesario; los montos son aproximados
 Fuente: Elaboración propia y datos de costos suministrados por EMAPE, Municipalidad Metropolitana de Lima*

Se considera que estas propuestas fortalecerán los impactos beneficiosos de los proyectos viales propuestos en el área.

Ordenamiento de Tránsito:

Políticas de estacionamiento y de carga-descarga de mercancías

Esta área del análisis trata los aspectos correspondientes a dos temas relacionados al tránsito: el estacionamiento de vehículos y las políticas de carga y descarga de mercancías. Por su importancia merece un tratamiento específico que permita evaluar su funcionamiento a través de la definición de unos indicadores propios.

Ordenamiento del estacionamiento - justificación

La no satisfacción de esta necesidad ocasiona consecuencias negativas en el funcionamiento del sistema global de transporte y tránsito puesto que el vehículo que busca estacionamiento provoca una sobreutilización innecesaria de las vías por las que circula.

Demanda esperada por tipología de zona

Para considerar las variadas características de la demanda de estacionamientos que se espera, se puede clasificar esta necesidad de la siguiente manera:

- Áreas centrales, con usos mixtos (residencial y comercial) de alta densidad. Donde se ofrecerá plazas de estacionamiento de alta rotación con una limitación horaria de su uso.
- Áreas de baja intensidad comercial, también de usos mixtos pero con una actividad comercial de baja intensidad.
- Áreas residenciales, caracterizadas por ser estacionamientos libres en la calle y de uso eminentemente residencial.
- Zonas industriales, la demanda permita la política a seguir, donde se considerara una política adecuada para las actividades de carga y descarga.
- Corredores principales, sólo se permitirá el estacionamiento diurno en las zonas en las que el uso así lo recomiende; en el resto de zonas su ordenamiento se ajustará al de la zona correspondiente. En las vías expresas el estacionamiento estará prohibido.

- Elementos singulares, como mercados, instalaciones deportivas, terminal de transporte, etc., con necesidades específicas de estacionamiento, donde las características propias de cada instalación determinara las características de los estacionamientos requeridos.

Para las zonas definidas anteriormente se proponen las siguientes medidas que atienden sus características particulares:

- Limitaciones zonales y horarias de la carga y descarga: se habilitarán zonas específicas donde se llevarán a cabo las operaciones de carga y descarga ajustándose a horarios establecidos que quedarán fuera de las horas pico del tránsito.
- Creación de estacionamientos *ad hoc*: consiste en la habilitación o construcción de superficies dedicadas específicamente al estacionamiento de vehículos. Se favorecerán en las áreas centrales, áreas de baja intensidad comercial y elementos singulares.
- Flexibilidad de estacionamiento en zonas especiales: en el caso de eventos especiales, como eventos deportivos de gran magnitud, se propondrán políticas que permitan el estacionamiento en lugar habitualmente prohibidos, siempre que las condiciones del tránsito en el momento de llevarse a cabo lo permitan.
- Fiscalización y vigilancia permanente: medida especialmente recomendada en los alrededores de los elementos únicos, como el mercado, donde la posibilidad de encontrar mercancías de valor en los vehículos los convierte en objetivos propicios para robos.

Se requerirá la elaboración de los estudios específicos que permitan definir la conexión de las redes internas de la ZAL con las redes externas de los servicios de redes de agua, electricidad, telecomunicaciones y gas doméstico existentes en la zona. En este orden de ideas se requiere analizar la capacidad de los pozos en la zona y la conveniencia de su utilización o la interconexión a la red pública de SEDAPAL, así como también la capacidad del emisor de SEDAPAL para aguas servidas domésticas presente en el área.

Existe en la zona una subestación eléctrica S608 de EDELNOR. Será necesaria la realización de los estudios necesarios por tal de definir si tiene capacidad para los requerimientos de energía eléctrica de la ZAL. En cuanto a las redes de telecomunicaciones, Telefónica informa que la conexión es posible para la transmisión de voz y data. En cuanto al acceso a la red de gas domiciliario la red principal se ubica en la Avenida Gambetta, con lo cual su conexión con la ZAL es posible y fácil.

5.5. Análisis de aspectos socio-ambientales relevantes

Aspectos sociales

En el análisis de los aspectos socio-ambientales hay dos aspectos de complementariedad: modifican su entorno inmediato mitigando las externalidades negativas (distribuir, restringir o derivar las cargas) y califican las oportunidades económicas para la población.

En relación a este último punto, debe diferenciarse la logística del abastecimiento de la Ciudad y la relacionada con la actividad portuaria en su integración con el tejido urbano y el movimiento de las cargas pesadas.

En el análisis de los aspectos socio-ambientales relevantes se realizó un análisis del impacto en la creación de puestos de trabajo y en la clasificación de personal y los programas de formación.

Creación de puestos de trabajo

Una plataforma logística es un centro de actividad económica empresarial, generadora por lo tanto de demanda laboral.

La ocupación generada por una plataforma logística puede ser directa (empresas externas instaladas en la plataforma), como indirecta (puestos de trabajo generados por empresas que proveen servicios a la plataforma), puede presentar niveles de ocupación diferentes en función del tipo de actividad que predomina, oscilando entre los 50 empleados/hectárea de infraestructura construida hasta las 160 empleados por Hectárea de instalación construida el caso español, en Perú no se tienen indicadores ya que no existen ninguna ZAL en funcionamiento en el país.

El factor que afecta de forma determinante el nivel de ocupación de una plataforma logística es el grado de rotación que las mercaderías (productos) tienen dentro del centro. El grado de rotación es mayor mientras menor sea el tiempo que las mercaderías permanecen en el centro. La siguiente clasificación, agrupa las actividades que se realizan dentro de un centro logístico ordenadas según sea el nivel de rotación que presenten.

Figura 5.19. Empleos según el nivel de rotación de la mercancía en una ZAL

Alta rotación	60 empleados por Ha de área total promedio
Media Rotación	55 empleados por Ha de área total promedio
Baja rotación	30 empleados Ha de área total promedio

Fuente: Institut Cerdà, Barcelona, España

En el caso de la ZAL de Barcelona, en la primera fase se han generado 4.000 empleos directos con un índice aproximado de 62 empleos por Ha de área total, y estiman que para el final del proyecto con la implementación de la ZAL II se generarán 12.000 empleo con un índice aproximado de 58 empleos por Ha de área total.

En el caso de actividades comerciales, se tomo como indicador los empleos que generaran los desarrollos comerciales más importantes en el país actualmente en ejecución, como se detalla en el cuadro siguiente:

Figura 5.20. Empleos generados por área comercial en Centros Comerciales en Perú

Nombre Proyectos Comerciales	Area Techada m2	Empleos generados	Indice m2 por empleo
Los Jardines Open Plaza Trujillo	25,000	900	28
Mall Aventura Plaza Trujillo	75,000	2,000	38
Totus Agustino Lima	7,600	240	32
Centro Comercial El Condado (Quito)	38,000	1,000	38
Mega Plaza Arequipa	40,000	2,000	20
Quinde Shopping Plaza Cajamarca	12,000	400	30
Promedio	197,600	6,540	30

Fuente: ALG

Según lo anterior y de acuerdo al comportamiento de los niveles de ocupación en función del tipo de actividad se estimaron ratios para cada una de las áreas y servicios de la ZAL, como por ejemplo 1 empleo por cada 30 m² de área comercial y de servicios, 1 empleo por cada 170 m² de área arrendable como suelo logístico, ó 1 empleo por cada 48 m² de área destinada a servicios complementarios, con la aplicación de los ratios y la distribución de las áreas, se determinó el total de empleos que se generarían con la implementación de la ZAL.

Figura 5.21. Cálculo estimado de empleos directos generados en la ZAL Callao

	Superficies	m ² para generar un empleo	Empleos directos generados escenario promedio	
Áreas no arrendables				
SUPERFICIE VIAL	133,758	0	0	
VEREDAS	42,574	0	0	
ZONAS VERDES	58,732	0	0	
ESTACIONAMIENTO DE CAMIONES	57,362	1,000	57	(3)
ZONA DEPORTIVA	9,478	600	16	(3)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE FLUENTES	8,457	1,000	8	(3)
PARKING FURGONETAS	11,751	1,000	12	(3)
Subtotal	322,112	3,450	93	
Áreas arrendables como suelo logístico				
PARCELAS TIPO I (10.000)	143,511	196	734	(1)
PARCELAS TIPO II (20.000)	70,549	170	415	(1)
PARCELAS TIPO III (100.000)	263,561	153	1,723	(1)
DEPÓSITO ADUANERO	9,784	153	64	(1)
DEPÓSITO TEMPORAL PÚBLICO	10,951	153	72	(1)
Subtotal	498,356	166	3,007	
Áreas destinadas a servicios complementarios				
EDIFICIO ZAL (CENTRO DE SERVICIOS)	23,045	30	763	(2)
DEPÓSITO DE CONTENEDORES VACÍOS	45,680	1,000	46	(3)
TRUCK CENTER	20,225	40	506	(3)
CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	5,123	300	17	(3)
Seguridad, mantenimiento de áreas públicas y otros	914,541	1,500	610	(3)
Subtotal	94,073	48	1,941	
SUPERFICIE TOTAL	914,541	181	5,041	

Notas:

1 según el ratio de empleos de acuerdo al nivel de rotación de la mercancía en una ZAL caso español, no existe caso en Perú

2 Según el ratio de empleos generados en áreas comercial en Perú

3 Según el ratio de empleos generados según la actividad realizada

Fuente: ALG

Con el escenario promedio se estima que se generarán más de 5.000 puestos de trabajo directo, de los cuales más de 4.200 serán los directamente relacionados con la actividad logística, y 800 empleos producto de las actividades comerciales y servicios de apoyo realizados dentro de la ZAL.

Es importante considerar las siguientes recomendaciones:

- Se debe potenciar la incorporación de trabajadores procedentes del entorno local de la ZAL, estableciendo junto con la administración local, los mecanismos de convergencia entre las necesidades profesionales de las empresas operadoras logísticas y el perfil laboral de PEA local.
- Es necesario considerar en la fase de planificación la localización y proximidad de un mercado laboral acorde a las necesidades del centro logístico. Según la última publicación del l'European Distribution Report, realizado por la consultora Cushman & Wakefield Healey & Baker, la posibilidad de acceder rápidamente a los RRHH adecuados se convierte en un factor clave para determinar la ubicación de los operadores logísticos y por consiguiente de una plataforma de servicios multimodal.
- Es importante promover el desarrollo de las iniciativas empresariales orientadas a crear servicios complementarios (comercios, servicios, centro de apoyo a los camiones, centros de recreación, etc.) en la ZAL. Estos servicios favorecen la calidad de vida de los trabajadores al conciliar favorablemente su rutina laboral con sus necesidades familiares.

Calificación del personal

Las plataformas logísticas generan una demanda laboral diversa. La calificación profesional de los trabajadores de un centro logístico es mayoritariamente media, ya que los operadores logísticos menores a menudo requieren profesionales con una formación específica especializada. En ese sentido se puede realizar la siguiente clasificación:

- Nivel medio – bajo: corresponde a los trabajadores técnicos u operarios manuales, conductores de maquinaria, envasadores que se constituyen en el 60% - 70% de los empleados de la plataforma.
- Nivel Medio Alto: corresponde a los trabajadores del área administrativa y de mantenimiento (limpieza) de la plataforma, que pueden alcanzar el 25%-35% de los empleados de la plataforma.
- Nivel Alto: corresponde a los directores, profesionales técnicos con licenciatura y diplomados, que puede alcanzar el 5%-15% de la población laboral de la plataforma.

Se ha constatado que uno de los factores laborales que se promociona significativamente en el sector logístico corresponde a la participación laboral femenina. Las mujeres presentan índices más bajos de errores que los varones en algunas operaciones que se realizan en una plataforma logística.

También cabe destacar que determinadas actividades de una plataforma logística son adecuadas para la integración de colectivos con dificultades de inserción socio-laboral.

Recomendación

- La innovación tecnológica incrementa el valor añadido de la actividad y las calificaciones de los recursos humanos que participan del sector logístico.
- Potenciar el hecho de que las plataformas logísticas incorporan colectivos con dificultades de inserción social en labores como el mantenimiento de áreas verdes, clasificación manual de mercancías y otras actividades.

Desarrollo de Programas de Formación

El desarrollo del sector logístico y de transportes es nuevo en el país, y en otros países como España, Brasil o Chile es reciente y se encuentra en un proceso de expansión y especialización. Esta nueva actividad generará necesidades de personal especializado y por lo tanto, programas de formación laboral a todo nivel (formación técnica, profesional y de grados superiores).

Es necesario mencionar que las tendencias crecientes en el uso de nuevas tecnologías dentro del sector logístico esta incrementando el requerimiento específico de profesionales con grados superiores de calificación (magíster, PHD), en las que actualmente operan en países como España, Brasil o Chile.

Recomendación

- Favorecer la participación de los trabajadores de las empresas logísticas (especialmente de las pequeñas y medianas empresas PYMES) en programas de formación, profesionalización y especialización, tanto por iniciativa privada (aprovechando la gran cantidad de empresas localizadas en la plataforma) como por iniciativa publica.

Aspectos Medioambientales

Los estudios de impacto ambiental son una herramienta importante que permite minimizar los impactos ambientales negativos en armonía con la sostenibilidad y desarrollo de los proyectos donde se deben identificar los pasivos ambientales y establecer los correctivos necesarios. Por normativa peruana es obligatoria la realización de estudios de impacto vial y ambiental.

Se considera importante enfatizar el tratamiento de los impactos negativos en los aspectos ambientales tales como calidad del agua, gestión de residuos, calidad del aire, y contaminación sonora, que podría originarse en la ZAL y las actividades que de ella se generarán.

Desde el punto de vista medio ambiental, se ha considerado minimizar los impactos de los pasivos ambientales a través de la implementación de medidas de mitigación y control en la emisión de contaminantes. En ese sentido se realizará la construcción de una planta de tratamiento de fluentes (tratamiento de aguas servidas), también se minimizará el impacto de los residuos sólidos con la construcción de centro de tratamiento de residuos sólidos donde se desarrollaran las técnicas apropiadas para la reutilización y reciclaje de los desechos generados por el centro de actividad logística.

Desde el punto de vista paisajístico, se tomara en cuenta la vegetación nativa que no demande intensivamente el recurso agua para su mantenimiento y que esté correctamente adaptada a las condiciones medioambientales de la zona. Se buscará en la zona de intervención de la ZAL una imagen visual agradable y en armonía con el ambiente.

Mediante el diseño técnico de la trama vial, considerando modernos conceptos de transitabilidad y a través de la eficiente distribución de las instalaciones y almacenes, se minimizará la contaminación sonora producida por la ZAL.

Se ha considerado importante implementar medidas de control sobre las emisiones contaminantes del parque automotor que realiza actividades en el centro de actividades logísticas con el fin de minimizar la contaminación ambiental por esta causa.

Producto de las medidas antes señaladas este desarrollo se podría convertir en un modelo de referencia de las buenas prácticas medioambientales, como ha sucedido en otros países donde se han desarrollado proyectos similares.

El desarrollo medioambiental sostenible y planificado redundará en un aumento de los valores del suelo del área circundante y atraerá nuevos usos conformes y complementarios que mejoraran la calidad de vida urbana en este sector.

5.6. Aspectos relacionados con la planificación urbana

Toda acción urbanística que implica desde la urbanización del suelo y la edificación en el mismo; comprendiendo también la transformación de suelo rural a urbano; las fusiones, subdivisiones y fraccionamientos de áreas y predios; los cambios en la utilización y en el régimen de propiedad de los predios; la rehabilitación de predios y de zonas urbanas; así como la instalación o mejoramiento de las redes de infraestructura, son las acciones necesarias antes del inicio de las obras de cualquier proyecto inmobiliario como es la ZAL.

El Planeamiento Urbano es un proceso de gestión y articulación que posibilita intervenir en la complejidad de la Ciudad con propuestas políticas sólidas y permanentes que permiten definir, trazar y dejar huellas en el territorio, y que orientan las acciones y programas a seguir en los grandes proyectos urbanos, en tiempo real con la flexibilidad y la capacidad para absorber los cambios y asimismo contener la inercia que limita los cambios.

En la Constitución Política del Perú, el Artículo 195 señala que los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo, dentro de sus competencias se encuentran: Planificar el desarrollo urbano y rural de sus circunscripciones, incluyendo la zonificación, urbanismo y el acondicionamiento, para lo cual deberán presentar los procedimientos e instrumentos legales requeridos para la consecución de estos fines.

