

UNCTAD

MONOGRAFÍAS SOBRE GESTIÓN DE PUERTOS

MONOGRAFIA N.º 2

**PLANIFICACION DE LA UTILIZACION DE LOS TERRENOS
EN LAS ZONAS PORTUARIAS :
APROVECHAMIENTO MAXIMO DE LA INFRAESTRUCTURA
PORTUARIA**



NACIONES UNIDAS
Ginebra, 1983

5 de abril de 1983

ESPAÑOL

Original: INGLES

ARABE, ESPAÑOL, FRANCES
E INGLES SOLAMENTE

MONOGRAFIAS DE LA UNCTAD SOBRE GESTION DE PUERTOS

Serie de monografías preparadas por la UNCTAD en colaboración con la
Asociación Internacional de Puertos (AIP)

Monografía Nº 2

PLANIFICACION DE LA UTILIZACION DE LOS TERRENOS EN LAS ZONAS PORTUARIAS:
APROVECHAMIENTO MAXIMO DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA

por

R. E. Takel, M. Sc., FRICS, MCIT

Agrimensor

Puertos de Gales del Sur

Junta de Muelles de los Transportes Británicos

UNCTAD/SHIP/494(2)

GE.83-55581

PRESENTACION DE LA SERIE

En los puertos de los países industrializados, los sistemas de explotación y el perfeccionamiento del personal se basan en conocimientos adquiridos por la experiencia, en la emulación de otras industrias y en la innovación, que tiene lugar con facilidad en los entornos industriales adelantados. En los países en desarrollo no se dispone generalmente de esos medios, y sólo se introducen mejoras en los puertos después de muchas deliberaciones y, con frecuencia, tras una serie de ensayos y errores. Se necesita un procedimiento para que los puertos de los países en desarrollo puedan adquirir unos conocimientos que se dan por descontados en los países que tienen una larga historia industrial o aprovechar la experiencia de los demás en lo que se refiere a los nuevos adelantos y al modo de adaptarse a ellos.

La capacitación formal es un aspecto de esta cuestión, y la UNCTAD ha dedicado esfuerzos considerables a preparar y realizar cursos y seminarios de capacitación en actividades portuarias para personal directivo de categoría superior, así como a elaborar material de capacitación que permita que instructores locales den cursos al personal directivo de categorías intermedias. Se consideró que otra aportación a ese respecto la constituiría la elaboración de documentos técnicos, redactados en forma clara y dedicados a los problemas corrientes de la gestión y la explotación de los puertos. Para que esos documentos capten la atención de los directivos portuarios de los países en desarrollo tendrán que estar destinados a ese público, y en la actualidad existen muy pocos textos de esa clase.

Tras la aprobación de esa propuesta por la Comisión del Transporte Marítimo de la UNCTAD en su resolución 35 (IX), la secretaría de la UNCTAD decidió solicitar la colaboración de la Asociación Internacional de Puertos, organización no gubernamental reconocida como entidad consultiva por la UNCTAD, a fin de preparar esos documentos técnicos. La presente serie de monografías de la UNCTAD sobre gestión de puertos es el resultado de esa colaboración. Se espera que la difusión de la información contenida en estas monografías contribuya a desarrollar los conocimientos administrativos de que depende en gran medida la eficiencia de los puertos de los países en desarrollo.

Adib AL-JADIR
Director de la
División del Transporte Marítimo
UNCTAD

PREFACIO

Cuando la UNCTAD decidió solicitar la colaboración de la Asociación Internacional de Puertos para preparar monografías sobre gestión de puertos, esa idea fue acogida con entusiasmo como un nuevo paso hacia el suministro de información a las administraciones portuarias de los países en desarrollo. La preparación de monografías por medio del Comité de Desarrollo Portuario Internacional de la AIP se ha basado en los recursos de los puertos de países industrializados miembros de la AIP y en el hecho de que los países desarrollados se mostraron dispuestos a registrar para beneficio de los demás la experiencia y las enseñanzas obtenidas hasta alcanzar sus actuales niveles de tecnología y gestión portuarias. Por otra parte, el personal directivo superior de los puertos de los países en desarrollo ha prestado una preciosa asistencia evaluando las monografías en curso de redacción.

Confío en que la serie de monografías de la UNCTAD resulte útil a las administraciones portuarias de los países en desarrollo proporcionándoles indicadores en que podrán basar sus decisiones para introducir mejoras y progresos tecnológicos y utilizar lo mejor posible los recursos existentes.

La Asociación Internacional de Puertos espera seguir colaborando con la UNCTAD en la preparación de otros muchos documentos de la serie de monografías y confía en que esa serie llenará un vacío en la información de que disponen actualmente las administraciones portuarias.

J. K. Stuart
Presidente del
Comité de Desarrollo Portuario Internacional,
AIP

PRIMERA PARTE

EVALUACION DE LAS NECESIDADES

A. Introducción

1. La necesidad de prestar una estrecha atención a la planificación de la utilización de los terrenos en las zonas portuarias se presenta en el momento en que surge la idea del desarrollo portuario y sólo desaparece cuando el puerto se cierra. En otras palabras, la planificación de la utilización de los terrenos en los puertos es un proceso continuo; no cesa cuando se ha completado el primer plan general y su olvido tiene invariablemente graves consecuencias para los puertos. El hecho de que otros problemas disimulen esas graves consecuencias no modifica la situación; los terrenos constituyen un recurso limitado que puede reducirse aún más por la manera en que se planifica o administra el puerto y, una vez que se han establecido sus dimensiones, es, junto con las zonas de amarre, el sector portuario menos flexible. En el mundo abundan los ejemplos de puertos que han sido seriamente afectados o que incluso se han debido clausurar por no haberse prestado atención a la planificación de la utilización de los terrenos. En esta monografía se trata de analizar el problema, señalar los principios que se aplican y sugerir directrices para la planificación inicial, la gestión y la renovación de los puertos.

1. El puerto como propietario: la necesidad de terrenos

2. En el pasado, cuando los buques descargaban con frecuencia directamente en un medio de transporte terrestre (véase la fig. 1), en los muelles se disponía de un espacio limitado y el puerto solía consistir en una estrecha franja de tierra bordeando la costa. El aumento del tamaño y costo de los buques y el del comercio internacional condujeron a la construcción de atracaderos artificiales y el creciente volumen de la carga que había que manipular hizo necesarios muelles más amplios para permitir un trabajo eficiente. En el caso de la carga general, el ritmo relativamente lento de la manipulación, aun utilizando grandes grúas y los puntales de carga de los buques, no hizo aumentar mucho la necesidad de terrenos, como sucedió con el tráfico a granel, principalmente el de materias primas, en el que el espacio para el apilamiento de la carga es importante. En los dos últimos decenios la situación ha cambiado radicalmente. Las exigencias actuales del comercio mundial y la necesidad de una rotación más rápida de los buques modernos han aumentado considerablemente la presión a que están sometidos los puertos: tiende a aumentar la importancia de la manipulación de la carga a granel, y la aceleración del ritmo de descarga y carga ha hecho que se necesiten amplias zonas de tránsito contiguas a los muelles (véase la fig. 2) para regular la diferencia entre la capacidad del transporte terrestre y el ritmo de manipulación de la carga en los muelles. Se necesita más espacio para ampliar otras actividades en los puertos, como la industria vinculada a ellos, la prestación de servicios a los buques y la carga (por ejemplo, el llenado de contenedores) y el aumento del parque de vehículos terrestres.

2. Razones para que los puertos posean terrenos

3. Es evidente que la planificación y el control de la utilización de los terrenos, como se expone más adelante en el presente documento, pueden efectuarse mediante la legislación, pero la experiencia de los casos en que las necesidades del puerto rebasan los límites de los terrenos portuarios ha demostrado que la planificación y el control mediante la legislación únicamente

presentan graves defectos de inflexibilidad, demoras y división de responsabilidades. Cuando la administración portuaria posee todos los terrenos necesarios para el funcionamiento del puerto se logra una flexibilidad máxima y se pueden adoptar medidas inmediatas y decisiones directas en materia de propiedad y gestión, siempre que dicha administración haya percibido claramente los objetivos de la planificación de la utilización de los terrenos y haya establecido los mecanismos internos adecuados para efectuar el control.

B. Terrenos necesarios para las operaciones portuarias

1. Base de las necesidades de terrenos derivadas de las operaciones portuarias modernas

4. En el párrafo 2 se menciona la creación de zonas reguladoras de manipulación de la carga y se señala la diferencia entre el volumen medio de un buque y de su carga y el de un vehículo terrestre. Cuando los buques permanecían en el puerto cargando y descargando durante períodos considerables, el usuario podía aprovechar ese tiempo para el embarque directo sin pasar por un tinglado de tránsito o una zona de almacenamiento. La descarga se podía hacer directamente en un medio de transporte terrestre, y ambas prácticas ocasionaban considerables congestiones y demoras. Al acelerarse la rotación de los buques se redujeron las oportunidades de manipular directamente la carga entre el buque y el mercado. En todos los casos en que se suprimieron las prácticas de manipulación directa en los muelles se aceleró el ritmo de la manipulación. En la figura 3 se indica la estructura de los movimientos de carga directos e indirectos.

2. Almacenamiento en tránsito

5. La manipulación indirecta crea la necesidad de zonas de almacenamiento tanto a corto como a largo plazo. Las zonas de almacenamiento a corto plazo sustituyen a la manipulación directa que se practicaba anteriormente y desplazan algunas actividades del muelle de manera que éste puede dedicarse a su función apropiada de carga y descarga. Las zonas de almacenamiento a corto plazo o en tránsito desempeñan las funciones siguientes:

a) Servir de elemento regulador de las diferentes necesidades de carga y descarga de los buques y del transporte terrestre a fin de armonizar los distintos ritmos de manipulación de esos modos de transporte.

b) Facilitar el depósito de la carga mientras se cumplen las formalidades aduaneras y se efectúan los trámites relativos a la documentación portuaria y del buque.

c) Proporcionar espacio para la agrupación y organización de la carga. La agrupación ofrece la oportunidad de clasificar la carga de modo que se puedan cargar los buques en el orden correcto para descargarlos en los puertos de destino. Es posible organizar la distribución y la entrega de las importaciones sin demorar el comienzo de la carga del buque.

d) Evitar las dificultades ocasionadas por:

i) La incertidumbre de la fecha y hora de llegada de los buques a causa de las condiciones meteorológicas o de averías;

- ii) las interrupciones de las operaciones causadas por escasez de mano de obra o por avería mecánica.

Ambas situaciones pueden aliviarse asignando un espacio adicional en la zona de almacenamiento.

3. Almacenamiento a largo plazo

6. No toda la carga puede pasar rápidamente por el puerto y una parte de ella puede manipularse de manera más económica manteniéndola en zonas de almacenamiento para evitar una doble manipulación en la región. A esta carga de movimiento más lento se dedican las zonas de almacenamiento a largo plazo, que están en general apartadas del muelle para no entorpecer los movimientos rápidos de la carga cerca de éste. El almacenamiento a largo plazo desempeña las mismas cuatro funciones que las zonas de almacenamiento en tránsito y además otras funciones importantes:

a) Proporcionar espacio para las cargas en las que influya el clima. Ciertos productos básicos sólo existen o sólo pueden ser transportados durante un breve período. La cosecha se hace en sólo una pequeña parte del año, pero la demanda del mercado puede conducir al espaciamiento de las entregas a lo largo de todo el año. El hielo o los monzones pueden entorpecer las entregas en la costa, de manera que la temporada de embarque será también breve.

b) Algunos movimientos comerciales se deben a las condiciones del mercado en que los usuarios hacen compras especulativas para beneficiarse con los precios bajos o la cantidad y, en consecuencia, necesitan un almacenamiento a largo plazo en los puertos.

c) Las consideraciones políticas y estratégicas pueden ocasionar movimientos amplios e irregulares que crean necesidades similares en los puertos. La amenaza del retiro de productos importantes de los mercados mundiales puede conducir a la acumulación de existencias. Los puertos pueden verse obligados a proporcionar un almacenamiento a largo plazo hasta el momento en que se disponga de lugares de almacenamiento en su región.

d) La última causa importante de la demanda de almacenamiento a largo plazo está en la naturaleza del producto mismo. Ejemplos de productos que requieren un almacenamiento a largo plazo en los puertos son las bananas (para madurar), los vinos a granel (para clarificarlos), y los productos que deben adaptarse para el transporte terrestre (congelación o embalaje) o para la distribución (vaporización del gas natural licuado).

4. El tamaño de los buques y las características de la carga

7. Los factores que tienen más importancia en relación con el espacio necesario para las operaciones portuarias son el tamaño de los buques y las características de la carga en cuanto a su almacenamiento. Es importante atenuar el efecto de esos factores previendo las demandas futuras que pueden aumentar las necesidades. Eso exige la evaluación de las necesidades netas y brutas; las primeras son las inmediatas, y las segundas se determinan previendo las demandas futuras originadas por el aumento del tamaño de los buques, del movimiento de mercancías y del tonelaje anual.

a) Los buques

8. Dos aspectos de las características de los buques causan dificultades en la planificación de la utilización de los terrenos en los puertos: la eslora y la capacidad de carga.

i) La eslora

9. La disposición de las zonas de operaciones se basa en el puesto de atraque, el cual debe corresponder al tamaño del buque. La experiencia adquirida en los 100 años últimos indica que los muelles pueden durar ese tiempo, pero el tamaño y las dimensiones de los buques cambian continuamente. Al planificar la utilización de los terrenos se debe tener en cuenta el tamaño de los buques que habrá que recibir, pero podrá influir mucho la disposición de los muelles (véase la fig. 4). Ya en 1910 ^{1/}, el ingeniero Sir Frederick Palmer señaló las grandes ventajas que presentaban los muelles rectos para que las modificaciones de la longitud y orientación de los puestos de atraque ocasionasen el menor desperdicio posible de línea de muelle (véase la fig. 5). Habida cuenta del altísimo costo de construcción, en la contabilidad portuaria la amortización a largo plazo de los gastos de infraestructura es indispensable para poder establecer tarifas competitivas, y la planificación a largo plazo de la disposición del puerto debe asegurar una larga vida útil de los bienes de equipo.

10. La capacidad de planificar la utilización de los terrenos durante toda la vida útil de los bienes de equipo depende de que se adopte un diseño sencillo, pues en el desarrollo de las zonas de apoyo influyen mucho las modificaciones relativamente secundarias de la disposición de los muelles (véase la fig. 6).

ii) La capacidad de carga

11. En la planificación de la utilización de los terrenos, las necesidades de las zonas de operaciones están directamente relacionadas con la capacidad de carga de los buques (véase la fig. 7). Aunque parezca evidente que el tamaño de los buques -y por consiguiente su capacidad de carga- tiene una relación directa con las necesidades de terrenos, los puertos ofrecen aguas más profundas que las que exige el calado habitual de los buques que los utilizan. Cuando las circunstancias conducen a un aumento del tamaño medio de los buques que utilizan el puerto, pueden suscitarse graves problemas si al planificar la utilización de los terrenos no se ha tenido en cuenta el límite del tamaño de los buques que el puerto puede recibir. Esto ocasiona asimismo un desperdicio de las inversiones realizadas en los muelles, pues sólo se puede proporcionar más espacio por puesto de atraque reduciendo el número de estos últimos (véase la fig. 8).

