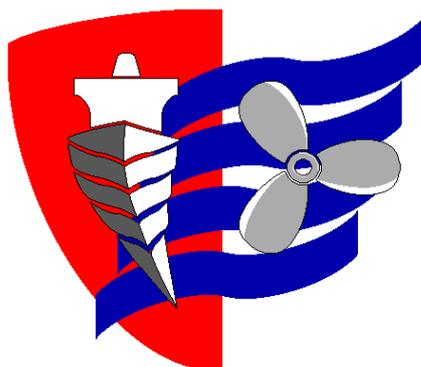


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



***REORGANIZACIÓN DEL ESPACIO DE
ALMACENAJE EN EL PUERTO DE
SANTANDER***

**REORGANIZATION OF STORAGE SPACE IN
SANTANDER PORT**

Para acceder al Título de Grado en
**INGENIERÍA NAÚTICA Y TRANSPORTE
MARÍTIMO**

Autor: Eduardo Bedia Compostizo

Director: Emma Díaz Ruiz de

Navamuel

Julio- 2017

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Trabajo Fin de Grado

**REORGANIZACIÓN DEL ESPACIO DE
ALMACENAJE DEL PUERTO DE
SANTANDER**

**REORGANIZATION OF STORAGE SPACE IN
SANTANDER PORT**

Para acceder al Título de Grado en

INGENIERÍA NAÚTICA Y TRANSPORTE MARITIMO

Julio– 2017

Índice

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. PLANTEAMIENTO..... | 8 |
| 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS..... | 23 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 24 |
| 4. DESARROLLO..... | 24 |
| 5. RESULTADOS..... | 50 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 50 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA..... | 50 |
| 8. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES: | 52 |

RESUMEN

Este trabajo se basa en el estudio de datos reales del Puerto de Santander, que hemos podido obtener gracias a la ayuda de la Autoridad Portuaria de Santander. Con el tratamiento de estos datos se obtiene un estudio de la actividad portuaria, en el ámbito del tráfico de vehículos.

El tráfico de vehículos solo se desarrolla en el Espigón Central de Raos situado dentro del recinto portuario de Santander. Primero se han analizado las variables de este espacio portuario, tanto las superficies, como las capacidades de cada uno de los espacios en función de la superficie y del espacio medio que ocupa un vehículo de los que tratamos. A continuación, se tratan los datos del tráfico de la mercancía que nos compete, coches que se embarcan o desembarcan en el Puerto de Santander.

Una vez estudiado este aspecto, el trabajo se centra en conocer el volumen de mercancía que llega por medios terrestres, tren o camión.

Después se ha hecho un estudio de los buques que atracan en los muelles que corresponden al tráfico de vehículos, que son Raos 7, Raos 8 East y Raos 8 West. Posteriormente, con el correcto uso de los datos obtenidos anteriormente se ha obtenido el tráfico medio que se produce cada día de una semana en el puerto de Santander, además del volumen de mercancía que llega y sale del puerto diariamente.

Para la mejor visualización del objetivo del trabajo, se ha hecho una simulación mediante planos, en los que se detallan los tráficos del puerto y de la mercancía que llega y sale del Puerto de Santander.

En primer lugar se representa en los planos, como se actúa en la actualidad en cuanto al atraque de buques y tratamiento de la mercancía detallando estos aspectos diariamente.

En segundo lugar, se ha elaborado unos planos de cómo se optimizaría la labor portuaria que nos incumbe, detallando la organización del atraque de los buques, del almacenamiento de los vehículos en los espacios habilitado para ello y la modificación del uso de ciertas zonas de almacenamiento para

simplificar los procesos. En la elaboración se utiliza el nuevo muelle que próximamente va a ser construido en el Puerto de Santander.

Finalmente se explica en que ámbitos puede mejorar este trabajo las tareas portuarias que tienen relación con el tráfico marítimo de vehículos automóviles.

ABSTRACT

This project is based on the study of real dates about Santander's Port, which have been given by Santander's Port Authority. Processing those dates, it is got a port's activity study, in the field of vehicle traffic.

The vehicle traffic is only developing in the Central's Raos Splinter located inside the Port Area of Santander. Firstly, the variables of this port area have been analyzed, both surfaces and capacities of each of the spaces depending in the Surface and the average space occupied by a vehicle. Then the traffic data were processed only in the ambit that concert, which are the embarkation and disembarkation of vehicles in Santander's Port and knowing those dates, we can research the wear volume that we come back overland, either by train or by truck. Next, a research has been developed about the boat's berth on Raos 7, Raos 8 East and Raos 8 West docks. Subsequently, whit the correct use of the obtained dates, the average traffic that occur at Santander's Port day by day and the ware volume that shipping has been obtained.

For beast display the objective of this project, a simulation has been done by maps, with the details about port traffic and ware traffic in Santander's Port.

On the one hand, the maps represent who is the work in respect to vessel's berth and ware moving daily.

On the other hand, I had elaborated a map with the optimization in the port jobs, detailing the vessel's berth organization, the vehicles storage and the modification of many store areas to simplify the processes. In my project the new dock called Raos 9, has been used.

Finally, I explain in what scopes possible to get better the port jobs that concern in the maritime traffic of vehicles.

Palabras claves:

Logística, Transporte, Gestión, Organización

Keywords:

Logistic, Transport, Management, Organization

1. PLANTEAMIENTO.

La Autoridad Portuaria de Santander, es el organismo público que se encarga de la gestión y organización del puerto y de las superficies e infraestructuras portuarias que se sitúan en Santander.

Los tráficos marítimos hacia o desde Santander necesitan ser aprobados por dicha Autoridad, además de todas las empresas que solicitan realizar trabajos asociados a la actividad portuaria desarrollada.

La autoridad portuaria debe de proporcionar a los tráficos los servicios portuarios necesarios y regular los comerciales.

Los servicios portuarios que proporciona el Puerto de Santander, son los siguientes:

Servicio de Practicaje

Servicio de Remolque

Servicio de Amarre y Desamarre

Servicio de retirada de residuos sólidos y líquidos

La Autoridad Portuaria de Santander tiene la obligación de proporcionar estos servicios, ya sean proporcionados por la propia Autoridad o por empresas privadas concesionarias.

Las empresas que suministran estos servicios deben cumplir unos requisitos y condiciones regulados por los Pliegos de Condiciones Generales. En estos Pliegos se relatan las necesidades, requisitos y condiciones como, por ejemplo, medios humanos y materiales que deben poseer las empresas suministradoras del servicio, así como las tarifas máximas permitidas y los seguros y avales necesarios para la prestación del servicio.

También es competencia del Puerto de Santander la organización y situación de los buques que llegan y de las mercancías para embarque o de desembarque. Todas las mercancías tienen sus zonas para ser almacenadas temporalmente dentro del recinto portuario, para su posterior movimiento a las empresas compradoras de las mercancías o a las campas dentro del recinto

portuario destinadas al almacenamiento de larga duración o para el embarque.

Además, se gestiona la entrada y salida de trenes de mercancías para su correcto y seguro funcionamiento.

El Puerto de Santander se encarga de la seguridad en el recinto portuario mediante cámaras de vigilancia o mediante las patrullas de Policía Portuaria.

Los servicios comerciales que se desarrollan en el Puerto de Santander son llevados a cabo por empresas privadas, reguladas por la Autoridad Portuaria.

En definitiva, todas las actividades que se realizan en el Puerto de Santander ya sean directas o indirectas, son en mayor o menor medida reguladas por la Autoridad Portuaria.

En este trabajo se ha intentado partiendo de la distribución de las campas de almacenaje de la mercancía RO-RO hacer una mejora de dicha distribución teniendo en cuenta las modificaciones que se están realizando en el desarrollo del puerto de Santander.

El puerto.

Las zonas del Puerto de Santander son las siguientes:

Ilustración 1. Vista aérea de las zonas del Puerto de Santander.



Fuente: Google Maps.

- Muelle Almirante:

Con un calado de 9,5 metros, una rampa flotante y pasarela hacia la estación marítima, es el muelle destinado al tráfico de pasajeros con ferris regulares con Portsmouth y Plymouth, y cruceros en verano.

Tabla 1. Tráfico en el muelle Almirante en 2016

| | |
|--------------------|-------------|
| Muelle | Almirante |
| Mercancía | Ro-Ro Y Pax |
| Escalas | 168 |
| GT medio | 33.066,60 |
| Eslora med. | 193,31 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Muelles de Maliaño:

Se divide en 11 tramos, los tramos 10 y 11 situados al Oeste, con un calado de 10,5 metros, se usan para buques de la Armada, auxiliares, etc. en definitiva para buques sin operaciones de mercancías. El Resto de los tramos tienen un calado entre 5 y 8 metros, y están destinados al atraque de remolcadores, pontonas y buques auxiliares.

Tabla 2. Tráfico en el muelle de Maliaño en 2016

| | |
|--------------------|----------------------|
| Muelle | Tramo 1/7 de Maliaño |
| Mercancía | Papel y Pax. |
| Escalas | 2 |
| GT medio | 7.833,50 |
| Eslora med. | 126,70 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Margen Norte:

Con una longitud de 538 m. y un calado de 9 m., este muelle está equipado con una rampa ro-ro para la Terminal de Papel de Prensa de Cantabriasil. El muelle de Margen Norte está destinado a la carga de mercancías limpias y carga general debido a la proximidad con la ciudad.

Tabla 3. Tráfico en el muelle Margen Norte en 2016

| | |
|--------------------|--------------|
| Muelle | Margen Norte |
| Mercancía | Ro-Ro |
| Escalas | 76 |
| GT medio | 26.570,32 |
| Eslora med. | 186,41 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Muelle de Montaña:

Este muelle esta concesionado a la empresa G.S.W. y la gestión de dicho muelle la lleva a cabo la empresa. Esta empresa tiene el uso exclusivo del muelle para la carga y descarga de sus mercancías.

Tabla 4. Tráfico en el muelle de Montaña en 2016

| | |
|--------------------|------------------------|
| Muelle | Montaña |
| Mercancía | Productos siderúrgicos |
| Escalas | 129 |
| GT medio | 2.829,09 |
| Eslora med. | 90,96 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Raos 5:

Con un calado de 10 metros, se sitúa en el Espigón Norte. Se usa para la carga y descarga de todo tipo de gráneles solidos o mercancía general. El sulfato sódico se carga en este muelle. La operativa de carga y descarga se hace por medio de grúas automóviles.

Tabla 5. Tráfico en el muelle de Raos 5 en 2016.

| | |
|--------------------|--------------------|
| Muelle | Raos 5 |
| Mercancía | Gráneles y general |
| Escalas | 108 |
| GT medio | 6.833,35 |
| Eslora med. | 112,43 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Raos 4:

Este muelle tiene un calado de 13 metros y se localiza en el Espigón Central. Aquí está la Terminal de Gráneles Solidos Agroalimentarios de Santander.

Tabla 6. Tráfico en el muelle de Raos 4 en 2016.

| | |
|--------------------|----------------|
| Muelle | Raos 4 |
| Mercancía | Gráneles Agro. |
| Escalas | 44 |
| GT medio | 7.694,50 |
| Eslora med. | 112,26 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Raos 3:

Se sitúa en el Espigón Norte y tiene un calado de 13 metros. Las operativas llevadas a cabo en este muelle son la carga y descarga de gráneles, agroalimentarios, fertilizantes y carga general. Es el único muelle que tiene grúa de contenedores.

En este muelle se tratan todas las mercancías peligrosas.

Tabla 7. Tráfico en el muelle de Raos 3 en 2016.

| | |
|--------------------|-----------|
| Muelle | Raos 3 |
| Mercancía | Gráneles |
| Escalas | 212 |
| GT medio | 8.582,06 |
| Eslora med. | 113,40 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Raos 2:

Este muelle se usa casi exclusivamente para la carga de carbonato sódico, procedente de la fábrica cántabra Solvay. Tiene un calado de 13 metros y una longitud de 208 metros.

Tabla 8. Tráfico en el muelle de Raos 2 en 2016.

| | |
|--------------------|------------|
| Muelle | Raos 2 |
| Mercancía | Carbonatos |
| Escalas | 47 |
| GT medio | 13.909,55 |
| Eslora med. | 137,80 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Raos 1:

Con 13 metros de calado, este muelle se usa para la carga y descarga de gráneles sólidos. Principalmente se usa para la descarga de carbón, ya que aquí se sitúan las tolvas ecológicas y el almacén del granel. Las naves de almacenamiento de carbón pertenecen a la empresa Noatum.

Tabla 9. Tráfico en el muelle de Raos 1 en 2016.

| | |
|--------------------|-----------|
| Muelle | Raos 1 |
| Mercancía | Carbón |
| Escalas | 15 |
| GT medio | 15.079,60 |
| Eslora med. | 143,18 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Raos 7:

Con una longitud de 170 metros y un calado de 10 metros, este muelle se utiliza para la manipulación de carga rodada. Actualmente está casi en desuso, ya que es necesario la ayuda de remolcadores para atracar, debido a la posición del cantil.

Tabla 10. Tráfico en el muelle de Raos 7 en 2016.

| | |
|--------------------|-------------|
| Muelle | Raos 7 |
| Mercancía | Automóviles |
| Escalas | 10 |
| GT medio | 9.875,20 |
| Eslora med. | 99,92 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Raos 8:

Este muelle es donde predomina el tráfico de vehículos, ya sean automóviles o vehículos de gran tonelaje. Se dispone de una rampa doble para la descarga simultanea de dos buques, donde hay un calado de 13 metros. Al Este de este muelle, hay un cargadero de sepiolita donde el calado es 8 metros.