Existen una serie de instrumentos de planificación en el Callao los dos principales son:

- Plan Concertado de Gestión Estratégica del Callao 2002-2011, elaborado por el CTAR El Callao, y que sirvió de base para el Plan Urbano Director actualmente vigente.
- Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995 al 2010

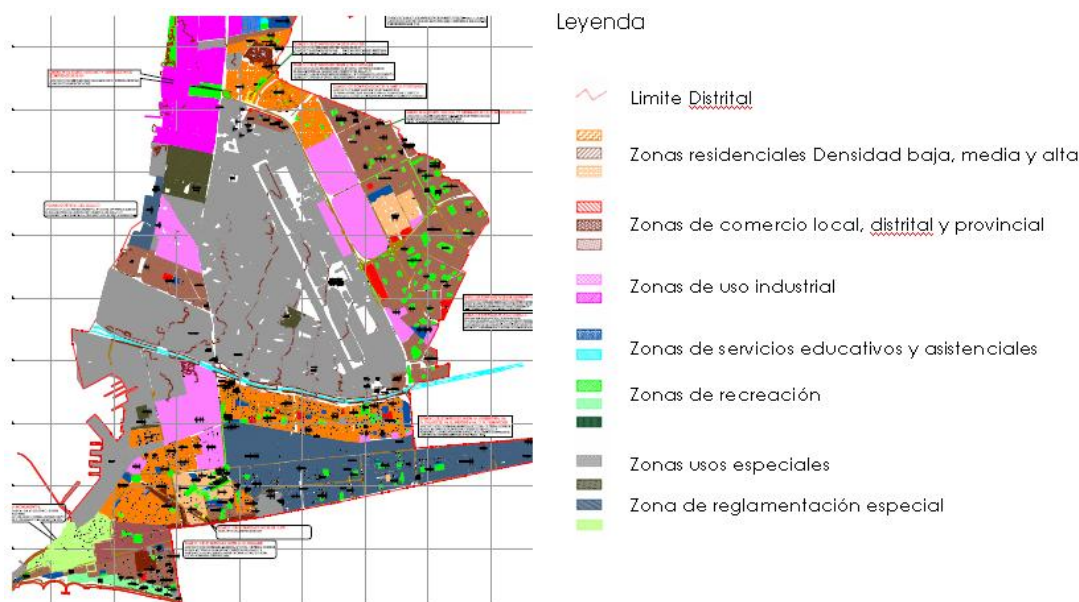
El Equipo Consultor destaca la necesidad de que el Gobierno regional y PROINVERSION inicien las acciones necesarias para analizar y sustentar la necesidad y beneficios de la aprobación de habitación Urbana del terreno propuesto donde se ubicará la ZAL, así como la asignación de una "zonificación especial" al predio, también la revisión de la situación legal y urbanística del lote y consecuentemente los procedimientos para la asignación de la zonificación mas conveniente al desarrollo inmobiliario propuesto.

En este sentido, se hace necesaria la definición de los Parámetros Urbanísticos que son las disposiciones técnicas que establecen las características que debe tener un proyecto de edificación, donde se debe señalar: el uso del suelo, las dimensiones del lote normativo, el coeficiente de edificación, la densidad neta de habitantes por hectárea, la altura de la edificación, los retiros, el porcentaje de área mínima, el número de estacionamientos y otras condiciones que deben ser respetadas por las personas y/o inversionistas que deseen efectuar una obra nueva sobre un lote determinado o modificar una edificación existente. Estos parámetros urbanísticos debe describir los siguientes aspectos: ubicación del predio, sus áreas físicas, el área de desarrollo, el área de retiros y vialidad y el área a concesionarse, el Propietario, la propuesta de Actividades a Desarrollar (usos Generales y específicos), la altura de las edificaciones, los retiros, las áreas mínimas, las áreas techadas

y las áreas máximas de construcción, las áreas libres y otros requisitos como áreas para vías, recreación y otros usos complementarios.

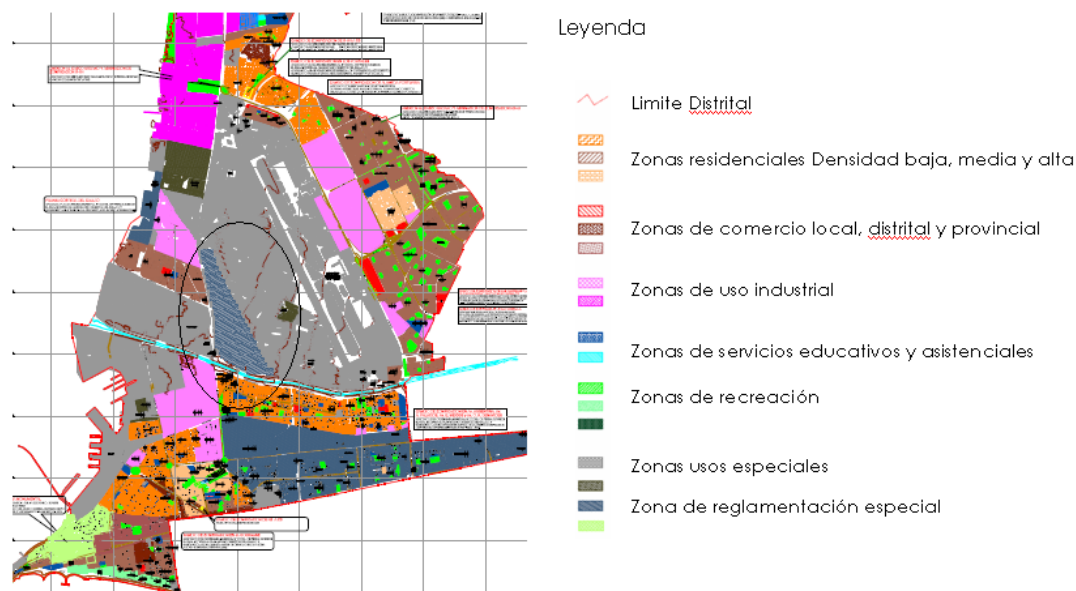
La zonificación actualmente vigente en el área que ocupará la ZAL es Zona con Usos Especiales (OU). Se recomienda la realización de un estudio técnico que sustente la asignación de la zonificación más conveniente, que podría ser una Zona de Reglamentación Especial.

Figura 5.22. Zonificación actual del Callao



Fuente: ALG

Figura 5.23. Zonificación propuesta del Callao (ZAL)



Fuente: ALG

La municipalidad Provincial del Callao ha definido en su Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) los siguientes procedimientos que son necesarios para dar inicio al proceso de desarrollo inmobiliario, con la solicitud y aprobación de habitaciones Urbanas nuevas y la solicitud y aprobación del cambio de Zonificación.

A. Solicitud y aprobación de habitaciones urbanas nuevas

Basado en las normas legales:

- Ley N°26878, Art. 3° publicada el 19-11-97
- Ley N°27135, publicada el 07-06-99
- D.S N°010-2005-VIVIENDA, publicado el 12-05-05
- D.S N°015-2004-VIVIENDA, publicado el 06-09-04
- R.M. N°290-2005-VIVIENDA, Publicada el 26-11-06
- D.S. N°011-2006-VIVIENDA, Publicado el 08-05-06

Se establecen como requisitos los siguientes:

1. Formulario 1, indicando N° de recibo de pago y fecha de emitido.
2. Copia simple del Título de Propiedad y copia literal de los Registros Públicos con indicación de áreas y linderos y antigüedad no mayor a 30 días
3. Para personas jurídicas copia literal de las Partidas Registrales que acrediten la representación y las facultades.
4. Plano de Ubicación incluyendo ubicación referida al terreno, que cumplan con las normas técnicas establecidas por el Registro de Propiedad Inmueble o registro Predial Urbano.
5. Plano de localización, contendrá perímetro del terreno, diseño del terreno, diseño de lotización, vías, aceras, bermas (además el proyecto de pistas y veredas, ornamentación de parques y estudios de suelos) y las áreas correspondientes a los aportes, la indicación de la topografía del terreno, curvas de nivel, y la indicación de vías y habilitaciones colindantes. Cumplir además con las características técnicas establecidas por el Registro de la Propiedad Inmueble o Registro Predial Urbano (todos a escala conveniente).
6. Memoria descriptiva indicando, las manzanas, numeración, áreas de lotes y aportes debiendo cumplir también con las características técnicas establecidas por las Normas de Registro de la Propiedad Inmueble o Registro Predial Urbano (diskette).
7. Certificado de Zonificación y vías, emitido por la Municipalidad Provincial del Callao.
8. Factibilidad de los servicios de agua, Alcantarillado, y Energía Eléctrica otorgados por las empresas privadas o Entidades Públicas prestadoras de dichos servicios.
9. Declaración Jurada de la Reserva de áreas para los aportes reglamentarios, en Formulario Correspondiente.
10. Pagar derecho de trámite.
11. Pagar por el derecho de Evaluación de la Comisión Técnica

Reglamentación específica: es la reglamentación que se establece en el plan parcial para una zona con características especiales, esto en función de las particularidades de la zona según sus características.

La dependencia donde se inicia el trámite es la Gerencia de Recepción y Archivo Documental.

La autoridad que aprueba el trámite (previo dictamen de la comisión técnica calificadora y sub-división de tierras) es la Gerencia General de Desarrollo Urbano

La autoridad que resuelve el recurso administrativo con una reconsideración es el Gerente General de Desarrollo Urbano, con la aceptación del gerente municipal (previo dictamen de la comisión técnica calificadora y sub-división de tierras, en ambos casos) y el término para la interposición de los recursos administrativos es de quince (15) días perentorios y deberán resolverse en el plazo e treinta (30) días.

El Derecho de Pago con relación a la U.I.T es de 76.50% de Pago en efectivo y 25.958% Pago en efectivo por el derecho de Evaluación de la Comisión Técnica.

B. Cambio de zonificación

Basado en las normas legales:

-D.S. 027-2003-VIVIENDA Publicado el 06-10-03

-D.S. 012-2004-VIVIENDA Publicado el 18-07-04

-Ley Orgánica de Municipalidades 27972 Publicada el 27-05-03

Se establecen los siguientes requisitos:

1. Solicitud dirigida a Sr. Alcalde (X), indicando números de recibos de pago y fecha de emitidos.
2. Copia simple de Título de Propiedad (fedateada) y copia literal de los Registros Públicos con indicación de áreas y linderos y antigüedad no mayor a 30 días.
3. Plano de ubicación.
4. Plano perimétrico.
5. Memoria descriptiva
6. Justificación Técnica de lo solicitado.
7. Certificado de Habilidad Profesional, Ingeniero o Arquitecto
8. Pagar derecho de trámite.
9. Pagar por inspección ocular.

La dependencia donde se inicia el trámite es la Gerencia de Recepción y Archivo Documental.

La autoridad que aprueba el trámite es el Concejo Provincial con la aprobación de una Ordenanza Municipal de cambio de Zonificación.

El Derecho de Pago con relación a la U.I.T es de 44.1 % pago en efectivo e inspección ocular 1.9 % Pago en efectivo.

6. Evaluación técnica, socio-económica y de implantabilidad logística

6. Evaluación técnica, socio-económica y de implantabilidad logística

6.1. Criterios de evaluación

La evaluación técnica y socioeconómica a desarrollar en este punto se limita al estudio de las dos alternativas funcionales determinadas anteriormente. Por una parte, la evaluación técnica contempla la valoración de la plataforma como estructura logística en la que el diseño, en cuanto a dimensionamiento y disposición de las unidades funcionales ha de cumplir con unos criterios estratégicos básicos.

Por otra parte, y conforme a lo establecido por el SNIP, la evaluación socioeconómica se realiza aplicando el análisis Beneficio-Costo con los criterios de evaluación social, que considera aplicar esta metodología a los proyectos en los cuales los beneficios se pueden cuantificar monetariamente y, por lo tanto, se pueden comparar directamente con los costos. Los beneficios y costos que se comparan son los "incrementales". Se deberá utilizar los indicadores de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

Es conveniente precisar que en la óptica de evaluación social, se presentan diferencias conceptuales importantes con respecto a la evaluación comercial o empresarial. Las dos principales diferencias son:

- Los beneficios y costos a considerar y cuantificar son aquellos que se dan en la realidad económica independientemente de quienes los perciben o los sufren. Debido a esta visión es importante el análisis de externalidades o efectos indirectos, pues deberán cuantificarse aquellas externalidades (Beneficios o Costos) que sean cuantitativamente relevantes.
- La cuantificación de beneficios y costos se efectúa a precios sociales o precios sombra, cuyo cálculo se efectúa siguiendo las directivas y parámetros que provee para este fin el SNIP.

Finalmente, la evaluación de implantabilidad logística está orientada a determinar la adaptabilidad cada propuesta a las necesidades logísticas actuales que condicionan la factibilidad de comercialización de la plataforma.

6.2. Evaluación técnica de las alternativas funcionales

Con el objetivo de evaluar técnicamente las alternativas propuestas, se han definido 6 criterios de evaluación:

- **Flexibilidad:** como primer aspecto de evaluación técnica del proyecto de plataforma logística se ha de considerar una ordenación que posibilite los inevitables cambios que se producirán tras el proceso de promoción, comercialización y explotación de la plataforma. Es así como se han de considerar opciones básicas de ordenación en parcelas homogéneas que permitan la intercambiabilidad de usos y actividades.
- **Mayor aprovechamiento de las parcelas, fraccionamiento y disposición de las zonas funcionales:** una zona de actividades logísticas ha de contemplar la optimización del aprovechamiento del ámbito seleccionado y los parámetros de calidad del conjunto.

- **Accesibilidad interna:** la disposición de los viales dentro de la plataforma, condicionará el movimiento de los flujos de carga y las relaciones entre las áreas funcionales definidas.
- **Accesibilidad externa:** las actividades del transporte asociadas al proceso logístico se apoyan para su operatividad en las redes infraestructurales de transporte: carreteras, red ferroviaria, aeropuertos, puertos. La eficacia y calidad de esta red es la que condicionará los niveles de eficiencia y calidad de la actividad logística y de transporte.

Para una ZAL es fundamental una buena accesibilidad por carretera y unas inmejorables conexiones viarias, debido a que constituyen un factor clave para su éxito. Por esta razón, los accesos principales han de estar situados en vías de alta capacidad como autovías, autopistas y carreteras nacionales.

- **Espacio para servicios complementarios:** se ha de prever un área de servicios no destinada a la manipulación de mercancías, orientada a localizar talleres, ITV, agencias de transporte, comercios y todas aquellas actividades destinadas a complementar las actividades logísticas de la plataforma, lo que hará más atractivo el emplazamiento en la misma.
- **Escalabilidad de la plataforma:** la adaptabilidad de la plataforma a nuevos desarrollos a medio-largo plazo, con capacidad de crecimiento por unidades o "módulos" definidos no solamente en base a su contenido funcional, sino de promoción y/o gestión.

Evaluación de las alternativas funcionales de acuerdo a criterios técnicos

- **Flexibilidad**

Tanto la alternativa 1 como la alternativa 2 contemplan una distribución de actividades consideradas flexibles. Por una parte la alternativa 2, si bien, define dos áreas claramente dedicadas a clientes singulares, contempla a su vez, una oferta de naves modulares o estándar (remodelable a nave modular), en parcelas homogéneas y readaptables a las necesidades detectadas durante el proceso de promoción de la plataforma.

Equivalentemente sucede con el resto de las áreas funcionales cuya disposición y reserva de espacio permite adaptarlas a la demanda percibida. Se prevé una definición de áreas de carácter modular, con una determinada dimensión estándar de área de actividad en la que encajan la mayoría de estas funciones.

Para mejorar la viabilidad del proyecto, una misma área funcional debe cumplir diversas funciones, ser multifuncional, favoreciendo la flexibilidad de desarrollo operativo, así como la comercialización y promoción de la plataforma.

El diseño previsto de ambas alternativas no plantea inicialmente una especialización temática de las áreas funcionales, dedicadas a un tipo de mercancía o de proceso concreto. Este diseño otorga a la plataforma flexibilidad y adaptabilidad de acuerdo a la evolución del mercado, en el caso de detectar a futuro la posibilidad de realizar una proyección comercial ventajosa, como por ejemplo, la creación de un área dedicada a un producto de rango internacional, lo cual influye directamente en la viabilidad del proyecto.