12. En consecuencia, al planificar la utilización de los terrenos hay que seguir el principio de que el espacio para las operaciones de carga debe ocupar una línea de muelle que guarde relación con la eslora del buque y tener una profundidad que guarde relación con la capacidad cúbica de éste. Así pues, si las dimensiones del buque aumentan según un factor "x", la longitud del muelle "l", será igual a "lx". Si la capacidad de carga aumenta en la misma proporción, la anchura del terreno necesaria (d) será igual a dx^2 . Este principio no se aplicará si se puede apilar la carga hasta una altura mayor, pero esa posibilidad se

^{1/} R.E. Takel, Industrial port development, Scientechica, Bristol, 1974.

examina más adelante. Por ejemplo, si el factor "x" es 2, la nueva longitud del puesto de atraque se duplicará (1 veces 2), la anchura del terreno o puesto de atraque se cuadruplicará (d veces 2²) y la nueva zona que se necesitará será igual a la original multiplicada por 2³ 2/.

b) Características de la carga

13. Cuando una gran parte de la carga sigue el itinerario directo, las necesidades de espacio son limitadas, pero los puertos planificados sobre esa base no podrán modificar sus métodos cuando se introduzcan técnicas para la manipulación indirecta y de la carga a granel. La planificación correcta de la utilización de los terrenos exige que las zonas de operaciones sean suficientemente amplias para que los buques puedan ser descargados rápidamente, para que haya bastante espacio para afrontar las demoras ocasionadas por las condiciones meteorológicas y las averías y, cuando sea necesario, para absorber las corrientes estacionales cuando el tráfico de un año llega en un período más breve.

14. La cantidad de espacio necesaria variará según el tipo de carga manipulada y el modo de apilarla, pero conviene que en la planificación se prevea espacio para la carga más exigente que probablemente haya que manipular. Aunque no se llegue a ese límite en todos los puestos de atraque y en ocasiones se considere que el terreno que está detrás del espacio efectivamente utilizado constituye un excedente, en realidad se trata de un falso excedente pues el puerto debe conservarlo para disponer de una flexibilidad que le permita buscar nuevos tráficos en épocas de cambio (véase la fig. 9).

15. La justificación financiera de la asignación de terrenos a este nivel es el bajo costo relativo de la reserva adicional comparado con el costo actual de la construcción del puesto de atraque. Por ejemplo, a precios de 1980, un puesto de atraque de 200 metros para buques de 30.000 TPM podría costar 40 millones de dólares con las obras marítimas anexas. Una asignación razonable de espacio para recibir una carga como la madera embalada sería de 8 a 12 hectáreas por puesto de atraque, y en un puerto europeo típico la zona de 12 hectáreas podría tener un valor de 2 millones de dólares, o sea el 5% del costo del puesto de atraque. Si la necesidad inmediata del puesto de atraque está representada por el primer ejemplo de la figura 9, un tercio de esa zona sería utilizado inmediatamente, quedando un falso excedente del 3 1/3% del costo del puesto de atraque. Ese falso excedente podría reducirse aún más a causa de las utilidades provisionales, de manera que es muy pequeño el aumento del costo del puerto que se necesita para asegurar una reserva adecuada y prolongar la vida de la infraestructura portuaria.

c) Coefficiente de apilamiento

16. Al evaluar el espacio que se necesita para almacenar la carga en las zonas de tránsito, hay que empezar por determinar el coeficiente de apilamiento de la carga. Este no es igual al coeficiente de estiba de la carga en el buque, aunque las características de la estiba afectan al coeficiente de apilamiento. En tierra, este factor depende de los elementos siguientes 3/:

i) El coeficiente de estiba o relación volumen/peso de la carga;

2/ Véase R.E. Takel, op. cit., pág. 134 (fig. 29).

3/ Se encontrará una gran cantidad de información útil en Desarrollo Portuario: Manual de planificación para los países en desarrollo (TD/B/C.4/175; publicación de las Naciones Unidas, Nº de venta: S.77.II.D.8), Anexo I, cuadro I.

- ii) La resistencia de la superficie del lugar de almacenamiento;
- iii) La altura hasta donde puede apilarse la carga, incluyendo los taludes naturales y la solidez de los cajones, o el diámetro y la altura de los depósitos;
- iv) El tipo de artefactos utilizados para el transporte entre el muelle y la zona de almacenamiento y sus necesidades en materia de anchura de las vías de acceso y espacios de giro;
- v) El espacio necesario para clasificar la carga antes de apilarla y para ocuparse de las roturas en viaje;
- vi) El espacio necesario para la carga y descarga del transporte terrestre;
- vii) Factores de seguridad como los espacios entre las pilas, los terraplenes en torno a las zonas de cisternas y las medidas de lucha contra la contaminación.

Hay que reservar espacio para el estacionamiento de los vehículos terrestres.

17. El examen de los siete elementos mencionados y el análisis de ejemplos prácticos proporcionarán un coeficiente de apilamiento en unidades de peso (o de volumen) por unidad de superficie, que puede utilizarse para calcular el espacio necesario para cualquier carga determinada.

18. Finalmente, hay que hacer una advertencia respecto del tamaño de las muestras utilizadas para evaluar los coeficientes de apilamiento. Esas muestras deben ser suficientemente amplias para evitar falseamientos. En general, no deberían ser inferiores a media hectárea para que cada una de ellas contenga una combinación media de zona de apilamiento y espacio de circulación.

19. Se verá que el coeficiente de apilamiento puede variar considerablemente a causa de las diversas posibilidades que se desprenden de los siete elementos mencionados. Por ejemplo, la resistencia normal del suelo de un terreno de almacenamiento de mineral de hierro permitía soportar pilas de 5 metros de altura. Comprimiendo el subsuelo mediante técnicas de vibroflotación se aumentó a 10 metros la altura posible de las pilas. El apilamiento hasta esa altura plantea otros problemas porque el equipo para apilar hasta 10 metros es mucho más costoso. En consecuencia, ese ejemplo muestra también que el costo es un factor importante para establecer el coeficiente de apilamiento, por lo que, al evaluar las necesidades de terreno, hay que tener en cuenta los fondos disponibles.

d) Ritmos de manipulación de la carga

20. Los cambios de las prácticas portuarias producen, por sí solos, un efecto limitado en la aceleración de la rotación de los buques si no se modifican las formas en que se manipula la carga. Junto con esos cambios tiene que aumentar el volumen de la carga transportada. Básicamente, el nuevo principio consiste en modificar todos los productos para que puedan utilizarse métodos de manipulación a granel. La modificación mejor conocida es el contenedor, que permite la manipulación de la carga general a un ritmo muy rápido (quizás hasta 400 toneladas por grúa de contenedores por hora) embalándola en cajas normalizadas de una capacidad de 20 ó 40 toneladas. Esas adaptaciones afectan de un modo importante al coeficiente de apilamiento. Los contenedores pueden apilarse hasta lograr una densidad mucho mayor por unidad de superficie que con los envíos

diversos de carga general a los que sustituyen. La gran densidad de apilamiento significa también que la carga ocupa menos superficie en la zona reguladora de almacenamiento. En consecuencia, se reduce el ciclo de circulación medio entre la pila de contenedores y el buque y se logra un nuevo aumento de la productividad en la carga y descarga de los buques.

C. Aspectos matemáticos del almacenamiento de la carga

1. Diferencias entre las zonas de almacenamiento

21. La ventaja de disponer de espacio suficiente para la manipulación de la carga puede ilustrarse comparando dos puestos de atraque. En la figura 10 se supone que en los puestos de atraque A y B se manipula la misma carga (por ejemplo, importaciones de madera) y que los buques llegarán con los mismos intervalos y el mismo volumen de carga (los mismos principios pueden aplicarse a las exportaciones y las cargas mixtas, pero la comparación sería mucho más complicada).

22. Supóngase que cada buque pueda descargarse en dos días y que el buque siguiente llegue al puerto a los seis días (un total de ocho días después del primero). Como ejemplo, se supone también que el espacio para carga de que dispone el puesto de atraque A es el doble del existente en el puesto de atraque B y es suficiente para recibir toda la carga al ritmo más rápido de descarga (dos días), lo cual permitirá que los armadores se beneficien de una rotación rápida. Con una coordinación perfecta, la descarga del buque se efectuará al ritmo de $\frac{C}{2}$ por día ($C =$ volumen total de la carga). En la parte trasera del emplazamiento, el transporte terrestre, que dispondrá de ocho días para llevar la carga al mercado, tendrá que trasladarla a un ritmo diario de $\frac{C}{8}$ como mínimo.

23. En el caso B, la manipulación de la carga en el muelle y su traslado por el transporte terrestre al mismo ritmo harán que el espacio reservado para ella quede lleno en un día, salvo la octava parte de la carga total trasladada por el transporte terrestre. Ello significa que, al comienzo del segundo día, sólo podrá descargarse la octava parte de la carga total (la cuarta parte de la carga restante) y que, al final de ese día, quedará espacio para otra octava parte. Por consiguiente, el segundo día, el equipo y la mano de obra dedicados a la descarga permanecerían inactivos durante la mitad del tiempo (puesto que la descarga sólo sería $\frac{C}{4}$ en lugar de $\frac{C}{2}$). El tercer día se plantearía el mismo problema, y sólo quedaría disponible, al final del día, espacio suficiente para la octava parte de la carga total. La descarga del buque no se terminaría hasta el cuarto día, por falta de espacio, con lo que la productividad quedaría reducida casi a la mitad y se duplicaría el tiempo de permanencia del buque en el puerto. Esta situación podría mejorarse (costosamente) aumentando la cantidad de vehículos de transporte terrestre utilizados durante la primera parte del período de ocho días y reduciéndola más adelante, pero el buque seguiría retrasado y el costo del transporte terrestre aún sería mayor $\frac{4}{3}$. Por lo tanto, al proyectar un nuevo puesto de atraque es importante asignarle un espacio suficiente. Para ello, hay que saber cuál de las cargas que probablemente se manipulen exigirá más espacio, así como sus características de apilamiento. Eso significa que hay que tener en cuenta no sólo la densidad de la carga y la altura

^{4/} Por ejemplo, se necesitaría una inversión mayor en vehículos de transporte interior y aumentaría el tiempo de inactividad de éstos y de sus conductores.

de las pilas, sino también el espacio necesario para la circulación y para el equipo móvil o de manipulación. Si se utilizan distintas unidades de medida (por ejemplo, acres o metros cuadrados), deberán mantenerse las mismas unidades en toda la ecuación. El coeficiente de apilamiento resultante de ésta, que habitualmente se expresará en toneladas por hectárea, puede representarse con la letra "F".

2. Elaboración de una fórmula

24. Si la carga total de un buque es de "C" toneladas, el espacio que necesitará esa carga será de $\frac{C}{F}$ hectáreas. En el ejemplo que hemos utilizado, la zona de importación ideal quedará parcialmente ocupada al final del primer día, y el transporte terrestre habrá trasladado $\frac{C}{8}$ toneladas. Así pues, el terreno ocupado será:

$$\frac{\frac{C}{2} - \frac{C}{8}}{F} \text{ hectáreas} = \frac{\frac{3C}{8}}{F} \text{ hectáreas.}$$

Después de dos días, el terreno utilizado será:

$$\frac{C - \frac{2C}{8}}{F} = \frac{\frac{3C}{4}}{F} \text{ hectáreas.}$$

25. Se puede efectuar un cálculo análogo para las exportaciones, pero en ese caso las características de apilamiento de la carga de exportación serán probablemente distintas y habrá de invertirse el programa, ya que las mercancías tendrán que acumularse antes de la llegada del buque y sólo podrá aceptarse en la zona, para cargarlas, una cantidad limitada de ellas cuando éste haya atracado 5/. En el caso de las exportaciones, el momento de máxima ocupación del terreno debería presentarse inmediatamente antes de que se comience a cargar el buque.

26. Para efectuar cálculos más complicados, como el del tráfico estacional cuyas entregas se extiendan durante un período mucho más largo, habrá que conocer los datos siguientes 6/:

- a) Capacidad de carga del buque (C), en toneladas;
- b) Características de apilamiento de la carga (F), en toneladas por hectárea;
- c) Ritmo de carga o descarga del buque (R), en toneladas al día;
- d) Ritmo de llegada y salida del transporte terrestre (r), en toneladas al día;
- e) Intervalo entre las llegadas de los buques (x), en días;
- f) Espacio máximo disponible, si es inferior al límite óptimo;

5/ R.E. Takel, op. cit., cap. VI.

6/ Ibid., pág. 135.

- g) Número de buques al año (n);
- h) Número de días de carga o descarga (t).

27. Naturalmente, en la práctica, existe el riesgo de que los buques se acumulen por demoras o averías del equipo y se necesite más espacio para la carga. A medida que se perfecciona la tecnología, pueden pasar por un puesto de atraque cantidades aún mayores de carga, lo cual permite obtener un movimiento de mercancías mucho mayor por unidad de espacio. La posibilidad de lograr una gran productividad depende de que haya unos grandes tonelajes anuales, un equipo de manipulación de la carga y un transporte terrestre adecuados, unas prácticas eficaces en materia laboral y unas previsiones operacionales correctas. Si cualquiera de esos aspectos es deficiente, el terreno se convierte en el factor decisivo de la eficacia del puerto. Cuando los emplazamientos son apenas suficientes, existe un riesgo de desorganización o congestión si las llegadas de los buques o las averías del equipo alteran la pauta de llegada y descarga. La siguiente fórmula indica el espacio necesario para un solo buque o incluso una carga parcial:

$$\text{Zona} = \frac{(R - r) t}{F}$$

28. En su forma más compleja, cuando se trate del espacio necesario para un tráfico estacional (cuyo volumen anual llega al puerto en un intervalo más breve), la fórmula se convertiría en:

$$A = \frac{\text{El primer buque} \quad \text{Los demás buques}}{(R - r) t + (n - 1) \quad ((R - r) t - xr)} \\ F$$

La fórmula inversa para las exportaciones sería:

$$A = \frac{C - tr + (n - 1) \quad (C - (t + x) r)}{F}$$

Si el terreno disponible es inferior a la superficie óptima, las fórmulas pueden utilizarse para calcular los ajustes que habrá que efectuar en las demás partes de la operación: por ejemplo, reducir el ritmo de carga o descarga del buque (véase el apartado f) supra).

3. Tendencias futuras

29. Estas fórmulas indicarán las superficies necesarias para el tráfico actual, y los responsables de la planificación deben tener presente que los cálculos habrán de basarse en el "peor" de los casos, es decir, en el que exija más terreno. La asignación de espacio para las operaciones efectuadas actualmente con la carga se basará en esos cálculos "peores", pero los gastos realizados en la preparación del terreno se limitan a veces a las necesidades del tráfico manipulado en ese momento. Al estimar la superficie adicional que puede ser necesaria en el futuro, además de la zona inicial destinada a las operaciones de manipulación de la carga, deberán tenerse en cuenta determinadas posibilidades. Estas indicarán las dimensiones de la zona adicional cuya utilización a largo plazo no deberá permitirse por sí se necesita para la carga. Esas posibilidades son las siguientes:

- a) que la carga tenga una densidad mínima y sea transportada en los buques más grandes;

- b) que el nuevo equipo de gran velocidad necesite más espacio de maniobra y acceso;
- c) que la rotación más rápida de los buques permita recibir un mayor número de ellos en un puesto de atraque;
- d) que el perfeccionamiento del equipo permita utilizarlo en una zona más alejada del borde del muelle;
- e) que el aumento de las escaseces mundiales de materias o las circunstancias políticas hagan que se utilicen más los terrenos portuarios para el almacenamiento a largo plazo;
- f) que el aumento del costo de la energía necesaria para el transporte terrestre de costa a costa tienda a promover el cabotaje, especialmente en las masas terrestres pequeñas

30. Estas consideraciones, junto con las correspondientes soluciones matemáticas, indicarán las necesidades probables de terreno para la manipulación de la carga. El análisis de ejemplos prácticos, ajustados para tener en cuenta las diferencias específicas, proporcionará más orientación al respecto. La experiencia actual sugiere que, en los puertos en que hacen escala buques de hasta 30.000 TPM, una zona de un promedio de 650 a 700 metros medidos desde el muelle debería bastar para atender las necesidades actuales de manipulación de la carga, incluidas las reservas previsibles.