Tabla 11. Tráfico en el muelle Raos 8 Este en 2016.

| Muelle | Raos 8 Este |
|-------------|-------------|
| Mercancía | Ro-Ro |
| Escalas | 197 |
| GT medio | 17.666,37 |
| Eslora med. | 130,58 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

Tabla 12. Tráfico en el muelle Raos 8 Oeste en 2016

| Muelle | Raos 8 Oeste |
|-------------|--------------|
| Mercancía | Ro-Ro |
| Escalas | 244 |
| GT medio | 40.561,73 |
| Eslora med. | 178,80 m. |

. Fuente: Autoridad Portuaria de Santander

- Cementos Alfa:

Este cargadero es de uso privado, ya que esta concesionado a la empresa Sociedad Cantabriasil-Cadevesa. El cargadero se compone de unos duques de alba donde se amarran los buques y una cinta transportadora que lleva la mercancía.

Tabla 13. Tráfico en el muelle de Cementos Alfa en 2016.

| Muelle | Cementos Alfa |
|-------------|---------------|
| Mercancía | Cemento |
| Escalas | 76 |
| GT medio | 2.790,86 |
| Eslora med. | 89,56 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Terquisa:

Su nombre oficial es Terminal de LBC Tank Terminals, que es una empresa dedicada al almacenamiento de productos químicos y petrolíferos líquidos a granel. Es un cargadero privado ya que esta concesionado a dicha empresa. Su forma es similar al cargadero de cemento, ya que posee unos duques de alba donde amarra el buque.

Tabla 13. Tráfico en el pantalán de Terquisa en 2016.

| | |
|--------------------|-------------------------|
| Muelle | Terquisa |
| Mercancía | Product. Quim. Y Petro. |
| Escalas | 26 |
| GT medio | 4.068,35 |
| Eslora med. | 104,03 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

- Dinazol:

Esta terminal es la única que se sitúa fuera del recinto portuario de Santander. Es un pantalán para buques tanque, con un calado de 11.60 metros. La mercancía se lleva por una tubería sobre postes y pasarela elevada sobre la bahía hasta la factoría en Gajano. Se descargan productos petrolíferos para Repsol Química S.A.

Tabla 14. Tráfico en el pantalán de Dinazol en 2016.

| | |
|--------------------|-----------------|
| Muelle | Dinazol |
| Mercancía | Product. Petro. |
| Escalas | 11 |
| GT medio | 3.577,09 |
| Eslora med. | 95,40 m. |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

También existe el muelle Albareda, que comprende desde el muelle Almirante hacia el norte hasta el Paseo Pereda, pero actualmente está en desuso.

Depósito franco.

El Depósito Franco de Santander se encuentra en la Zona Franca del Puerto de Santander, lo que permite que la carga y descarga de los barcos convencionales se realice a menos de cien metros de la planta frigorífica.

Al tratarse de una zona franca, se puede almacenar la mercancía bajo ese régimen o no, de acuerdo a los intereses del cliente, antes de ser enviada su destino. Si se deposita bajo el régimen de depósito franco, está libre de aranceles si vuelve a ser exportado.

Este Depósito Franco dispone de una planta frigorífica con capacidad de almacenaje de 30.000 m³, además de un túnel de congelación para 50 toneladas diarias.

También dispone de tanques de almacenamiento donde actualmente almacena melaza y linfosulfito, que descargan de los barcos desde los muelles de Maliaño (toma del rosal) o Margen Norte (toma de la melaza).

Actualmente el Puerto de Santander es Zona Franca, ya que la normativa europea iba a solicitar la desaparición de todos depósitos francos.

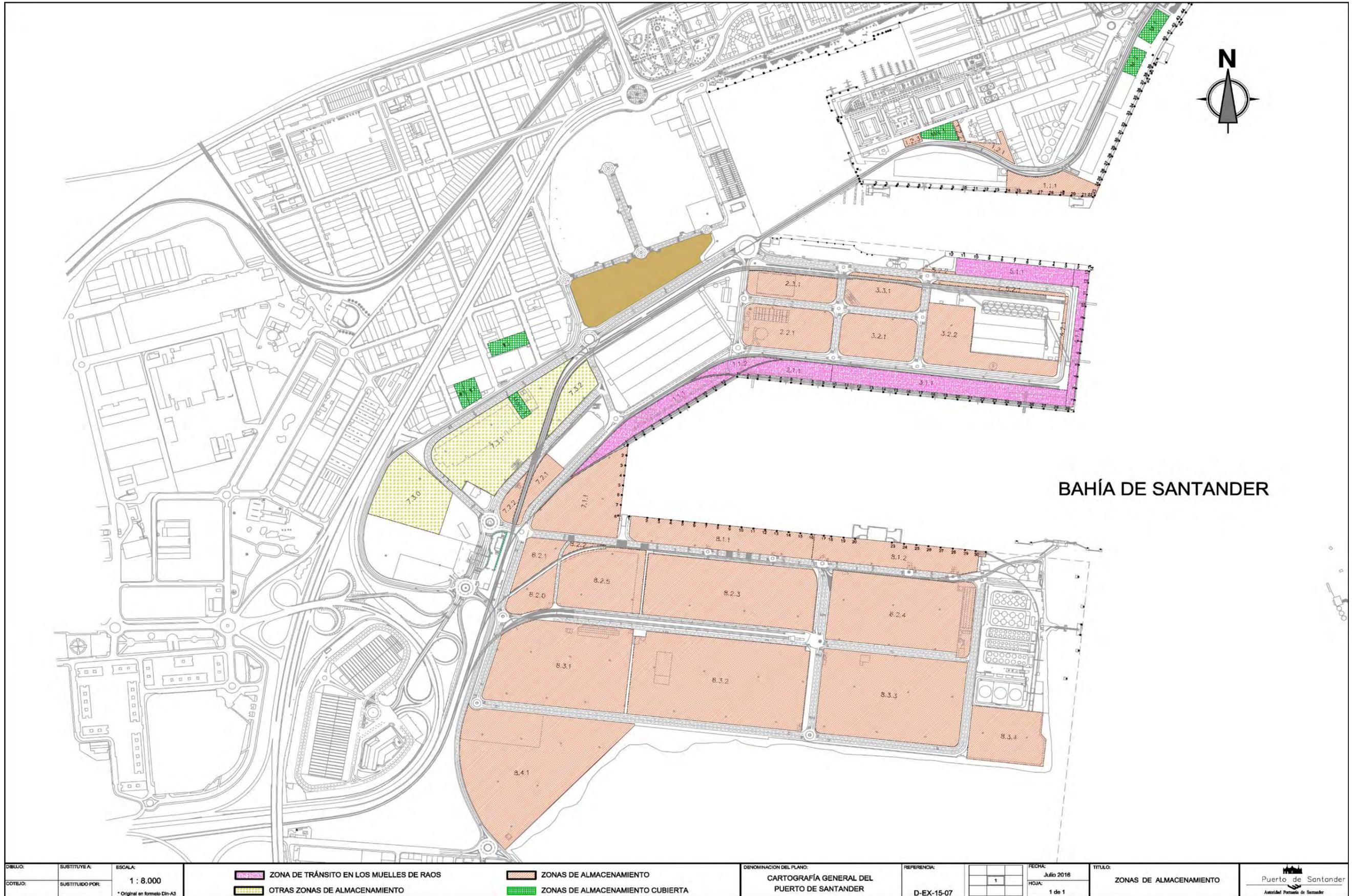
Campas de almacenaje de mercancía de distintos tipos.

En el Puerto de Santander hay distintos tipos de campas de almacenaje para las mercancías según la naturaleza de estas. Las campas de almacenaje se pueden encontrar en primera o en segunda línea. Las campas de primera línea se usan para el almacenaje provisional y como máximo durante 48 horas, y después se obliga al levantamiento de la carga y consiguiente almacenamiento en la campa correspondiente según el tipo de mercancía. Hay empresas estibadoras que tienen sus propios almacenes para sus mercancías y en otros casos se usaran las campas propiedad de la Autoridad Portuaria. Las campas son alquiladas en función de los metros cuadrados ocupados por la mercancía.

Las numeraciones de las campas corresponden con el muelle en que se encuentran, por ejemplo, la campa 8.1.1 corresponde al muelle de Raos 8 y está en primera línea.

En el siguiente plano podremos ver todas las campas que se encuentran en el Puerto de Santander.

Ilustración 2. Plano general de las campas del Puerto de Santander en 2016.



| | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|---|----------------------------------|---|-------------|--------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACION DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TITULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | 1 : 8.000 | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Puerto de Santander |
| | | * Original en formato Din-A3 | | | | | HQJA: 1 de 1 | | Autoridad Portuaria de Santander |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander, Modificado por: Autor

En la ilustración 2 encontraremos 5 tipos de campas. Las zonas marcadas con puntos rosas son las zonas de tránsito en los muelles, sería la primera línea donde se depositan temporalmente las mercancías para su posterior almacenamiento en el lugar adecuado. Las zonas con rayas diagonales rojas son zonas de almacenamiento de las mercancías, excepto en la primera línea de Raos 8 donde se usa como almacenamiento temporal. Las zonas con puntos naranjas son otras zonas de almacenamiento y las zonas con cuadros verdes son zonas de almacenamiento cubiertas.

La zona marcada con fondo marrón, es un aérea destinada al almacenamiento de vehículos, que se ha habilitado recientemente.

Las zonas de almacenaje que se sitúan en las inmediaciones del Espigón Central de Raos se utilizan generalmente para el almacenamiento de mercancías rodadas, en su mayor parte vehículos. En cambio, en las campas de almacenaje de las inmediaciones del Espigón Norte de Raos se usan para el almacenamiento de gráneles sólidos o mercancía general.

Además, las campas 8.2.3, 8.2.4, una parte de la campa 8.2.5 y una parte de la campa 8.3.3 se usan para almacenar los coches que están dedicados a la exportación y las campas 7.1.1, 8.3.4, 8.2.1, 8.2.0 y una parte de 8.2.5 están dedicadas a el almacenamiento de los vehículos de importación.

Debido al gran movimiento de vehículos del puerto, en ocasiones se usan las inmediaciones de viales del puerto para el almacenamiento provisional de los vehículos que se van a dedicar a la inmediata exportación.

Zonas de preparación de mercancías.

En el Espigón Central de Raos hay tres campas de almacenaje que están concesionadas a las empresas de logística que se encargan del movimiento de los vehículos en el Puerto de Santander. La zona numerada como 8.3.1 esta concesionada a la empresa SINTAX que generalmente trabaja con las marcas de vehículos Nissan, Ford y Honda. La zona denominada como 8.3.2 esta concesionada a la empresa BAL (Berge Automotive Logistics), que trabaja con las marcas de vehículos BMW, Mini, Volvo y Volkswagen. Una

parte de la campa 8.3.3 y la campa 8.4.1 son zonas concesionadas a la empresa CAT que trabaja con los vehículos de marca Renault.

Raos 9.

Debido al crecimiento experimentado por el Puerto de Santander en los últimos años, se ha visto obligado a la ampliación de las zonas de atraque, encontrando como más factible solución la construcción de un nuevo muelle multiuso al Este del Espigón Central de Raos. En esta zona se encuentra la terminal de LBC Tanks, que con esta obra pasará a tener un muelle para la carga y descarga de sus productos.



Ilustración 3. Vista aérea de la zona de actuación. Muelle de Raos 9. puerto de Santander. Fuente: Proyecto construcción Raos 9, facilitada por la Autoridad Portuaria de Santander.

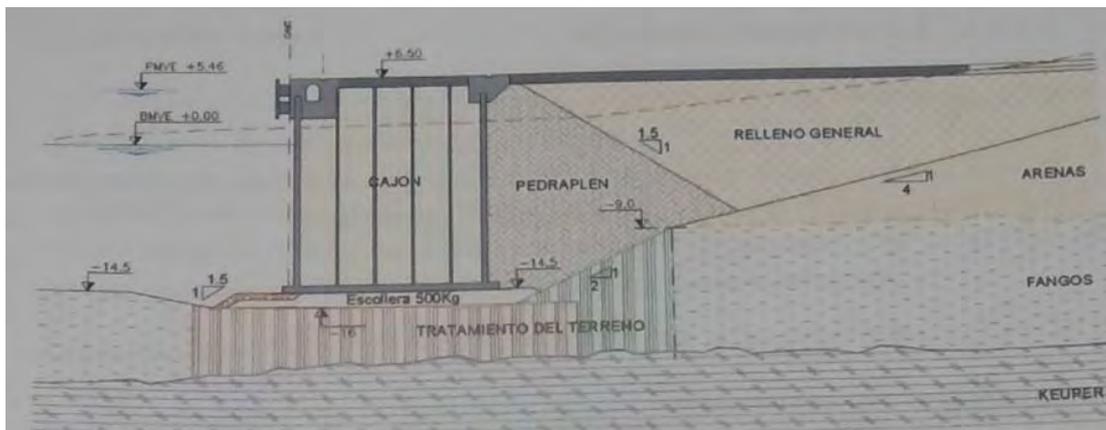
Esta ampliación del puerto consiste en la construcción de un nuevo frente de atraque que se denominará Muelle Raos 9, el cual ayudará a la recepción de grandes buques tanto graneleros o portacontenedores, como el tráfico principal del puerto con buques RORO.

La construcción de dicha ampliación está aprobada y se comenzará en el mes de abril o mayo del año en curso.

Características del muelle.

El muelle poseerá una longitud total entorno a los 290 metros y un calado que rondará los 13 metros. La forma de construcción será la misma que en el muelle de Raos 8, que es mediante cajones de hormigón. Estos cajones se anclan sobre el fondo previamente tratado para dicha operación, alineados con el pantalán de carga de “LBC Tanks Terminals”.

Ilustración 4. Sección tipo por zonas más exigente.