- **Mayor aprovechamiento de las parcelas: fragmentación y disposición de las zonas funcionales**

Para ambas alternativas se prevé un diseño de usos del suelo intensivo, con edificabilidad alta y espacios intersticiales reducidos, centrada en un aprovechamiento intensivo del suelo escaso.

En el caso de la alternativa 1, las parcelas multiclientes responden a una mayor fragmentación que en la alternativa 2, y estarán distribuidas por todo el recinto de la plataforma.

En la alternativa 2, las áreas funcionales destinadas a los monoclientes están dispuestas al sur de la plataforma, colindando con la posible área de futura expansión de la misma, en la cual tendrán la posibilidad de estar conectada con la futura expansión de la plataforma, a través de la zona

Ambas alternativas abarcan las siguientes características:

La zona del vértice Norte de la plataforma tiene una geometría poco aprovechable para parcelas, por lo que se prevé destinarla a un área de almacenamiento de contenedores.

En el eje principal se sitúan las actividades de mayor valor comercial:

- El centro de servicios y negocios que incluye las oficinas
- Las sedes corporativas y empresas con imagen de marca

Estas parcelas estarían sujetas a unas normativas urbanísticas más exigentes que el resto para asegurar la estética del eje principal de la plataforma.

En una zona próxima al eje principal de acceso se situarán servicios destinados al camión y al transportista. El aparcamiento de vehículos pesados estará situado en las inmediaciones de la zona de servicios al vehículo, así como de la zona de servicios generales

Los espacios interiores se reservan para actividades de apoyo a la función logística, estas actividades incluyen:

- Depot de contenedores
- Recinto aduanero
- Servicios a los empleados de la Plataforma

La propuesta de organización zonal de ambas alternativas cubre todas las necesidades previstas para el desarrollo de las actividades dentro de la plataforma.

- **Accesibilidad interna**

El sistema viario interior tendrá un diseño basado en un eje de distribución paralelo a la pista que maximice el aprovechamiento de la plataforma y organice toda el área.

La alternativa 1 contempla dos accesos que ordenarán los flujos a través de toda la plataforma, mientras que la alternativa 2 tendrá un acceso exclusivo para las áreas monoclientes, dejando libre sólo un acceso para la entrada y salida del resto de la plataforma.

La existencia de un único acceso para el resto de las actividades facilita la implantación de sistemas de control del conjunto de la plataforma, y además permite captar la demanda propia generada por las parcelas monoclientes que generarán gran parte del flujo de vehículos, sin comprometer la funcionalidad por las

interferencias entre tráficos pesados y ligeros, y la seguridad por el tránsito de vehículos de difícil control.

Se prevé que la diversificación de accesos para ambas actividades será el diseño adecuado para la plataforma.

- **Accesibilidad externa**

Un aspecto fundamental para la plataforma es una buena accesibilidad por carretera y unas inmejorables conexiones viarias, lo cual constituye un factor clave para su éxito. Ambas alternativas contemplan los mismos dos puntos de acceso, por lo cual, la accesibilidad externa será equivalente en las dos opciones.

Destaca la conexión directa a la plataforma a través del Periférico Norte y la Avenida de Néstor Gambetta.

En un radio de menos de 6 km se encuentran el principal Puerto marítimo y principal Aeropuerto del Perú, con extenso desarrollo de infraestructuras viarias e inmersos en los principales corredores de tráfico de mercancías.

La zona es un paso obligado de los principales flujos de carga, tanto materias primas para la exportación como productos manufacturados provenientes del exterior, para el consumo y la industria.

En el eje de Avenida Argentina se encuentra uno de los principales polos industriales de la región metropolitana, existiendo además un tejido denso de empresas logísticas y de transporte que pueden aportar sinergias al desarrollo de la plataforma.

La conectividad con el puerto y la zona industrial es inmediata por Avenida Néstor Gambetta y Argentina, mientras que la salida de la ciudad se realiza accediendo a la Panamericana desde Gambetta.

El nuevo Periférico Vial Norte y la Vía Expresa del Callao dotarán a la zona de unas conexiones de alta capacidad y velocidad.

Por su parte, la Panamericana es la vía expresa colectora de la ciudad, comunicándola con el corredor Norte-Sur que atraviesa el país bordeando la costa. Desde la plataforma se accede a la Panamericana, en dirección Norte, por Av. Gambetta, que confluye con esta importante vía a la altura de Ventanilla.

La conexión hacia el Centro y Sur del país se realiza por Gambetta hasta Panamericana, pasando por la Avenida Santa Callao.

- **Espacio para servicios complementarios**

El área de servicios constituye el área de máxima cualificación funcional de la plataforma. Es imprescindible agrupar los servicios en una única área funcional, accesible a todos los usuarios de la plataforma.

Ambas alternativas contemplan la implantación de una zona de servicios, dimensionada en igualdad de condiciones de localización y dimensionamiento en las dos opciones.

Adicionalmente, se habilitarán espacios para otros servicios complementarios como el truck center, el parking de camiones, el depósito aduanero y el depósito de contenedores.

- **Escalabilidad de la plataforma**

En ambas alternativas se ha previsto la ampliación futura de la ZAL hacia los terrenos de la actual base naval. El sector sur de la plataforma será colindante con la zona de expansión y estará organizado a través de parcelas dedicadas a logística multifuncional que serán el elemento de promoción del sector y el cual se espera que potencie su desarrollo hacia el nuevo sector.

Paralelamente, se ha previsto la disposición del centro de servicios y de apoyo a la actividad logística adyacentes al área de expansión, lo cual permitirá un crecimiento por etapas que tenga accesibilidad desde su implantación a servicios complementarios como los previstos en las alternativas propuestas.

Tabla 6.1. Resumen de alternativas funcionales de acuerdo a criterios técnicos

Criterios de evaluación técnica	Alternativa 1	Alternativa 2
Flexibilidad	Distribución homogénea: disponibilidad de área de parcelas readaptables	Distribución homogénea: disponibilidad de área de parcelas readaptables
Mayor aprovechamiento de las parcelas: fragmentación y disposición de las zonas funcionales	Parcelas multiclientes que responden a una mayor fragmentación distribuidas por todo el recinto de la plataforma	Dos grandes parcelas destinadas a monoclientes y el resto, parcelas multiclientes.
Accesibilidad interna	Dos accesos para distribución de flujos en toda la plataforma	Dos accesos. Acceso principal para distribución de flujos en toda la plataforma y un acceso directo a parcelas de monoclientes
Accesibilidad externa	Conexión directa a través del Periférico Norte y la Avenida de Nestor Gambetta al centro de la ciudad, al Puerto marítimo y el aeropuerto del Callao	Conexión directa a través del Periférico Norte y la Avenida de Nestor Gambetta al centro de la ciudad, al Puerto marítimo y el aeropuerto del Callao
Espacio para servicios complementarios	Zona de servicios, dimensionada en igualdad de condiciones de localización y dimensionamiento	Zona de servicios, dimensionada en igualdad de condiciones de localización y dimensionamiento
Escalabilidad de la plataforma	Disposición del centro de servicios y de apoyo a la actividad logística adyacentes al área de expansión	Disposición del centro de servicios y de apoyo a la actividad logística adyacentes al área de expansión

Fuente: ALG

6.3. Evaluación socio-económica de las alternativas funcionales

Considerando que la alternativa funcional 2 es la que permite captar una mayor demanda para el proyecto de inmediato, y teniendo en cuenta además las rigideces ya anotadas en el capítulo precedente, así como la evaluación técnica hecha previamente, se infiere que esta alternativa es la mas conveniente, y por ello en esta sección se procederá a presentar la evaluación económica de la misma.

Como es usual, se presentarán los resultados de acuerdo a los siguientes módulos: a) Módulo de inversión social, b) Modulo de demanda, c) Módulo de beneficios sociales, d) Módulo de costos sociales, e) Módulo de Flujo de caja proyectado, y f) Módulo de evaluación social.

A manera de premisas, es importante reseñar las consideraciones marco que se han tenido en cuenta para el desarrollo de esta evaluación:

1. Como se podrá advertir, el cálculo de beneficios se ha efectuado fundamentalmente según la siguiente clasificación:
 - a. Beneficios relacionados con los ahorros derivados de la movilización mas fluida de la carga, respecto a la situación base,
 - b. Beneficios relacionados con los ahorros de los costos de transporte, respecto a la situación base, y
 - c. Beneficios relacionados con los ahorros en los costos de transacción, también con respecto a la situación base.

Así, si existe una proposición que sintetiza el aporte de la Plataforma Logística desde un punto de vista económico, ésta es la siguiente: *"con esta infraestructura se logra mayor productividad en la movilización de la carga que ingresa en su esfera de operaciones"*; mayor productividad en el sentido de que la carga es movilizadada en menor tiempo con relación a la situación base, utilizando la misma o menor cantidad de factores de operaciones y de control.

Beneficios sociales relacionados con la carga de importación

En el caso de la carga de importación, dicha productividad se hace más evidente y por ello es más fácil de medir. La idea al respecto es la siguiente: cuando la carga de importación llega al puerto, el agente importador (o usuario de los servicios logísticos de importación) lo que mas quisiera es que dicha mercadería esté en su almacén lo más pronto posible para su comercialización o procesamiento correspondiente.

En tal sentido, la función de Utilidad de este usuario en esta etapa particular está asociada inversamente al tiempo empleado en movilizar su carga hacia su mercado interno objetivo. El usuario maximizará dicha función de utilidad en la medida que se minimice el tiempo empleado entre que la mercadería es descargada y es puesta a continuación en su almacén.

La principal consecuencia de este hecho, si acaso en la situación actual no hubiese alcanzado a maximizar tal utilidad, es que el ciclo de caja del importador se reduce y su inversión operativa tiene una mayor rotación, lo que impactará desde luego en su rentabilidad final. A nivel social esto conlleva a que el sector productivo nacional relevante del proyecto se torne en mas competitivo.

Así, se prevé que el excedente del productor se amplíe por los ahorros en costos derivados de un tratamiento eficiente del tiempo: a) ahorro en costos de almacenamiento, y b) ahorro en costos de financiamiento. Fundamentalmente estos dos, puesto que se considera que el volumen de la carga o volumen de inventarios ya

ha sido optimizado por el importador previamente cuando tomó la decisión de importación.

Los agentes que participan en la conformación del referido tiempo son varios: la naviera, el operador portuario, el agente de aduana, el terminal de almacenamiento, el transportista, etc. pero particularmente en el caso de la Plataforma Logística, el tiempo atribuible a ésta se optimiza respecto a la situación actual por dos razones:

- a) porque particularmente dicha infraestructura está dispuesta con un eficiente lay-out y utiliza una tecnología tal que le permite reducir los tiempos de manipulación, control aduanero y despacho de la carga en la parte de la cadena logística que le corresponde, y
- b) porque su implantación requiere complementariamente de una mayor eficiencia en el transporte de la carga asignada al proyecto desde el puerto a la Plataforma y desde la misma hacia el almacén del importador. Esta eficiencia del transporte se infiere del hecho que el tiempo de viaje del Puerto a la Plataforma, por su ubicación y por el tratamiento que recibirá la conexión Puerto-Plataforma, es en promedio menor respecto a la situación actual, con lo cual el propio transportista puede efectuar una mayor rotación de transporte de carga en este tramo, y dado que se acortan los tiempos de despacho en la misma infraestructura, los camiones de menor envergadura que cubren el tramo Plataforma-Almacén de forma análoga tienen también una mayor rotación de transporte de carga.

Beneficios sociales relacionados con la carga de exportación

En lo que se refiere a la carga de exportación, la productividad que otorga la Plataforma no es tan evidente como en el caso anterior, puesto que el proyecto no reduce notoriamente el ciclo de caja del exportador. En esta circunstancia, el periodo comprendido entre la salida de la carga marítima de exportación desde el almacén de exportación y la salida de la nave del Puerto con la mercadería embarcada es un periodo rígido, pre-definido previamente por el exportador con su agente de carga, que no se ve reducido por la presencia de la Plataforma, y aún cuando en esta infraestructura la movilización de la carga relevante a exportar es expeditiva, el referido periodo total no se vería disminuido. Consecuentemente, la mejora de productividad en la movilización de la carga que se considera en la importación no es considerada, de manera conservadora, como un beneficio social en la exportación por la razón expuesta.

La incidencia más significativa de la Plataforma en la carga de exportación sin embargo estaría dada por la agregación de valor que podría efectuarse, si acaso esto podría llevarse a cabo. Dado que este tipo de actividades por el momento no son realizables por el marco legal vigente que imposibilita que se agregue valor en Zonas de Actividad Logística, tal beneficio social no ha sido considerado.

Un beneficio social que el proyecto debiera reportar sin embargo es el relacionado con el incremento del excedente del consumidor (o usuario importador o exportador de servicios logísticos), dado que se esperaría una reducción de los precios de mercado en los servicios de Terminales de Almacenamiento y Agentes de carga, habida cuenta que la Plataforma generará un entorno de mayor competencia y de reducción de costos para este tipo de ofertantes, pero, nuevamente, dicho beneficio social conservadoramente no ha sido considerado porque se adopta la hipótesis de que el grado de integración que tienen los operadores conformados por el conjunto Naviera – Agente de carga – Terminal de Almacenamiento es de tal magnitud que no será posible revertirlo sólo con este proyecto. Al respecto, es conveniente recordar que dichas sociedades son corporaciones multinacionales que operan en los principales

Puertos del mundo, globalmente, y por ello mismo poseen un nivel de integración difícil de revertir localmente.

Es decir, se adopta la hipótesis de que el excedente del productor que generará la Plataforma, por hacerse uso de un nivel tecnológico que permite reducir costos, particularmente a los Terminales de Almacenamiento, no se traslada o se comparte con el usuario, importador o exportador, ya que no se tiene un mercado de competencia perfecta (el cual se supone se conforma cuando existe una gran cantidad de empresas independientes ofertantes y los agentes del mercado están completamente informados) en la situación vigente. A lo sumo, se considera que la Plataforma generaría sólo un nivel de mayor transparencia en la información para los usuarios, que si bien es cierto es insuficiente para configurar un mercado competitivo, ciertamente coadyuva a que los usuarios presionen por una reducción de precios de los servicios prestados por los grandes Terminales de Almacenamiento que como se sabe, detentan aproximadamente el 70% de la oferta del mercado total.

Beneficios relacionados con el transporte de la carga

Un impacto favorable que tendrá la Plataforma es el referido al ordenamiento del transporte de carga relacionada con la misma, tanto para el tramo Puerto – Plataforma como para el tramo Plataforma –Almacén del usuario. En el caso particular del primer tramo, operado en la práctica con unidades vehiculares tipo trayler, los beneficios son notorios porque se prevé tener una eficiente conectividad a través de un renovado acceso de aproximadamente 4 kms de longitud lo que permitirá incrementar, otra vez, la productividad del servicio de transporte. En este contexto la rotación de cada unidad vehicular se incrementa transportando una mayor cantidad de TEUs por unidad de tiempo, y así, considerando la cantidad proyectada anual de TEUs se tiene que por efecto de la indicada productividad se emplearán respecto al statu-quo, menos unidades vehiculares para transportar dicho volumen proyectado, lo que implica una menor cantidad de kms recorridos y un ahorro consecuente en costos operativos tanto variables como fijos, configurándose de esta forma los beneficios sociales correspondientes a esta fase. En el tramo Plataforma –Almacén del usuario, por su parte, se considera que tal productividad también se extiende en promedio a esta fase con los mismos supuestos, aunque debe referirse que en este tramo la tipología vehicular corresponde mayormente a camiones que transportan el volumen de carga proyectado en una distancia promedio de 22 Kms.

Es importante anotar que en el primer tramo, adicionalmente al mejoramiento de la accesibilidad, los sistemas de información de la Plataforma que conllevan a una adecuada programación del transporte de carga, también constituyen otra fuente importante de generación de productividad de este servicio.

En el segundo tramo, por su parte, se ha estimado que únicamente la adecuada programación es la fuente de generación de productividad. El que se considere a la accesibilidad en el primer tramo como una fuente de beneficio social se sustenta en las coordinaciones efectuadas con el Gobierno Regional del Callao, cuyas autoridades han mostrado opinión favorable para el proyecto.

Ahora, dado que es difícil precisar cómo se estructura este beneficio social según las aludidas fuentes de productividad, es que el mismo ha sido tratado de manera global desde la perspectiva de su efecto y no de sus causas.

Como ya se podrá colegir de este análisis, puede concluirse que los transportistas también incrementarán con este proyecto su excedente de productor a través de la liberación de recursos que supone una mayor eficiencia.