Cuadro

Tipos de utilización de los terrenos en las zonas portuarias

1. Operaciones:
 - Muelles y espigones
2. Almacenamiento de la carga:
 - Líquida - Cisternas)
 - Seca)
 - A cubierto - Tinglado) A corto plazo
 - Al aire libre (Tolva) A largo plazo
 - (Almacenamiento en explanada)
3. Industrias próximas al puerto:
 - Servidas por transportadores
 - Servidas por tuberías
 - Servidas por carretera o ferrocarril
 - Orientadas a la exportación (embalaje y montaje)
4. Comunicaciones
 - Ferrocarril/carretera/tuberías/transportadores
 - Zona de clasificación
 - Vehículos de carretera
 - Vagones de ferrocarril
5. Industrias de servicios portuarios:
 - A los buques) Transporte
 - A la administración del puerto) Mantenimiento
 - A los usuarios del puerto) Servicios
 -) Diques secos
6. Comercial:
 - Suministros
 - Depósitos y almacenamiento a largo plazo
 - Depósitos de aduanas
 - Agentes
 - Seguros
 - Oficinas de aduanas, sanidad, administración del puerto y usuarios
7. Industrias relacionadas con el puerto:
 - a) Industrias primarias, por ejemplo:
 - Petróleo y productos petroquímicos
 - Acero y metales no ferrosos
 - Productos químicos
 - Cereales
 - Industria de la madera o serrerías mecánicas
 - b) Industrias de servicios y determinadas industrias secundarias, por ejemplo:
 - Maquinaria y equipo
 - Transporte
 - Fabricación de automóviles.

D. Utilización de los terrenos para otros fines portuarios

1. Tipos de utilización de los terrenos

31. La forma más directa de observar la influencia de la propiedad de los terrenos en la eficacia de un puerto consiste en examinar las operaciones de manipulación de la carga, pero la cantidad de espacio disponible para otros fines puede influir también considerablemente en el éxito del puerto. Para manipular la carga, excepto las mercancías que puedan transportarse fácilmente y a bajo precio por tuberías o cintas transportadoras, es necesario contar con espacio acerca del muelle a fin de reducir al mínimo los costos de traslado y manipulación. Más adelante se estudiará la intensidad de la utilización expresada en términos portuarios, es decir, el movimiento anual de mercancías en toneladas por hectárea, que es un factor que hay que tener en cuenta al examinar el problema de la ubicación relativa de las diversas zonas. Los tipos de utilización de los terrenos dedicados a esas otras actividades son los siguientes:

- a) Terrenos para comunicaciones y zonas de clasificación;
- b) Terrenos para servicios de suministro y transporte;
- c) Terrenos para actividades comerciales y servicios destinados a los usuarios del puerto;
- d) Terrenos para industrias portuarias.
- a) Terrenos para comunicaciones y zonas de clasificación

32. Es instructivo analizar y determinar la gran proporción de terrenos portuarios que se necesita para estos fines. Si se tiene en cuenta el espacio ocupado por los enlaces entre el perímetro de acceso y el muelle, los terrenos dedicados a las comunicaciones pueden representar el 10% de toda la zona de operaciones, excepto el espacio reservado para la circulación en las zonas de almacenamiento. Los terrenos destinados a las comunicaciones están ocupados por carreteras, vías férreas, tuberías o cintas transportadoras y deberían comprender también un espacio para servicios en el que pudieran instalarse el agua, el alcantarillado, la electricidad y el teléfono sin invadir las zonas de almacenamiento de la carga. La anchura mínima de las carreteras del puerto debería ser de 3,75 metros por calzada, más un espacio para el estacionamiento de emergencia de los vehículos. Las vías férreas necesitan una franja de 3,25 metros de ancho cada una, incluido el espacio entre las vías adyacentes.

33. La capacidad de transporte de las carreteras y ferrocarriles depende del número de calzadas y vías, el cual está limitado a su vez por las dificultades que plantea el traslado hasta ellas de las mercancías desde las zonas de almacenamiento. Influyen en la planificación las características locales, entre las que figuran:

- i) Las previsiones sobre el tonelaje anual;
- ii) La capacidad media de transporte de las carreteras o vías, expresada en vehículos o trenes por hora;
- iii) Las previsiones sobre el volumen medio de los embarques;

- iv) El ritmo de carga o descarga previsto;
- v) El ritmo al que puede aceptar la carga la región interior;
- vi) La capacidad aceptable de las redes, expresada en vehículos (o trenes) por hora.

34. Esas estimaciones indicarán el volumen máximo de carga que se podrá transportar evitando la congestión en las zonas de manipulación y la capacidad de las redes ferroviaria o de carreteras necesaria para recibir las mercancías cargadas y descargadas de los buques al ritmo más rápido. Lo ideal sería basarse en la ocupación simultánea de todos los puestos de atraque, pero en la práctica la ocupación máxima es mucho menor, y un 60% de utilización se considera alto.

35. Además del espacio para el movimiento de los vehículos de transporte, se necesitan terrenos para las zonas de estacionamiento. La superficie de éstas estará en relación con el ritmo al que los vehículos deban realizar el transporte de la carga entre el puerto y la región interior. Como norma general, las zonas de estacionamiento de camiones deben tener unos 50 metros cuadrados por vehículo, incluido el espacio necesario para maniobrar. Los apartaderos para vagones de ferrocarril cortos pueden contener unos 380 vagones por hectárea. Los estacionamientos de automóviles de los empleados deben tener 20 metros cuadrados por vehículo, incluido el espacio para girar. Todas estas cifras corresponden a emplazamientos de 0,5 hectáreas o mayores; cuando los emplazamientos son muy pequeños, el espacio por vehículo aumenta considerablemente a causa del terreno necesario para maniobrar.

b) Terrenos para servicios de suministro y transporte

36. El espacio que ha de destinarse a la instalación de tuberías y cintas transportadoras depende del número de tuberías necesarias o del tamaño de las cintas transportadoras. La extensión de los terrenos asignados a los servicios distintos de las carreteras o los ferrocarriles depende de varios factores:

- i) Las necesidades totales previstas según:
 - a) el número de servicios distintos;
 - b) el número de instalaciones (vías férreas, tuberías, cables, etc.) de cada servicio;
 - c) el número de ramas de cada servicio;
- ii) Si la instalación de los servicios es o no subterránea;
- iii) En el caso de los servicios subterráneos, la franja de seguridad necesaria (que generalmente se mide proyectando desde el fondo de la excavación un ángulo de 45° en ambos lados) (véase la figura 3);
- iv) La anchura de los accesos destinados a los servicios de mantenimiento, teniendo en cuenta la necesidad de evitar el paso de equipo pesado por encima de servicios subterráneos instalados a poca profundidad, o la altura de funcionamiento de las instalaciones no subterráneas;
- v) La capacidad de los servicios de suministro:

- a) tuberías: litros por hora;
- b) cables eléctricos: kVA (kilovoltios-amperios);
- c) servicios de agua: diámetro/presión del agua;
- d) alcantarillado: sección de máxima corriente multiplicada por la velocidad.

c) Terrenos para actividades comerciales y servicios destinados a los usuarios del puerto

37. Ambas actividades están vinculadas, puesto que una trata de atraer tráfico al puerto y la otra trata de aumentar los atractivos de éste para sus usuarios. El espacio necesario para las actividades comerciales es pequeño en comparación con el que se requiere para otros fines y, si el terreno es escaso, algunas actividades pueden concentrarse en edificios de varios pisos, por ejemplo:

- i) Las oficinas de la administración comercial del puerto;
- ii) Las oficinas de transporte marítimo y expedición;
- iii) Las oficinas de representantes;
- iv) Los almacenes especializados: frigoríficos y depósitos de aduanas.

38. Estas actividades no exigen generalmente mucho espacio en las zonas portuarias, pero, en algunos casos, puede influir la naturaleza especializada de la región interior. Hemos aludido ya a la necesidad del almacenamiento a largo plazo, y la línea divisoria entre éste y los almacenes especializados es muy sutil. Se cruza, en sentido comercial, cuando la utilización está relacionada con las necesidades de la región interior más que con las exigencias de la manipulación de la carga, aunque la capacidad del puerto de proporcionar espacio para una actividad marginal le atrae con frecuencia tráfico conexo.

39. Los servicios destinados a los usuarios del puerto consisten en actividades de prestación, previa petición, de un servicio que necesiten los buques, la carga y otros usuarios, incluso el mantenimiento del propio puerto; por ejemplo:

- v) Parques y talleres de ingeniería civil para el mantenimiento de muelles, esclusas, ferrocarriles y carreteras;
- vi) Talleres de ingeniería mecánica y eléctrica para el mantenimiento de maquinaria y equipo, incluidas las dragas, las grúas y los vehículos para el traslado de la carga;
- vii) Servicios de reparación de buques, incluidos los muelles para reparaciones a flote y los diques secos;
- viii) Servicios de mantenimiento de los suministros de agua y electricidad, instalaciones de refrigeración y vehículos de transporte;
- ix) Servicios destinados a los buques: bases terrestres para las flotas de remolcadores, suministros, compensación de agujas náuticas;
- x) Servicios destinados a la carga: almacenes para el embalaje de las exportaciones y el llenado y vaciado de contenedores; reparación de contenedores.

40. El espacio necesario para las actividades i) a x) variará considerablemente según las características del puerto en lo tocante a la naturaleza y el volumen del tráfico, los accesos, el tipo de buques y los hábitos de usuarios y armadores; por ejemplo, los armadores tienen un programa regular de recorrida de sus buques, y utilizan a menudo para ello un puerto o astillero determinado. Los demás puertos intervendrán únicamente en las reparaciones de urgencia. Por estas y otras razones, no conviene formular directrices generales; en cambio, hay que indicar que el análisis de puertos análogos proporcionará una útil información. Un grupo de puertos, dedicados a la carga a granel y las industrias primarias pero con poco tráfico de contenedores, había asignado aproximadamente el 2% de la superficie total de sus terrenos a los servicios destinados a los usuarios del puerto y a las actividades comerciales. Esa proporción aumentaría en los puertos que se dediquen mucho al tráfico de contenedores o a otros tráficos muy especializados.

d) Terrenos para industrias portuarias

41. Las políticas de ubicación de las industrias están determinadas por los aspectos económicos de la fabricación y por las posibilidades de disponer de mercados. Cuando los elementos necesarios para las industrias -materias primas, mano de obra, emplazamientos y servicios- estén cerca de un mercado adecuado, las industrias se situarán entre ambos. A medida que aumente la complejidad de las industrias, tanto por el número y lugar de origen de las materias primas como por el número y ubicación de los mercados, ocurrirá otro tanto con los criterios para la elección del emplazamiento. Esa cuestión se ha examinado a fondo en muchos estudios, y esta monografía sólo puede dedicarle un espacio limitado. Para planificar la utilización de los terrenos portuarios es importante tener en cuenta las principales características de los procesos de elaboración que atraen a ciertos tipos de industrias hacia las zonas portuarias:

- i) Las industrias portuarias utilizan materias primas importadas o exportan cantidades considerables de productos manufacturados;
- ii) El volumen o el peso (o ambas características) de las materias primas importadas disminuyen en la elaboración, lo que reduce considerablemente las cantidades que han de transportarse después al interior del país;
- iii) Las materias primas importadas constituyen una parte importante de la cantidad total de materias primas utilizadas;
- iv) Las materias primas importadas que se utilizan tienen un valor pequeño por unidad de volumen o peso en comparación con el costo del transporte terrestre;
- v) La elaboración aumenta considerablemente el valor de la unidad de volumen o peso del producto;
- vi) Las materias primas importadas presentan dificultades por su carácter perecedero (por ejemplo, el pescado) o han de ser sometidas inmediatamente a una elaboración especial (por ejemplo, el gas natural licuado).

42. Esas son las principales características de dichas industrias, que hacen que el transporte marítimo represente un ahorro en comparación con el altísimo costo por tonelada del transporte terrestre. Ese ahorro se debe a la reducida

utilización de energía ^{7/} y a la idoneidad para los cargamentos a granel del transporte marítimo, que relacionan más estrechamente el puerto con el lugar de procedencia de materias primas. La finalidad principal consiste en reducir al mínimo los gastos totales de transporte instalando la industria en el puerto, pero ese objetivo puede quedar disimulado por otras influencias, como las subvenciones del transporte terrestre. Hay que tener en cuenta esas situaciones artificiales, así como la posibilidad de un cambio cuando desaparezcan las influencias artificiales. Debe recordarse que, cuanto mayor sea el número de materias primas utilizadas en la elaboración o cuanto más distintos sean los tonelajes, menor será la influencia de cualquier factor por sí solo.

43. Las industrias portuarias o marítimas que tengan esas características atraerán a su vez a otras industrias. En ocasiones, éstas aprovecharán los productos de las industrias marítimas, utilizando los mismos conocimientos técnicos o los mismos tipos de material; en otros casos, podrán suministrar a las industrias marítimas material de recambio u otros servicios. En la planificación general de la zona marítima deben tenerse en cuenta todos estos elementos industriales reservándoseles espacio así como a las demás actividades que los acompañan y que acompañan asimismo a sus trabajadores. El puerto estará interesado en las industrias que lo utilicen y, en circunstancias ideales, será propietario de los terrenos en que se instalen esas industrias. Más adelante se describen las políticas de ordenación de los terrenos, pero existen normas fundamentales para asignar los emplazamientos de las industrias en la zona industrial portuaria.

Elección del emplazamiento en relación con los muelles

- i) Las industrias no deberán instalarse en las zonas de manipulación de la carga, a menos que:
 - su movimiento de mercancías, expresado en toneladas por hectárea, equivalga al que se registra en los terrenos utilizados para la manipulación de la carga;
 - accedan a trasladarse si dejan de utilizar el puerto;
 - sean compatibles con las actividades portuarias.
- ii) La situación relativa fuera de la zona de manipulación de la carga dependerá de:
 - la facilidad del traslado de la carga del puesto de atraque a la industria;
 - el tonelaje total anual y las dimensiones del emplazamiento de la industria;
 - el movimiento de mercancías en toneladas por hectárea.

^{7/} El rendimiento de los vehículos de carretera para el transporte de carga a granel es de 54 toneladas-milla por galón de combustible, el de los ferrocarriles, de 193 toneladas-milla, y el de los buques, de hasta 1.050 toneladas-milla en la vía marítima del San Lorenzo. Véase "Challenges of the future" en Port planning and development, editada por E. Schenker y H. C. Brockel, Cornell Maritime Press, Cambridge, Mass., 1974.

La selección del emplazamiento respecto de las diversas industrias dependerá de:

- i) La comparación del movimiento de mercancías de cada una;
- ii) Las relaciones entre ellas y la transferencia de productos;
- iii) Los problemas de compatibilidad y utilización conjunta de los servicios;
- iv) Los conflictos y las características que desaconsejen su proximidad;
- v) Las dimensiones de los emplazamientos.

44. Evidentemente, en la zona industrial de un puerto próspero los emplazamientos serán objeto de una intensa competencia y el puerto deberá salvaguardar sus propios intereses por lo que se refiere al movimiento de mercancías, a sus ingresos y a la seguridad de la corriente de tráfico. Esta última aumenta en proporción directa con la escala de las inversiones de las industrias en el emplazamiento industrial. El puerto ha de examinar cuidadosamente las inversiones en instalaciones y servicios portuarios y la productividad potencial de unos puestos de atraque bien proyectados y equipados. Por consiguiente, la longitud de la línea de muelle disponible será considerablemente inferior a la necesaria para dar a cada industria una salida a este último. Puertos como los de Rotterdam y Le Havre son ejemplos de un desarrollo industrial en franjas, en el que las industrias tienen salida directa al muelle. Es posible que los países en desarrollo no puedan proporcionar instalaciones tan espléndidas y tengan que establecer una serie de zonas, a partir de la dedicada a las operaciones portuarias, para aprovechar al máximo la línea de muelle disponible. Esa distribución puede ser facilitada por las distintas necesidades, en cuanto al tamaño de los buques y a la especialización de los puestos de atraque, las cuales conducen a la separación de los muelles de más calado con respecto a la zona portuaria general. Las industrias cuyas materias primas tengan forma líquida, servidas por buques que probablemente necesitarán puestos de atraque de más calado, podrán utilizar emplazamientos situados lejos del muelle y recibir sus suministros por tuberías.