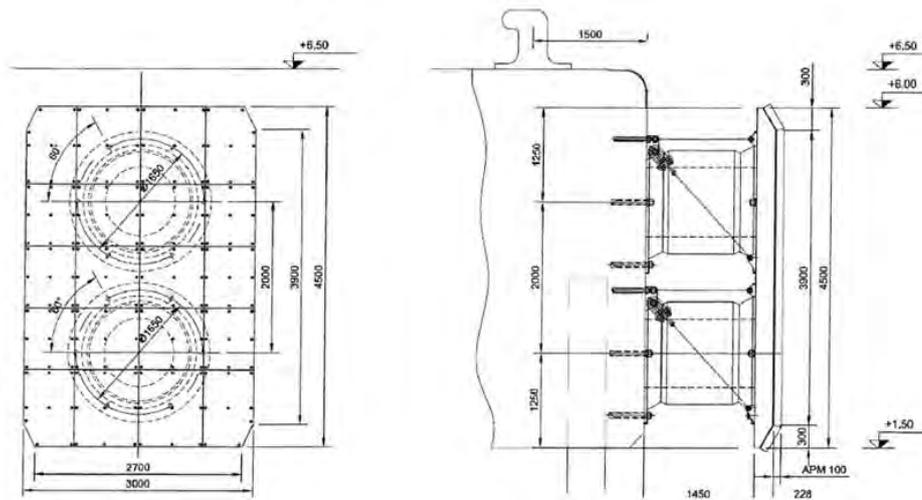


Fuente: Proyecto construcción Raos 9, facilitada por la Autoridad portuaria de Santander.

Características del sistema de amarre.

En este muelle se dispondrán de los sistemas convencionales de amarre y atraque, mediante norays y defensas. Estas ayudas deben poseer las características que se han determinado en función de los buques que pueden atracar y sus desplazamientos.

Ilustración 5. Detalle de la defensa, alzado y sección.



Fuente: Proyecto de construcción Raos 9, facilitada por la Autoridad Portuaria de Santander

Tamaño máximo de los buques atracados en Raos 9.

Este muelle con una longitud total de 291 metros podrá alojar a buques con una eslora de hasta 340 metros y un calado de hasta 14,50 metros en la bajamar.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

El objetivo de este trabajo es diseñar una redistribución de las campas de almacenaje de la mercancía RO-RO del puerto de Santander, teniendo en cuenta el desvío de mercancía hacia el nuevo muelle de atraque que se está construyendo en este puerto.

La primera hipótesis planteada es si esta nueva distribución de la mercancía agiliza el embarque de la misma.

La segunda hipótesis es si esta nueva distribución mejora la descarga y posterior almacenaje de la mercancía.

3. METODOLOGÍA.

Los métodos para realizar el estudio serán la elaboración de unas tablas con los tiempos que están los buques en puerto. Por lo general, los buques RO-RO están en puerto el tiempo justo que se tarda en descargar y cargar vehículos.

Una vez analizados los tiempos actuales con los muelles y la distribución que encontramos hoy en día, realizaremos una redistribución de los espacios de almacenaje de mercancía Ro-Ro y con el muelle nuevo de Raos 9 podremos obtener una estimación de los tiempos que podrían estar los buques en puerto.

Una vez obtenidos los tiempos de escala con las dos distintas distribuciones esclarecernos unas conclusiones concisas sobre la distribución correcta de las campas.

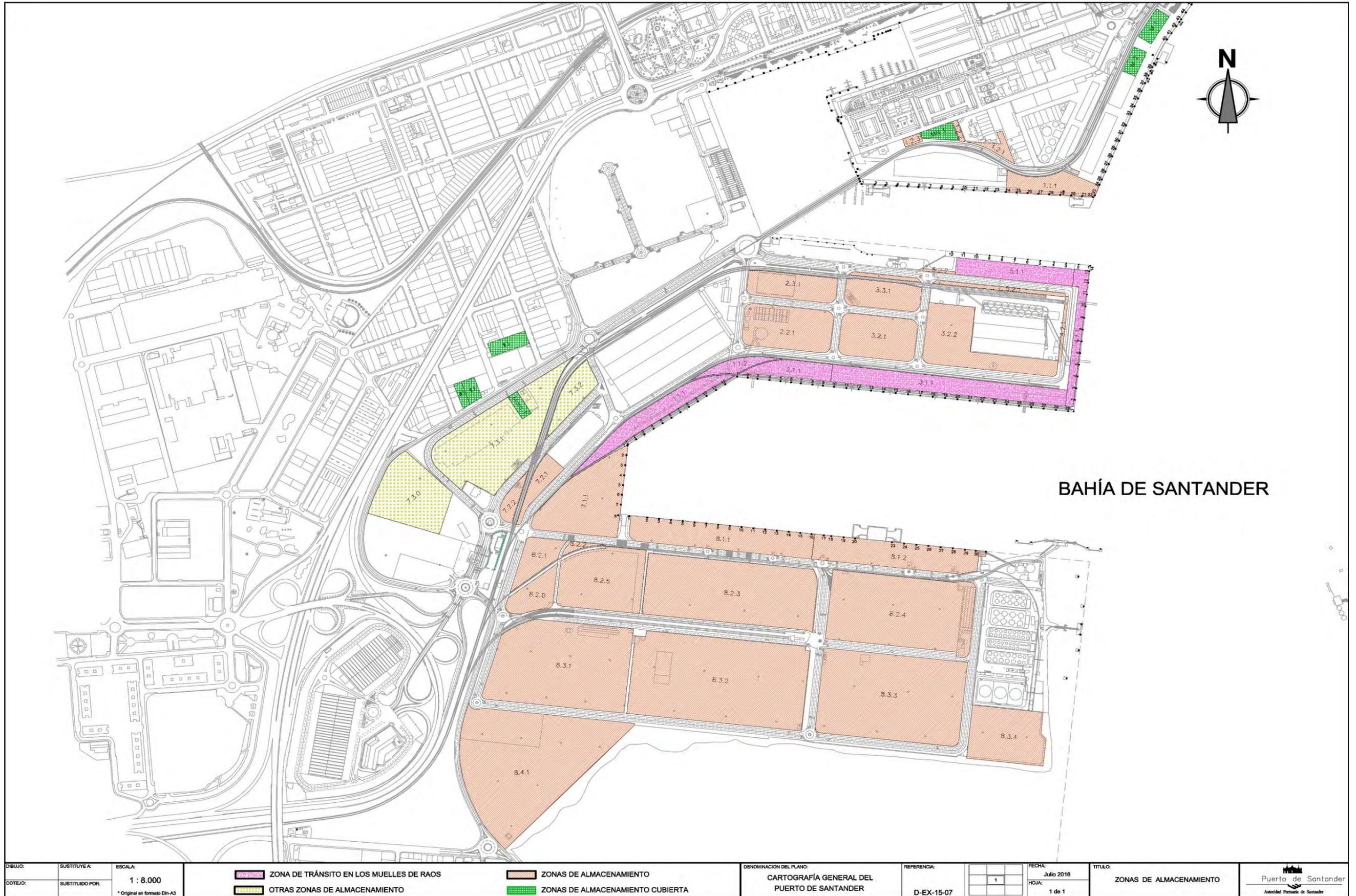
4. DESARROLLO.

Los vehículos llegan al puerto por tres distintos tipos de transporte de mercancías que son, mediante buques Ro-Ro, mediante trenes y mediante camiones.

Con la nueva construcción de un muelle se va a ampliar la posibilidad de descarga y carga simultanea de vehículos.

La distribución anterior a la construcción del muelle nuevo de Raos 9 es la siguiente:

Ilustración 6. Plano General de las campas del puerto de Santander en 2016.



| | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|---|----------------------------------|---|-------------|------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | 1 : 8.000 | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Puerto de Santander |
| | | * Original en formato Din-A3 | | | | | HUJA: | | Autoridad Portuaria de Santander |
| | | | | | | | 1 de 1 | | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

Actualmente la distribución de las campas ha variado ligeramente con el proceso de construcción del nuevo muelle de Raos 9, ya que se ha eliminado la campa 8.3.4 y se ha habilitado otra campa al norte del Espigón Central de Raos, en un recinto que se encontraba vacío.

La nueva campa se sitúa al lado de la terminal de carbón de Noatum, por lo tanto, algo alejada de los PDIs (Centros de Recepción y Puesta a Punto de Vehículos) de las empresas.

A continuación, veremos en una imagen aérea donde se va a situar el muelle de Raos 9 y la nueva campa habilitada para el almacenamiento de los vehículos.

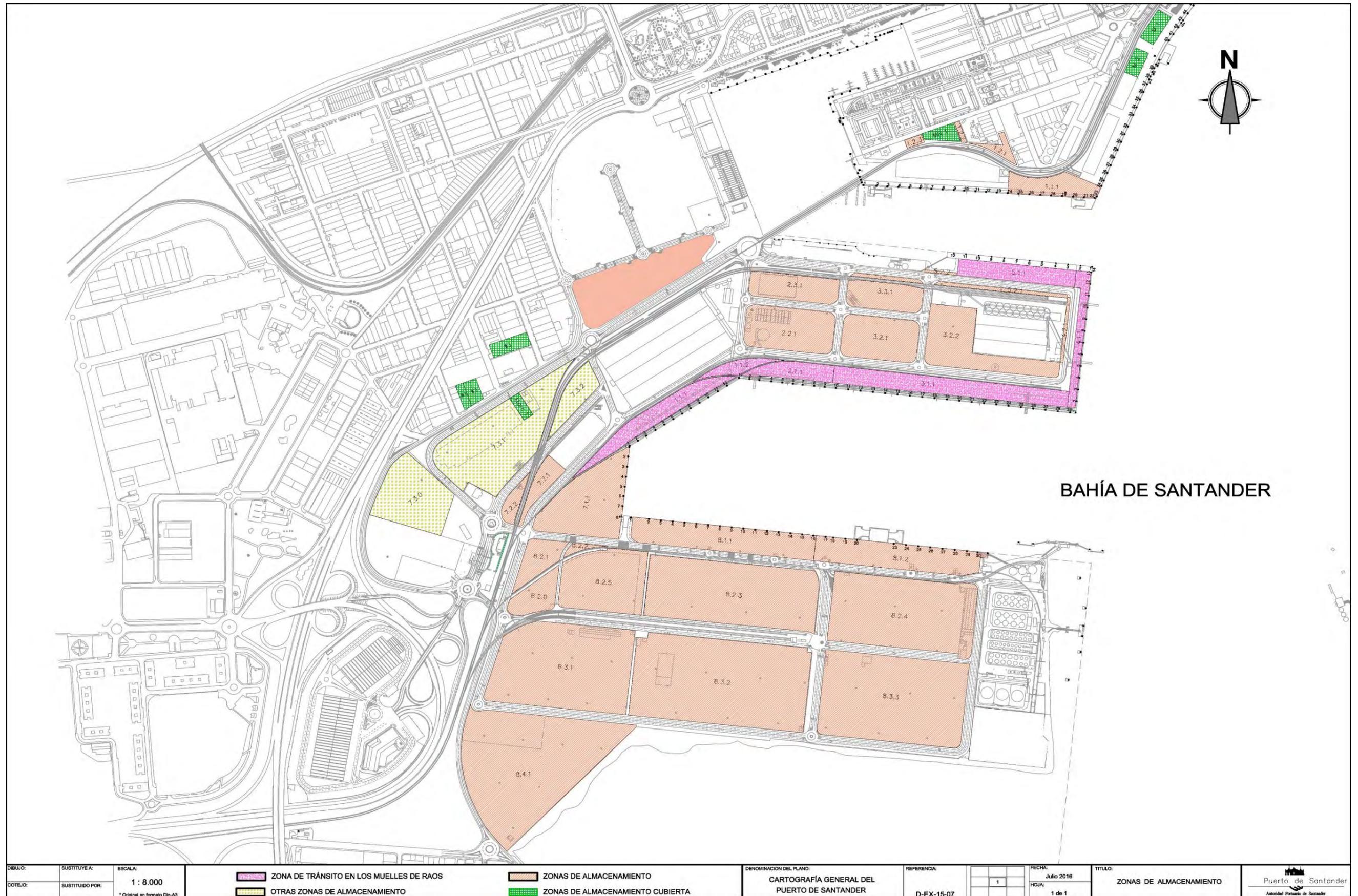
Ilustración 7. Vista aérea del Puerto de Santander, incluyendo el nuevo muelle.



Fuente: Google Maps. Modificado por: Autor.

De esta forma el plano general del Puerto de Santander quedaría con la siguiente distribución.

Ilustración 8. Plano general del Puerto de Santander con las modificaciones de Raos 9.



Fuente: Autoridad Portuaria de Santander, Modificado por: Autor.