Beneficios relacionados con los costos de transacción

En cuanto a los costos de transacción, la atención se ha centrado en la mayor productividad que tendrán los vistas de aduana para efectuar el control correspondiente. Con la Plataforma, que espera concentrar a los principales Terminales de Almacenamiento, el vista ganará tiempo en el control de la carga pues no tendrá que desplazarse entre diversas ubicaciones para desarrollar su trabajo como sucede actualmente.

Teniendo la carga relevante al proyecto distribuida en una misma ubicación general, el vista podrá efectuar su inspección con un solo desplazamiento.

En tal sentido, se prevé que este ahorro de tiempo liberará horas-hombre que pueden ser asignadas a actividades de trabajo alternativas, propias de los controladores. De este modo el beneficio social se obtiene multiplicando las horas-hombre liberadas por el valor social del tiempo asignado al trabajo, el que a su vez está asociado al sueldo de los mismos.

2. Con el inventario de beneficios sociales reseñados en el ítem anterior, queda claro ahora que la mejor alternativa de ubicación es la seleccionada a priori con la matriz cualitativa denominada multicriterio, puesto que desde una perspectiva económica es la que optimiza la función objetivo de costos de transporte de carga con unidades vehiculares de alto tonelaje en el tramo Puerto-Plataforma, sujeta a la restricción presupuestaria de adquisición de terreno, restricción presupuestaria de construcción de accesibilidad, restricción de extensión de terreno y potencialidad de ampliación, y a la restricción de oportunidad inmediata de implantación.

Esta obvia ventaja diferencial cuantitativa respecto al resto de alternativas conlleva a que la evaluación económica sea desarrollada con detalle únicamente para esta opción conforme a la alternativa funcional 2 elegida.

3. En lo concerniente a los costos sociales, estos se clasificaron de la siguiente manera:
 - a. Costos sociales de inversión para la implantación de la Plataforma
 - b. Costos de operación y mantenimiento de la Plataforma

Costos sociales de inversión

Respecto al primer rubro, los costos sociales de inversión fundamentalmente están relacionados con la puesta a punto del terreno, la habilitación urbana, las edificaciones, el equipamiento y la inversión operativa necesaria para operar esta infraestructura.

Al respecto, es importante señalar que el costo de expropiación o compra del terreno no ha sido considerado en este análisis dado que no es relevante para el proyecto, ya que con o sin Plataforma, dicha área de todas formas será adquirida por el Estado peruano.

Ello sin embargo no sucede con la inversión en obras relacionadas con el acceso a la Plataforma desde el Puerto del Callao. En este caso se ha considerado que dicha inversión es relevante en la medida que surge como una recomendación del análisis de accesibilidad de la Plataforma desarrollado en este estudio. Si bien es cierto que el Gobierno Regional del Callao ya tenía previsto realizar un mejoramiento de la Av. Gambetta, este plan en su concepción inicial no tomaba en cuenta la Plataforma, por el surgimiento posterior de la misma. Ahora que dicha institución ha tomado nota de la importancia de esta infraestructura en el desarrollo del Callao ha mostrado una posición favorable sobre el particular, y se entiende que unirá esfuerzos con las autoridades nacionales para darle a la Plataforma adecuadas condiciones de acceso.

Costos marginales de Operación y Mantenimiento

En lo relacionado con los costos sociales de operación, se han estimado los costos incrementales derivados de los gastos operativos en los que incurren los agentes relevantes al operar en la Plataforma. Estos se han estandarizado por TEU movilizado.

Al analizar este rubro es importante diferenciar entre la reducción de costos operativos relacionados a la movilización de los TEUs que tendrán los Terminales de Almacenamiento respecto a la situación actual, lo cual representa un beneficio social del proyecto que ya se comentó, y los nuevos costos que surgen por operar la Plataforma como gastos en servicios, gastos en administración y que antes no existían. Los costos marginales considerados aquí son los indicados en segundo lugar.

En lo referente al mantenimiento de la infraestructura, que surge también como un costo social necesario para tener a la inversión efectuada en condiciones óptimas de operación y hacer frente al desgaste natural producto de su utilización, se ha estimado el mismo en un porcentaje de la inversión fija efectuada.

4. Por lo expuesto hasta ahora, se inferirá que el análisis efectuado es fundamentalmente marginal; esto es, corresponde a un análisis que resulta de medir tanto los Beneficios como los Costos sociales incrementales; los beneficios y costos sociales que son consecuencia de la inversión que se lleva a cabo para materializar el proyecto y que resultan de restar la situación con proyecto menos la situación sin proyecto (o situación base mejorada).

Situación base mejorada

En este contexto, es importante también anotar que la situación base mejorada se ha considerado como igual a la situación actual propiamente dicha porque se asume la hipótesis que el sistema de servicios logísticos, particularmente los asociados a los Terminales de Almacenamiento ha alcanzado un nivel agregado de ineficiencia, en tal grado, que aún cuando se lleven a cabo intervenciones mínimas de orden administrativo o de inversiones para disminuir la congestión vehicular en la Av. Gambetta, la situación no variaría sustantivamente con respecto a la eficiencia global en la movilización de la carga.

Habiéndose revisado las consideraciones previas o el marco de desarrollo de la evaluación, se procede a continuación a revisar los módulos que conllevan a la medición de la rentabilidad social.

Módulo de inversión social

Como se aprecia en el siguiente Cuadro, la Inversión social Básica es de US\$ 116.43 millones, conformada por US\$ 113.6 millones correspondiente a Inversión Fija y la diferencia a inversión pre-operativa y operativa.

Partida	Unidad	Cantidad	\$/unidad	Total miles US\$
Movimiento de tierras	m3	914,000.00	25.21	23,042.02
Habilitación Urbana	m2	914,000.00	22.69	20,737.82
Edificaciones	m2	226,000.00	252.10	56,974.79
Equipamiento	global			2,521.01
Total Inversión Fija				113,603.19
Gastos pre-operativos (0.02 de Inversión Fija)				2,272.06
% Capital de Trabajo				0.50%
Total Inversión Operativa				568.02
TOTAL INVERSION SOCIAL				116,443.27

La inversión conexas por su parte llega a un total de US\$ 3.15 millones, estando conformada por el detalle que se presenta en el siguiente Cuadro.

Partida	Unidad	Cantidad	miles \$ por unidad	Total miles US\$
Via segregada de acceso Puerto-Plataforma	Kms	4.00	600.00	2,400.00
Planta de tratamiento de agua	Unidad	1.00	420.17	420.17
Gestión de residuos sólidos	Global		252.10	252.10
Racionalización de energía eléctrica	Global		84.03	84.03
Total Inversiones Fijas Conexas				3,156.30

Así, se tiene una inversión social total de **US\$ 119.6 millones**.

Módulo de Demanda global

Considerando un periodo de proyección de 10 años, la demanda global de carga ha sido proyectada para ese periodo, expresándose la misma en TEUs.

Para este efecto se ha tomado como base los volúmenes actuales de cargas de primer nivel que se movilizan tanto por exportación como por importación. Como se observa en el cuadro siguiente, la carga actual de exportación de primer nivel llega a 44,730 TEUs por año, y la de importación a 118,014 TEUs anuales.

Sobre esta base se ha proyectado una tasa de crecimiento de la demanda global de 15% anual promedio para la carga de exportación y de 12% anual promedio para la de importación. Estas tasas resultan razonables si se tiene en cuenta el crecimiento que ha experimentado el comercio exterior en los últimos 10 años, el cual se considera que se mantendrá en promedio en el futuro.

VOLUMEN DE CARGA DE LAS CADENAS DE EXPORTACION E IMPORTACION DE PRIMER NIVEL PUERTO DEL CALLAO													
(Cifras en TEU's)													
No.	SERVICIOS POR TIPO	TEUs Base	Tasa Crecim	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	OPERACIONES DE EXPORTACIÓN												
1.1	Café	7,048	15.00%	8,105	9,321	10,719	12,327	14,176	16,302	18,747	21,559	24,793	28,512
1.2	Conservas vegetales	8,266	15.00%	9,506	10,932	12,572	14,458	16,627	19,121	21,989	25,287	29,080	33,442
1.3	Frutas	8,393	15.00%	9,652	11,100	12,765	14,680	16,882	19,414	22,326	25,675	29,526	33,955
1.4	Hortalizas y legumbres frescos	8,583	15.00%	9,870	11,351	13,054	15,012	17,264	19,854	22,832	26,257	30,196	34,725
1.5	Plástico y sus manufacturas	8,390	12.00%	9,397	10,525	11,788	13,203	14,787	16,561	18,548	20,774	23,267	26,059
1.6	Prendas confeccionadas	1,823	12.00%	2,042	2,287	2,561	2,868	3,212	3,597	4,029	4,512	5,053	5,659
1.7	Productos del mar en conserva	2,227	12.00%	2,494	2,793	3,128	3,503	3,923	4,394	4,921	5,512	6,173	6,914
	Total	44,730		51,066	58,309	66,587	76,051	86,871	99,243	113,392	129,576	148,088	169,266
2	OPERACIONES DE IMPORTACIÓN												
2.1	Aparatos eléctricos	9,690	12.00%	10,853	12,155	13,614	15,248	17,078	19,127	21,422	23,993	26,872	30,097
2.2	Azúcares y confitería	15,482	12.00%	17,340	19,421	21,752	24,362	27,285	30,559	34,226	38,333	42,933	48,085
2.3	Bebidas	2,389	12.00%	2,676	2,997	3,357	3,760	4,211	4,716	5,282	5,916	6,626	7,421
2.4	Café	4	12.00%	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.5	Carne refrigerada	2,018	12.00%	2,260	2,531	2,835	3,175	3,556	3,983	4,461	4,996	5,596	6,268
2.6	Caucho y derivados	6,761	12.00%	7,572	8,481	9,499	10,639	11,916	13,346	14,948	16,742	18,751	21,001
2.7	Corcho y sus manufacturas	13	12.00%	15	17	19	21	24	27	30	34	38	43
2.8	Herramientas y útiles, artículos de cuchillería y otras manufacturas de metal común	1,026	12.00%	1,149	1,287	1,441	1,614	1,808	2,025	2,268	2,540	2,845	3,186
2.9	Industria cárnica	40	12.00%	45	50	56	63	71	80	90	101	113	127
2.10	Jabones y detergentes	2,898	12.00%	3,246	3,636	4,072	4,561	5,108	5,721	6,408	7,177	8,038	9,003
2.11	Lácteos y huevos	2,517	12.00%	2,819	3,157	3,536	3,960	4,435	4,967	5,563	6,231	6,979	7,816
2.12	Manufacturas de espartería o cestería	8	12.00%	9	10	11	12	13	15	17	19	21	24
2.13	Manufacturas de fundición para la industria	15,532	12.00%	17,396	19,484	21,822	24,441	27,374	30,659	34,338	38,459	43,074	48,243
2.14	Manufacturas diversas (artículos de botanería, papelería y higiene personal)	1,473	12.00%	1,650	1,848	2,070	2,318	2,596	2,908	3,257	3,648	4,086	4,576
2.15	Papel y cartón	30,807	12.00%	34,504	38,644	43,281	48,475	54,292	60,807	68,104	76,276	85,429	95,680
2.16	Preparaciones alimenticias	1,788	12.00%	2,003	2,243	2,512	2,813	3,151	3,529	3,952	4,426	4,957	5,552
2.17	Productos cerámicos	7,747	12.00%	8,677	9,718	10,884	12,190	13,653	15,291	17,126	19,181	21,483	24,061
2.18	Productos farmacéuticos	764	12.00%	856	959	1,074	1,203	1,347	1,509	1,690	1,893	2,120	2,374
2.19	Tabaco	296	12.00%	332	372	417	467	523	586	656	735	823	922
2.20	Vidrio	16,761	12.00%	18,772	21,025	23,548	26,374	29,539	33,084	37,054	41,500	46,480	52,058
	Total	118,014	12.00%	132,178	148,039	165,804	185,700	207,984	232,943	260,896	292,204	327,268	366,541

Modulo de Demanda del proyecto

La demanda del proyecto se ha calculado considerando una tasa de captación de 20% de la demanda global.

Dicha tasa de captación está compuesta de la siguiente manera: a) 10% corresponde al incremento de carga que se ha proyectado, y b) 10% corresponde al trasvase de carga actualmente movilizadada por los Terminales de Almacenamiento.

La densidad de valor considerada al respecto ha sido calculada en US\$ 37,748 por TEU en el caso de la exportación y en US\$ 24,142 en lo que corresponde a importación.

Tasa de captación del proyecto		20.00%													
PROGRAMA DE MOVIMIENTOS DE CARGA MARITIMA EN EL PUERTO DEL CALLAO DEL PROYECTO															
(Volumen en TEUs y Valor en Miles de US dólares)															
No.	SERVICIOS POR TIPO	TEUs (Base)	Tasa Ocupac	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	%	US\$ FOB/TEU
1	OPERACIONES DE EXPORTACIÓN														
	Total	44,730		10,212	11,661	13,318	15,211	17,373	19,848	22,678	25,914	29,618	33,853	100.00%	37,748
2	OPERACIONES DE IMPORTACIÓN														US\$ CIF/TEU
	Total	118,014		26,435	29,607	33,159	37,141	41,598	46,588	52,179	58,441	65,455	73,308	100.00%	24,142

Módulo de Beneficios sociales referidos al Transporte de carga en general

Los módulos de beneficios sociales se inician con el análisis de los Beneficios sociales referidos al transporte de la carga en general, de acuerdo a lo mencionado líneas arriba.

En este caso se considera un incremento de la productividad de 20% en el transporte de carga lo que hace que se reduzca la flota equivalente para transportar dicha carga y ello conlleve a ahorros anuales proyectados.

El detalle de dicho cálculo puede ser apreciado en el Cuadro siguiente.

BENEFICIOS DERIVADOS DEL TRANSPORTE DE CARGA EN GENERAL				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CARGA TRANSPORTADA													
TEU's			100.0%	36,647	41,268	46,477	52,352	58,971	66,436	74,857	84,355	95,073	107,161
De Exportación			27.9%	10,212	11,661	13,318	15,211	17,373	19,848	22,678	25,914	29,618	33,853
De Importación			72.1%	26,435	29,607	33,159	37,141	41,598	46,588	52,179	58,441	65,455	73,308
I. Kilómetros recorridos (relevante PL-Callao) s/p													
Flota total			1,500	uv									
% Flota propia TA	10.00%		150	uv									
% Flota terceros	90.00%		1,350	uv									
Ratio (TEU/unidad veh/Año)	667.00		TEU/uv/año										
	2.30		TEU/uv/día										
TEU's movilizados por año	1,000,000												
Flota total	1,500												
Flota para movilizar carga relevante				55.00	62.00	70.00	78.00	88.00	100.00	112.00	126.00	143.00	161.00
Kilómetros recorridos (relevante PL-Callao)	26.00	km/uv/día		414,700	467,480	527,800	588,120	663,520	754,000	844,480	950,040	1,078,220	1,213,940
	290	días/año											
	7,540.00	km/uv/año											
II. Estructura de costos actual s/p			US\$/Km	%									
Costo US\$/Km	0.920		100.00%										
Costo variable por Km	0.322		35.00%										
Combustible	0.276		30.00%										
Insumos	0.046		5.00%										
Costo Fijo por Km	0.598		65.00%										
Amortización y Rem Cap	0.138		15.00%										
Gastos Operativos	0.460		50.00%										
Costo Fijo total (miles US\$)				247.99	279.55	315.62	351.70	396.78	450.89	505.00	568.12	644.78	725.94
Costo Fijo por uv (miles US\$/uv)				4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51
III. Productividad de transporte c/p													
Mejora productividad ratio (TEU/uv)	20.00%												
Ratio TEU/uv c/p	2.76		TEU/uv/día										
	800.00		TEU/uv/año										
Flota relevante PL-Callao				46.00	52.00	58.00	65.00	74.00	83.00	94.00	105.00	119.00	134.00
Kilómetros recorridos (relevante PL-Callao)				346,840	392,080	437,320	490,100	557,960	625,820	708,760	791,700	897,260	1,010,360
Diferencia de kms recorridos				67,860	75,400	90,480	98,020	105,560	128,180	135,720	158,340	180,960	203,580
Costo variable unitario				0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Ahorro en costos variables transporte (miles US\$)				21.85	24.28	29.13	31.56	33.99	41.27	43.70	50.99	58.27	65.55
Diferencia de unidades vehiculares				9.00	10.00	12.00	13.00	14.00	17.00	18.00	21.00	24.00	27.00
Costo Fijo por uv				4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51	4.51
Ahorro en costos fijos transporte (miles US\$)				40.58	45.09	54.11	58.62	63.12	76.65	81.16	94.69	108.21	121.74
Ahorro en costos Operativos Transporte (miles US\$)				62.43	69.37	83.24	90.18	97.12	117.93	124.86	145.67	166.48	187.29
Valor actual Ahorro costos operativos (miles US\$)			524.57										
Tasa de descuento social	14%	anual											

Modulo de Beneficios sociales referidos a la movilización de carga de importación – Ahorro en costos de financiamiento

Como ya se indicó una de las consecuencias mas importante de la Plataforma es el ahorro de tiempo en la movilización de la carga de importación, lo cual supone ahorro en el financiamiento de la carga por parte del importador.