45. La estimación de los terrenos necesarios para la zona industrial constituye un problema difícil por la gran diversidad de los puertos y las economías, pero es preferible prever demasiado espacio que demasiado poco. Dada la necesidad de separar los terrenos dedicados a la industria de los destinados a otros usos, es indispensable planificar adecuadamente el espacio de las nuevas zonas. Probablemente la mejor manera de evaluar las necesidades será examinar las dimensiones de los puertos industriales existentes y estudiar su región interior y su potencial industrial. En el extremo superior de la escala, el puerto de Rotterdam ocupa más de 10.000 hectáreas y sirve a una región de 150 millones de habitantes, pero se trata de un caso especial, que se caracteriza por una ubicación muy favorable y por una disponibilidad de fondos para inversiones portuarias en una escala que no es probable que exista fuera de las sociedades industriales muy desarrolladas. La comparación debe efectuarse con un puerto industrial análogo, por su tamaño y perspectivas, al del puerto de que se trate 8/. La comparación será más fácil si los tipos de actividades industriales son similares, ya que las necesidades de espacio son muy distintas según las industrias.

8/ Véase R. E. Takel, op. cit., capítulo V.

46. La comparación se habrá de basar en los criterios siguientes:

- i) Elección de un puerto o grupo de puertos industriales adecuado según:
 - el tonelaje;
 - los tipos de industrias;
 - las perspectivas;
- ii) Análisis, por zonas y movimiento de mercancías, de la utilización adecuada de los terrenos en el puerto elegido;
- iii) Ajustes para compensar las diferencias en cuanto al equilibrio del tráfico y la producción industrial entre el puerto de que se trate y el utilizado para la comparación;
- iv) Ajustes para compensar cualquier elemento de anticuamiento o decadencia del puerto utilizado para la comparación.

47. La comparación tiene por objeto determinar las necesidades totales de espacio para el desarrollo industrial de un puerto que, a continuación, habrá que planificar, asignando los terrenos a las distintas utilidades. Esa tarea exige una información más detallada.

48. La posibilidad de calcular las necesidades de espacio de cada industria tiene un doble valor. No sólo puede servir de orientación para subdividir la zona asignada a las industrias relacionadas con el puerto sino que, cuando no existan los elementos de comparación necesarios para estimar las necesidades de espacio totales, puede utilizarse para calcular el tamaño total a partir de los componentes. El terreno necesario para cada emplazamiento industrial puede estimarse por comparación directa, eligiendo un ejemplo industrial satisfactorio que permita obtener datos y analizar las funciones realizadas.

49. La base más directa de la comparación entre las industrias es la producción, al igual que las zonas de manipulación de la carga pueden compararse basándose en el movimiento de mercancías. Como se trata de puertos, también es importante el movimiento de mercancías de las industrias relacionadas con el puerto, por lo que éstas deben analizarse para obtener estadísticas tanto del movimiento portuario como de la producción. Estos valores se expresan en toneladas o unidades por hectárea de terreno utilizada, con la salvedad de que la comparación, cuando se utilice para prever las necesidades de una nueva industria, deberá referirse a unidades industriales de un tamaño análogo. Esto es importante ya que la extensión relativa de las zonas dedicadas a distintas utilidades en una unidad industrial tiende a variar cuando aumenta o disminuye el tamaño de esta última. Es útil la gama de información resultante del análisis de los emplazamientos existentes de distinto tamaño.

50. En el capítulo V (págs. 115 y ss.) y los anexos I y II de Industrial port development (del que se adjuntan ejemplares) figuran ejemplos de análisis ^{9/}. Estos indican que los emplazamientos de las refinerías han de tener, por lo menos, 20 hectáreas por cada millón de toneladas de petróleo, y que la industria petroquímica ha de tener una producción de 5.000 a 7.500 toneladas por

^{9/} Hay poca información más reciente, y la existente puede haber sido afectada por la recesión mundial.

hectárea. Las acerías de ciclo integral y trenes de laminación parecen ocupar unas 225 hectáreas por cada millón de toneladas de mineral, y las fábricas de aluminio, 26 hectáreas por cada 100.000 toneladas de materia prima y cada 50.000 toneladas de producción. La cantidad de espacio necesaria aumenta si se agregan otras etapas del proceso de elaboración (por ejemplo, la extrusión).

51. La mayoría de las industrias portuarias tienen unas necesidades de mano de obra bastante reducidas (véanse los anexos I y II). La densidad media de mano de obra es mucho mayor en los servicios portuarios y las industrias secundarias (50 personas por hectárea, frente a 10 personas en las industrias primarias). Algunos estudios han demostrado que el nivel de empleo en la industria de los servicios portuarios es igual al de la industria primaria, y la densidad relativa de mano de obra proporcionará una base para calcular con facilidad el tamaño de los emplazamientos de las industrias conexas de servicios portuarios. Los terrenos para las industrias secundarias presentan un problema más complejo, ya que, generalmente, esas industrias (que se caracterizan por el alto valor de su producción) no necesitan estar situadas en el puerto. A veces puede justificarse su instalación en éste, especialmente cuando da lugar a un ahorro en los gastos de transporte resultante de la ubicación cerca de la fuente de productos primarios, que aumenta la competitividad de la industria secundaria y estimula la producción de la industria primaria. En esos casos, las necesidades de espacio sólo pueden calcularse para cada emplazamiento.

SEGUNDA PARTE

ORDENACION DE LOS RECURSOS DE TERRENOS

A. Protección del puerto

1. Objetivos

52. Los principales objetivos de la determinación, el análisis y la planificación de los recursos de terrenos son los siguientes:

- a) Utilizar el puerto con la máxima eficacia;
- b) Obtener terrenos suficientes para su utilización actual y futura;
- c) Atribuir a las distintas utilizaciones una ubicación óptima en el puerto;
- d) Evitar una asignación excesiva de espacio a los efectos del puerto cuando las disponibilidades de terrenos sean escasas.

53. El análisis mostrará claramente la relación entre la capacidad operativa de un puerto y los terrenos de que dispone, así como las diferencias de eficiencia, productividad y costo entre los puertos bien planificados y los demás. La preparación de un plan portuario es un proceso continuo; su influencia en la evolución del puerto cambia de vez en cuando, quizá incluso durante la preparación del plan, por lo que es preciso controlar y actualizar constantemente el plan y las estadísticas en que se basa. Las exigencias del puerto, en constante evolución, impondrán objetivos adicionales de ordenación de los terrenos:

- e) Replanificación de las instalaciones existentes en atención a los cambios estructurales del tráfico;
- f) Replanificación de las instalaciones existentes en atención a los cambios de las prácticas y el rendimiento operacionales;
- g) Compra de nuevos terrenos para ampliar el puerto, y ampliación de las instalaciones en previsión de
 - un aumento del tráfico
 - un aumento del tamaño de los buques
 - nuevas formas de tráfico
 - nuevas industrias marítimas;
- h) Cierre de instalaciones superfluas y cesión o reordenación de los terrenos.

54. Esos problemas se resolverán aplicando los procedimientos descritos, actualizados de vez en cuando.

2. Control de la utilización de los terrenos

55. Durante toda la existencia de un puerto se plantean cuestiones de competición para la utilización de los terrenos. Esas cuestiones pueden ser internas y deberse a cambios de las necesidades portuarias, o externas y deberse a presiones sobre las disponibilidades de espacio por otras causas. Es inútil que las autoridades portuarias dediquen mucho tiempo y grandes esfuerzos a preparar un plan a largo plazo si no consiguen mantener el control sistemático necesario para proteger ese plan. Las medidas a la ligera son enemigas de una buena gestión a largo plazo y el sentido común impone que, antes de ceder a presiones temporales sobre el espacio disponible, se examinen distintas opciones y se tenga en cuenta el futuro. Las cuestiones de control tienen dos aspectos: la propiedad y la gestión.

a) La propiedad y el control de la utilización de los terrenos

56. Conviene que el puerto controle todos los terrenos de que dispone. La práctica seguida en los puertos diferirá de un país a otro y la política de control de la utilización de los terrenos dependerá de las condiciones locales. En Francia, los puertos son propiedad del Estado, que ha creado también seis puertos independientes (ports autonomes) para desempeñar determinadas tareas de política portuaria industrial. Fuera de Francia, un gran número de puertos europeos son propiedad de los municipios, junto con una parte o la totalidad de las zonas marítimas industriales adyacentes. A veces, los puertos son de propiedad privada, y hay una separación, e incluso una falta de coordinación, entre ella y la propiedad de la zona industrial. La complejidad de las cuestiones de control de la utilización de los terrenos aumenta en proporción directa con la complejidad de las prácticas de propiedad. Esas complicaciones tienen un aspecto humano y otro administrativo.

57. Es evidente que la armonización de los objetivos y las políticas de utilización de los terrenos resultará más difícil en caso de propiedad separada o múltiple del puerto y de las zonas industriales. El aspecto humano de las dificultades procede de que el control de los diferentes intereses respecto de los terrenos estará en manos de distintas organizaciones o personas sujetas a presiones diversas, y con objetivos y aptitudes diferentes. Las dificultades administrativas serán consecuencia de ciertos aspectos del control orgánico y la legislación local. Si no existe la posibilidad de unificar la propiedad, debe ponerse mucho más cuidado en establecer un mecanismo de coordinación de políticas y de control. Quizá sea también necesario prever un arbitraje para casos de desacuerdos entre las distintas entidades propietarias.

58. La política de propiedad ideal para controlar eficazmente la utilización de los terrenos consiste en que el puerto y la zona industrial tengan un solo propietario, lo que presenta las ventajas siguientes:

- i) Un órgano único establece la política de utilización de los terrenos;
- ii) Una administración única aplica esa política;
- iii) Una organización técnica sencilla asesora al propietario y a la administración y mantiene la continuidad;
- iv) El sistema de control es común.

b) Control de la gestión de la utilización de los terrenos

59. Incluso habiendo un solo propietario, las prácticas ineficaces de gestión pueden causar dificultades: por ejemplo, la concesión de contratos para utilizar los terrenos portuarios por un período mucho mayor que la duración económica de la actividad, lo que pone luego al puerto en situaciones incómodas y desalentadoras. En un puerto británico se concertó un contrato de utilización por 60 años de un terreno de tres hectáreas para la fabricación de semicoque destinado a la exportación. Veinte años después de concedido el contrato cesaron las exportaciones, pero, como en ninguna cláusula se preveía esa eventualidad, el puerto se vio privado de la utilización económica de ese espacio durante 20 años más, hasta que las circunstancias permitieron introducir cambios.

60. Las políticas de gestión de la utilización de los terrenos deben apuntar a:

- i) Mantener en explotación los terrenos operacionales;
- ii) Mantener en los terrenos marítimos industriales una utilización industrial del tipo apropiado;
- iii) Velar por el pleno aprovechamiento económico del espacio ocupado;
- iv) Posibilitar la recuperación del espacio explotado en forma anticuada a efectos de su reordenación;
- v) Escalonar los contratos de modo que correspondan en todo lo posible a la duración de la actividad.

61. La primera tarea consiste en determinar las utilidades apropiadas de los terrenos portuarios indicadas en el cuadro que figura más arriba. Sólo se autorizará luego la introducción de cambios en esas utilidades tras un estudio cabal de los factores que influyen en el tráfico portuario y en la utilización del espacio adyacente. Es de esperar, por supuesto, que los límites de las zonas de utilización se modifiquen durante un largo período a consecuencia de la introducción de nuevas tecnologías y de los cambios del tráfico.

62. La segunda tarea consiste en establecer la organización administrativa de control, lo que entrañará la designación de personal especializado en la planificación de la utilización de los terrenos, en la economía de éstos y en la legislación aplicable a los contratos. Este personal se encargará de asesorar a las autoridades portuarias, de aplicar sus políticas de utilización de los terrenos y de iniciar programas de control y ejecución. Deberá prever asimismo las necesidades futuras y asesorar sobre las de reordenación y ampliación. Esa función de ordenación entraña también el examen de los contratos de utilización de los terrenos, a fin de poder adoptar medidas para recuperar los espacios dedicados a utilidades anticuadas con objeto de crear nuevas zonas de dimensiones adecuadas. Tal vez parezca que esas medidas afectan duramente a los ocupantes, pero el costo de unas instalaciones portuarias modernas es tan alto y, en caso de nuevos gastos, el margen de beneficios de la explotación del puerto es tan pequeño que resulta absolutamente indispensable volver a aprovechar en forma plenamente económica los terrenos portuarios.

63. La tercera tarea consiste en establecer una base contractual y de evaluación para los contratos de utilización de los terrenos portuarios. La administración portuaria, a menos que sólo actúe como arrendadora, utilizará y controlará una gran parte de los terrenos del puerto. Si otros ocupan el espacio portuario, el contrato concertado con ellos deberá estar concebido de modo que fomente una explotación eficaz, dentro de las utilidades que son objeto del contrato.

c) Disposiciones contractuales generales

64. Todos los contratos de arrendamiento de terrenos portuarios deben estipular la utilización, el nivel de actividad y la duración del contrato.

65. La utilización apropiada de los terrenos está determinada por la zonificación efectuada en el plan general y por la decisión de conceder un contrato de utilización de los terrenos. Esta utilización debe definirse con precisión en el contrato y ha de prohibirse toda variación, para que el puerto pueda, en caso de necesidad, decidir un cambio de utilización, habida cuenta de las circunstancias. Si el contrato se establece en términos demasiado imprecisos, de modo que sea posible introducir cambios sin un control cabal del puerto, las consecuencias para éste pueden ser graves.

66. Un contrato típico de utilización en una zona portuaria debe contener los elementos esenciales siguientes:

- i) Descripción precisa de los terrenos objeto del contrato, con detalles acerca de cualquier derecho conexo, como derechos de acceso, de desagüe y carreteras de servicio.
- ii) Descripción de todos los derechos que conserva el puerto, como el derecho de entrada para inspección o para el mantenimiento de servicios subterráneos.
- iii) El período de validez del contrato, junto con las eventuales disposiciones especiales para su terminación.
- iv) Descripción exacta de la utilización autorizada.
- v) El pago que ha de efectuarse en virtud del contrato, más disposiciones para la revisión periódica de los pagos (revisión del arriendo).
- vi) Descripción de las obligaciones que han de imponerse al usuario, por ejemplo:
 - utilizar el puerto (con cualquier garantía comercial);
 - reparar las instalaciones;
 - no causar contaminación ni congestión;
 - pagar impuestos;
 - tomar precauciones contra incendios y explosiones.

vii) Descripción de las funciones que el puerto acuerde desempeñar, por ejemplo:

- prestar servicios;
- mantener muelles y carreteras.

viii) Disposiciones para la terminación del contrato en determinadas circunstancias, por ejemplo:

- incumplimiento de las condiciones contractuales;
- anticuamiento de la actividad;
- razones de importancia nacional;
- importantes modificaciones del puerto.

d) Las garantías y la cláusula de utilización de los terrenos

67. Muchos de los antiguos contratos de utilización de terrenos portuarios se limitaban a especificar dicha utilización en relación con el puerto sin indicar ningún límite preciso de la misma. Esa práctica permitía que los usuarios redujesen la utilización a niveles insignificantes, en detrimento del puerto, lo que ha sucedido incluso con actividades como las de los molinos harineros instalados en los muelles. Se ha visto ya (párrafo 15) lo caro que puede resultar actualmente construir un muelle, y si éste ha de quedar inutilizado por el decaimiento de la actividad, la pérdida financiera para el puerto equivaldrá al valor anual total del puesto de atraque. En este valor se debe incluir una parte de los gastos generales del puerto, como los de mantenimiento de los canales de acceso, esclusas e instalaciones de los muelles.

i) Garantías

68. Es cada vez mucho más frecuente que en los contratos de utilización de los terrenos portuarios figure una cláusula de garantía de tráfico en la que debe tenerse en cuenta:

- La situación de los terrenos respecto de los muelles y demás infraestructura portuaria;
- La capacidad máxima realista del muelle;
- Las posibilidades máximas realistas de la utilización de que se trate y el porcentaje de utilización del muelle;
- El grado en que un muelle puede utilizarse para el tráfico de otras procedencias.