La campa 8.3.4 que quedaba suprimida como campa de almacenaje pasará a ser una primera línea del nuevo muelle, y al norte se puede ver en color salmón la nueva campa de almacenaje. La campa suprimida se dedicaba al uso de los vehículos importados, por tanto, la nueva zona de almacenaje tiene el mismo uso. Las zonas 8.1.1 y 8.1.2 se usan exclusivamente para dejar los coches preparados a la espera de un buque que los embarque. Las campas de almacenaje concesionadas 8.3.1, 8.3.2, una parte de la 8.3.3 y 8.4.1, permanecen situadas en los mismos lugares. Las zonas de almacenamiento 8.2.3, 8.2.4 y 8.2.5 se dedican al almacenamiento de los vehículos que van a ser exportados. Las campas reservadas para los vehículos importados permanecen en los mismos lugares, a excepción de la campa que se ha trasladado por las obras en el nuevo muelle. Además de todas las campas preparadas para el almacenamiento de vehículos, podemos encontrar vehículos en las campas 7.2.2, 7.2.1, 7.3.0 y en los bordes de los viales que trascurren por el puerto. Esto sucede cuando se producen picos de vehículos llegados en medio terrestre y que van a ser inmediatamente embarcados para su exportación. Estas campas tienen las siguientes dimensiones:

Tabla 15. Superficies de las campas de almacenamiento.

| CAMPA | SUPERFICIE (m ²) |
|-------------|------------------------------|
| 8.1.1 | 15.922,22 |
| 8.1.2 | 19.787,10 |
| 8.2.0 | 6.969,42 |
| 8.2.1 | 7.591,45 |
| 8.2.2 | 1.186,17 |
| 8.2.3 | 56.891,34 |
| 8.2.4 | 53.454,37 |
| 8.2.5 | 26.378,15 |
| 8.3.1 | 55.687,53 |
| 8.3.2 | 76.649,50 |
| 8.3.3 | 64.513,40 |
| 8.3.4 | 20.763,29 |
| 8.4.1 | 72.030,00 |
| 7.1.1 | 20.053,44 |
| 7.3.0 | 25.840,60 |
| Nueva campa | 28.759,29 |

| | |
|-------------|-----------|
| 8.3.3 (CAT) | 33.215,10 |
| 8.3.3 (EXP) | 31.298,30 |

Fuente: Google Earth

Conociendo las dimensiones de las campas y conociendo que cada espacio delimitado para cada coche mide 11 m², estimaremos que para cada coche corresponde 14 m². Aquí se incluyen los viales, la separación entre vehículos y las zonas donde no se pueden almacenar vehículos por distintos motivos. Como conocemos las dimensiones de las campas y la superficie estimada que ocupa un vehículo, podemos saber la capacidad de almacenamiento de automóviles de cada una de las campas.

Tabla 16. Capacidad de las campas de almacenaje de almacenar coches.

| CAMPA | CAPACIDAD (vehículos) |
|-------------|-----------------------|
| 8.1.1 | 1.137 |
| 8.1.2 | 1.413 |
| 8.2.0 | 498 |
| 8.2.1 | 542 |
| 8.2.2 | 85 |
| 8.2.3 | 4.064 |
| 8.2.4 | 3.818 |
| 8.2.5 | 1.884 |
| 8.3.1 | 3.978 |
| 8.3.2 | 5.475 |
| 8.3.3 | 4.608 |
| 8.3.4 | 1.483 |
| 8.4.1 | 5.145 |
| 7.1.1 | 1.432 |
| 7.3.0 | 1.846 |
| Nueva campa | 2.054 |

| | |
|-------------|------|
| 8.3.3 (CAT) | 2373 |
| 8.3.3 (EXP) | 2236 |

Fuente: Autor

Una vez visto como se plantea la distribución general del puerto una vez que se construya el nuevo muelle de Raos, vamos a analizar los datos de los vehículos que se cargan y descargan en el puerto y a proponer una nueva distribución, así como cualquier otra solución que pueda ser necesaria.

A continuación, vamos a ver los coches que se descargaron desde buques en el puerto de Santander, en función del muelle en el año 2016.

| MUELLE | DESCARGADOS |
|---------|-------------|
| RAOS 7 | 5.492 |
| RAOS 8E | 78.009 |
| RAOS 8W | 83.019 |
| TOTAL | 166.520 |

Tabla 17. Vehículos descargados en el Puerto de Santander en el año 2016. Fuente: Autoridad Portuaria de Santander

Ahora veremos los coches que se cargaron en buques en el Puerto de Santander a lo largo del año 2016.

| MUELLE | CARGADOS |
|--------------|----------------|
| Raos 7 | 3.826 |
| Raos 8E | 96.730 |
| Raos 8W | 221.136 |
| TOTAL | 321.692 |

Tabla 18. Vehículos cargados a buques en el Puerto de Santander en el año 2016. Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

Viendo estas dos tablas podemos deducir que se cargan más coches en los buques que se descargan, y la diferencia son 155.172 vehículos. Conociendo esta diferencia, y suponiendo que al cabo de un año los automóviles que salen del puerto son iguales a los que entran, diremos que esa diferencia son los vehículos que llegan en tren y camión.

Con este dato de los vehículos que llegan por medios terrestre, y teniendo los datos oficiales de los vehículos que llegan y salen por medio marítimo, obtenemos esta tabla con la cual podremos hacer las estimaciones necesarias para realizar el trabajo. Podremos aproximar los vehículos que llegan a la semana o incluso al día.

| | LLEGAN POR TIERRA | LLEGAN POR MAR | SALEN POR MAR |
|------------|-------------------|----------------|---------------|
| AÑO | 155.172 | 166.520 | 321.692 |
| MES | 12.931 | 13.876,67 | 26.807,67 |

Tabla 19. Vehículos que llegan y salen del puerto en el año 2016. Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Los vehículos que llegan por tierra vienen principalmente por tren, pero si no es posible la opción de tren, llegarán mediante camiones. Los trenes no suelen llegar en fin de semana o festivos, y entonces llegan por camión el siguiente día posible.

Como conocemos las fechas de cada uno de los movimientos de vehículos que desembarcan o embarcan en el puerto, podemos hacer una estadística para comprobar los días de la semana en los que se producen más movimientos.

| | MOVIMIENTOS DESCARGA | MOVIMIENTOS CARGA | % MOV. DESCARGA | % MOV. CARGA |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| LUNES | 197 | 303 | 31% | 20% |
| MARTES | 78 | 198 | 12% | 13% |
| MIÉRCOLES | 29 | 153 | 5% | 10% |
| JUEVES | 65 | 206 | 10% | 14% |
| VIERNES | 149 | 250 | 24% | 17% |
| SÁBADO | 42 | 159 | 7% | 11% |
| DOMINGO | 72 | 224 | 11% | 15% |
| MOVIMIENTOS TOTALES | 632 | 1493 | | |

Tabla 20. Movimientos en el puerto de Santander a lo largo de una semana desde buques. Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Para poder hacer una simulación del tráfico en el Puerto de Santander, solo nos faltan por saber los buques que llegan al puerto con coches como mercancía. Como conocemos las escalas de los buques y sus fechas en los muelles que nos competen, podemos sacar una media aproximada de los buques que llegan cada día de la semana.

| | BUQUES LLEGAN | %BUQUES LLEGAN | BUQUES AL DIA |
|-----------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| LUNES | 103 | 23% | 2 |
| MARTES | 54 | 12% | 1 |
| MIRCOLES | 40 | 9% | 1 |
| JUEVES | 61 | 14% | 1 |
| VIERNES | 101 | 22% | 2 |
| SÁBADO | 41 | 9% | 1 |
| DOMINGO | 49 | 11% | 1 |
| TOTALES | 449 | | |

Tabla 21..Tráfico de buques en función del día de la semana en el año 2016. Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.

Con todos los datos que hemos ido obteniendo a lo largo del desarrollo del trabajo, vamos a elaborar una tabla de una semana supuesta en el puerto de Santander. Todos los datos han sido obtenidos de acuerdo con los datos proporcionados por el puerto y realizando un exhaustivo estudio.

| DÍA DE LA SEMANA | L | M | X | J | V | S | D |
|----------------------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|
| DESCARGA POR TIERRA | 507 | 507 | 507 | 507 | 507 | 224 | 224 |
| DESCARGA POR MAR | 998 | 395 | 147 | 329 | 755 | 213 | 365 |
| CARGAN POR MAR | 1256 | 820 | 634 | 854 | 1036 | 659 | 928 |
| DIFERENCIA | 250 | 82 | 20 | -17 | 226 | -222 | -339 |
| ACUMULADOS | 250 | 332 | 352 | 335 | 562 | 340 | 0 |

*Tabla 22. Estimación de los vehículos que llegan y salen del puerto en una semana en el año 2016.
Fuente: Autoridad Portuaria de Santander.*

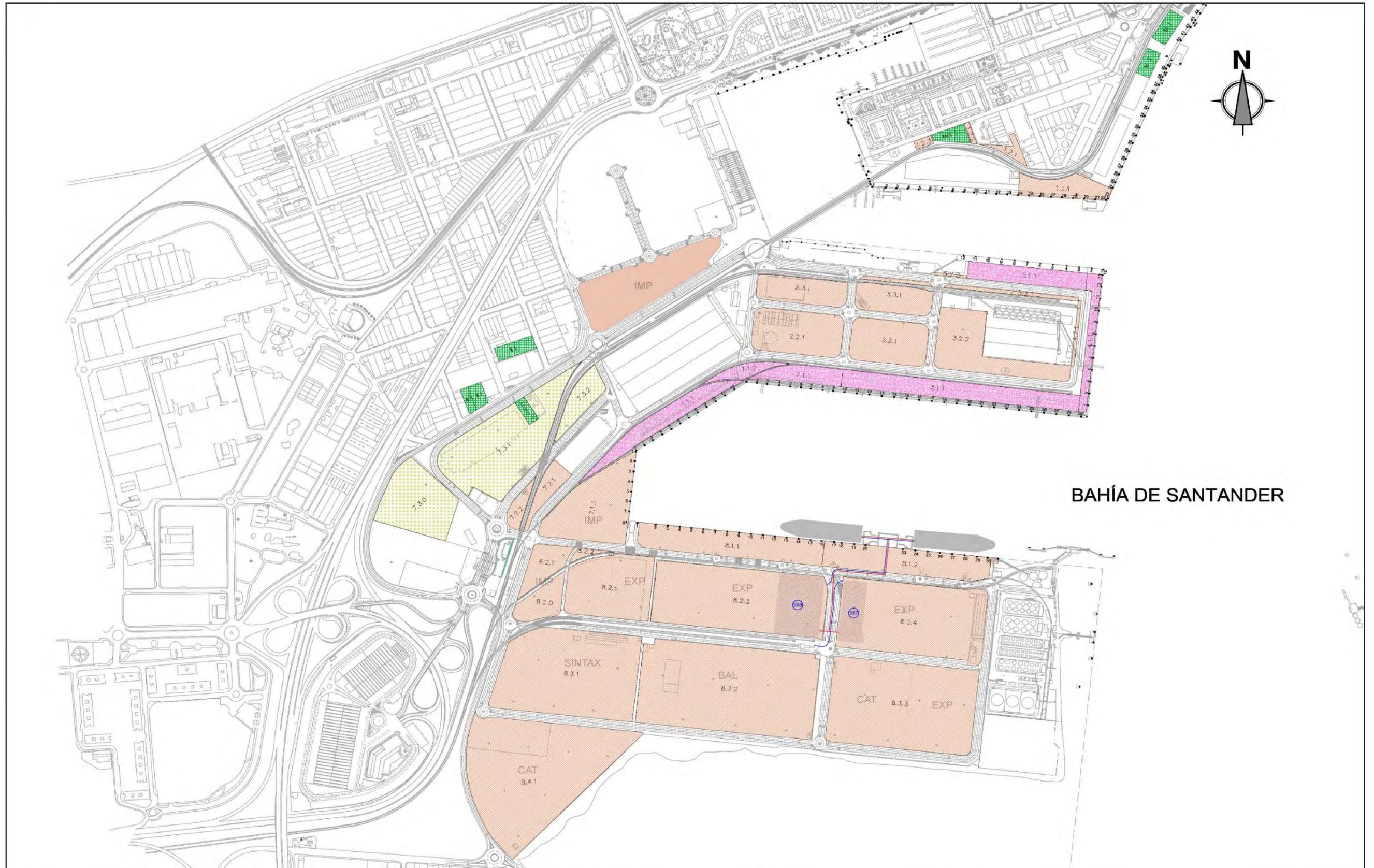
En la Tabla 23 podemos ver una estimación de los vehículos que llegan al puerto a lo largo de una semana supuesta. Los vehículos que se descargan por tierra son los automóviles que llegan por medio terrestre, ya sea mediante tren o camión, la descarga por mar son los que llegan al puerto en buque y la carga por mar son los que salen del puerto en buques. La diferencia son los vehículos que quedan en el puerto, es decir, la diferencia de los que salen menos los que llegan. Los acumulados son los que van quedando en el puerto a lo largo de los días, hasta que el domingo salen todos.

A continuación, vamos a elaborar una simulación de la organización y distribución de los vehículos que llegan y salen del puerto. Esta recreación se va a hacer sobre los planos de la Cartografía General del Puerto, actualizado por el autor al estado actual. Veremos el flujo de movimiento de las mercancías y los atraques de los buques. Los números dentro del círculo significan los automóviles que hay en el espacio marcado. Los que son de color azul son que llegan al puerto, y los que están en verde son los que se quedan, que corresponden con los acumulados de la Tabla 23 del día anterior. Esto sucede porque son los que nos encontraríamos en el puerto que no han sido embarcados el día anterior. Las líneas son los flujos de movimiento hasta

las campas desde los buques y viceversa, estando en rojo las de carga y en azul las de descarga. Las campas las hemos clasificado como se encuentran actualmente en el Puerto de Santander. Las zonas de almacenamiento en las que pone "EXP" son las que se dedican a los vehículos que se van a exportar y en las que pone "IMP" están reservadas para los coches que se importan. Las zonas de los vehículos tanto importados como exportados se suelen dividir en zonas de menor tamaño para aprovechar mejor el espacio, ya que sería difícil llenarlas y vaciarlas completamente a lo largo de pocos días. Las primeras líneas de los muelles se usan exclusivamente para preparar los vehículos para embarcar, y deben estar el menor tiempo posible. Las campas en las que pone "CAT", "BAL" y "SINTAX" son las campas concesionadas a las empresas, en las que almacenan los vehículos que van a permanecer en el puerto largos periodos. Por último, la campa 7.3.0 se usa para muchos propósitos, por lo tanto, no tiene una denominación fija. Los buques se representan como bloques con forma de buque situados en el cantil del muelle y los vehículos se representan como bloques con unas dimensiones de 14m² y agrupados en las zonas de almacenamiento.

Esta simulación se compone de siete planos, cada uno correspondiente a un día de la semana y la distribución de ese día. La simulación intenta representar como se produce ahora la organización y distribución de las campas.

Ilustración 9. Organización del lunes.