El beneficio al respecto ha sido calculado según el detalle mostrado en el siguiente Cuadro.

Como se podrá apreciar, la determinación de este beneficio social consiste en determinar el tiempo promedio que se ahorra con la Plataforma y multiplicar este resultado por la tasa de interés de financiamiento relevante.

BENEFICIOS SOCIALES DERIVADOS DE CARGA DE IMPORTACION													
CARGA TRANSPORTADA				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
TEU's DE IMPORTACION				26,435	29,607	33,159	37,141	41,598	46,588	52,179	58,441	65,455	73,308
Densidad valor promedio por contenedor (US\$ CIF/TEU)				24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142
Valor promedio de importación (miles US\$ CIF)				638,183	714,760	800,511	896,642	1,004,241	1,124,708	1,259,683	1,410,858	1,580,187	1,769,771
I. Reducción de tiempo de financiamiento													
TEA				9.00%									
Días / año				360.00									
Horas / Día				24.00									
Horas / año				8,640									
TEQ hora				0.0010%									
<u>Tiempo de movilización carga importación s/p</u>													
Flota para movilizar carga importación s/p				40.00	44.00	50.00	56.00	62.00	70.00	78.00	88.00	98.00	110.00
Kilómetros recorridos por uv por año s/p				7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540
Kilómetros recorridos por flota por año s/p				301,600	331,760	377,000	422,240	467,480	527,800	588,120	663,520	738,920	829,400
velocidad promedio (kph) s/p				18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Tiempo horas-carga por año por flota s/p				16,756	18,431	20,944	23,458	25,971	29,322	32,673	36,862	41,051	46,078
Tiempo horas-TEU s/p				0.63	0.62	0.63	0.63	0.62	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
<u>Tiempo de movilización carga importación c/p</u>													
Flota para movilizar carga importación c/p				33.00	37.00	41.00	46.00	52.00	58.00	65.00	73.00	82.00	92.00
Kilómetros recorridos por uv por año c/p				7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540	7,540
Kilómetros recorridos por flota por año c/p				248,820	278,980	309,140	346,840	392,080	437,320	490,100	550,420	618,280	693,680
velocidad promedio (kph) c/p				23.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Tiempo horas-carga por año por flota c/p				10,818	15,499	17,174	19,269	21,782	24,296	27,228	30,579	34,349	38,538
Tiempo horas-TEU c/p				0.41	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53
Tiempo ahorrado horas por año				5,937	2,932	3,770	4,189	4,189	5,027	5,446	6,283	6,702	7,540
Ahorro costo financiero (miles US\$)				37,793	20,905	30,102	37,463	41,959	56,390	68,421	88,421	105,636	133,098
Valor actual Ahorro costos financieros (miles US\$)				265,945.39									
Tasa de descuento social				14% anual									

Modulo de Beneficios sociales referidos a la movilización de carga de importación – Ahorro en costos de almacenaje

Otra consecuencia importante de esta carga, asimismo, es la referida al ahorro en almacenaje, cuyo detalle de cálculo de beneficio social se muestra en el Cuadro siguiente.

En este caso la definición del beneficio consiste en multiplicar el tiempo ahorrado en almacenaje por el costo unitario del mismo.

BENEFICIOS DERIVADOS DE CARGA DE IMPORTACION													
CARGA TRANSPORTADA				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
TEU's DE IMPORTACION				26,435	29,607	33,159	37,141	41,598	46,588	52,179	58,441	65,455	73,308
Densidad valor promedio por contenedor (US\$ CIF/TEU)				24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142	24,142
Valor promedio de importación (miles US\$ CIF)				638,183	714,760	800,511	896,642	1,004,241	1,124,708	1,259,683	1,410,858	1,580,187	1,769,771
Reducción de tiempo de almacenaje													
Conceptos sp		Cantidad											
Costo almacenaje / Valor CIF		4.00%											
Densidad valor prom (US\$ CIF/TEU)		24,142											
Costo almacenaje (US\$ / TEU)		965.66											
Tiempo de almacenaje promedio sp		25.00 días/TEU											
		600.00 horas/TEU											
Costo almacenaje (US\$ / TEU / hora)		1.61 US\$/TEU/hora											
Conceptos cp		Cantidad											
Tiempo de almacenaje promedio cp		24.00 días/TEU											
		576.00 horas/TEU											
Miles horas almacenaje sp				15,861	17,764	19,895	22,285	24,959	27,953	31,307	35,065	39,273	43,985
Miles horas almacenaje cp				15,227	17,054	19,100	21,393	23,960	26,835	30,055	33,662	37,702	42,225
Ahorro en almacenaje (miles horas/año)				634	711	796	891	998	1,118	1,252	1,403	1,571	1,759
Ahorro costo financiero (miles US\$)				1,021	1,144	1,281	1,435	1,607	1,800	2,015	2,257	2,528	2,832
Valor actual Ahorro costos almacenaje (miles US\$)				8,282.05									
Tasa de descuento social				14% anual									

Modulo de Beneficios sociales referidos a los ahorros en Costos Operativos de los terminales de Almacenamiento

Como ya se indico una consecuencia importante corresponde también al ahorro en costos operativos de los Terminales de Almacenamiento que se instalarán en la Plataforma. El detalle del cálculo de este beneficio social se muestra en el Cuadro siguiente.

En este caso la definición del beneficio consiste en valor el ahorro en costos operativos. Al respecto se han considerado las estadísticas que aparecen en "Doing Business Report 2007" emitido por el Banco Mundial que indica que el costo de movilización de la carga de exportación en el Perú, por ejemplo, está en US\$ 800 / TEU. Al respecto, se ha considerado que la parte del costo social atribuible a los Terminales de Almacenamiento es el 60% de dicho valor. Para medir el ahorro en dicho costo, se ha considerado asimismo los resultados del informe "3PL 2005: Results and Findings of the 10th Annual Study" el cual refiere que de mejorarse los sistemas logísticos en Latinoamérica se esperaría una reducción de 10% en los costos de estos servicios.

BENEFICIOS SOCIALES DERIVADOS DE AHORRO EN COSTOS OPERATIVOS DE TERMINALES DE ALMACENAMIENTO													
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CARGA TRANSPORTADA			%										
TEU's			100.0%	36,647	41,268	46,477	52,352	58,971	66,436	74,857	84,355	95,073	107,161
	De Exportación		27.9%	10,212	11,661	13,318	15,211	17,373	19,848	22,678	25,914	29,618	33,853
	De Importación		72.1%	26,435	29,607	33,159	37,141	41,598	46,588	52,179	58,441	65,455	73,308
Costo de Operacion Global actual (sp)	miles US\$/TEU			29,846	33,607	37,845	42,624	48,009	54,081	60,929	68,653	77,368	87,195
	De Exportación	0.80		8,170	9,329	10,654	12,169	13,898	15,878	18,142	20,731	23,694	27,082
	De Importación	0.82		21,677	24,278	27,190	30,456	34,110	38,202	42,787	47,922	53,673	60,113
Costo de Operac de Terminal Alm actual (sp)	%			17,908	20,164	22,707	25,575	28,805	32,448	36,558	41,192	46,421	52,317
	De Exportación	60.00%		4,902	5,597	6,393	7,301	8,339	9,527	10,885	12,439	14,217	16,249
	De Importación	60.00%		13,006	14,567	16,314	18,273	20,466	22,921	25,672	28,753	32,204	36,068
Ahorro en costo opera Term Almac (cp)	%			1,791	2,016	2,271	2,557	2,881	3,245	3,656	4,119	4,642	5,232
	De Exportación	10.00%		490	560	639	730	834	953	1,089	1,244	1,422	1,625
	De Importación	10.00%		1,301	1,457	1,631	1,827	2,047	2,292	2,567	2,875	3,220	3,607
Valor actual Ahorro costos Term Alm (miles US\$)		14,887.31											
Tasa de descuento social		14% anual											

Módulo de Beneficios sociales referidos a la reducción de costos de transacción

En este rubro, siguiendo el detalle mostrado en el Cuadro siguiente, el calculo del beneficio se infirió multiplicando el ahorro en horas – hombre del vista de aduana por el valor del tiempo de trabajo.

BENEFICIOS DERIVADOS DE COSTOS DE TRANSACCION												
<u>Conceptos Sin provecto (sp)</u>		<u>Base</u>										
Horas-hombre día		8.00										
% día laborable asignado inspeccion		30.00%										
Horas-hombre día asignadas a inspeccion		2.40										
TEUS/vista aduana/día sp		20.00										
Horas-hombre / TEU sp		0.12										
Horas-Hombre en inspeccion carga sp			4,397.64	4,952.16	5,577.24	6,282.24	7,076.52	7,972.32	8,982.84	10,122.60	11,408.76	12,859.32
<u>Conceptos Con provecto (cp)</u>		<u>Base</u>										
Mejora productividad		30.00%										
TEUS/vista aduana/día cp		26.00										
Horas-hombre / TEU sp		0.09										
Horas-Hombre en inspeccion carga cp			3,382.80	3,809.35	4,290.18	4,832.49	5,443.48	6,132.55	6,909.88	7,786.62	8,775.97	9,891.78
Ahorros de H-H anual en inspeccion (horas-hombre)			1,014.84	1,142.81	1,287.06	1,449.75	1,633.04	1,839.77	2,072.96	2,335.98	2,632.79	2,967.54
<u>Valor del tiempo</u>												
Salario mínimo	550.00	S/										
Tipo de cambio social	2.80	S/ por US\$										
Salario mínimo	196.43	US\$										
Factor de ajuste por sueldo agente	1.60	veces										
Salario promedio vista	314.29	US\$										
Factor de ajuste por beneficios	1.25											
Horas efectivas por mes	192											
Valor de Hora de trabajo	2.05	US\$/Hora										
Ahorros de H-H anual en inspección (miles US\$)			2.08	2.34	2.63	2.97	3.34	3.76	4.24	4.78	5.39	6.07
Valor actual Ahorro costos financieros (miles US\$)			17.27									
Tasa de descuento social			14% anual									

Módulo de Costos sociales incrementales de operación

Siguiendo el detalle mostrado en el Cuadro siguiente, el cálculo de los costos sociales globales de operación se efectuó multiplicando la carga movilizada por el costo unitario incremental, el cual se estima en US\$12 por TEU.

<u>COSTOS SOCIALES INCREMENTALES DE OPERACION</u>												
<u>Concepto</u>	<u>Cantidad</u>											
Costo Incremental de Operación	12.00	US\$ / TEU										
	0.0120	miles US\$/ TEU										
Costo Operación miles US\$			439.76	495.22	557.72	628.22	707.65	797.23	898.28	1,012.26	1,140.88	1,285.93

Módulo de Flujo de Caja Social

Considerando una tasa de mantenimiento de infraestructura de 5% de la inversión por año y agrupando los Inversiones, Beneficios y Costos sociales revisados anteriormente se tiene el siguiente Flujo de caja.

Como se observa, la fuente de generación de valor es la siguiente:

1. 91.92% de los Beneficios sociales totales actualizados con una tasa social de descuento de 14% anual corresponden a los ahorros en Costos de Financiamiento de la carga de importación
2. 5.08% corresponden a los ahorros en costos operativos de los Terminales de Almacenamiento instalados en la Plataforma
3. 2.82% corresponden a los ahorros en Costos de Almacenamiento de la carga de importación
4. 0.18% corresponden a ahorros en los costos de transporte de carga, y
5. 0.01% corresponde a los ahorros en costos de transacción

Tasa mantenimiento:		5.00%								
Año	Inv Fija	Inv Op	Costo Mant	Costo Op	Transp	ACFin IM	ACAIm IM	ACTAIm	ACTrans	FdeCEc
Año 0	(116,759.50)	(2,840.08)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(119,599.58)
Año 1	0.00	0.00	(5,837.97)	(439.76)	62.43	37,793.48	1,021.09	1,790.78	2.08	34,392.12
Año 2	0.00	0.00	(5,837.97)	(495.22)	69.37	20,904.52	1,143.62	2,016.39	2.34	17,803.04
Año 3	0.00	0.00	(5,837.97)	(557.72)	83.24	30,101.75	1,280.82	2,270.69	2.63	27,343.43
Año 4	0.00	0.00	(5,837.97)	(628.22)	90.18	37,462.90	1,434.63	2,557.47	2.97	35,081.94
Año 5	0.00	0.00	(5,837.97)	(707.65)	97.12	41,958.53	1,606.79	2,880.53	3.34	40,000.67
Año 6	0.00	0.00	(5,837.97)	(797.23)	117.93	56,390.13	1,799.53	3,244.83	3.76	54,920.98
Año 7	0.00	0.00	(5,837.97)	(898.28)	124.86	68,420.60	2,015.49	3,655.75	4.24	67,484.69
Año 8	0.00	0.00	(5,837.97)	(1,012.26)	145.67	88,421.25	2,257.37	4,119.17	4.78	88,098.01
Año 9	0.00	0.00	(5,837.97)	(1,140.88)	166.48	105,635.67	2,528.30	4,642.05	5.39	105,999.04
Año 10	23,351.90	0.00	(5,837.97)	(1,285.93)	187.29	133,098.04	2,831.63	5,231.70	6.07	157,582.72
Valor Actual (miles US\$)	(108,535.32)	(2,840.08)	(34,381.19)	(4,236.73)	607.89	312,246.02	9,581.24	17,244.58	20.01	189,706.41
%			30.87%	3.80%	0.18%	91.92%	2.82%	5.08%	0.01%	
Tasa Valor Residual	20%									
Valor Residual	23,351.90									
Tasa de descuento	11.00%									

Módulo de Evaluación Social

Los resultados de esta se muestran en el Cuadro que se presenta a continuación.

Valor Actual Beneficios	339,699.73
Valor Actual Costos O & M	(38,617.92)
Valor Actual Inversiones	(111,375.40)
B/C	2.70 veces
VANE	189,706.41 miles US\$
TIR Economica	31.59% anual
TIRI	28.76% anual

Como se observa, con un Valor Actual Neto Económico de 189.7 millones de US\$ y una TIR de 31.59% anual se concluye que el proyecto resulta rentable. Además, teniendo una Tasa Interna de Retorno Inmediata de 28.76%, superior al costo de capital social de 11% anual se concluye asimismo que el proyecto debiera ser llevado a cabo inmediatamente.

6.4. Evaluación de implantabilidad logística de las alternativas funcionales

Como punto de cierre de evaluación de las alternativas funcionales planteadas se han de valorar las características de cada alternativa de acuerdo a criterios de implantabilidad logística. En este sentido, se persigue comprobar en qué medida se adapta cada propuesta a las necesidades logísticas actuales y por consiguiente la factibilidad de comercialización de la plataforma.

- **Ajuste a la demanda logística en cuanto a superficie y funciones**

En la **alternativa 1** se prevén dos grandes superficies destinadas a cubrir las necesidades actuales de los terminales extraportuarios, en cuanto a la carencia de zonas de adecuación logística para la realización de actividades menores, como almacenaje, despacho, carga y descarga de TEUs.

La capacidad instalada en los terminales extraportuarios ronda el millón de metros cuadrados destinados a atender contenedores y carga suelta, aún así, las zonas de almacenajes se tornan insuficientes para atender la demanda actual.

En este sentido, se plantean dos grandes áreas monoclientes que ocuparían parte importante de la plataforma y que estarían destinadas a empresas de alta demanda de suelo. Los usuarios potenciales de las áreas monoclientes serían dos de los principales terminales extraportuarios: Neptunia, Alconsa, Imupesa, Tramarsa, Ransa, Licsa y Unimar.

El resto de las parcelas tendría una configuración de naves modulares para la instalación de operadores logísticos y otras empresas del sector.