69. La administración del puerto debe evaluar esos factores antes de adoptar una decisión sobre el nivel de garantía necesario, pero, por consideraciones

prácticas, la garantía efectiva tendrá que reunir las tres condiciones básicas siguientes:

- Estimular al usuario para que utilice el puerto;
- No ser de un nivel tan alto que el usuario tenga siempre dificultades para cumplir sus requisitos;
- Prever sus propias soluciones para casos de no utilización. A ese respecto podría haber diversas opciones. Una de ellas podría consistir en obligar al usuario a pagar el déficit de derechos portuarios ocasionado por la ausencia de exportaciones o importaciones. Una opción aún más punitiva podría ser la inclusión en el déficit de todos los ingresos que el puerto hubiera dejado de percibir. Una tercera solución podría consistir en suprimir toda asignación garantizada de un muelle a fin de aumentar su disponibilidad para otros usuarios.

ii) Cláusulas de utilización de los terrenos

70. La formulación de cláusulas de utilización de los terrenos plantea dificultades que pueden variar según la práctica jurídica de los distintos países. La cláusula más sencilla obligará al contratista a utilizar los terrenos portuarios para la importación o exportación de las mercancías especificadas. Para evitar las escapatorias en las cláusulas de este tipo deberá mencionarse el puerto por el que han de pasar las importaciones y exportaciones. A veces, la instalación consistirá en una zona de almacenamiento de líquidos, como una zona de cisternas, unida por tuberías al exterior del puerto. La dirección del flujo en la tubería tendrá un efecto importante en las perspectivas del puerto. Supóngase que esa zona de cisternas importa líquidos para una fábrica situada a cierta distancia. A menos que en una cláusula del contrato se indique que las tuberías han de utilizarse en una sola dirección, la fábrica podrá bombear el líquido importado en sentido contrario, hacia las cisternas de almacenamiento del puerto, tras haber obtenido el producto en un puerto diferente, y utilizar la instalación sólo como depósito.

71. Por lo tanto, habrá que formular muy cuidadosamente las cláusulas de utilización del terreno, puesto que tienen suma importancia en circunstancias que no pueden preverse con precisión. Deberá indicarse en forma sencilla, directa y sin ambigüedad lo que se pretende, en un lenguaje riguroso y previendo todas las posibilidades, por ejemplo:

"El (usuario) utilizará los terrenos que figuran en rojo en el plano adjunto con el único fin de manipular, apilar, clasificar y enviar a destinos situados en el interior del país (mercancías) importadas que se habrán importado por el puerto de ("X") en el muelle indicado en azul en el plano antedicho."

iii) Cláusulas de reanudación de obras

72. En general, los usuarios de un puerto que tengan que concertar contratos de utilización de terrenos requerirán unas condiciones contractuales que permitan amortizar todas las inversiones de capital necesarias en un período

suficientemente largo que tenga en cuenta además la duración prevista del tráfico. El fomento de unas relaciones de intercambio a largo plazo redundan en interés del puerto y supone una base estable de condiciones contractuales. Sin embargo, en algunos casos los arreglos de utilización de los terrenos se extenderán forzosamente a zonas que pueden ser necesarias para ampliar o modificar el puerto. En otros casos, un puerto podrá autorizar la utilización de parte de sus terrenos para fines que no guarden relación con él, puramente oportunistas, a fin de obtener ingresos a corto plazo que contribuyan a aumentar sus recursos financieros.

73. En esos casos, los puertos incluyen en el contrato una "cláusula de reanudación de obras" que les permite dar por terminado el contrato en determinadas circunstancias: por ejemplo, si necesitan los terrenos para nuevas obras o para una utilización relacionada con el tráfico del puerto. Es evidente que esas cláusulas requieren una justificación técnica desde el comienzo y son difíciles de negociar. Los usuarios suelen negarse a aceptar el derecho a dar por terminado sencillamente el contrato y piden que se incluyan otros, como el de recibir una indemnización en efectivo por la pérdida de cualquier inversión de capital, y que se prevea la asignación de otra zona.

3. Políticas de compra de terrenos

74. La política de adquisición de terrenos para el desarrollo de un puerto varía de un país a otro. En algunos países, la política nacional consistirá en asignar zonas extensas e incluso excesivas; en otros, la administración portuaria quizá tenga que competir con otros intereses a fin de conseguir espacio suficiente para atender sus necesidades mínimas. En la mayoría de los casos, en especial en los puertos que se han desarrollado durante un largo período, el puerto se encontrará con que necesita nuevos terrenos para su ampliación, o posee más de los necesarios. Las decisiones fundamentales acerca de la cantidad de terrenos que se han de poseer para atender las necesidades futuras dependerán de la legislación, de los recursos financieros o de la conveniencia. Siempre conviene poseer terrenos para ampliar el puerto mucho antes de que se presenten las necesidades, porque la propiedad eliminará uno de los factores que podrían impedir el comienzo de la ampliación. Tal vez no sea posible presentar una justificación financiera para la compra de terrenos si no puede preverse la fecha de la ampliación, a causa del efecto de los gastos de capital realizados demasiado antes de la fecha para la que se prevén los ingresos. Por una parte, la legislación y la práctica de un Estado pueden fomentar la propiedad de todos los recursos cuya necesidad pueda preverse desde el principio. En cambio, la legislación de otros Estados puede imponer tributaciones u otras cargas a los propietarios de terrenos de reserva para los que no existan proyectos. Eso es particularmente probable que ocurra en los Estados que tienen una gran densidad de población o en los que los terrenos que pueden ser objeto de una ampliación general están limitados a la franja costera. A veces, la ley de planificación de un Estado autoriza la "zonificación" o reserva de terrenos en un mapa de planificación para una utilización determinada, como el desarrollo de los puertos. En esos casos, la ley suprime la necesidad de proteger la planificación anticipada del puerto mediante la adquisición de terrenos.

75. Todas estas consideraciones influyen en la decisión de un puerto de comprar terrenos para su desarrollo futuro. Cuando la propiedad de las futuras zonas portuarias no resulte de una política fija del Estado, deberán

compararse las ventajas técnicas de una compra anticipada con el costo para el puerto. En este cálculo influirá a favor de la compra anticipada el hecho de que el puerto tenga la oportunidad de obtener ingresos procedentes de otras utilizaciones entre la fecha de la compra y la fecha de la ampliación. Influirá también a favor de la compra anticipada el riesgo de que los terrenos no adquiridos ni reservados se destinen a otros usos, lo que aumentará el costo de la compra final o dificultará aún más la adquisición. En algunos Estados existe el factor especial del efecto de la inflación sobre el valor de los terrenos. Si la tasa de aumento del valor de éstos, más los posibles ingresos, supera el tipo de interés sobre el precio de compra, se recomienda la compra anticipada, es decir:

Siendo

El valor del terreno = V

La tasa de inflación anual
del valor de los terrenos = R

El interés anual sobre V = i

La renta anual obtenida de
los terrenos antes de la
ampliación del puerto = r

Si

R + r supera a i
se justifica la adquisición
anticipada de los terrenos al
precio V.

76. Si el puerto no sufre presiones financieras ni jurídicas en relación con la adquisición anticipada de terrenos, la política pertinente vendrá determinada por la conveniencia. La anticipación indispensable dependerá entonces de la necesidad de disponer de los terrenos a tiempo para el desarrollo previsto del puerto. A continuación se resumen las consideraciones que se aplican en ese caso:

- El período de previsión: no suele ser inferior a cinco años.
- Los procedimientos legales y administrativos pertinentes y su duración.
- Si los terrenos están o no ocupados para otros fines y el tiempo necesario para reasentar a los ocupantes y obtener la posesión.
- Si hacen falta obras preliminares de preparación y consolidación antes de la ampliación, por ejemplo:
 - terraplenado o elevación del nivel de los terrenos;
 - servicios de desagüe u otras obras de infraestructura.

- El tiempo que lleven la investigación, el estudio y el proyecto de las obras propuestas.
- El tiempo necesario para la construcción, y la fecha para la que han de haberse terminado las obras de los muelles.

77. Estas observaciones no se aplicarán a los países en los que la asignación de terrenos portuarios sea una cuestión de política estatal. En cualquiera de los casos, los puertos deben disponer de terrenos suficientes para atender las necesidades con una anticipación de cinco años como mínimo.

4. Terrenos sobrantes

78. De vez en cuando, la mayoría de las administraciones portuarias se encuentran en posesión de más terrenos de los que necesitan. La decisión de lo que ha de hacerse con ellos dependerá de que esa situación sea permanente o temporal. Es evidente que si el espacio sobrante comprende una pequeña "isla" rodeada de terrenos en explotación, será inevitable su reordenación futura para otros fines portuarios. Sin embargo, en ciertas circunstancias puede haber un falso excedente de terrenos de operaciones ^{10/} con motivo de cambios del tráfico, cuando se pasa de cargas de poca densidad a cargas de gran densidad que requieren mucho menos espacio en las zonas de tránsito. En esos casos, el interés del puerto exige que los terrenos liberados se consideren como zona de reserva, que volverá a utilizarse para la carga cuando cambie nuevamente la naturaleza del tráfico.

79. Se producen excedentes permanentes de terrenos cuando los muelles quedan anticuados y hay que construir otros nuevos en un lugar distinto, con lo que se desplaza el centro de las operaciones. Eso sucede cuando un puerto se amplía río abajo o hacia aguas más profundas. Es siempre necesario examinar atentamente las zonas anticuadas para determinar si es posible reordenarlas con fines relacionados con el puerto, en vista de las dificultades que presentaría la readquisición de esos terrenos después de enajenarlos. Si los terrenos son realmente sobrantes, el puerto ha de decidir qué hará con ellos. En general, los terrenos portuarios sobrantes contienen estructuras e infraestructuras portuarias y espacios de agua, por lo que su asignación a otros usos económicos ocasionará gastos considerables. Como la mayoría de los puertos están en ciudades o cerca de ellas, hay una necesidad imperiosa de reordenar los terrenos sobrantes. En algunos casos el Estado tendrá políticas de reordenación de zonas anticuadas y en otros la administración portuaria deberá decidir si dispone de los conocimientos técnicos, los recursos y el tiempo necesarios para reordenar los terrenos sobrantes con otros fines. Muy a menudo, si se presta demasiada atención a esta actividad, se corre el riesgo de desatender la función principal de la administración portuaria, de privar al puerto del capital necesario para esa función principal y de menoscabar la eficiencia y el propósito legítimo del puerto.

^{10/} Véase la figura 9.

B. Relaciones entre el puerto y la comunidad

1. Naturaleza de las relaciones exteriores

80. Además de resolver cuestiones técnicas, los puertos tienen que adaptarse a las influencias humanas y políticas, y su habilidad para las relaciones exteriores suele contribuir mucho al éxito de su desarrollo. El puerto, como industria de servicios, debe su existencia a factores externos; la acertada interpretación de esos factores le permitirá abstenerse de ofrecer servicios que sobrepasen las necesidades de sus usuarios y contribuirá a su éxito financiero.

81. Las relaciones exteriores pueden revestir muchas formas. Comprenden las reacciones y los estímulos recíprocos entre el puerto y su región interior que resultan del crecimiento industrial, de la demanda del mercado y de las circunstancias económicas y que crean presiones a favor de la ampliación, el mejoramiento o la reducción de los servicios portuarios. Comprenden también las relaciones entre la administración portuaria y la representación oficial de su región en forma de gobiernos y consejos regionales e incluso nacionales. Los primeros estímulos provocan situaciones que requieren soluciones técnicas y la comprensión de los principios ya examinados; los segundos producen sus propios efectos particulares en las políticas portuarias de utilización de los terrenos.

82. Es evidente que, al planificar la utilización de los terrenos, el puerto debe tener en cuenta la naturaleza y la magnitud de las influencias de su región y del exterior. Esas influencias determinan los tipos y niveles de tráfico que exigirán instalaciones. A menudo varios puertos compiten para obtener una parte del tráfico; es posible lograr una participación equilibrada a condición de que no se modifique la base de comparación entre ellos. El desarrollo de un puerto entraña relaciones con órganos regionales y nacionales; revisten particular importancia para la utilización de los terrenos los que se ocupan de:

- a) La coordinación de los objetivos nacionales, regionales y portuarios;
- b) El desarrollo de las comunicaciones;
- c) La competencia por la obtención de recursos escasos, incluso terrenos.

2. Coordinación de los objetivos nacionales, regionales y portuarios

83. La naturaleza de los servicios de expertos de que disponen los distintos órganos diferirá según las funciones de éstos. Si uno de los órganos necesita asesoramiento exterior, deberá recurrir a la fuente más calificada. Un puerto tiene el deber de velar por que se pongan los servicios de sus propios expertos a disposición de los órganos gubernamentales y de otra índole para que la adopción de decisiones esté bien fundamentada. Las decisiones de los gobiernos nacional y regional pueden afectar mucho al puerto, por lo que se necesitan una vigilancia de los acontecimientos y un enlace oficial constantes. La función de vigilancia corresponde al puerto, que está en condiciones óptimas para identificar sus mejores intereses. Las decisiones típicas sobre política al nivel

de los gobiernos regional y nacional que pueden influir en la demanda de servicios portuarios y, por medio de ella, en sus necesidades de terrenos, comprenden:

- a) La política nacional de inversiones en los puertos.
- b) La conservación. Elección de zonas de conservación cercanas a los puertos y restricción de algunas actividades portuarias. Las políticas de esta clase suelen ser el resultado de fuertes presiones políticas, pero puede resultar importante obtener una orientación objetiva del puerto sobre el efecto de los controles.
- c) La industria. Las unidades industriales son cada vez mayores y la necesidad de aumentar los recursos financieros para el desarrollo industrial entraña una inversión pública. Las presiones políticas que se ejercen sobre el gobierno influyen a menudo en la determinación de las zonas en que se realizan esas inversiones.
- d) La mayoría de los países modernos proceden a la planificación urbana y rural para velar por la utilización óptima de los recursos territoriales. Esa tarea suele recaer en los gobiernos regionales, que necesitarán el asesoramiento de expertos en cuestiones marítimas acerca de las necesidades y posibilidades de los puertos de su zona y de su relación con los planes de estructura.

3. Desarrollo de las comunicaciones

84. Un puerto es parte de la cadena de comunicaciones entre su región y el exterior. Puede ser el único puerto o sólo uno entre varios. Por ser parte de las comunicaciones, se ve grandemente afectado por la naturaleza y la calidad de las demás partes de la cadena a la que pertenece. En el eslabón marítimo influyen el transporte marítimo y otros factores, pero el presente párrafo se refiere a las inversiones en comunicaciones controladas por el Estado o la región. El Estado influye en el aspecto marítimo en algunos países, como los Estados Unidos, Francia y Bélgica, en los que se ocupa del dragado de canales de navegación, pero la red estatal de distribución o recogida en tierra es un factor vital. Cuando hay un solo puerto, el enlace terrestre eficaz con el mercado tendrá efectos importantes en los costos de las importaciones y exportaciones y, por ende, en la economía nacional y regional. Esto afectará a su vez a la demanda de terrenos al fomentar las inversiones y el crecimiento. Cuando hay varios puertos, su interés relativo dependerá de la distancia a que estén del mercado y de la eficacia de los enlaces del transporte terrestre. Un puerto debe estar siempre en condiciones de comunicar a los gobiernos nacional y regional los cambios de sus necesidades y las mejoras de las comunicaciones que se necesiten.

