



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ANEJO 8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Estudio de soluciones para la ordenación en planta de la Terminal de contenedores del Muelle 11 del Puerto de Alicante.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos

Universitat Politècnica de València

Titulación: Grado en Ingeniería Civil

Curso académico: 2022/2023

Autora: María Costa Porras

Tutor: Joaquín de María Garrido Checa



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CRITERIOS DE VALORACIÓN	2
3. SELECCIÓN ALTERNATIVA	4

1. INTRODUCCIÓN

Una vez se han enumerado y descrito a detalle las alternativas propuestas, se debe realizar un análisis comparativo teniendo en cuenta unos criterios de valoración descritos a continuación. Estos criterios estarán ponderados con valores entre 0 y 1, valorando con valor de la unidad al criterio de mayor importancia y asignando al de menor el valor 0. La suma de todos los coeficientes de ponderación será igual a 1.

Por lo tanto, definido el criterio de ponderaciones a seguir, la alternativa con mayor puntuación será la elegida.

2. CRITERIOS DE VALORACIÓN

A continuación, se redactarán los criterios a seguir. Cada variable será analizada y dependiendo del grado de cumplimiento de cada solución para completar correctamente cada variable, se le asignará un valor.

2.1. ÁREA REPARTIDA

El área disponible del Muelle 11, en el siguiente ejercicio consta de 65.088,72 m², de los cuales 15.431,30 m² están destinados a la zona de operaciones mientras que los 49.657,42 m² restantes, se dividen entre la zona de almacenamiento y las zonas auxiliares. El reparto de puntuación en este apartado se llevará a cabo teniendo en cuenta el aprovechamiento del metro cuadrado por contenedor, es decir, el área total dispuesta para almacenamiento entre el número total de huellas dispuestas en la zona. Cada solución tiene repartidos los espacios de almacenamiento y zonas auxiliares de manera distinta, por lo tanto, dependiendo de la solución de la que se esté hablando sus áreas variarán. La alternativa con el valor más alto tendrá una puntuación de 5 y la de menor de 1, se averiguará el valor intermedio mediante interpolación.

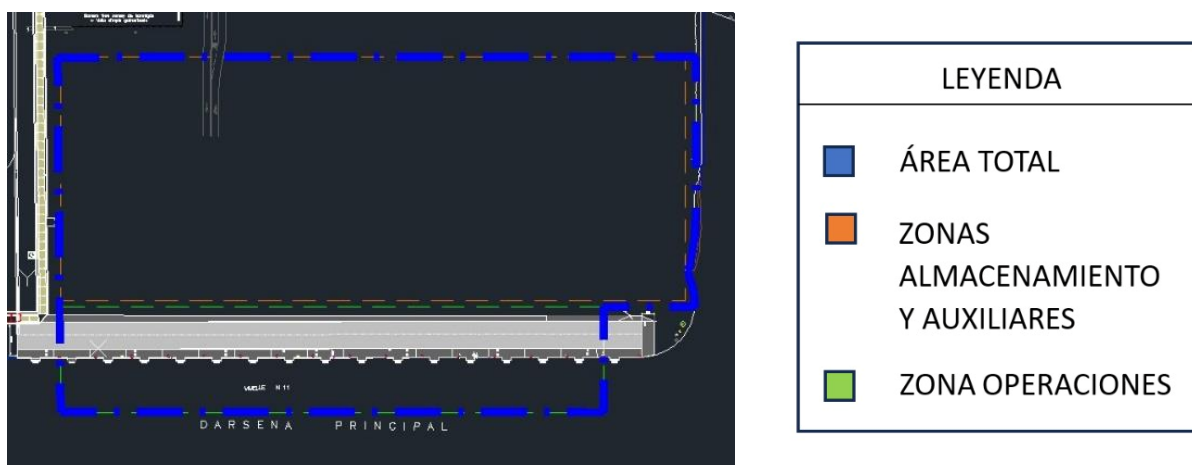


Figura 1 - Zonas de la terminal. Fuente Elaboración propia

2.2. CONTENEDORES VACÍOS

En segundo lugar, se valorará favorablemente las opciones que dispongan áreas reservadas para el almacenamiento de contenedores vacíos. Las ponderaciones se dispondrán del siguiente modo:

- Si los contenedores vacíos están en un intervalo de un 1% a un 10% de la cantidad de contenedores generales: 1
- Si los contenedores vacíos están en un intervalo de un 11% a un 20% de la cantidad de contenedores generales: 2
- Si los contenedores vacíos están en un intervalo de un 21% a un 30% de la cantidad de contenedores generales: 3
- Si los contenedores vacíos están en un intervalo de un 31% a un 40% de la cantidad de contenedores generales: 4
- Si los contenedores vacíos están en un intervalo de un 41% a un 50% de la cantidad de contenedores generales: 5

2.3. REEFERS

En la tercera variable, se valorará la cantidad de huellas habilitadas para contenedores Reefers, también llamados contenedores frigoríficos en el caso de productos alimentarios; que cada solución haya habilitado.