En cuanto a la **alternativa 2**, se prevé una distribución en parcelas multiclientes, prediseñadas con bodegas modulares para potenciar la conversión del sector, paralelamente al surgimiento y consolidación de nuevos operadores logísticos.

El área de servicios complementaria tendrá la misma funcionalidad y diseño tanto para la primera alternativa como para la segunda destinada a proveedores especializados en régimen de concesión.

El Truck Center y el depósito aduanero serán invariables en localización y superficie en ambos planteamientos, mientras que el parking de camiones responderá a la dinámica diferencial de la primera alternativa, donde gran parte de la demanda de estas actividades será absorbida dentro de las parcelas de los monoclientes, por tal, el espacio destinado fuera de tales parcelas será más reducido.

El área para depósito de contenedores tendrá unas dimensiones condicionadas a la existencia de las instalaciones dedicadas a las grandes empresas, derivando en parcelas más reducidas

- **Ritmo esperado de comercialización (ritmo esperado de venta)**

La **alternativa 2**, tendrá un ritmo de comercialización determinado principalmente por la asignación de las parcelas a los grandes operadores que serán quienes promoverán sus propias instalaciones.

Las áreas multiclientes corresponderán a una oferta que estará disponible desde el inicio del diseño de la plataforma y será desarrollada en función de la demanda. Corresponde a una venta asegurada previamente al comienzo de la promoción de la plataforma, lo cual garantiza unos determinados beneficios en el corto plazo.

El resto de la plataforma donde no se efectúa manipulación de mercancía, tendrá un ritmo de comercialización similar para ambas alternativas.

Cabe destacar la necesidad de evaluar en un mediano plazo, y en función de la tipología de la demanda, la posibilidad de desarrollar áreas de logística y transformación para la realización de actividades productivas de baja intensidad.

En el caso de la **alternativa 1**, las áreas logísticas multifuncionales en donde estarán localizadas las naves de los multiclientes serán la oferta básica de la primera etapa de la plataforma. A pesar de ello, los beneficios no están asegurados desde el inicio de la promoción, como en la alternativa anterior, ya que si bien son áreas generadas producto del interés de los terminaleros que operan en Lima – Callao, la venta seguirá un proceso más pausado, sujeto a las necesidades logísticas imperantes.

Tabla 6.2. Resumen del análisis de implantabilidad logística de las alternativas funcionales

Área funcional	Segmento de demanda objetivo	Ritmo esperado de venta
Áreas funcionales diferenciales de ambas alternativas		
Área logística multifuncional	- Suelo para clientes medios-grandes - Oferta modular (clientes con pequeñas demandas) de nave en venta o alquiler	- Venta sujeta a la dinámica de la demanda logística
Área logística monocliente	- Suelo para grandes empresas operadoras de actividades logísticas	- Demanda asegurada desde el inicio de la promoción
Áreas funcionales comunes a ambas alternativas		
Área de servicios centrales	- Suelo para operador integral	- Demanda desde el inicio de la promoción
Truck center	- Suelo para promotor de la infraestructura	
Parking de camiones	- Área de acceso gratuito para los usuarios de la plataforma	
Depósito aduanero	- Suelo para autoridades aduaneras	
Depósito de contenedores	- Suelo para terminaleros y empresas medias-grandes.	

Fuente: ALG

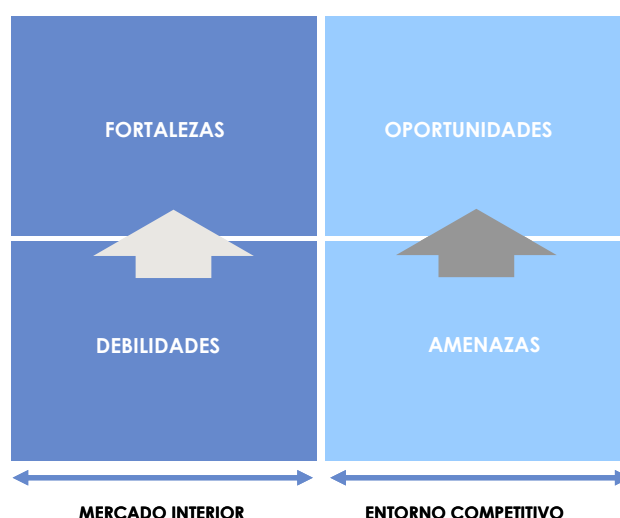
6.5. Resumen de resultados por alternativa funcional

Con los resultados obtenidos, se concluye, desde una perspectiva económica que la alternativa funcional 2 que permite una mayor e inmediata captación de demanda, respecto a la alternativa 1 (y este solo hecho, supone por razones obvias que la alternativa 1 es menos rentable) es rentable y reporta para la sociedad una agregación de valor actual neto de US\$ 61.21 millones considerando una tasa social de descuento de 14% anual.

6.6. Análisis DAFO de las alternativas

En el presente capítulo se realiza una evaluación de las principales restricciones que la infraestructura actual está imponiendo a la logística, y las tendencias referidas a la provisión de la oferta futura, siguiendo una metodología de trabajo basada en un esquema DAFO (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas). Los insumos para dicha evaluación provienen de la caracterización previa realizada en capítulos anteriores, así como del conjunto de entrevistas mantenidas por el Grupo Consultor.

Figura 6.1. Esquema DAFO



Fuente: ALG

Una vez concluido el diagnóstico, y teniendo como insumos el benchmarking recopilado en el Tomo A, se formulan un conjunto de acciones a corto plazo para la superación de los principales cuellos de botella logísticos:

Debilidades

- El éxito de la plataforma, está sujeto a la aceptación de los terminales extraportuarios los cuales controlan la mayor parte del tránsito de contenedores desde/hacia el puerto
- Existe debilidad en el hecho de que el aeropuerto impide cualquier ampliación de la plataforma hacia el lado Este
- Otra debilidad es el coste de adquisición muy elevado del terreno debido a la posición estratégica y la escasez de terreno disponible en la área del puerto

Amenazas

- Existe el riesgo de que posibles inversores nacionales, ante un proyecto novedoso en Perú y con la incertidumbre que genera la recesión económica estadounidense, muestren reticencia en implicarse en su promoción
- Existe riesgo de que la plataforma dependa de los grandes terminales extraportuarios si no consigue conectarse directamente con el puerto, lo que la podría convertir en un depósito de segundo nivel

Fortalezas

- Proinversión tiene la opción de adquirir los terrenos donde se localizará la alternativa 1
- El desarrollo del muelle Sur garantiza el crecimiento de la carga para los próximos años

Oportunidades

- Existe una demanda no atendida: frente al importante crecimiento del tráfico de carga y la escasez de terreno disponible, el sector está bajo la amenaza de una falta de capacidad en los años próximos
- Existe oportunidad de ampliar el espacio reservado para la plataforma mediante los terrenos que actualmente pertenecen a la Base Naval
- Existe posibilidad de crear un acceso directo hacia el puerto mediante la cercanía que existe entre éste y el terreno de la alternativa seleccionada

7. Estimación de la inversión requerida

7. Estimación de la inversión requerida

7.1. Identificación, caracterización y cuantificación de las inversiones iniciales y de los costos asociados al mantenimiento de las infraestructuras

Las inversiones que se presentan a continuación son las que se prevé llevará a cabo el Administrador de la Plataforma Logística (APL), de modo que con ello se configure la infraestructura necesaria para que los operadores logísticos lleven a cabo sus operaciones. En este marco de inversiones no se consideran como tales a las naves de almacenamiento y operaciones Tipo III que correrán por cuenta de los Operadores Logísticos de gran tamaño.

En tal sentido se tienen básicamente tres tipos de inversión:

- Inversión fija,
- Inversión operativa, y
- Inversión pre-operativa o asociada a Gastos pre-operativos.

Como se aprecia en los siguientes Cuadros, la inversión fija totaliza US\$ 123.57 millones sin incluir IGV o US\$ 147.05 millones si se incluye el IGV. Dicha inversión esta relacionada con el movimiento de tierras que deberá efectuarse para nivelar el terreno y proceder a continuación a la habilitación urbana que consiste en reforzar el suelo para manejar la napa freática, instalar pistas y veredas, instalar servicios básicos como agua, desagüe y electrificación, así como construir el cerco perimétrico de la Plataforma.

En este rubro, también se tiene en cuenta la inversión en el edificio que constituirá el centro de operaciones de la Plataforma, en el cual se instalará el Administrador de la misma, al respecto, se prevé la construcción de un edificio de 5 pisos con 115,000 m² de área construida. Inversiones adicionales a cargo del APL serán: la planta de tratamiento de agua, la gestión de residuos sólidos y el equipamiento de racionalización de energía eléctrica. El diseño y el nivel de inversiones que caracterizarán esta inversión fija están planeados desde una perspectiva World-class.

Por la envergadura del proyecto, se estima que el tiempo previsto de construcción e instalaciones será de 2 años, los cuales corresponderán a la etapa pre-operativa o de inversiones. El detalle que puede ser apreciado en el Cronograma; según el mismo, en el Año 1 de inversiones (o Año -1 del modelo) se prevé una inversión de US\$ 53.14 millones y en el periodo siguiente una inversión de US\$ 70.42 millones.

En lo que se refiere a Gastos pre-operativos, los cuales se refieren a trámites administrativos de licencias, permisos para la construcción, así como Gerencia del proyecto de construcción y diseño, supervisión e ingeniería, se ha considerado el estándar local de 2% de la inversión fija, lo cual resulta razonable para estimar esta inversión.

Según ello, los gastos pre-operativos por tanto alcanzan un total de US\$ 2.47 millones, los cuales se desembolsan asimismo en los 2 años de pre-operación.

Tabla 7.1. Módulo de Inversiones PLMTC

Inversion Fija	Unidad	Cantidad	\$/unidad	Total miles US\$	Depreciac Anios	Depreciac miles US\$
Movimiento de tierras	m2	910,000	30.00	27,300	30	910
Habilitación Urbana	m2	910,000	27.00	24,570	30	819
Edificaciones	m2	226,000	300.000	67,800	30	2,260
Instalaciones complementarias	m2	115,000	300.00	34,500	30	
Almacenes Tipo I y Tipo II	m2	108,000	300.00	32,400	30	
Depositos	m2	3,000	300.00	900	30	
Equipamiento	global		3,000.00	3,000	5	600
Planta de tratamiento de agua	Unidad	1	500.00	500	30	17
Gestion de residuos solidos	Global		300.00	300	5	60
Racionalizacion de energia electrica	Global		100.00	100	5	20
Total Inversion Fija				123,570.00		
Cronograma de inversiones Fijas	Tasas		Montos (miles US\$)			
Inversion Fija	Año -2	Año -1	Año -2	Año -1		Año 5
Movimiento de tierras	100%	0%	27,300	0		0
Habilitación Urbana	50%	50%	12,285	12,285		0
Edificaciones	20%	80%	13,560	54,240		0
Equipamiento	0%	100%	0	3,000		3,000
Planta de tratamiento de agua	0%	100%	0	500		0
Gestion de residuos solidos	0%	100%	0	300		300
Racionalizacion de energia electrica	0%	100%	0	100		100
Total Inversion Fija			53,145.00	70,425.00		3,400.00
			43.01%	56.99%		
Cronograma de gastos Pre-operativos						
Concepto	Año -2	Año -1	Año -2	Año -1	Total	
Gastos pre-operativos	60%	40%	1,483	989	2,471	
Tasa Gastos pre-operativos / Inv Fija	2.00%					

Fuente: ALG

La inversión operativa por su parte se ha calculado en un 3% del nivel de ventas del proyecto, lo que es un factor estándar. Dicha inversión está asociada con caja, equipamiento y repuestos, rubros que se consideran variables respecto a las ventas. El detalle de la evolución de esta inversión se observa en el siguiente Cuadro.

Tabla 7.2. Inversión Operativa

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas US\$/año		17,576	18,727	20,015	21,459	23,075	24,885	26,913	29,184	31,727	34,576
Tasa inversion operativa	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Capital Operativo	527.29	561.81	600.46	643.76	692.25	746.56	807.39	875.52	951.82	1,037.28	1,037.28
Inversion Operativa	(527.29)	(34.52)	(38.66)	(43.30)	(48.49)	(54.31)	(60.83)	(68.13)	(76.30)	(85.46)	0.00

Fuente: ALG

Así, inicialmente se precisa de una inversión en capital de trabajo de US\$ 527 mil.

En lo referente a los costos de mantenimiento, se ha considerado por su parte una tasa de mantenimiento asociada a la inversión fija, la que incluye equipamiento (servicios de vigilancia por televisión, sistemas de información y control, etc.), ésta, que corresponde a la

ZAL de Barcelona (lo cual es un referente conservador), llega a ser en promedio el 1.5% de la inversión fija por año.

En el siguiente ítem se presenta el Cuadro con este detalle.

En resumen, el estimado de inversión que llevará a cabo el APL es la siguiente (incluyendo IGV):

- Inversión Fija: US\$ 147.48 millones
- Inversión Operativa inicial: US\$ 0.627 millones
- Gastos pre-operativos: US\$ 2.941 millones

Lo cual hace un total de **US\$ 149.99 millones**.

7.2. Identificación, caracterización y cuantificación de los costos operativos de la Plataforma

Los costos operativos corresponden fundamentalmente a personal, seguros de activos, vigilancia y gastos administrativos. Siendo el proyecto básicamente un proyecto de gestión inmobiliaria se han considerado tanto los estándares de la ZAL de Barcelona como los parámetros locales; los resultados al respecto figuran en el Cuadro que se presenta a continuación. Como se observa, se ha considerado una planilla conformada por 21 personas, 1 director general y 20 administrativos. Para el caso de los seguros se ha tomado en cuenta una prima de mercado contra todo riesgo, siendo la suma asegurable el valor total de los activos, aun cuando esta suma asegurable se reducirá progresivamente conforme se deprecie, se ha consignado el mismo valor de activos para toda la proyección. En cuanto a los servicios de vigilancia, se tiene en cuenta los puntos de vigilancia necesarios para dotar a la Plataforma de la seguridad necesaria; los costos de rubro resultan de multiplicar los puntos requeridos para cubrir la vigilancia de toda la infraestructura por el costo unitario respectivo. Los gastos administrativos son un estándar de los operadores inmobiliarios locales, los cuales se estiman lleguen al 5% del nivel de ingresos. Estos gastos están asociados a servicios contables, asesorías de diversa índole, publicidad, comunicaciones, etc.

Tabla 7.3. Módulo de costos operativos y de mantenimiento de PLMTC

Concepto	Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Personal		578	578	578	578	578	578	578	578	578	578
Gerente	1	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Administrativos	20	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
Seguros		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Vigilancia		1,110	1,183	1,264	1,355	1,457	1,572	1,700	1,843	2,004	2,184
Gastos administrativos	5%	879	936	1,001	1,073	1,154	1,244	1,346	1,459	1,586	1,729
Total Costos Operativos (miles US\$)		2,615	2,745	2,891	3,054	3,237	3,442	3,671	3,928	4,216	4,538
Total Costos de mantenimiento (miles US\$)	1.50%	1,854	1,854	1,854	1,854	1,854	1,854	1,854	1,854	1,854	1,854
Sueldos	Basico	Cantidad	Factor	Miles US\$/Año							
Gerente	7,000	14.00	1.25	122.50							
Administrativo promedio	1,300	14.00	1.25	22.75							
Seguros											
Suma asegurable (miles US\$)	96,270										
Tasa promedio de seguro	0.050%										
Total prima de seguro (miles US\$/año)	48.14										
Vigilancia											
Concepto	Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Area total de vigilancia (m2)		308,380	328,566	351,174	376,495	404,855	436,618	472,193	512,036	556,661	606,641
Area por punto de vigilancia (m2/punto)		1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Numero de puntos de vigilancia		308	329	351	376	405	437	472	512	557	607
Costo unitario por punto (miles US\$/mes)		0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Costo de vigilancia (miles US\$/año)		1,110.17	1,182.84	1,264.23	1,355	1,457	1,572	1,700	1,843	2,004	2,184

Fuente: ALG

7.3. Identificación, caracterización y cuantificación de las fuentes de ingresos

El proceso para la determinación de los ingresos del proyecto ha sido el siguiente:

En primer lugar, se identificó el área arrendable tal como se describe en el Cuadro que se muestra a continuación:

Tabla 7.4. Módulo de área arrendable

Áreas arrendables como suelo logístico	M2 Terreno	%	Tipo Tarifa
PARCELAS TIPO I (10.000)	143,511	15.69%	C
PARCELAS TIPO II (20.000)	70,549	7.71%	C
PARCELAS TIPO III (100.000)	263,561	28.82%	D
DEPÓSITO ADUANERO	9,784	1.07%	C
DEPÓSITO TEMPORAL PÚBLICO	10,951	1.20%	C
Subtotal	498,356	54.49%	
Áreas destinadas a servicios complementarios	M2 Terreno	%	Tipo Tarifa
EDIFICIO ZAL (CENTRO DE SERVICIOS)	23,045	2.52%	A
DEPÓSITO DE CONTENEDORES VACÍOS	45,680	4.99%	E
TRUCK CENTER	20,225	2.21%	B
CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	5,123	0.56%	E
Subtotal	94,073	10.29%	
Total Arrendable	592,429	64.78%	
Total No arrendable	322,112	35.22%	
Total Área Plataforma	914,541	100.00%	

Fuente: ALG

Una vez hecho esto se procedió a definir el detalle de su incorporación y a calcular el área máxima arrendable por periodo, los resultados de este proceso figuran en el siguiente Cuadro.