4. Competencia por la obtención de recursos escasos

85. Las necesidades de terrenos de un puerto son muy especializadas: los destinados a su desarrollo o ampliación han de estar situados cerca de estructuras y canales marítimos adecuados. La construcción de esas estructuras es sumamente cara, de modo que, si existen ya, hay poderosas razones financieras para no modificar su ubicación. Si no existen, los lugares adecuados para su

construcción resultan cada vez más escasos a causa de las necesidades incipientes de aguas más profundas e instalaciones especializadas, con inclusión de espacio terrestre, para el transporte marítimo. En algunos casos puede haber competencia para adquirir esos terrenos por falta de otros espacios para fines marítimos o de recreo. Eso puede deberse a la densidad de la población, a la pequeñez de la superficie total del Estado o a condiciones físicas y climáticas en las que un interior montañoso o árido limita el desarrollo a las zonas costeras. En otros casos, las características económicas de un puerto de mar próspero suelen atraer a empresas de carácter no marítimo que desean aprovechar la concentración de mano de obra calificada o vender en el gran mercado existente. El sentido común indica que habrá de asignarse una utilización sumamente especializada a los terrenos que reúnan las características especiales necesarias y que los proyectos que no requieran esas características excepcionales deberán ejecutarse en otra parte. La misma lógica impone también que, para proseguir el desarrollo de un puerto marítimo, deberá asignarse el espacio necesario para ello; para que el puerto marítimo pueda ampliarse al aumentar el tráfico, habrá que prever la zona de ampliación. Cuando el espacio sea sumamente escaso y haga falta una solución de transacción, ésta habrá de basarse en un estudio cabal de la forma en que quepa minimizar los efectos adversos sobre el puerto marítimo. En todas estas circunstancias, corresponderá al puerto velar por sus intereses y tomar la iniciativa de facilitar una información objetiva y comunicar sus necesidades, y al Estado atribuir la importancia debida a los puertos marítimos y al desarrollo conexo en beneficio de la economía nacional.



FIGURA Nº 1

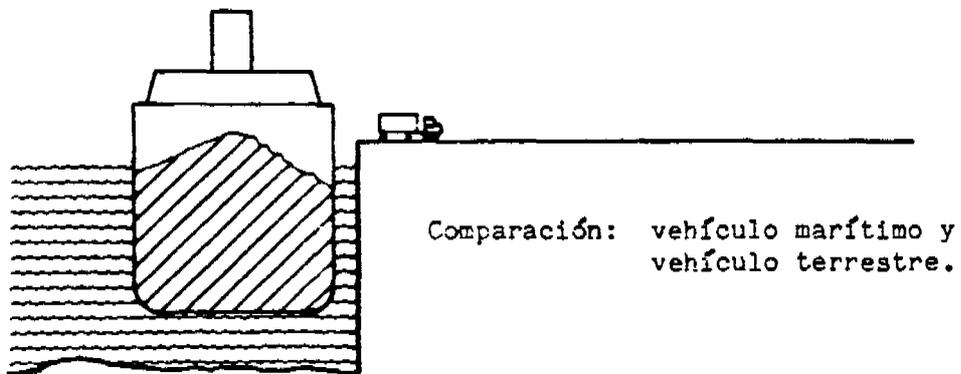


FIGURA Nº 2

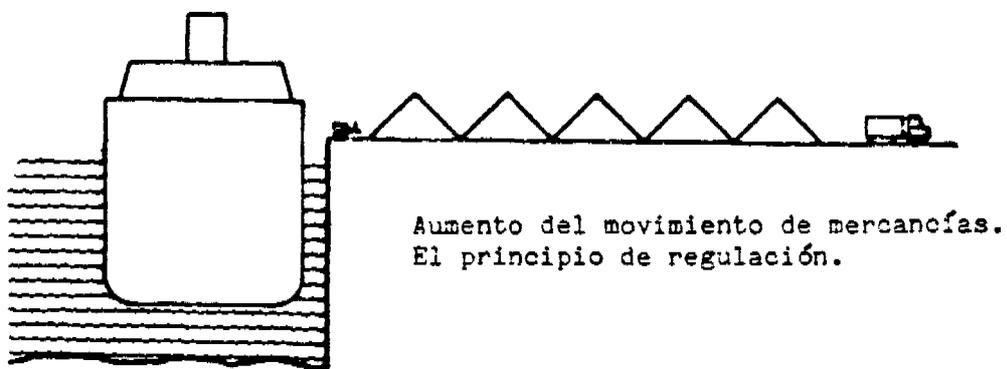


FIGURA Nº 3 - Enlaces entre el exterior y la región del puerto

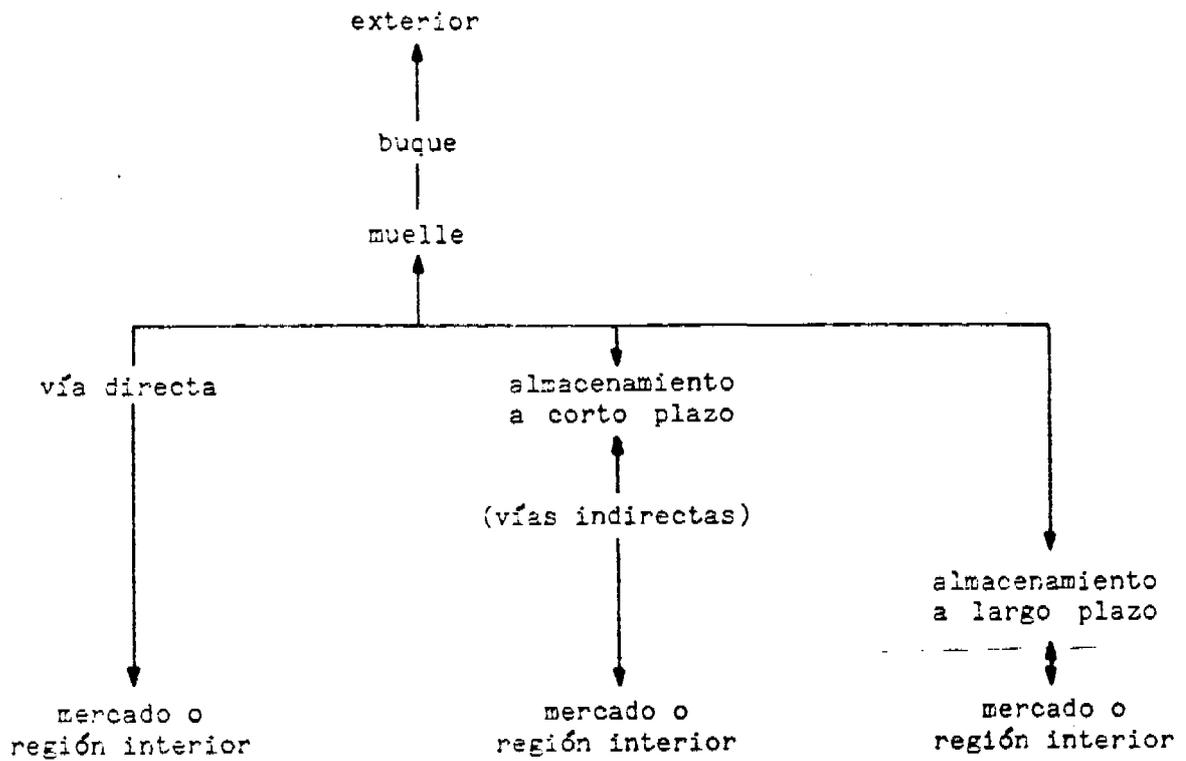


FIGURA Nº 4 - El puerto amenazado

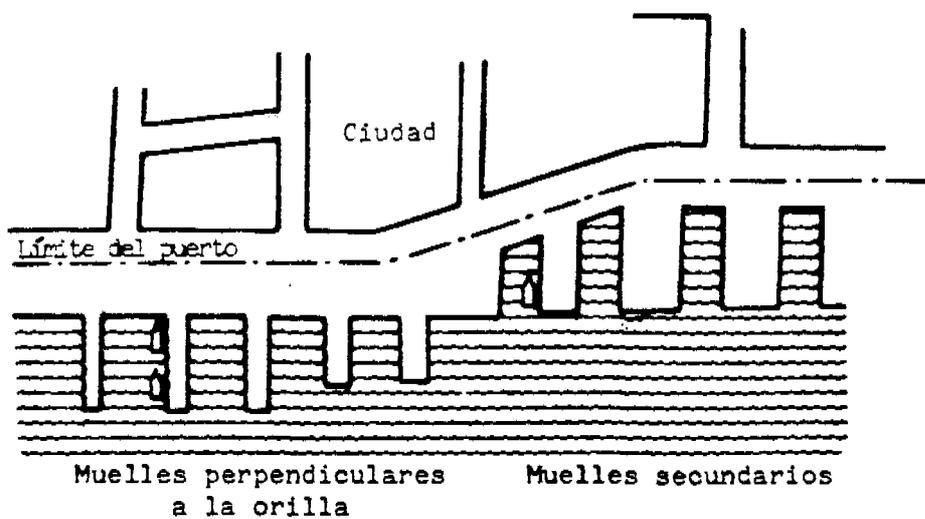
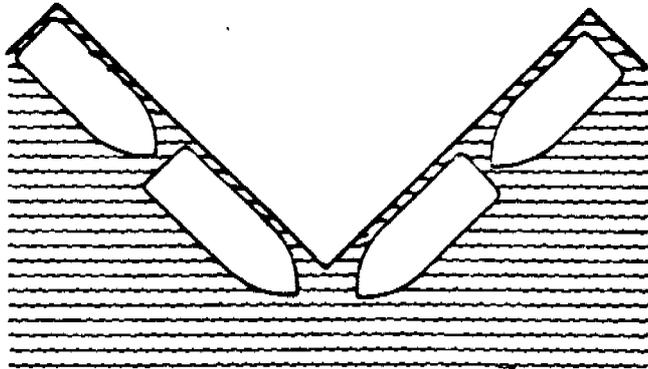


FIGURA Nº 5



a)



b)

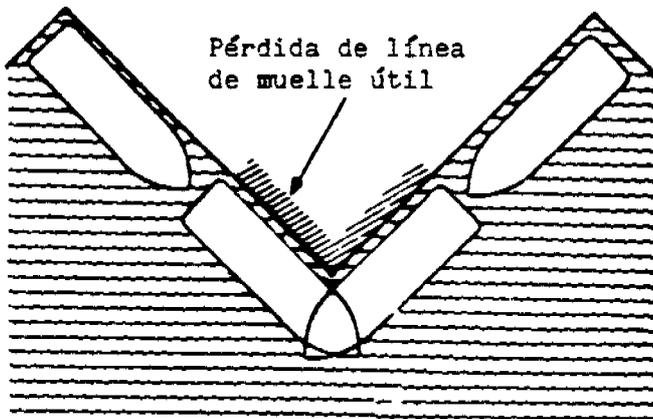


FIGURA Nº 6

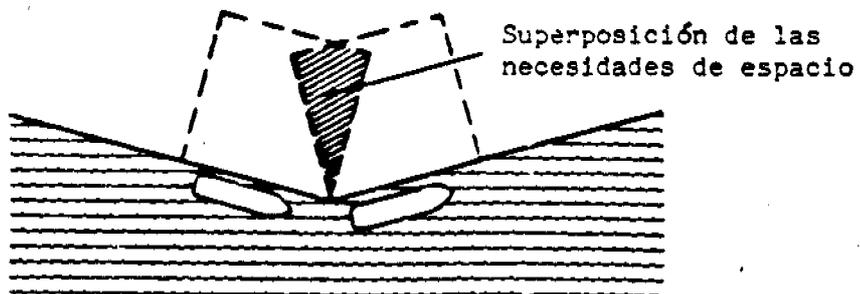


FIGURA Nº 7

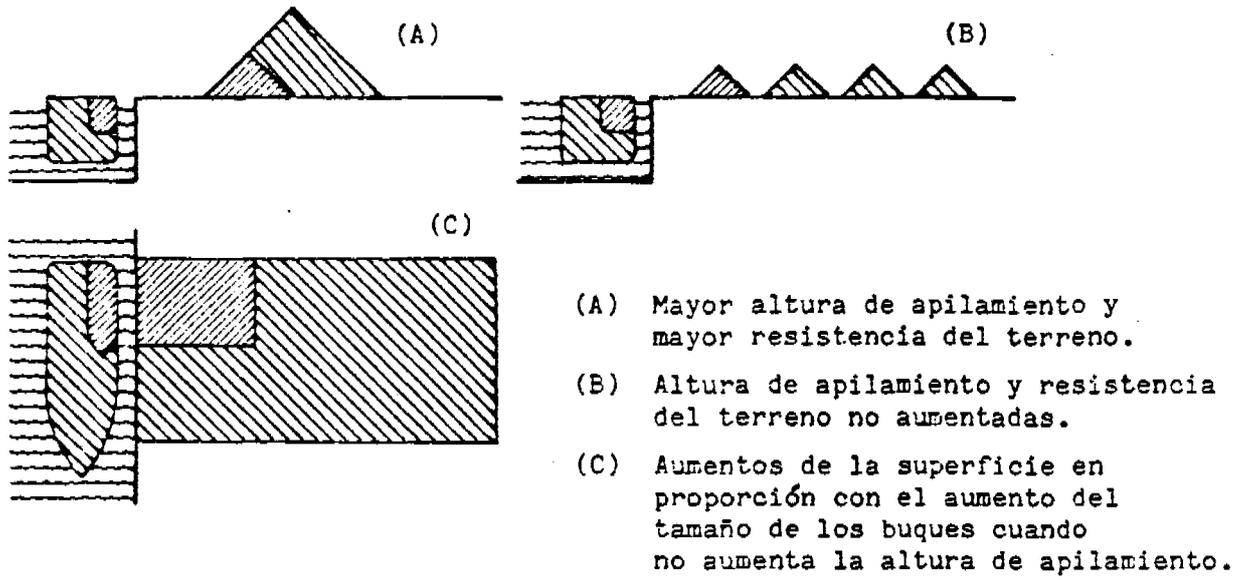
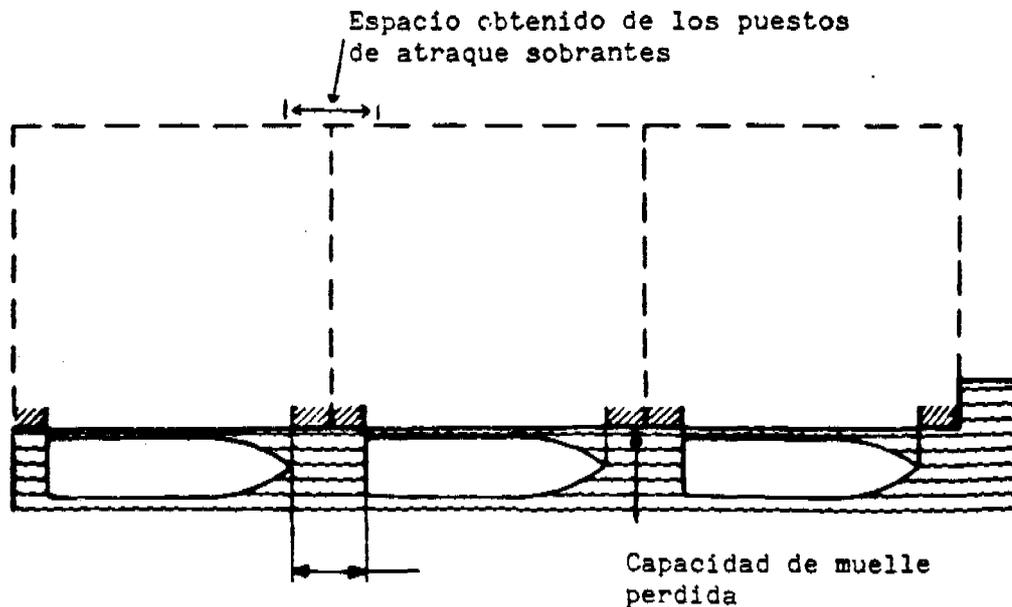