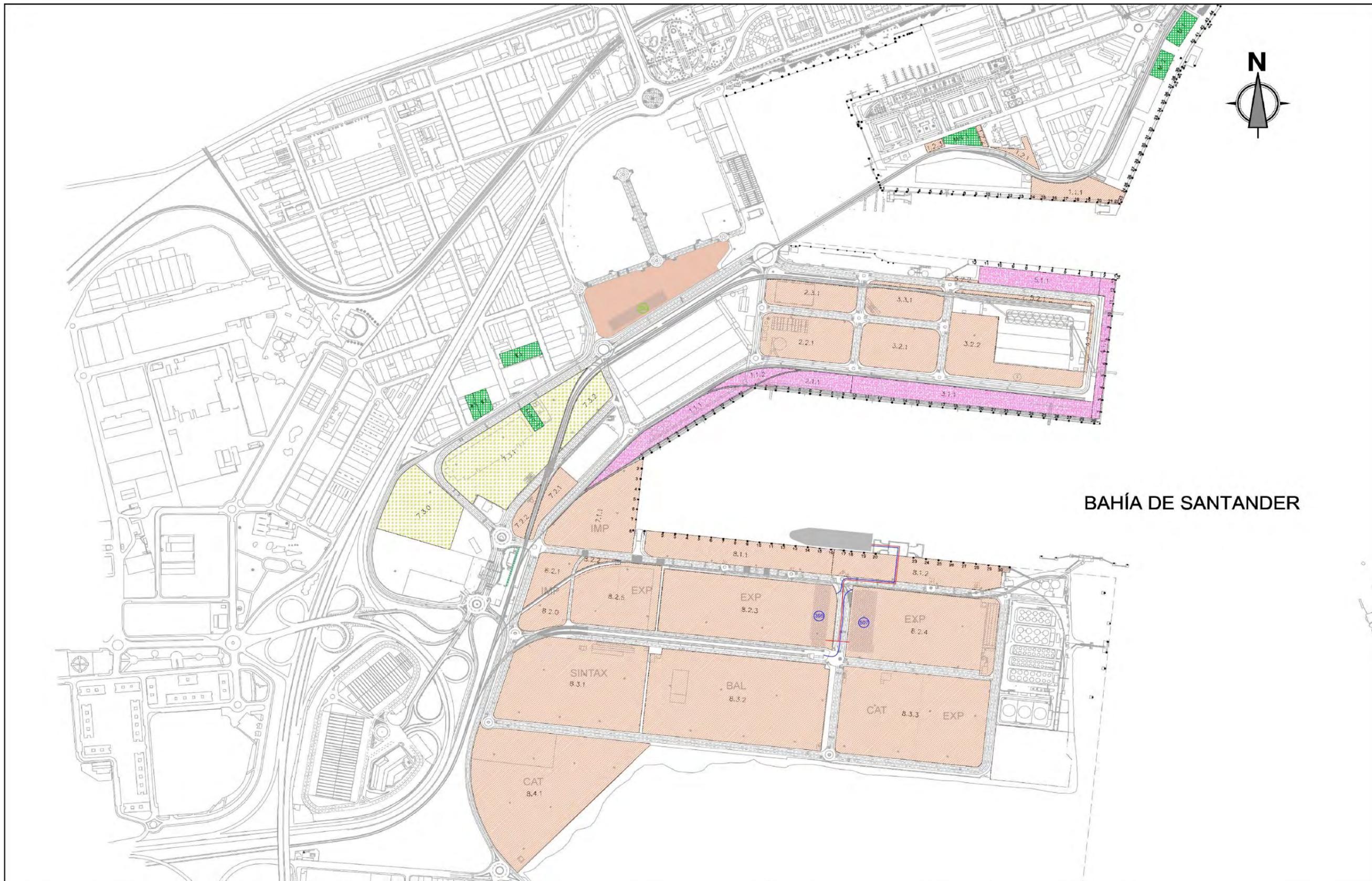


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|-----------|---|----------------------------------|---|-------------|------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Autoridad Portuaria de Santander |
| | | | | | | | | HOJA: | | |
| | | | | | | | | 1 de 1 | | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 10. Organización del muelle.

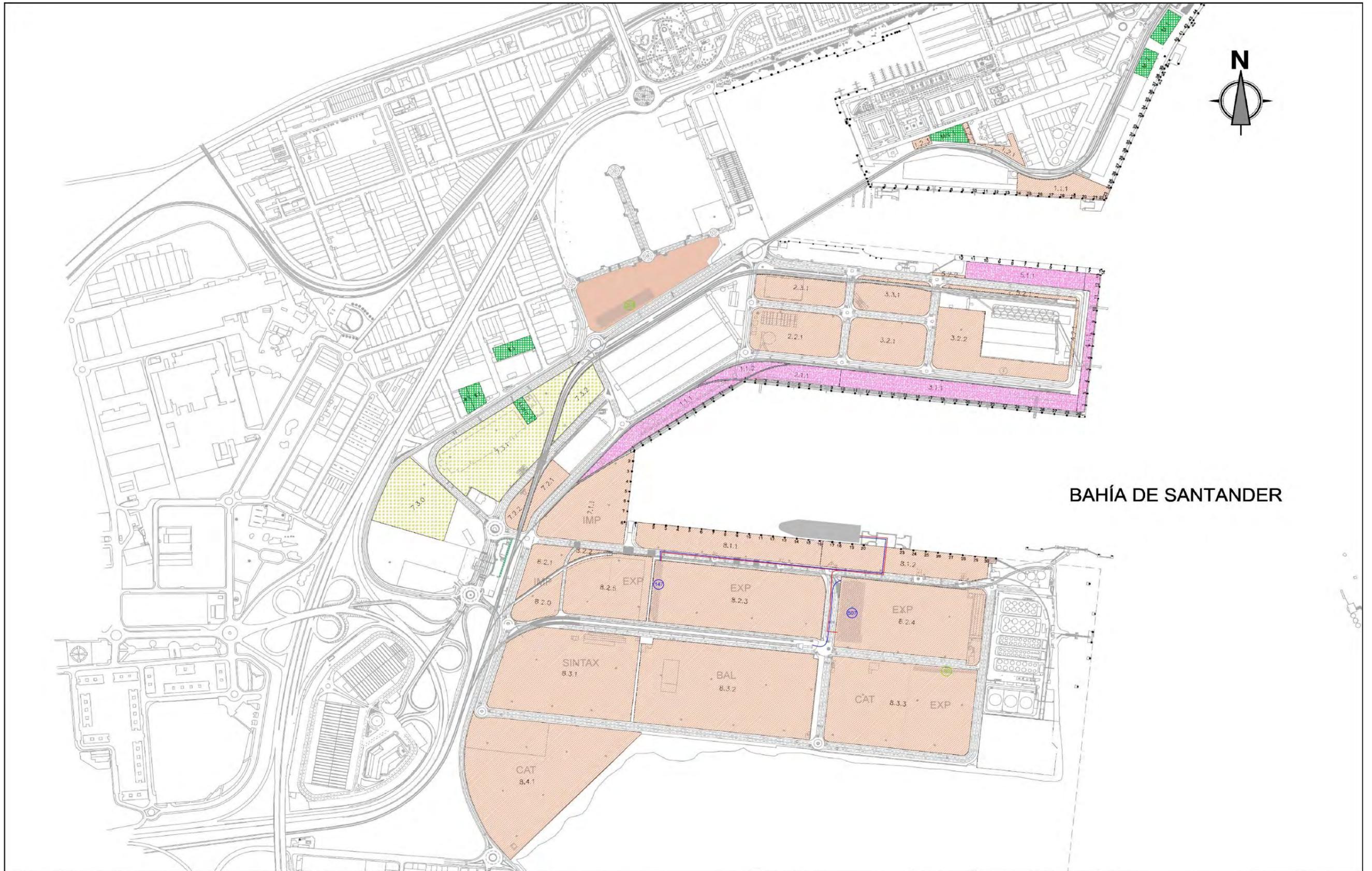


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|-----------|---|-------------------------------|--|-------------|------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Autoridad Portuaria de Santander |
| | | | | | | | | HOJA: | | |
| | | | | | | | | 1 de 1 | | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 11. Organización del miércoles.

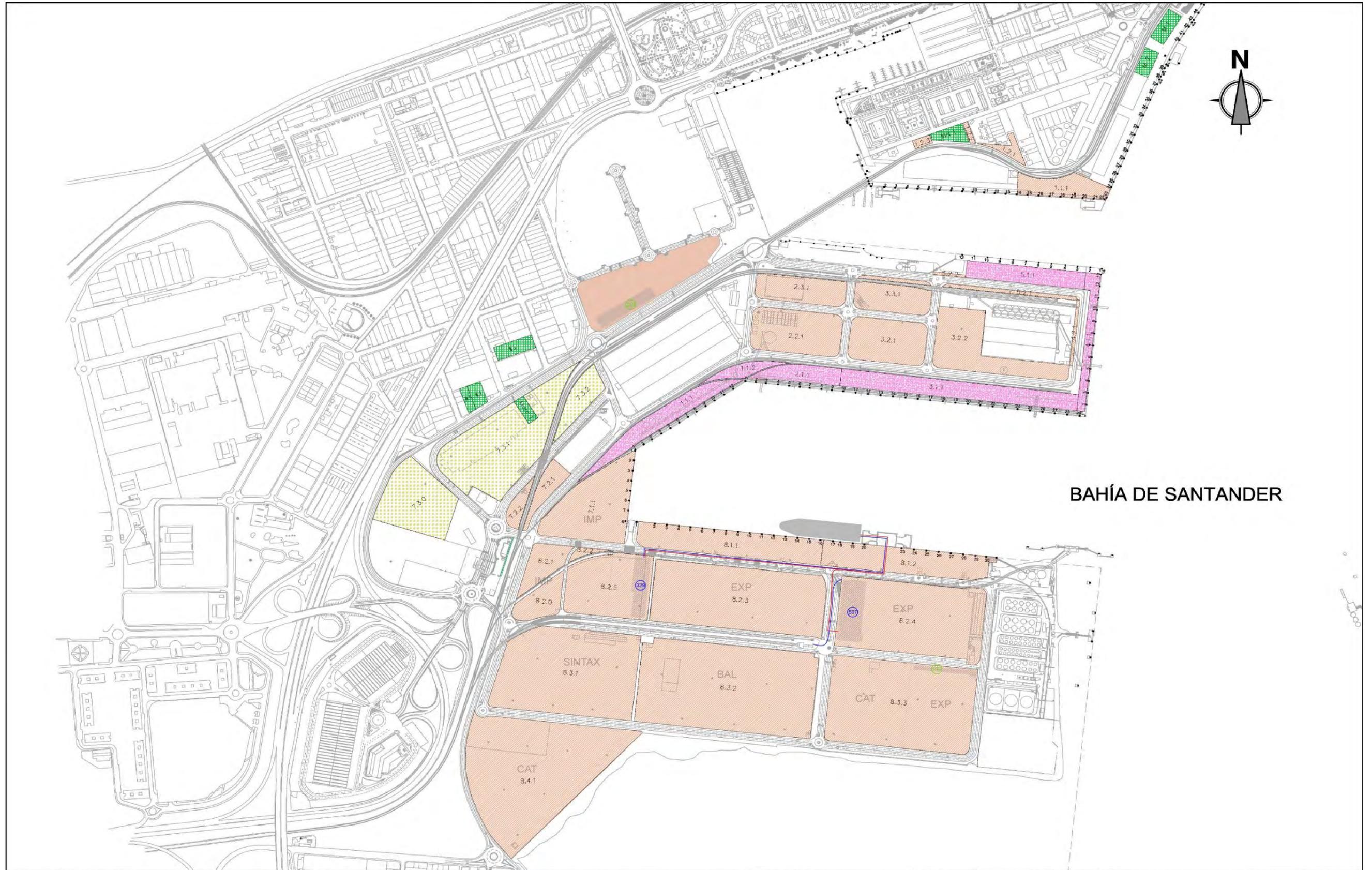


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|-----------|---|--|-------------|-------------------------------|-------------------------|---|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS ZONAS DE ALMACENAMIENTO OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | Puerto de Santander Autoridad Portuaria de Santander |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato D11-A3 | | | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 HOJA: 1 de 1 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 12. Organización del jueves.