- Si hay hasta un 10% de Reefers en comparación al total de huellas: 1
- Si hay hasta un 20% de Reefers en comparación al total de huellas: 2
- Si hay hasta un 30% de Reefers en comparación al total de huellas: 3
- Si hay hasta un 40% de Reefers en comparación al total de huellas: 4
- Si hay hasta un 50% de Reefers en comparación al total de huellas: 5

2.4. ACCESOS

En este apartado, en vez de centrarse en los accesos del puerto o del Muelle 11, se valorará el acceso por carretera de las soluciones estudiadas, su comodidad o incomodidad para acceder a la terminal y la existencia de zonas para los camiones para su espera de carga o descarga, sin entorpecer el tránsito del resto de vehículos por dentro de la terminal.

La alternativa de mayor comodidad tendrá un valor de 5 y la de menor de 1.

2.5. COSTE

Cada alternativa es singular al resto, principalmente, por la diferencia de equipos utilizados en cada una de ellas. Por esa misma razón, las alternativas se compararán entre ellas económicamente enfocándose en los equipos utilizados, para poder asegurar que el gasto teórico esté bien distribuido y sea racional. La alternativa de menor coste tendrá un valor de 5 puntos y la de mayor un valor de 1, por interpolación se hallará la puntuación de la alternativa intermedia.

2.6. IMPACTO AMBIENTAL

En este criterio se valorará el impacto ambiental que tiene cada alternativa, con relación a los equipos empleados.

La alternativa menos perjudicial recibirá un valor de 5 y la más perjudicial el valor de 1.

- **ALTERNATIVA 1:**

Los SC elegidos tienen motores de diésel, lo que significa la emisión de gases contaminantes y de efecto invernadero a la atmósfera. Su consumo de combustible junto a las emisiones asociadas a este, son grandes contribuyentes a la huella de carbono de la terminal.

También se deben considerar las vibraciones y el ruido generado durante el funcionamiento de estos equipos, lo que puede producir impactos negativos en el entorno y la calidad de vida de los trabajadores de la terminal.

- **ALTERNATIVA 2:**

Los RTG seleccionados funcionan mediante motores diésel, tiene los mismos efectos que los detallados en la alternativa 1. Sin embargo, tienen mayor eficacia que los SC, lo que produce una reducción en el consumo de energía.

- **ALTERNATIVA 3:**

Los RMG escogidos funcionan mediante electricidad, lo que reduce las emisiones de gases en comparación a las otras dos alternativas.

Cabe mencionar que los RMG también producen un menor ruido y vibraciones que los SC y RTG, y gracias a su gran eficiencia, tienen un menor consumo de energía, debido a la reducción de movimientos innecesarios.

3. SELECCIÓN ALTERNATIVA

3.1. TABLAS RESUMEN VALORES ASIGNADOS

CRITERIOS DE VALORACIÓN	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS		
	STRADDLE CARRIER	RUBBER TYRED GANTRY	RAIL MOUNTED GANTRY
ÁREA REPARTIDA	3.84	5	1
CONTENEDORES VACÍOS	1	3	3
REEFERS	2	2	3
ACCESOS	5	1	1
COSTE	5	3.69	1
IMPACTO AMBIENTAL	1	3	5

Figura 2 - Tabla resumen valores asignados. Fuente: Elaboración propia.

3.2. TABLAS RESUMEN VALORES PONDERADOS

- Alternativa 1:

CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTUACIÓN STRADDLE CARRIER	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	PUNTUACIÓN PONDERADA
ÁREA REPARTIDA	3.84	0.3	1.152
CONTENEDORES VACÍOS	1	0.1	0.1
REEFERS	2	0.1	0.2
ACCESOS	5	0.1	0.5
COSTE	5	0.2	1
IMPACTO AMBIENTAL	1	0.2	0.2
TOTAL			3.152

Figura 3 - Tabla resumen valores ponderados Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.

- Alternativa 2:

CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTUACIÓN RUBBER TYRED GANTRY	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	PUNTUACIÓN PONDERADA
ÁREA REPARTIDA	5	0.3	1.5
CONTENEDORES VACÍOS	3	0.1	0.3
REEFERS	2	0.1	0.2
ACCESOS	1	0.1	0.1
COSTE	3.69	0.2	0.738
IMPACTO AMBIENTAL	3	0.2	0.6
TOTAL			3.438

Figura 4 - Tabla resumen valores ponderados Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia.

- Alternativa 3:

CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTUACIÓN RAIL MOUNTED GANTRY	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	PUNTUACIÓN PONDERADA
ÁREA REPARTIDA	1	0.3	0.3
CONTENEDORES VACÍOS	3	0.1	0.3
REEFERS	3	0.1	0.3
ACCESOS	1	0.1	0.1
COSTE	1	0.2	0.2
IMPACTO AMBIENTAL	5	0.2	1
TOTAL			2.2

Figura 5 - Tabla resumen valores ponderados Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, tras el análisis y comparación de alternativas, se puede observar como la alternativa 2, tiene una puntuación total superior al resto. Por ello, referente a la ordenación en planta de la Terminal de contenedores del Muelle 11 del Puerto de Alicante, la solución elegida es la **Alternativa 2**, referente al almacenamiento mediante **Rubber Tyred Gantry**.