FIGURA Nº 8



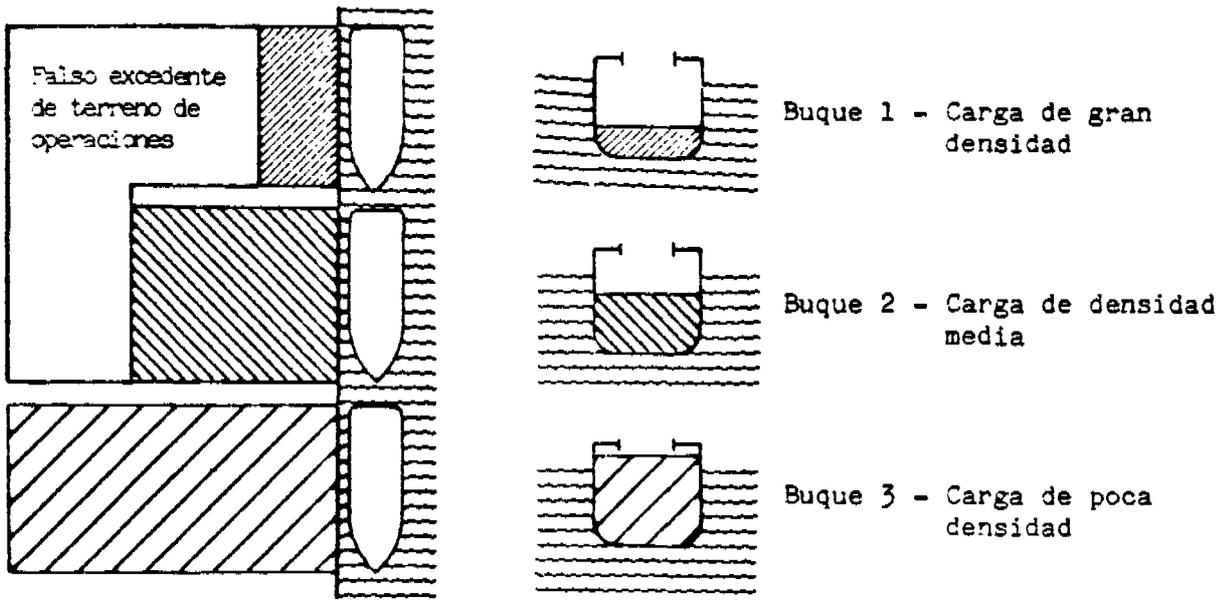


FIGURA Nº 10

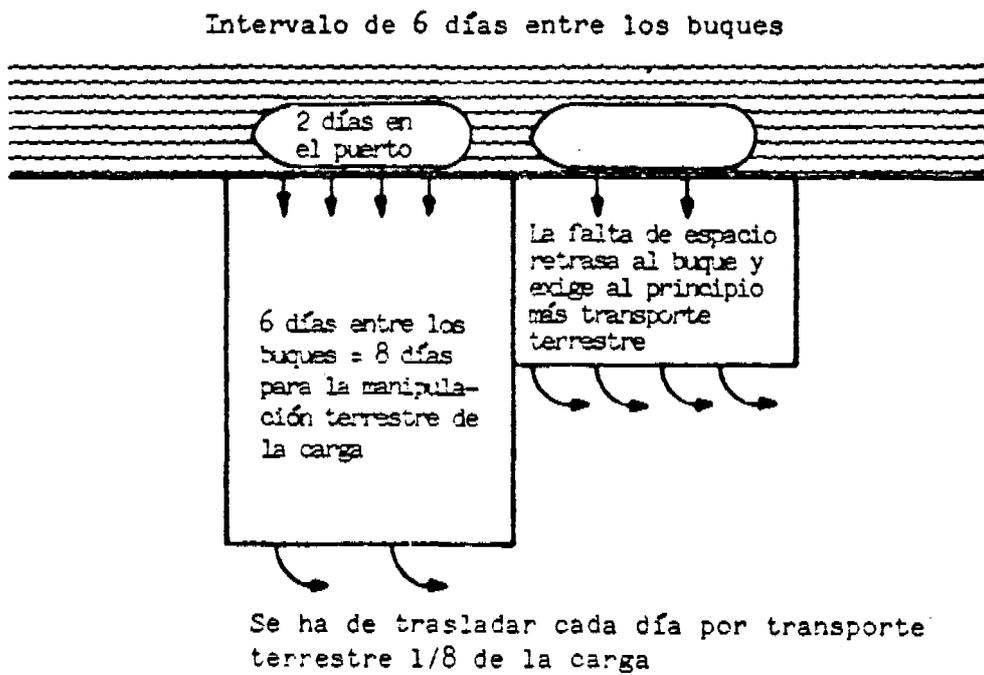
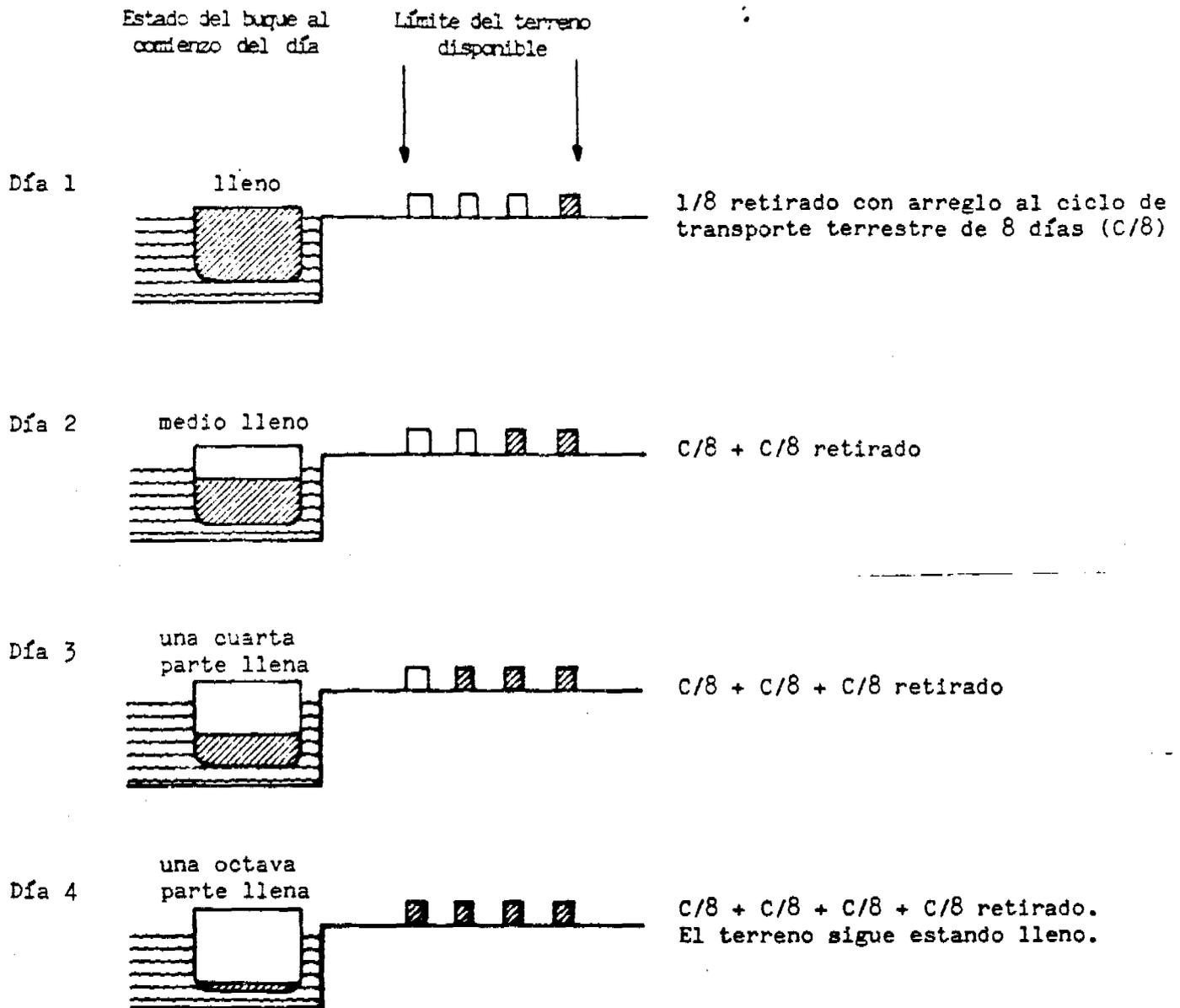


FIGURA Nº 11 - Efecto de la insuficiencia de terreno en la productividad de la manipulación de la carga



Fuente: Takel, R. E., The structure of ports (próxima publicación).

FIGURA Nº 12 - Terrenos reservados para las tuberías o los cables de los servicios

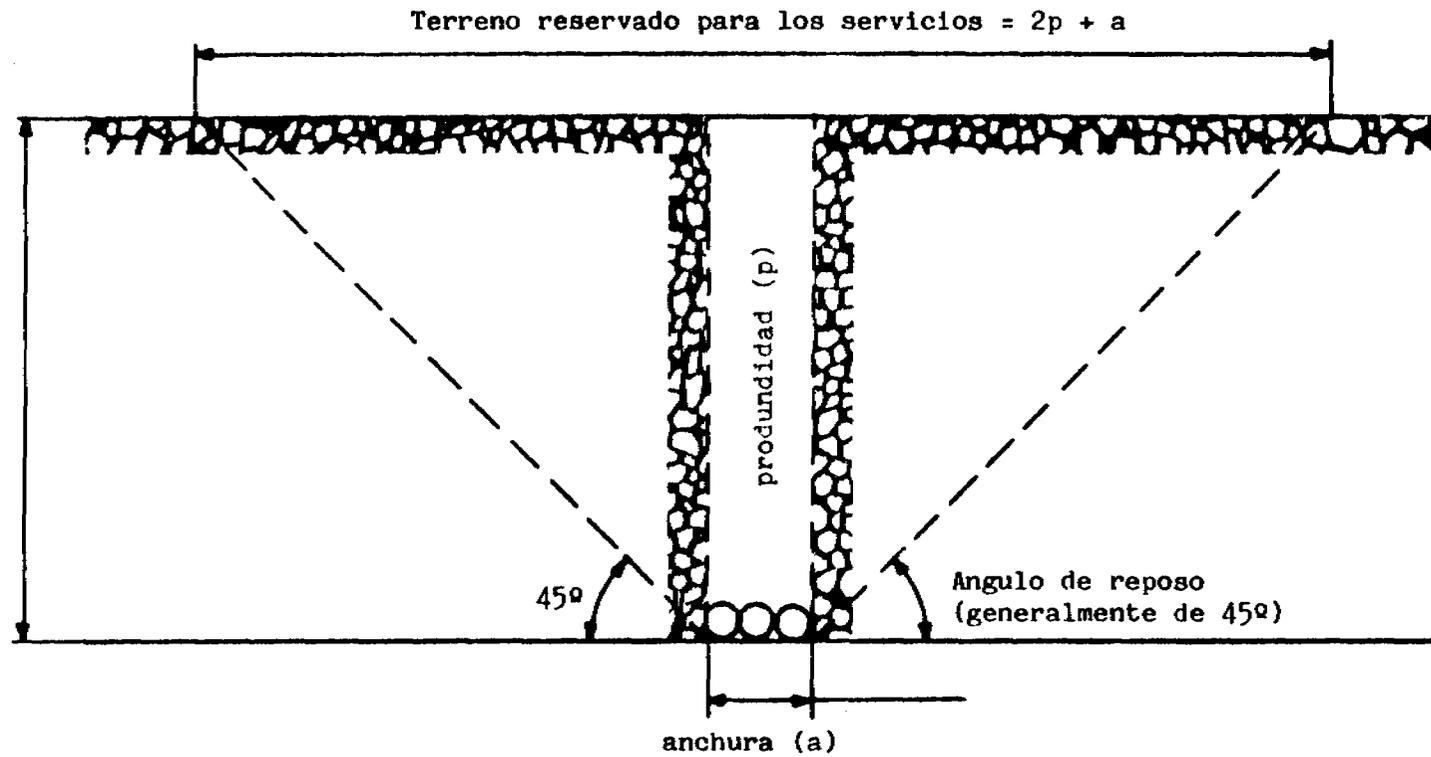
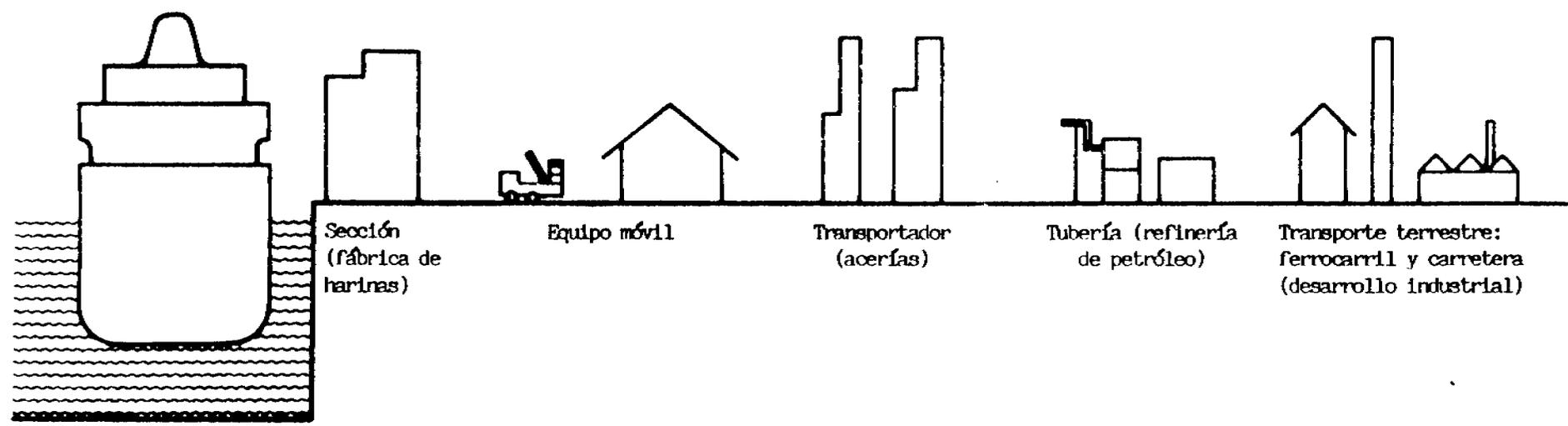