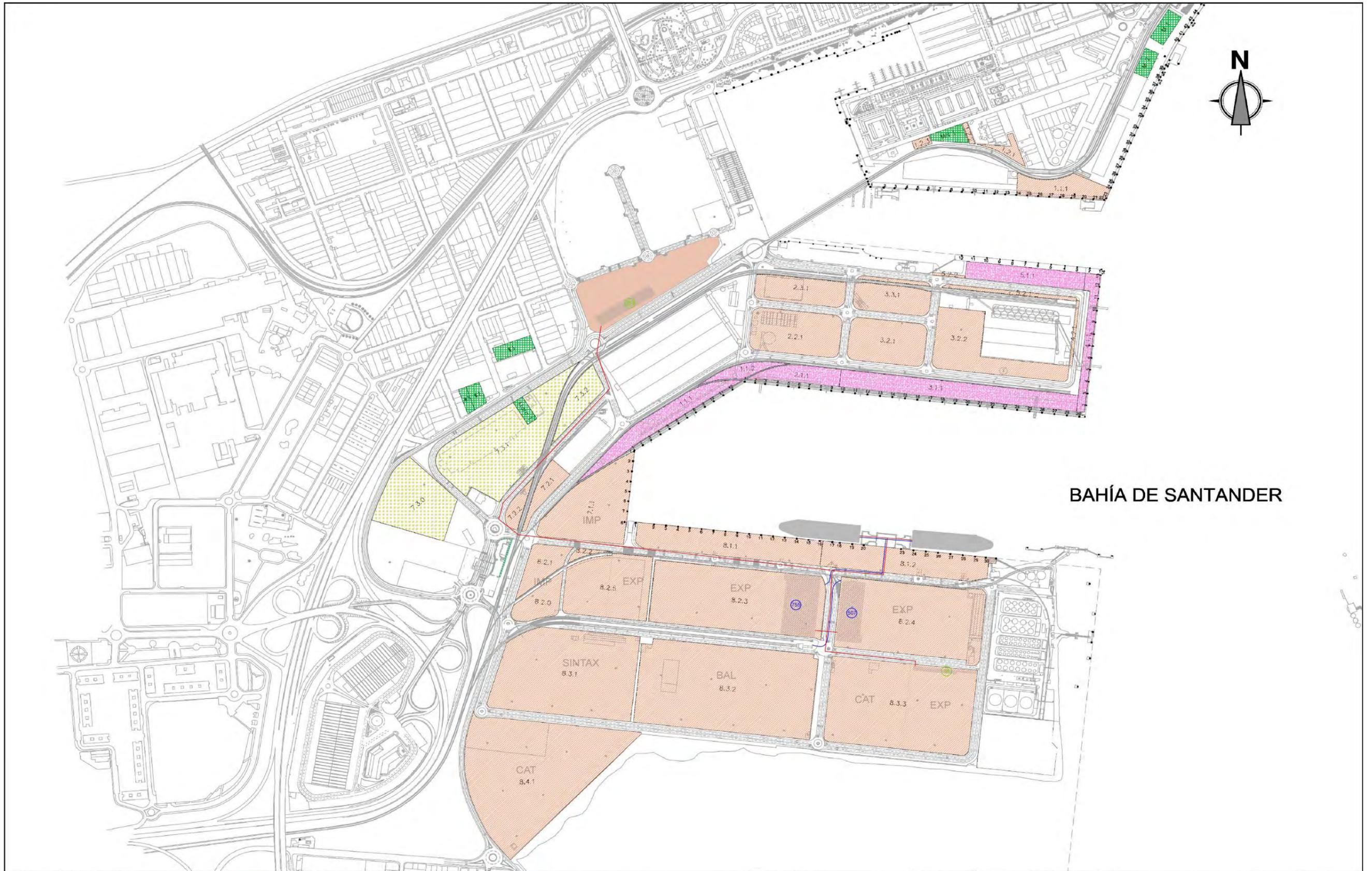


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|-----------|---|-------------------------------|---|-------------|------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBIJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Autoridad Portuaria de Santander |
| | | | | | | | | HOJA: | | |
| | | | | | | | | 1 de 1 | | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 13. Organización del vienes.

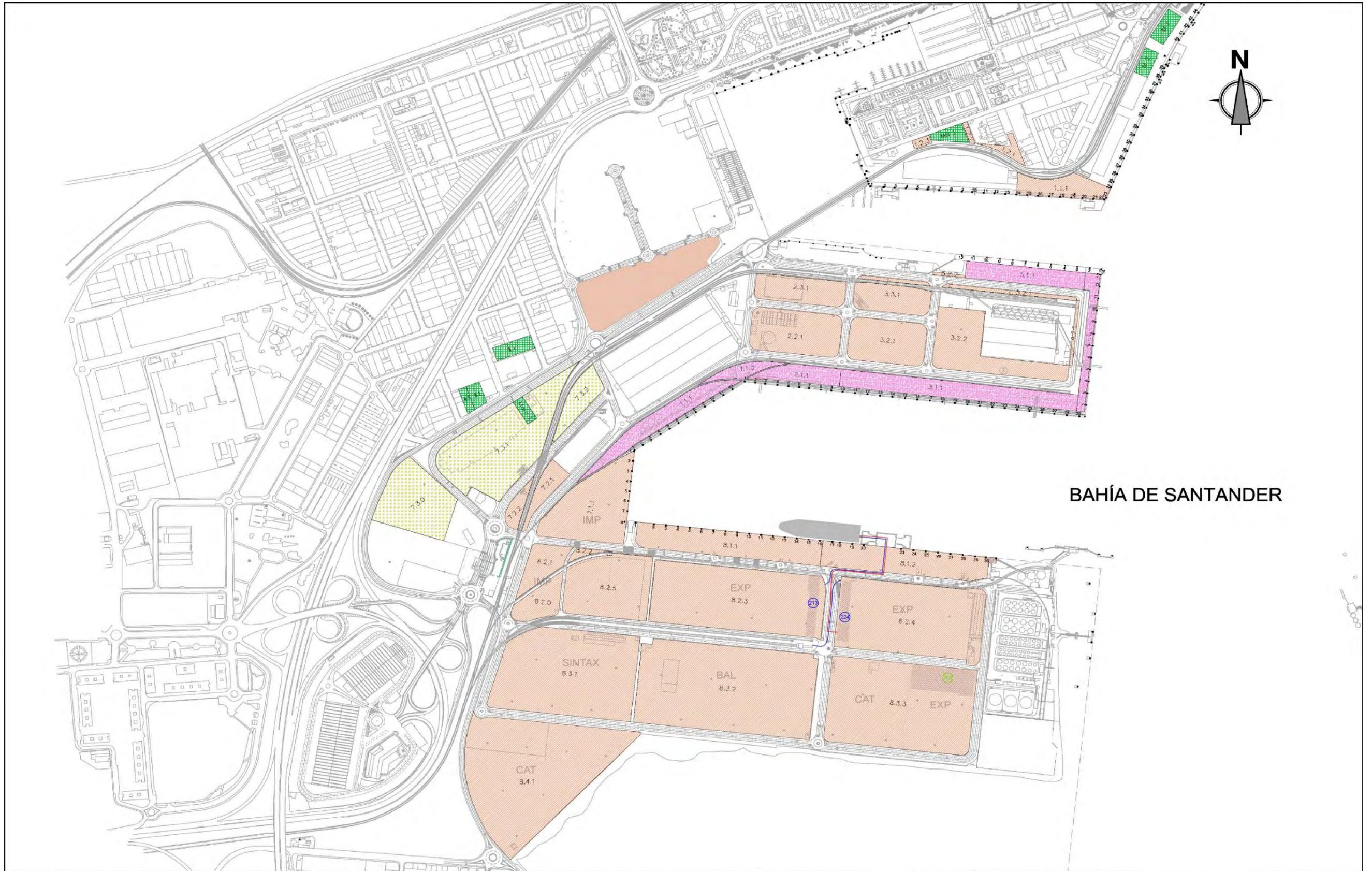


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|-----------|---|-------------------------------|---|-------------|------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Autoridad Portuaria de Santander |
| | | | | | | | | HOJA: | | |
| | | | | | | | | 1 de 1 | | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

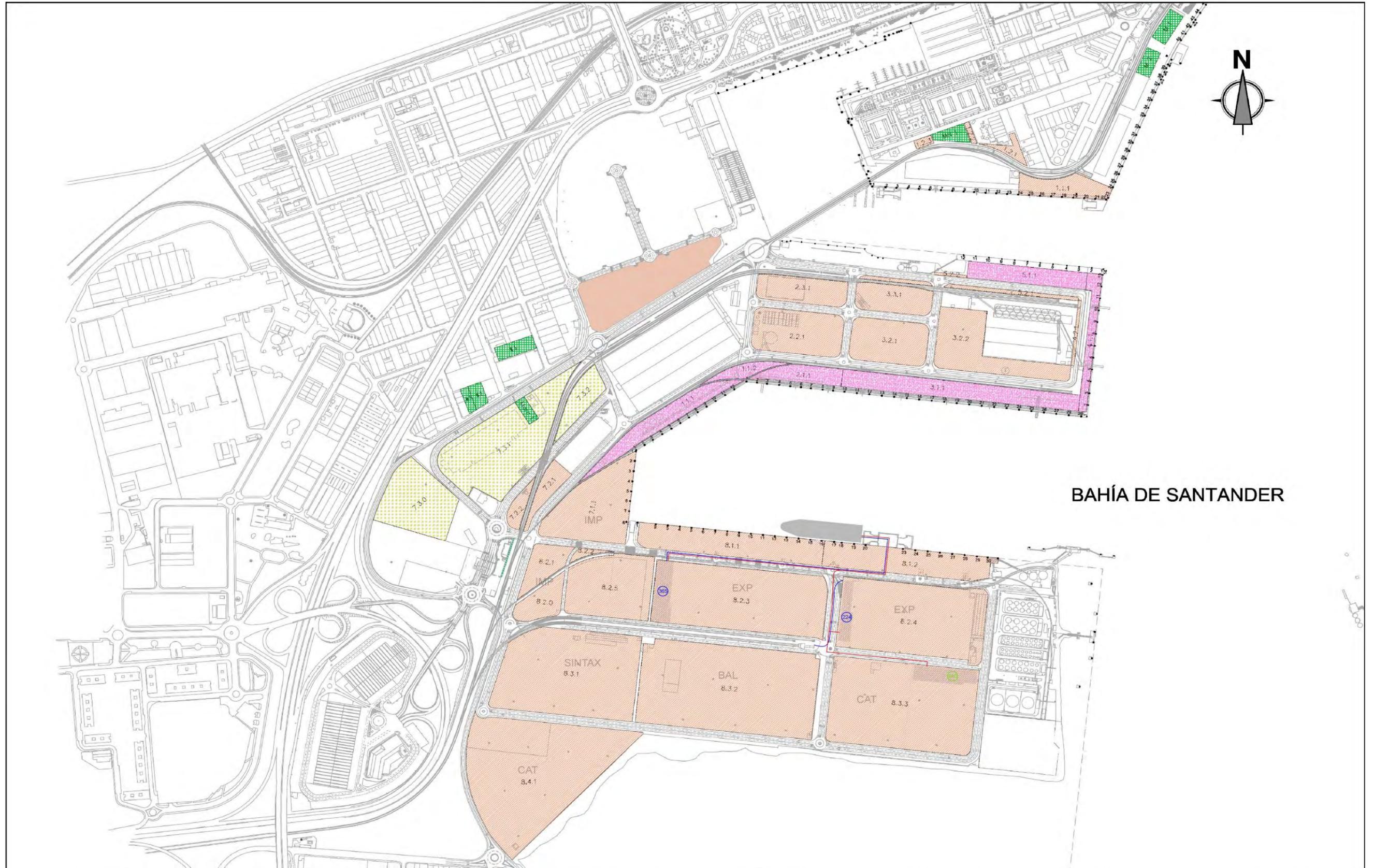
Ilustración 14. Organización del sábado.



| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|------------------|---|----------------------------------|--|-------------|------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Autoridad Portuaria de Santander |
| | | | | | | | | HOJA: | | |
| | | | | | | | | 1 de 1 | | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 15. Organización del domingo.



BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|-----------|---|----------------------------------|--|-------------|------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Autoridad Portuaria de Santander |
| | | | | | | | | HOJA: | | |
| | | | | | | | | 1 de 1 | | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

A continuación, vamos a ver cuál es mi propuesta para la organización y la distribución de las campas.

Hay que tener en cuenta que todos los datos que manejamos son datos estadísticos y medias de los movimientos de mercancías, así como de los buques que llegan y salen de puerto semanalmente.

Lo primero de todo es suponer que el nuevo muelle de Raos 9 ya está operativo para mi simulación. Además de estos cambios con respecto a la distribución actual, también voy a realizar cambios en la localización de las campas para, en mi opinión, optimizar los tiempos. También, para mejorar el tiempo de carga o descarga, conviene eliminar los cruces de los vehículos que se cargan y descargan de los distintos medios de transporte.

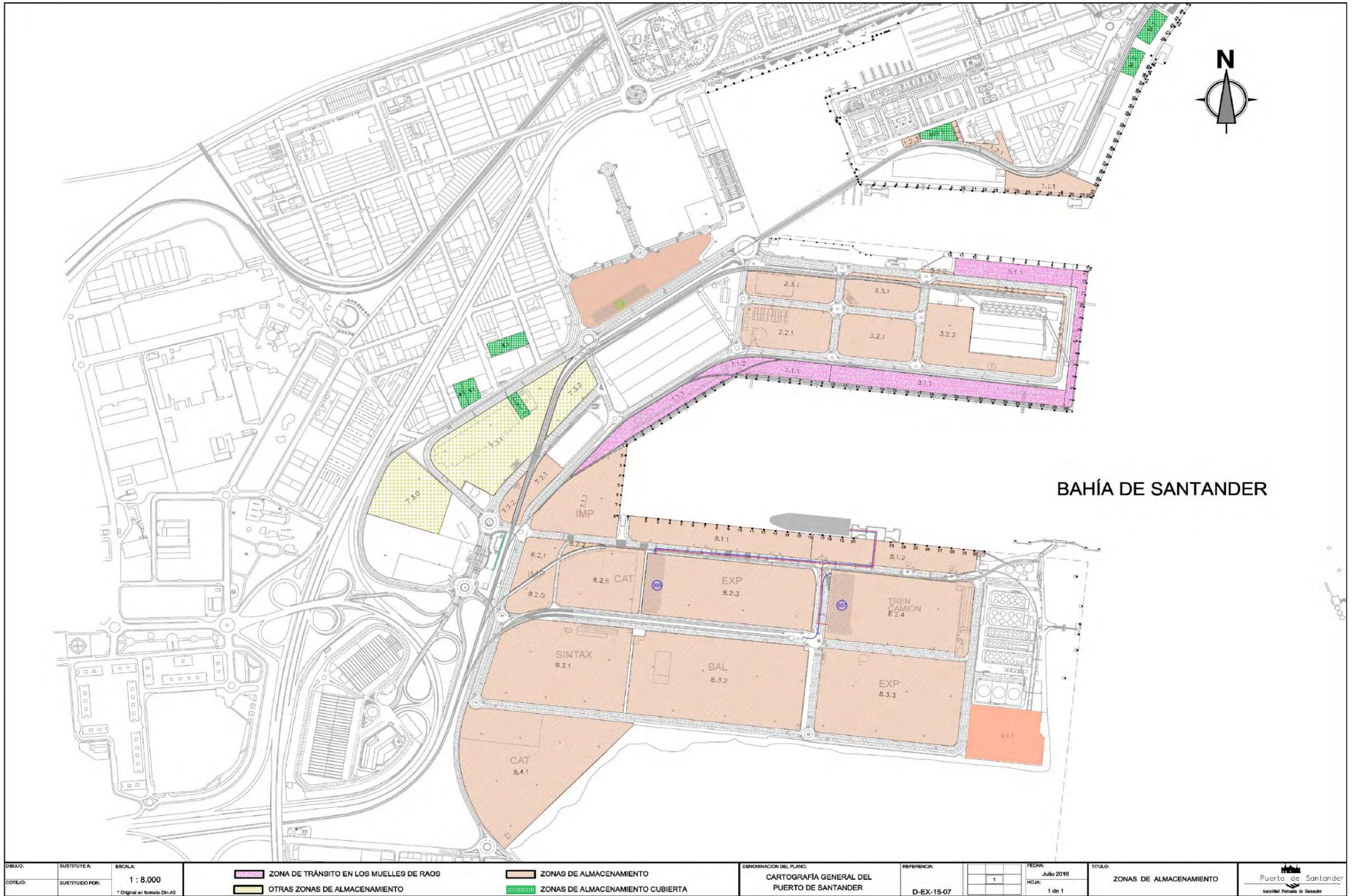
Mis propuestas de modificación para el mejor funcionamiento son las siguientes:

- Adaptación de la campa 8.3.3 en su totalidad a los vehículos de exportación por su proximidad al nuevo muelle de Raos 9. Se compensará a la concesionaria "CAT" con la parte dividida que hay en la campa 8.2.5, que reúne unas características de capacidad similares.
- Conversión de la campa 8.2.4 al uso para los vehículos que provienen por medio terrestre, ya sea tren o camión debido a la proximidad con la terminal de trenes. Además, se podría habilitar una parte para los procedimientos de descarga de los camiones y así eliminar que estos procedimientos se produzcan en los viales y en sus inmediaciones.
- Uso equitativo de las campas 7.3.0 y la nueva campa situada al norte para las necesidades de las empresas que gestionan este tipo de mercancía.

Estas medidas las vamos a ver ahora en la simulación que he elaborado con, a mi criterio, un mejor aprovechamiento en función del lugar de entrada de la mercancía y el lugar de salida. Además, se mejora el tráfico de los viales y la seguridad, con el intento de eliminación de cruces.

La simulación se compone de siete planos, cada uno correspondiente a un día de la semana con la distribución que yo propongo.

Ilustración 17. Propuesta de organización para el martes.

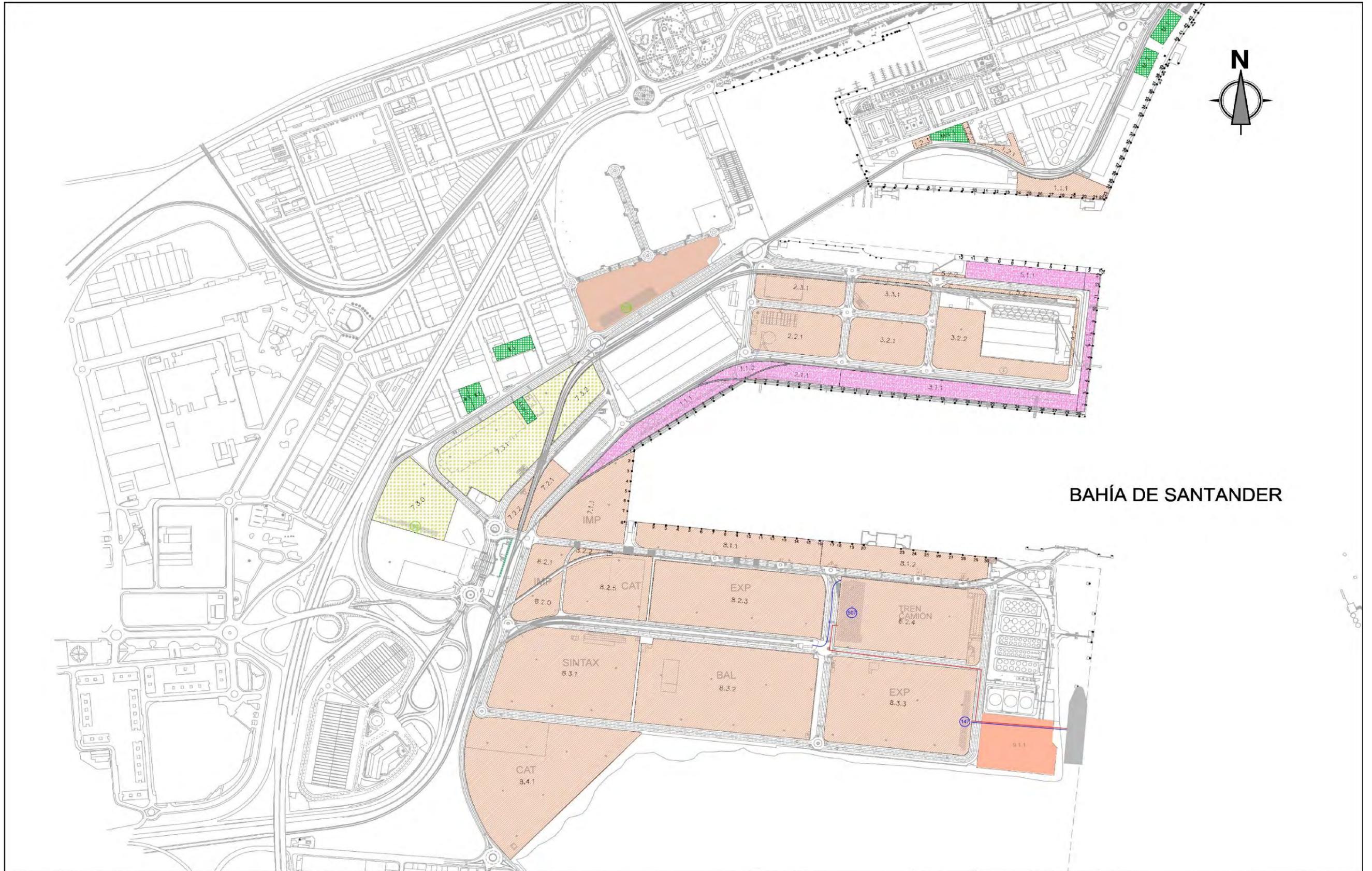


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|-----------|---|--|-------------|-------------------------------|-------------------------|---|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS ZONAS DE ALMACENAMIENTO OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 HOJA: 1 de 1 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Puerto de Santander Autoridad Portuaria de Santander |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 18. Propuesta de organización para el miércoles.

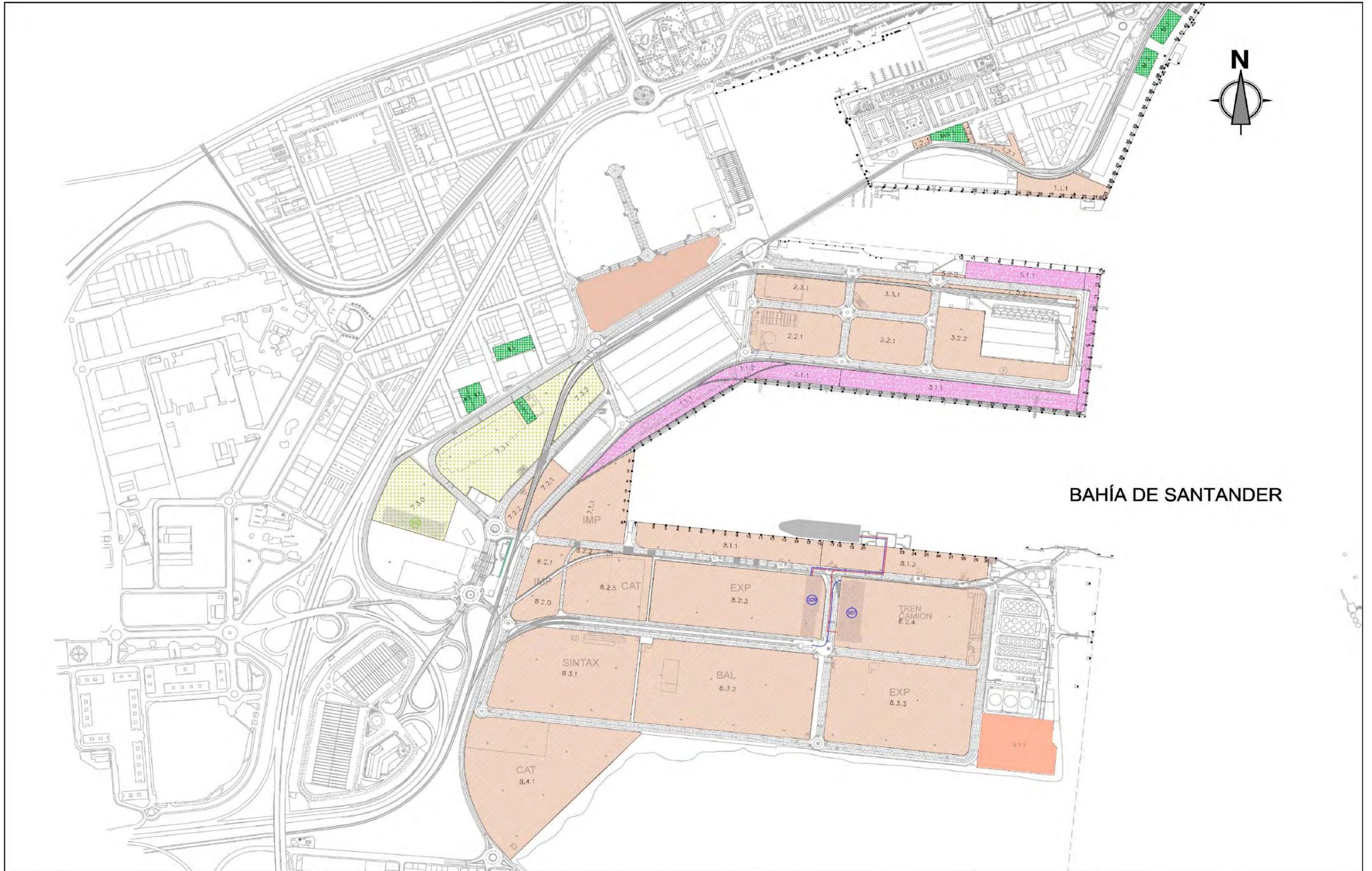


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|-----------|--|---|--|-------------|-------------------------------|-------------------------|---|
| DIBIJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | ZONAS DE ALMACENAMIENTO ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | Puerto de Santander Autoridad Portuaria de Santander |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | | | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 HOJA: 1 de 1 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 19. Propuesta de organización para el jueves.

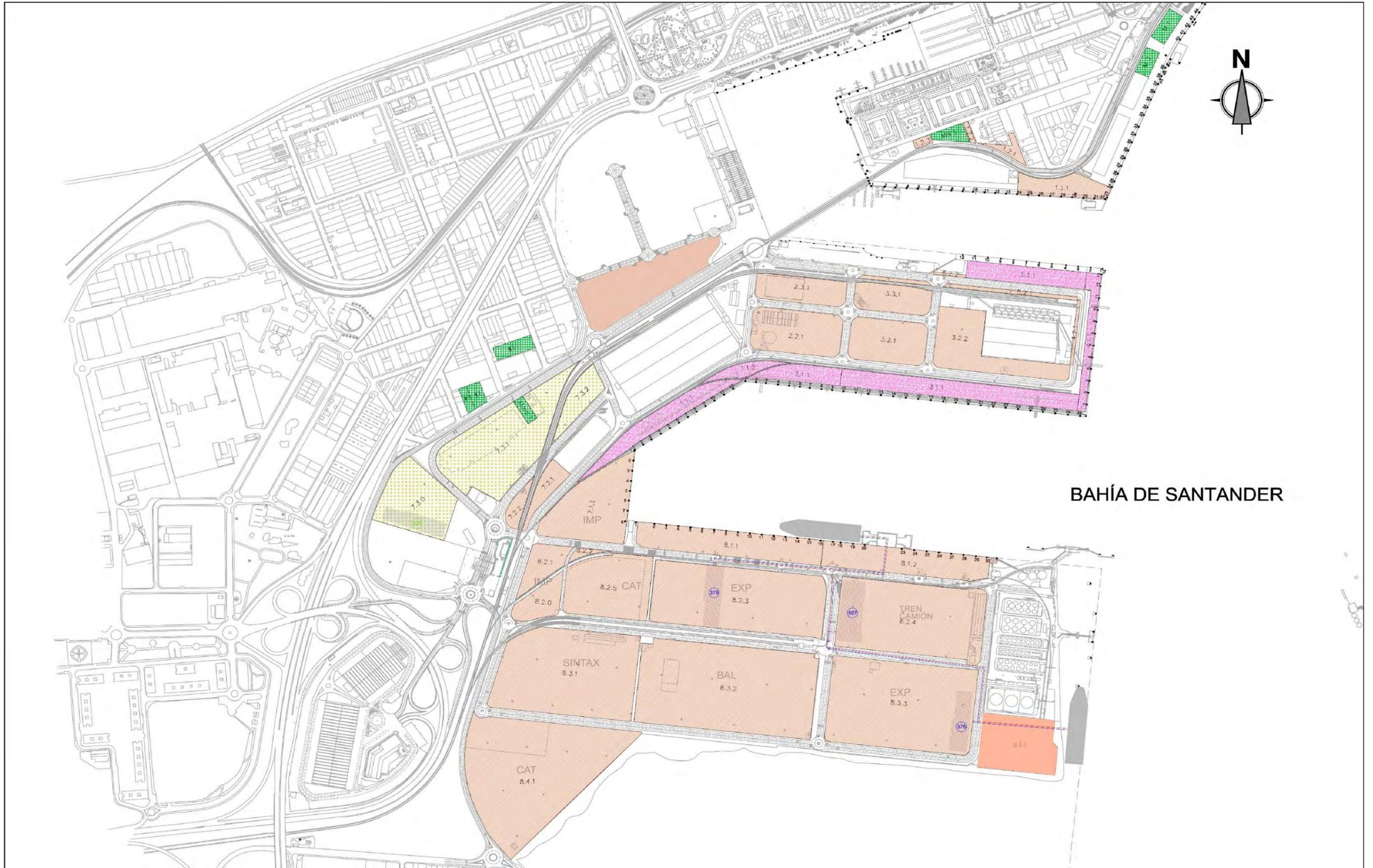


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|------------------|---|-------------------------------|--|-------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBIJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 HOJA: 1 de 1 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Autoridad Portuaria de Santander |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 20. Propuesta de organización para el viernes.