Tabla 7.5. Programa de incorporación de área arrendable

Áreas arrendables	M2	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Almacenes y Depósitos	498,356	78.0%	40%	20%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Edificio ZAL	69,135	10.8%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Truck Center	20,225	3.2%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deposito contenedores vacios	45,680	7.2%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Centro de tratamiento residuos solidos	5,123	0.8%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total Area arrendable	638,519	100.00%										
Áreas arrendables	M2	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Almacenes de carga	498,356	78.0%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Edificio ZAL	69,135	10.8%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Truck Center	20,225	3.2%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Deposito contenedores vacios	45,680	7.2%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Centro de tratamiento residuos solidos	5,123	0.8%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Total Area arrendable	638,519	100.00%										
Programa de maxima capacidad de area arrendable												
Áreas arrendables	M2	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Almacenes de carga	498,356	78.0%	199,342	299,014	398,685	498,356	498,356	498,356	498,356	498,356	498,356	498,356
Edificio ZAL	69,135	10.8%	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135
Truck Center	20,225	3.2%	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225
Deposito contenedores vacios	45,680	7.2%	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680
Centro de tratamiento residuos solidos	5,123	0.8%	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123
Total Area arrendable	638,519	100.00%	339,505	439,177	538,848	638,519	638,519	638,519	638,519	638,519	638,519	638,519

Fuente:

ALG

Con las áreas máximas definidas particularmente para el caso de almacenes se procedió luego a definir el área efectivamente utilizadas, las cuales se calculan del siguiente modo:

- a) Se determina la rotación de la carga por m² por año, tal como aparece en el Cuadro de Rotación,
- b) Se calcula la máxima capacidad de movilización de carga en función del área máxima disponible de almacenes,
- c) Se incorpora la demanda de carga de primer y segundo nivel que es emitida por el puerto del Callao, considerando su tasa de crecimiento anual, para el caso 12% anual,
- d) Se considera una tasa de captación de dicha carga por parte de la Plataforma, observando que no se supere la capacidad máxima de movilización de carga periodo por periodo.
- e) Luego, se determina nuevamente el área utilizada de almacenes según la tasa de captación de carga propuesta.

Los resultados de este proceso, considerando una tasa de captación de 50% para la carga de primer y segundo nivel son los que aparecen en los siguientes Cuadros.

Tabla 7.6. Módulo de Incorporación de Carga

Tipo de rotacion de carga	TM/m2/año	%	M2	TM/TEU	TEU/año						
Alta	30.00	2%	1.00	13.00	23,001.05						
Media	9.00	64%	31.92	13.00	220,965.69						
Baja	2.00	34%	16.92	13.00	26,033.26						
Promedio	7.04	100%	49.84		270,000	<---Capacidad instalada total					
Programa de movilizacion de carga (TEUs/año) y m2 de almacenes utilizados											
Areas arrendables		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Maxima capacidad movilizacion carga		108,000	162,000	216,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000
Demanda total carga 1er y 2do nivel (TEUs/año)	162,744	182,273	204,146	228,644	256,081	286,811	321,228	359,775	402,948	451,302	505,458
Tasa variacion de demanda de carga	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
Tasa captacion demanda carga PL MTC	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
Carga movilizada en la PL MTC		91,137	102,073	114,322	128,040	143,405	160,614	179,888	201,474	225,651	252,729
% utilizacion Capacidad Instalada Total		84%	63%	53%	47%	53%	59%	67%	75%	84%	94%
Area utilizada de almacenes		168,217	188,403	211,011	236,332	264,692	296,455	332,030	371,873	416,498	466,478

Fuente: ALG

Con las áreas de almacenamiento calculadas, las mismas se suman para que multiplicadas por la tarifa de equilibrio o tarifa técnica se determine luego los ingresos del proyecto año por año.

Cabe destacar que la tarifa técnica o de equilibrio es aquella que permite recuperar toda la inversión efectuada por el Administrador, así como sus costos operativos de toda índole, incluyendo el retorno de su capital. La tarifa técnica se obtiene con Búsqueda de Objetivo, siendo la variable resultante el VAN financiero, el cual debe igualarse a cero, y siendo la variable cambiante precisamente la tarifa técnica. El resultado de esta tarifa con una tasa de captación de 50% es de US\$ 4.75 por m². Con ello se tiene que los ingresos del primer año serán iguales a US\$ 15.57 millones.

En este modelo solo se consideran los ingresos operativos, aquellos derivados del alquiler de las áreas correspondientes, y no los ingresos conexos como publicidad, por ejemplo. Se procede así porque la atención se concentra en la determinación del Flujo de Caja operativo del proyecto, el flujo de caja que se considera será recurrente y que hace sostenible al proyecto.

Tabla 7.7. Módulo de Ingresos del Proyecto PLMTC

Conceptos		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tarifa por m2/mes (sin incluir IGV) - US\$	4.75										
Tarifa por m2/año (sin incluir IGV) - US\$	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00	57.00
Area arrendada		308,380	328,566	351,174	376,495	404,855	436,618	472,193	512,036	556,661	606,641
Almacenes de carga		168,217	188,403	211,011	236,332	264,692	296,455	332,030	371,873	416,498	466,478
Edificio ZAL		69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135	69,135
Truck Center		20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225	20,225
Deposito contenedores vacios		45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680	45,680
Centro de tratamiento residuos solidos		5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123	5,123
Ingresos miles US\$/año		17,576	18,727	20,015	21,459	23,075	24,885	26,913	29,184	31,727	34,576

Fuente:

ALG

7.4. Identificación de la capacidad de pago de la deuda y su impacto en el modelo económico

Para el cálculo de la capacidad de pago del endeudamiento se generó un primer escenario, el que corresponde a las siguientes condiciones:

- Principal=86.87 millones US\$
- Costo de deuda=7% anual en US\$
- Periodo de repago= 10 años
- Método de repago= cuotas constantes

Como se aprecia en el primer Cuadro de la siguiente página, bajo estas condiciones el proyecto no está en capacidad de cubrir el endeudamiento, dado que el Índice de Cobertura de Deuda (ICD), que proviene de dividir el saldo operacional que genera el proyecto respecto al servicio de deuda, resulta menor que 1.20 en los años 1 y 2.

Ello lleva a reformular las condiciones de la siguiente forma para tener un perfil de deuda que resulta aceptable para el sistema financiero.

- Principal=86.87 millones US\$
- Costo de deuda=7% anual en US\$
- Periodo de repago= 10 años
- Amortización Año 1=,US\$ 4.8 millones
- Amortización Año 2= US\$ 6.03 millones
- Método de repago= cuotas constantes para el resto de periodos (del año 3 al año 10)

Con ello, los resultados que se presentan en el siguiente Cuadro son ahora razonables.

Consecuentemente, se infiere que el proyecto requiere de condiciones de financiamiento particulares, en lo que concierne a los montos de amortización anotados, para estar en condiciones de ser repagado con riesgo bajo, o lo que es lo mismo, para cumplir con un Índice de cobertura de deuda igual a 1.20.

Tabla 7.8. Módulos de Financiamiento Bancario

Modulo de Financiamiento Bancario del proyecto - escenario I											
Principal	86,868.10 miles US\$										
Costo efectivo de deuda	7.00% anual										
CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Saldo Deudor	86,868	80,581	73,853	66,655	58,953	50,712	41,893	32,458	22,362	11,559	0
AMORTIZACIÓN PRINC		(6,287)	(6,727)	(7,198)	(7,702)	(8,241)	(8,818)	(9,436)	(10,096)	(10,803)	(11,559)
INTERESES		(6,081)	(5,641)	(5,170)	(4,666)	(4,127)	(3,550)	(2,933)	(2,272)	(1,565)	(809)
Servicio de Deuda Bancaria		(12,368)	(12,368)	(12,368)	(12,368)	(12,368)	(12,368)	(12,368)	(12,368)	(12,368)	(12,368)
Ingresos Operativos		17,576	18,727	20,015	21,459	23,075	24,885	26,913	29,184	31,727	34,576
Egresos Operativos		(4,468)	(4,598)	(4,744)	(4,908)	(5,090)	(5,295)	(5,525)	(5,782)	(6,070)	(6,392)
Saldo operacional		13,108	14,129	15,271	16,551	17,985	19,590	21,388	23,402	25,658	28,184
Indice de Cobertura de Deuda		1.06	1.14	1.23	1.34	1.45	1.58	1.73	1.89	2.07	2.28
Modulo de Financiamiento Bancario del proyecto - escenario II											
Principal	86,868.10 miles US\$										
Costo efectivo de deuda	7.00% anual										
CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Saldo Deudor	86,868	82,020	75,983	68,577	60,652	52,173	43,101	33,393	23,006	11,892	0
AMORTIZACIÓN PRINC		(4,848)	(6,037)	(7,406)	(7,924)	(8,479)	(9,072)	(9,708)	(10,387)	(11,114)	(11,892)
INTERESES		(6,081)	(5,741)	(5,319)	(4,800)	(4,246)	(3,652)	(3,017)	(2,338)	(1,610)	(832)
Servicio de Deuda Bancaria		(10,929)	(11,779)	(12,725)	(12,725)	(12,725)	(12,725)	(12,725)	(12,725)	(12,725)	(12,725)
Ingresos Operativos		17,576	18,727	20,015	21,459	23,075	24,885	26,913	29,184	31,727	34,576
Egresos Operativos		(4,468)	(4,598)	(4,744)	(4,908)	(5,090)	(5,295)	(5,525)	(5,782)	(6,070)	(6,392)
Saldo operacional		13,108	14,129	15,271	16,551	17,985	19,590	21,388	23,402	25,658	28,184
Indice de Cobertura de Deuda		1.20	1.20	1.20	1.30	1.41	1.54	1.68	1.84	2.02	2.21

Fuente: ALG

7.5. Construcción del modelo económico de la plataforma

El resultado del Flujo de Caja Operativo (FdeC Op), incluyendo el Valor residual, es el que se muestra en el siguiente Cuadro.

Para preparar dicho FdeC Op se han tenido en cuenta tres aspectos básicos:

El horizonte de proyección, en cuyo caso se ha considerado 10 años.

Es importante anotar al respecto que aún cuando la concesión legalmente puede ir a 30 años y si acaso este fuera el plazo de concesión, considerar en la modelación un horizonte de 10 años, no implica que se dejen de lado los 20 años restantes puesto que estos están implícitamente considerados dentro del valor residual que tienen los activos al cabo de 10 años. Para el cálculo de dicho valor residual existen dos métodos: el método económico que considera que el proyecto sigue en marcha mas allá de los 10 años de proyección, y el método contable que considera que el proyecto se "liquida" al cabo del año 10. Considerar el segundo método es ubicarse en una situación conservadora, porque en este caso el valor proviene de la venta de los activos. En esta modelación se ha tenido en cuenta esta última opción.

El método a utilizar para inferir el FdeC Op.

El método aplicado es el indirecto, esto es, se calcula el Estado de Resultados y a partir de ello se deriva el Flujo de Caja Operativo con la siguiente fórmula:

FdeC Op = Utilidad operativa – Impuesto a la renta + Amortizaciones + Depreciación + Variación de capital de trabajo operativo + Inversión fija

La tasa de descuento a utilizar

La tasa de descuento corresponde al costo promedio ponderado de capital (CPPC) que utilizará el concesionario privado para financiar este proyecto. En tal sentido, dicha tasa se torna en la tasa de rendimiento mínimo que le es exigida al proyecto.

La fórmula básica para este cálculo es:

$$CPPC = wd\% * Kd * (1-t) * (1-pl) + wp\% * Kp$$

Donde:

wd%= participación del endeudamiento

wp%=participación del capital propio

Kd=costo de deuda (7%)

Kp=costo de capital propio

t= tasa de impuesto a la renta (30%)

pl=tasa de participación laboral (10%)

Para este proyecto se considera que la tasa promedio de financiamiento es de 7% anual y que la relación deuda financiera a capital propio es de 70 a 30.

Para el cálculo del capital propio, y teniendo en cuenta que el proyecto se inserta en el sector inmobiliario, aplicando el método CAPM (Capital Assets Pricing Model) corregido para países emergentes se llega a lo siguiente:

$$K_p = R_f + \text{Riesgo país} + \text{Beta} * (R_m - R_f) * \text{Volatilidad USA} / \text{Volatilidad Peru}$$

Donde:

R_f = Tasa libre de riesgo, la cual se ha considerado en 4.8% anual, que es el rendimiento promedio de los Bonos de tesoro USA.

Riesgo país Peru = 2.00%, el promedio del último año.

Beta = 0.90, que corresponde al sector inmobiliario

R_m = 11.98%, que es la tasa anual promedio de mercado de inversiones en USA

Volatilidad USA/Volatilidad Peru = 1.15, que es la relación de volatilidades entre los mercados de capitales de USA y del Peru.

Así, se llega a:

$$K_p = 4.8\% + 2.00\% + 0.9 * (11.98\% - 4.8\%) * 1.15 = 14.23\% \text{ anual en US\$}$$

Con ello, el CPPC es igual a 7.36% anual después de impuestos.

Sobre la base de estos aspectos se tiene por tanto los siguientes resultados:

- Una tarifa de equilibrio de US\$ 4.75 por m², para una tasa de captación de 50%, con lo cual se alcanza un VAN Financiero de 0.00, esto supone que el concesionario recupera su inversión a la tasa de rendimiento exigida y cubre el costo financiero de la deuda asumida.
- El proyecto resulta sostenible y se inserta adecuadamente en el mercado si se tiene en cuenta que la tarifa técnica derivada del modelo (US\$ 4.75 por m²) es menor que la tarifa promedio vigente de US\$ 5.50/m².