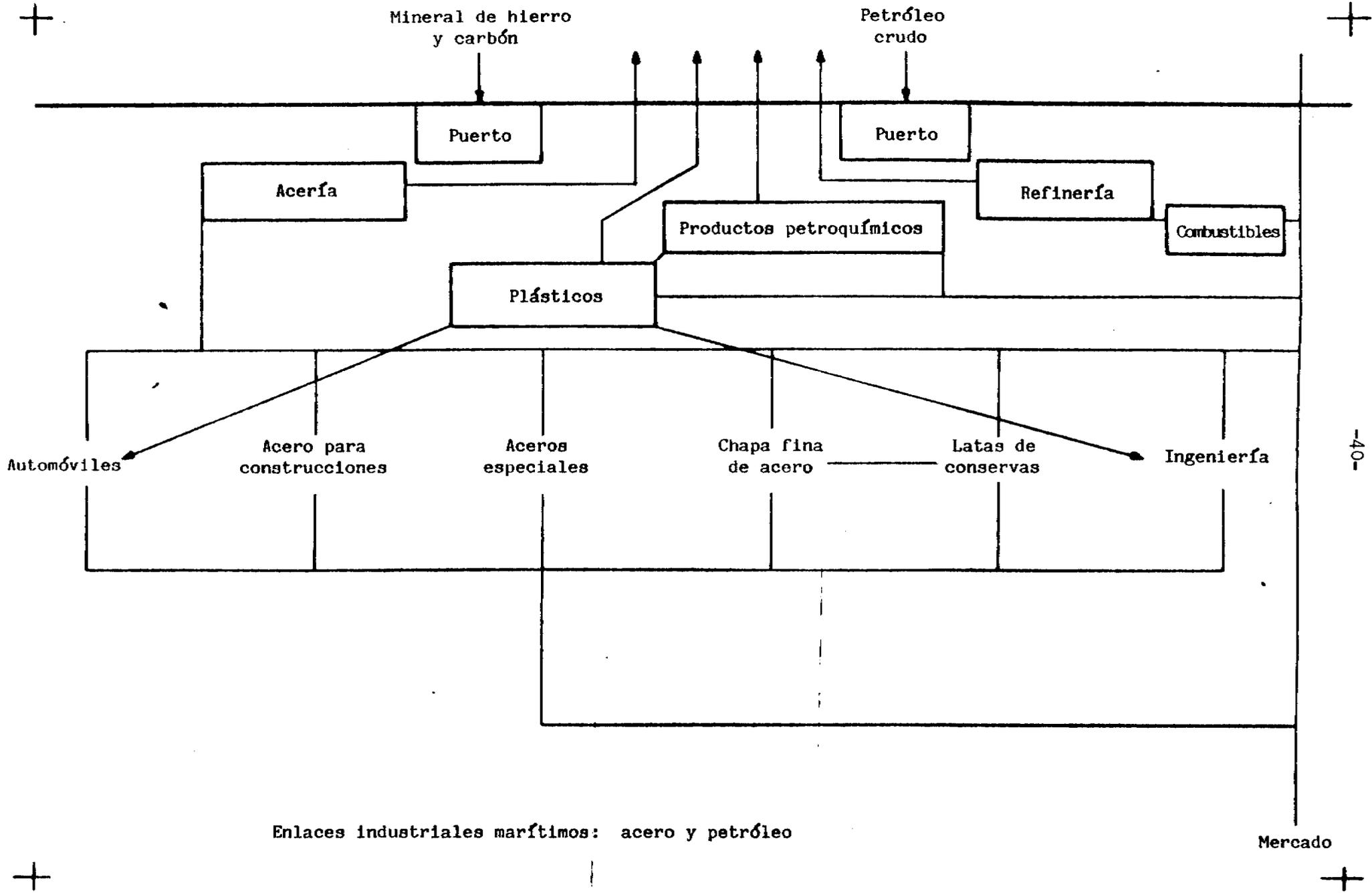
FIGURA Nº 13



Módulo de capacitación portuaria, Cargo operations and port storage (Ginebra, UNCTAD, 1979).

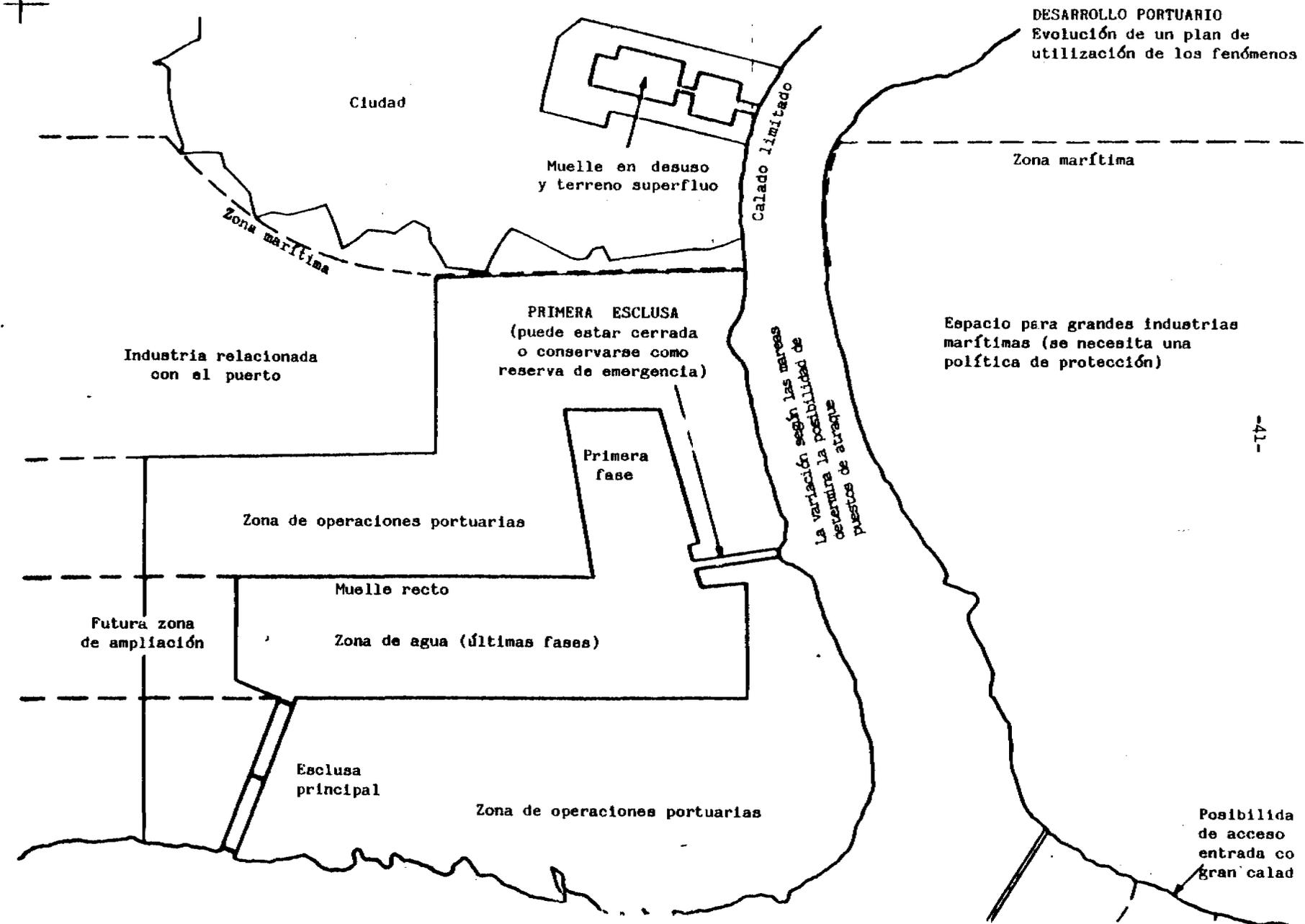


FIGURA Nº 14



Enlaces industriales marítimos: acero y petróleo

FIGURA Nº 15



Anexo I

AMBERES: INDUSTRIAS PORTUARIAS - ANALISIS DE LA UTILIZACION DE LOS TERRENOS, ENERO DE 1969

Industria	Productos	Capacidad de producción anual (toneladas)	Empleo	Superficie (ha)	Superficie (acres)	Toneladas por ha	Toneladas por acre	Empleados por ha	Fechas de establecimiento
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Refinerías de petróleo									
S.I.B. des petroles	Todos los productos del petróleo	14 000 000	860	192,7	481	72 900	29 160	4,5	1951
Esso Belgium	Todos los productos del petróleo	5 000 000	350	130	325	38 500	15 400	2,7	1953
Raffinerie belge	Todos los productos del petróleo	2 400 000 (4 400 000 en 1970)	625	30,1	75	80 000	32 000	21	1934
International Oil	Todos los productos del petróleo	1 000 000	250	5,1	12,7	19 600	7 874	50	1935
Albatros	Todos los productos del petróleo	2 250 000	270	120	300	18 750	7 500	2,25	1968
Anglo Belge	Productos intermedios	40 000	100	2,3	5,75	17 400	6 960	44	1925
		24 690 000	2 455	480,2	1 200	53 500	21 400	5,1	
Productos petroquímicos									
Petrochim	Oxido de etileno	20 000	650	30,4	76		11 900	4	
	Etilenglicol	12 700							
	Cumol	30 000							
	Dodecibenceno	8 500							
	Propileno	100 000							1951-1968
	Etileno	500 000							
	Aromáticos	150 000							
	Ciclohexanos	85 000							
		906 200							
	Caucho sintético de estireno-butadieno y polibutadieno	55 000		14,7	36,5	3 800	1 520		1968
Union Carbide	Poli-etileno (de baja densidad)	100 000	383	10,1	25,3	16 000	6 400	3,8	1962-1968
	Oxido de etileno	62 000							
	Glicoles, etc.								
	Policilalkilenoglicoles y polioles	120 000	250	35	87,5	3 430	1 370	7,1	1968
	Esteres de ácido acético								
	Gases industriales O ₂ , N ₂ , Argón								
		282 000							
Amoco Fina	Aditivos lubricantes								
	Poliisobutileno	6 000	50	10,1	25,3	600	240	5	1961
Distrigas	Instalaciones para pirólisis y almacenamiento de gas	6 000	80	6,0	15	1 000	400	13	1958
Polyolefina	Resinas de polietileno (alta densidad)	30 000	75	6,0	15	5 000	2 000	12,5	1968
	Resinas de manoleno								
	Resinas Marlex								
Polyaar Belgium	Caucho butílico	27 000	250	9,9	24,7	2 725	1 090	25	1962
U.S.I. Europe	Poli-etileno (de baja densidad)	50 000	270	12,0	30	775	310	10	1968
			380	53,0	132				segunda fase
		1 362 200	2 388	187,2	467,3	5 670	2 918	13	
Productos químicos									
Bayer	Caprolactama	70 000	600	180	450 (90)	2 470 (brutas)	988 (brutas)	3,3	1967
	Sulfato amónico	350 000							
	Acido sulfúrico	180 000				12 400 (netas)	4 960 (netas)		1968
	Fibra de perlón	7 000							
		607 000							

Anexo I (continuación)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
B.A.S.F.	Caprolactama	60 000	1 500	455 200 edi- ficadas	1 137 (500)	3 500 (brutas)	1 400 (brutas)	3,3	1967-1968
	Sulfato amónico	150 000				7 900 (netas)	3 160 (netas)		
	Nitrofosca	600 000							
	Vinoflex	50 000							
	Lupolén	30 000							
	Poliéster (de baja densidad)	30 000							
	Acido nítrico	325 000							
	Acido sulfúrico	145 000							
	Cloruro de vinilo	110 000							
	Cloro	80 000							
		1 580 000							
Monsanto Europe	Plasticantes		80	102	255			0,8	
	Sustancias para evitar roturas								
	Productos químicos del caucho								
Quaker Furans	Furfural	11 000	25	1,6	4	6 870	2 750	16	1968
Solvay	Cloro	65 000	-	100	250	1 650	660		1970
	Sosa cáustica	100 000	-						
Degussa	Decolorantes								
	Acido cianhídrico		800	109	272	-	-	7,4	1970
	Blancos de carga								
		2 363 000	3 005	947,6 (548,6)	2 368 (1 371)	4 300	1 700	5,5	
<u>Industrias de vehículos automotores (diversas)</u>									
	Automóviles	280 000			573		690 auto- móviles por acre	56	
	Tractores	30 000	13 000	231,9			1070 trac- tores por acre		
	Radiadores	110 000							

Fuente: Estadísticas publicadas del puerto de Amberes.

Anexo II

LE HAVRE: DESARROLLO INDUSTRIAL - SUPERFICIES Y EMPLEO, 10 DE FEBRERO DE 1970

Industria	Fecha de establecimiento	Superficie ocupada	Empleados 1.1.1970	Empleados por ha	Empleados por acre
<u>Al oeste del canal de enlace</u>					
Instalación de elaboración de níquel		7 ha 40 a 30 ca, más una opción sobre 1 ha 54 a 13 ca	-		
Revestimientos metálicos, granallado y fabricación de calderas	Abril de 1964	32 a 20 ca	12	37,5	15
Fábrica de productos petroquímicos	Septiembre de 1966	26 a 19 ca	21	8,0	32
Muelle maderero y parque de materiales	Noviembre de 1966	1 ha 29 a, más dársena de almacenamiento de 1 ha 66 a 2 ca	6	4,5	1,8
Fábrica de productos químicos (óxido de titanio)	Fines de 1957	19 ha 87 a 44 ca	520	26	10,5
Muelle maderero. Maderas duras tropicales, incluso su tratamiento	Abril de 1962	17 ha 69 a 76 ca, más embalse de 2 ha 52 a 27 ca	576	32,5 (excluida la regresada)	13
Maderaje naval e industrial	Fines de 1962	16 a 54 ca	25	150	60
Talleres mecánicos (industria y transporte marítimo)	1957	70 a 32 ca	70	100	40
Instalación de limpieza de cisternas	1959	1 ha 39 a 68 ca	20	14,5	6
Fábrica de productos químicos (ácido sulfúrico)	Fines de 1957	14 ha 82 a 54 ca	43	2,9	1,2
Grupo de cisternas: productos del petróleo	1947	11 ha 2 a 48 ca	87	8	3,2
Generador central	Abril de 1968 Fines de 1969	32 ha	185	5,8	2,4
Almacenes públicos	1930	5 ha 20 a	720	138	56
Almacenes refrigerados	1928	1 ha 75 a aproximadamente	79	45	18
Reparación de buques	a) 1959 b) 1962	27 a 50 ca 21 a 94 ca) 309)	790	320
Grupo de cisternas: látex y aceites animales y vegetales	1947	3 ha 7 a 42 ca	41	13	5,3
Talleres mecánicos	Julio de 1968	2 a 40 ca	23	950	380
Almacenamiento y regasificación de gas natural licuado	1965	9 ha 80 a más 6 ha 75 a	32	1,9	0,8
Grupo de cisternas: productos del petróleo	1949	a) en tierra: 37 ha 37 a 30 ca b) en el agua: 31 ha 13 a 70 ca	264	3 (excluida el agua)	1,2
<u>Al oeste del puente No 8 y al norte del canal de Tancarville:</u>					
Talleres de armamento	1952	3 ha 66 a 60 ca	302	80	32
<u>Al este del canal de enlace y al norte de la carretera industrial</u>					
Centro de llenado de botellas de butano y propano	Julio de 1952	3 ha 22 a 75 ca	79	24	10
Almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo	1954	1 ha 45 a 94 ca	1	0,66	0,27
Almacenamiento de fuelóleo	1966	1 ha 11 a 55 ca	-		
Productos petroquímicos	Diciembre de 1958	18 ha 98 a 56 ca	252	13	5,3
Productos petroquímicos y aditivos lubricantes	Diciembre de 1958	18 ha 58 a 30 ca	245	13	5,3
Refinería y productos petroquímicos	1933	421 ha 70 a 43 ca (1968: 33 ha por millón de toneladas) (1970: 30 ha por millón de toneladas)	1 765	4	1,6
Productos petroquímicos	Julio de 1969	24 ha 83 a	15	0,6	0,24
Almacenamiento y mezcla de petróleo	1970	5 ha 97 a más una opción sobre 6 ha 10 a	-		
Almacenamiento de materiales y de hormigón armado	Octubre de 1969	3 ha 6 a	3	1	0,4
Almacenamiento de materiales	Octubre de 1969	99a	1	1	0,4
Productos químicos (caucho sintético)	Abril de 1963	21 ha 97 a 69 ca	156	7	2,8
Montaje de automóviles	Enero de 1965	155 ha después de la ampliación	5 452	35	14
Almacén de tuberías	Septiembre de 1967	1 ha 15 a	35	30	12
Centro de distribución. Almacén de cervezas	Mayo de 1969	2 ha 4 a 22 ca	64	31	12,4