Tabla 7.9. Estado de Resultados y Flujo de Caja Operativo Proyectado

CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas		17,576	18,727	20,015	21,459	23,075	24,885	26,913	29,184	31,727	34,576
Costos Operativos		(2,615)	(2,745)	(2,891)	(3,054)	(3,237)	(3,442)	(3,671)	(3,928)	(4,216)	(4,538)
Costos de mantenimiento		(1,854)	(1,854)	(1,854)	(1,854)	(1,854)	(1,854)	(1,854)	(1,854)	(1,854)	(1,854)
Amortización gastos pre-operativos		(824)	(824)	(824)							
Depreciación		(4,686)	(4,686)	(4,686)	(4,686)	(4,686)	(4,686)	(4,686)	(4,686)	(4,686)	(4,686)
Movimiento de tierras		(910)	(910)	(910)	(910)	(910)	(910)	(910)	(910)	(910)	(910)
Habitación Urbana		(819)	(819)	(819)	(819)	(819)	(819)	(819)	(819)	(819)	(819)
Edificaciones		(2,260)	(2,260)	(2,260)	(2,260)	(2,260)	(2,260)	(2,260)	(2,260)	(2,260)	(2,260)
Equipamiento		(600)	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)
Planta de tratamiento de agua		(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)
Gestión de residuos sólidos		(60)	(60)	(60)	(60)	(60)	(60)	(60)	(60)	(60)	(60)
Racionalización de energía eléctrica		(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)
Utilidad Operativa		7,599	8,619	9,762	11,866	13,299	14,904	16,703	18,717	20,972	23,498
Impuesto a la Renta		(2,280)	(2,586)	(2,929)	(3,560)	(3,990)	(4,471)	(5,011)	(5,615)	(6,292)	(7,050)
Utilidad Operativa después impuestos		5,319	6,033	6,833	8,306	9,309	10,433	11,692	13,102	14,681	16,449
+ Depreciación		4,686	4,686	4,686	4,686	4,686	4,686	4,686	4,686	4,686	4,686
+ Amortización gastos pre-operativos		824	824	824	0	0	0	0	0	0	0
Inversión Fija	(123,570.00)					(3,400)					
Inversión operativa	(527.29)	(35)	(39)	(43)	(48)	(54)	(61)	(68)	(76)	(85)	0
Flujo de Caja operativo	(124,097)	10,794	11,504	12,299	12,943	10,541	15,058	16,309	17,711	19,281	75,269
Tasa de impuesto a la renta	30%										
Participación trabajadores	10%										
Tasa de descuento	7.36%										
Participación deuda	70%										
Participación capital propio	30%										
Costo deuda	7.00%	anual									
Costo de capital propio	14.23%	anual									
Tasa Libre riesgo USA	4.80%	anual									
Riesgo país Peru	2.00%										
Rendimiento mercado USA	11.98%										
Beta sector	0.90										
Volatilidad USA/ Volatilidad Peru	1.15										
VAN FINANCIERO	0.000										
TIR FINANCIERA	7.36%										

Fuente: ALG

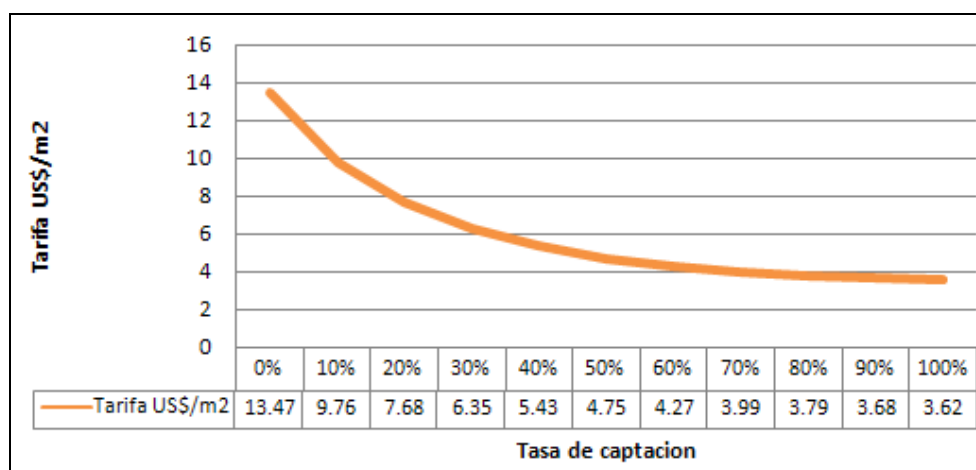
7.6. Análisis de sensibilidad en el modelo económico

Para efecto del análisis de sensibilidad del modelo, que tiene como variable resultante a la tarifa por m² se han escogido particularmente a: a) la tasa de captación de la demanda de carga de primer y segundo nivel, y b) las tasas de crecimiento de la demanda de carga de 1er y 2do nivel.

En el primer caso, una tasa de captación de carga de primer y segundo nivel en el puerto del Callao igual a cero, permaneciendo el resto de variables constantes – condición ceteris paribus- llevaría a que la tarifa técnica sea de US\$ 13.47/m², mientras que si se produce bajo las mismas condiciones una tasa de captación de 5%, que es la tasa base del modelo, la tarifa será de US\$ 4.75 por m².

La relación entre esta variable de tasa de captación de carga de 1er y 2do nivel en el Puerto del Callao respecto a la Tarifa técnica se aprecia en el siguiente Gráfico.

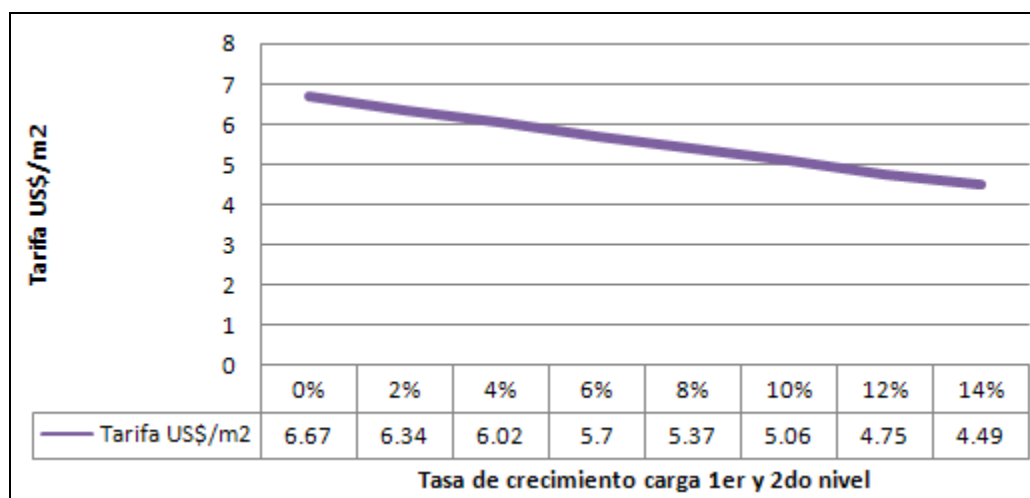
Tabla 7.10. Tarifa US\$/m² vs Tasa de captación



Fuente: ALG

La sensibilidad de las diversas posibilidades de crecimiento de carga de primer y segundo nivel, puede ser vistas en la siguiente Tabla.

Tabla 7.11. Tarifa US\$/m² vs Tasa de crecimiento carga 1er y 2do nivel



Fuente: ALG

Por tanto, ya se advierte que una composición desfavorable de ambos factores llevará a una tarifa mayor, con el consiguiente correlato en la capacidad de pago del financiamiento del proyecto.

En resumen, la elasticidad Tasa de captación respecto a la tarifa es -0.092, cuando la tasa de captación aumenta en 10 puntos porcentuales la tarifa se reduce en US\$ 0.92/m², y la elasticidad de la Tasa de crecimiento de carga 1er y 2do nivel respecto a la tarifa es de -0.16, cuando la referida Tasa de crecimiento se incrementa en 2 puntos porcentuales la Tarifa se reduce en US\$ 0.16/m².

8. Conclusiones

8. Conclusiones

A lo largo de los capítulos previos se ha procedido a desarrollar la metodología necesaria para la realización de un diseño de la ZAL de Callao que se adapte a las necesidades de mercado, a la vez que se optimice la superficie disponible para el desarrollo de actividades logísticas.

Como primera conclusión, cabe destacar que la segmentación de la demanda realizada atiende al tamaño de los potenciales clientes de la plataforma, puesto que segmentaciones en función del tipo de carga atendida no responde a diferentes tipologías de clientes, mientras que la dimensión de estos posibles clientes sí guarda una cierta relación con la estructura de mercado actual:

- Las empresas de pequeño tamaño (Tipo I), con dificultades para acometer inversiones en nuevos almacenes, demandan infraestructura de calidad en modalidad de alquiler, de forma que puedan relocizarse en almacenes de calidad o bien acometer planes de expansión empresarial
- Las empresas de tamaño medio (Tipo II) demandan principalmente espacios en las cercanías del puerto, que les permitan competir con los terminales extraportuarios y crecer su volumen de mercado a un nivel superior. Muchos de ellos se encuentran actualmente con la situación de no poder atender la demanda de sus clientes, por no disponer de área de almacenamiento suficiente, y no hallan oferta disponible en El Callao
- Los terminales extraportuarios (Tipo III), que dominan el manejo de la carga actual, son las empresas de mayor porte, por lo que su demanda de logística coincide en muchos aspectos (grandes áreas de almacenaje, posición estratégica, instalaciones de calidad, etc.)

En este contexto, se ha procedido a organizar la superficie de parcelas destinadas a la actividad logística según su el tipo de empresa instalable, de forma que se generen sinergias entre ellas y la operación de los grandes terminales no afecte los pequeños operadores, y viceversa.

Asimismo, se ha procurado localizar los servicios de uso común cerca de los clientes tipo I y II, mayores demandantes que los de tipo III, que cuentan con un portafolio de servicios diversificado y ya generan por ellos mismos economías de escala, sin que dicha afirmación restrinja la oportunidad de estos a acceder a los servicios que se presten en la ZAL.

En el capítulo 4 se presenta el diseño realizado para la primera fase de la ZAL del Callao, de 91,45 Ha, que ha resultado en el siguiente reparto de usos:

- Las áreas no arrendables representan el 35% de la superficie total, y corresponden a aquellos espacios de uso público, gestionados directamente por el administrador de la plataforma
- Las áreas arrendables como suelo logístico, que consisten en las parcelas donde el componente principal es el almacén, diseñado de acuerdo a estándares internacionales tipo world-class. Estas parcelas representan un 55% de la superficie total
- Las áreas arrendables para la prestación de servicios complementarios representan un 10% de la superficie total, y corresponden al edificio del centro de servicios, al depósito de contenedores vacíos, al truck center y al centro de tratamiento de residuos sólidos

Tabla 8.1. Reparto de superficies (% respecto superficie total)

Áreas no arrendables	
Superficie Vial	15%
Veredas	5%
Zonas Verdes	6%
Estacionamiento de Camiones	6%
Zona Deportiva	1%
Planta de Tratamiento de Fluentes	1%
Estacionamiento de livianos y furgonetas	1%
Subtotal	35%
Áreas arrendables como suelo logístico	
Parcelas tipo I (10.000)	16%
Parcelas tipo II (20.000)	8%
Parcelas tipo III (100.000)	29%
Depósito aduanero	1%
Depósito temporal público	1%
Subtotal	55%
Áreas arrendables destinadas a servicios complementarios	
Edificio ZAL (centro de servicios)	3%
Depósito de contenedores vacíos	5%
Truck center	2%
Centro de tratamiento de residuos sólidos	1%
Subtotal	10%

Fuente: ALG

Además de la infraestructura propia de la ZAL, para la cual se han estimado los plazos de comercialización de acuerdo a la demanda manifestada por los agentes encuestados, el Grupo Consultor ha identificado un conjunto de infraestructuras complementarias a desarrollar:

- Dos óvalos sobre la Avenida Gambetta, necesarios para agilizar el tráfico en los dos puntos de acceso a la ZAL
- Un corredor segregado para el tránsito de vehículos de carga entre el puerto del Callao y la ZAL, de 4 km de longitud, de forma que se garantice la seguridad de la carga y se minimice el impacto de la actividad de la ZAL sobre el tejido urbano del Callao
- Dos corredores preferentes para el manejo de carga en Lima Metropolitana, para mejorar la distribución urbana de mercancías:
 - Un corredor por la salida Norte, de 12.030 metros, que comprende el acondicionamiento de la ruta de transporte de carga por la vía Av. Cantacallao
 - Un corredor por la salida Sur, de 5.036 metros, que comprende el acondicionamiento de la ruta de transporte de carga por las vías Avenida Morales Duárez y la Avenida Santa Rosa

-
- Dos rutas de transporte público, una por la Avenida Elmer Faucett y otra por la Avenida Guardia Chalaca, para dar servicio a los empleados de la ZAL, así como a eventuales visitantes

Resulta necesario destacar también que se ha procedido a realizar una microsimulación en Transmodeller del acceso principal de la ZAL, para garantizar que la cola que genera el control de accesos en el mismo no se propaga sobre la Avenida Néstor Gambetta bajo los supuestos más desfavorables de congestión.

Finalmente, la evaluación socioeconómica del estudio de preinversión de la primera fase de la ZAL del Callao da como resultado lo siguiente:

1. Las inversiones sociales en la Plataforma Logística (PL) llegan a los US\$ 119.6 millones: US\$ 113.6 millones corresponden a construcción, equipamiento e inversión operativa, y US\$ 3.15 millones en infraestructura complementaria como vías de acceso, y plantas de tratamiento de residuos y energía. Todo ello supone una inversión social de US\$ 1.31 millones por Hectárea.
2. Si la carga marítima movilizada en el Puerto del Callao fue de 821 mil TEUs (excluyendo trasbordos) en el año 2007 y que de este total, 162 mil TEUs corresponden a carga de primer nivel, tanto de exportación como de importación, la tasa de captación de la PL se ha proyectado conservadoramente en 20% de la referida carga de primer nivel.
3. Considerando que la PL que se espera implantar, inicialmente en una área de 91 Has, puede movilizar un máximo de 270 mil TEUs con rotación media, ello supone que con la ya indicada tasa de captación de 20% se ha proyectado la utilización de un 14% de la capacidad instalada de la PL para el primer año de operaciones.
4. Desde una perspectiva económica, si acaso la tasa de captación inicial fuera el 50% de la carga de primer nivel, la PL tendría que ser ampliada hacia la Base Naval al cabo de 7 años, y si esta tasa de captación fuera de 100%, entonces la referida ampliación tendría que ocurrir antes del tercer año de operaciones.
5. Debe señalarse por tanto que la magnitud de los Beneficios Sociales que se describen luego, y consecuentemente el Valor Actual Neto Económico (VANE) del proyecto, crecerán conforme la tasa de captación sea mayor.
6. Partiendo de una tasa de captación de 20%, se tiene entonces que la magnitud de los Beneficios Sociales actualizados del proyecto totalizan US\$ 339.7 millones: US\$ 312.4 millones (91.9% del total) corresponden a Ahorros en costos de financiamiento de la carga de importación, US\$ 17.24 millones (5.1% del total) corresponden a Ahorro en costos operativos de los Terminales de Almacenamiento que se instalarán en la PL, US\$ 9.58 millones (2.8% del total) en Ahorros en Costos de Almacenaje de la carga de importación, US\$ 608 mil (0.18% del total) corresponden a Ahorros en los costos de Transporte de carga marítima, y US\$ 20 mil (0.01% del total) corresponden a los Ahorros en Costos de Transacción.
7. Los Beneficios sociales que están asociados directamente a la movilización de la carga de importación, básicamente son dos: a) los derivados de ahorros en los costos de financiamiento, dado que la PL moviliza dicha carga en menor tiempo, lo que a su vez es una consecuencia de la interacción de tres factores simultáneos, el incremento de la productividad del transporte de carga, el menor tiempo en el control administrativo aduanero y la aplicación de la tecnología instalada dentro de la PL para la carga y

-
- descarga, y b) los derivados de los ahorros en los costos de almacenamiento, nuevamente, por el menor tiempo promedio empleado desde que la carga llega al puerto y se entrega en el almacén del usuario.
8. Otra fuente de Beneficios sociales es la que corresponde al ahorro en costos operativos de los Terminales de Almacenamiento dentro de la PL, los cuales se estiman en 10% respecto a la situación actual si se tiene cuenta el estudio "3PL 2005: Results and Findings of the 10th Annual Study" el cual refiere que de mejorarse los sistemas logísticos en Latinoamérica se esperaría una reducción de 10% en los costos de estos servicios.
 9. Finalmente, los Beneficios sociales adicionalmente considerados son los que corresponden a: a) el incremento de la productividad del transporte de la carga, lo cual implica una menor cantidad de kilómetros movilizados y ahorros en costos operativos respecto a la situación actual, y b) el ahorro en costos de transacción que están asociados al incremento de la productividad en la labor de los vistos de aduana que se encargarán de la inspección de la carga que se moviliza en la PL.
 10. Los costos sociales de la PL, por su parte, están vinculados a los costos de operación y mantenimiento marginales que resultan de la situación con proyecto con respecto a la situación sin proyecto. Los costos de operación marginales se relacionan con los gastos de administración de la PL y los costos fijos y variables de los operadores que incorporan nueva tecnología para la movilización de la carga. Los costos de mantenimiento, en este caso se han estimado en 5% de la inversión fija. En resumen, los Costos sociales marginales del proyecto totalizan US\$ 38.6 millones.
 11. Integrando la información de Inversión, Beneficios Sociales marginales y Costos sociales marginales, así como el correspondiente valor residual que tienen los activos, en un horizonte de 10 años, se obtiene un valor esperado de VANE igual a US\$ 189.7 millones considerando una tasa de descuento de 11.0% anual, una TIR de 31.59% anual y una Tasa Interna de Retorno Inmediata (TIRI) de 28.76% anual, lo que implica que se justifica que el proyecto se inicie de inmediato.
 12. En resumen, si existe una proposición que sintetiza el aporte de la Plataforma Logística desde un punto de vista económico, ésta es la siguiente: "con esta infraestructura se logra mayor productividad en la movilización de la carga que ingresa en su esfera de operaciones"; mayor productividad en el sentido de que la carga es movilizadora en menor tiempo con relación a la situación base, utilizando la misma o menor cantidad de factores de operaciones y de control.