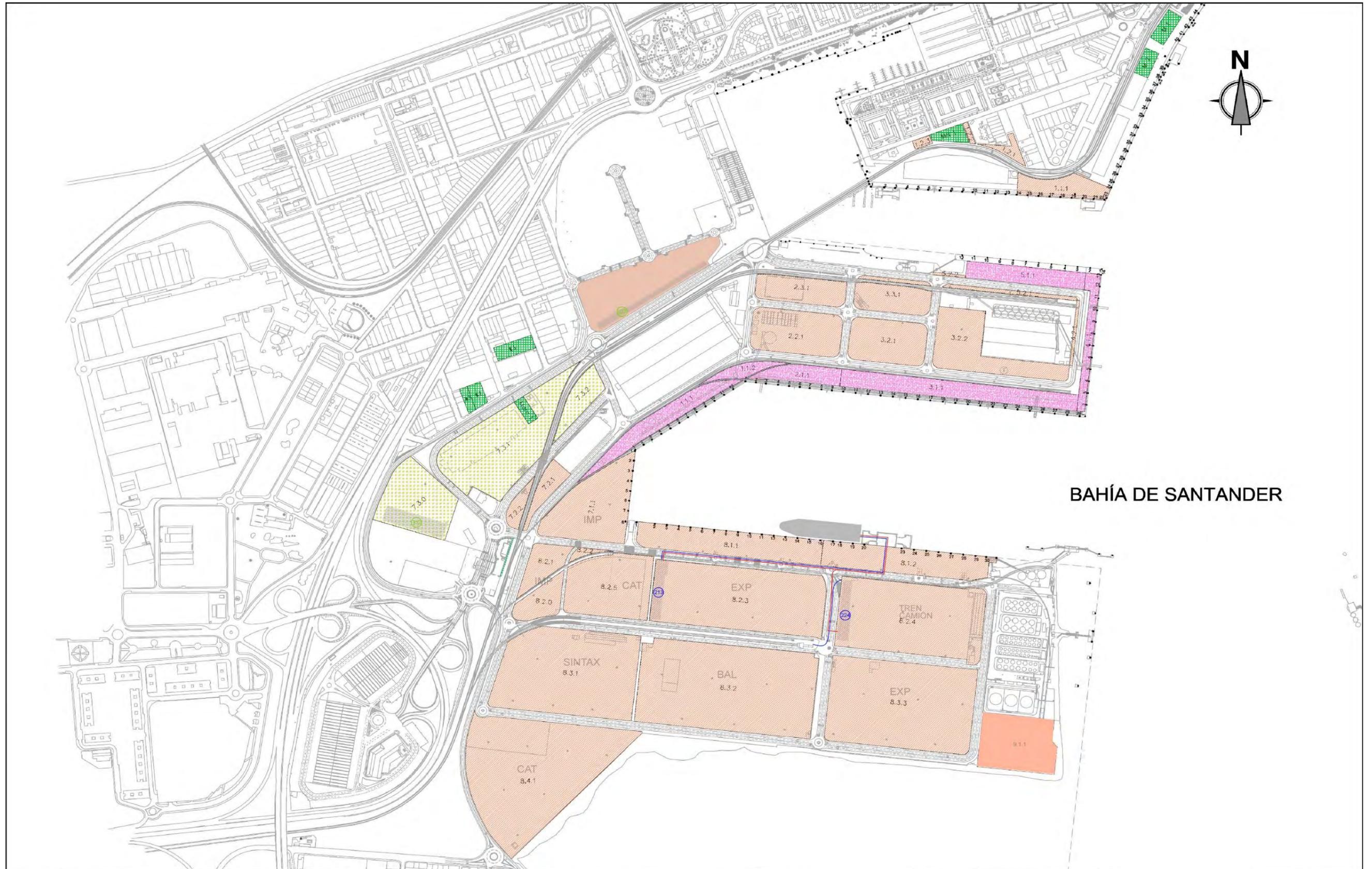


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|------------------|---|----------------------------------|--|-------------|------------|----------------------------------|
| DIBUJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2018 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO |
| | | | | | | | | HOJA: | |
| | | | | | | | | 1 de 1 | Autoridad Portuaria de Santander |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 21. Propuesta de organización para el sábado.

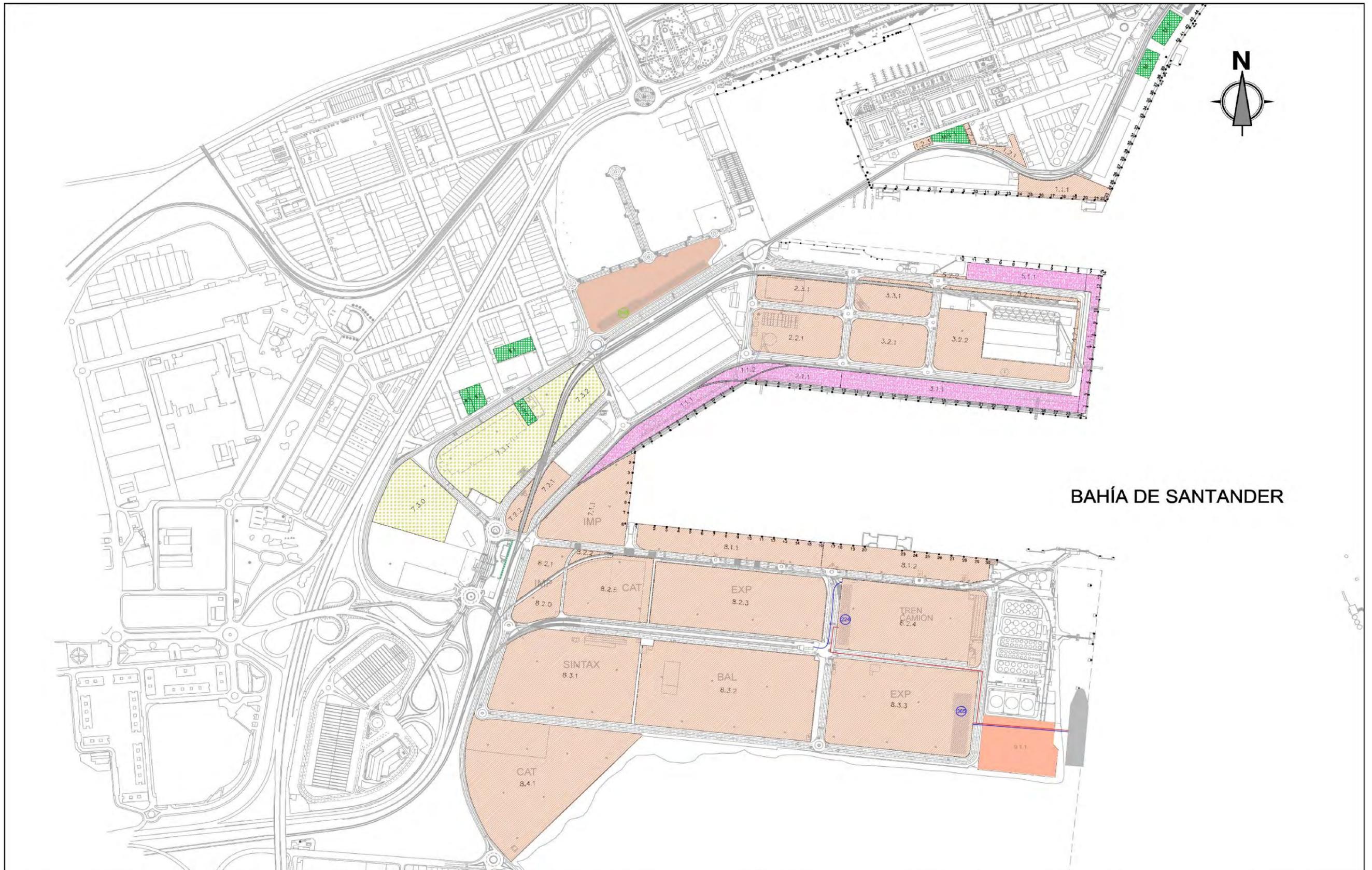


BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|-----------|---|--|-------------|-------------------------------|-------------------------|---|
| DIBIJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS ZONAS DE ALMACENAMIENTO ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | Puerto de Santander Autoridad Portuaria de Santander |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 HOJA: 1 de 1 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

Ilustración 22. Propuesta de organización para el domingo.



BAHÍA DE SANTANDER

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|------------------|---|-------------------------------|--|-------------|------------|-------------------------|----------------------------------|
| DIBIJO: | SUSTITUYE A: | ESCALA: | 1 : 8.000 | ZONA DE TRÁNSITO EN LOS MUELLES DE RAOS | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | DENOMINACIÓN DEL PLANO: | REFERENCIA: | FECHA: | TÍTULO: | |
| COTEJO: | SUSTITUIDO POR: | * Original en formato Dwg-A3 | | ZONAS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTA | OTRAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO | CARTOGRAFÍA GENERAL DEL PUERTO DE SANTANDER | D-EX-15-07 | Julio 2016 | ZONAS DE ALMACENAMIENTO | Autoridad Portuaria de Santander |
| | | | | | | | | HOJA: | | |
| | | | | | | | | 1 de 1 | | |

Fuente: Autoridad Portuaria de Santander. Modificado por: Autor

5. RESULTADOS.

Como resultado de este estudio, se pretende obtener la optimización general del servicio almacenamiento de vehículos del Puerto de Santander. Con los anteriores planos se explica el método que se plantea para esa optimización.

Además de la mejora actual, se intenta que el puerto esté capacitado para un mayor volumen de este tipo de tráfico en el futuro, ya que contará con un muelle más y se podrá trabajar con tres buques atracados simultáneamente. Pero no solo hay que tener en cuenta el tráfico marítimo, sino también el tráfico terrestre y por ello la adaptación de una zona de uso exclusivo para este fin.

6. CONCLUSIONES.

1. Es factible que con la nueva construcción del muelle de Raos 9, sea necesaria una reorganización para optimizar los tiempos y los espacios.
2. Con la nueva construcción se prevé un aumento en el número de buques que llegan a puerto a las terminales RO-RO.
3. La logística terrestre asociada al transporte marítimo de vehículos automóviles debe estar muy desarrollada en el puerto para evitar los diferentes volúmenes de vehículos que llegan al puerto en los diferentes días.

7. BIBLIOGRAFÍA.

APS 2007, 03/2014-last update, SANTANDER PORT AUTHORITIES. Available: <http://www.puertasantander.es> [Accesed 12/12/2014]].

Cadena de suministro 30/07/2014, El puerto de Santander licita las obras del Proyecto 'Muelle Raos 9', <http://www.cadenadesuministro.edn>, cadena de suministro.es /Ricardo Ochoa de Aspuru, Madrid.

[Europapress](#) 2014, La licitación por 30,8 millones el Muelle Raos 9", SANTANDER, 29 Jul. (EUROPA PRESS), [Online], vol. 2015, no. 15/03/2015, pp. 27/07/2014.

FenderTeam AG 2015, 10/05/2015-last update, FenderTeam AG [Homepage of FenderTeam AG], [Online]. Available: <http://www.fenderteam> [2015, 10/05/2015].

GEODIS 2014, 10/02/2014-last update, GEODIS WILSON. Available: <http://www.geodis.com/> [Accesed 30/04/2014]].

Global Limited 2015, 19/05/2015-last update, Fair play: <http://www.ih.com/> [Homepage of Copyright ©2015 IHS Inc], [Online]. Available: <https://www.ih.com/> [2015, 19/05/2015].

INCREA-Ingeniería Creativa Pita 2015, 10/01/2015-last update, Increa Creativa. Consultants in Marine works & Singular Structures. [Homepage of Increa-Ingeniería Creativa Pita], [Online]. Available: <http://www.increa.eu/es/inicio> [2015, 23/03/2015].

Masmar 2015, 03/06/2015-last update, Masmar [Homepage of masmar], [Online]. Available: <http://www.masmar.net/es> [2015, 03/06/2015].

PIANC 2015, 10/05/2015-last update, PIANC: The World Association for Waterborne Transport Infrastructure [Homepage of PIANC], [Online]. Available: <http://www.pianc.org/> [2015, 12/05/2015].

Proes 2015, 01/01/2015-last update, <http://web.proes.es/> [Homepage of Copyright © PROES Consultores], [Online]. Available: <http://web.proes.es/> [2015, 15/03/2015].

S P 2014, SPAIN PORTS. Available: <http://www.puertos.es> [Accesed 20/12/2014]].

8. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Vista aérea de las zonas del Puerto de Santander..... | 9 |
| Ilustración 2. Plano general de las campas del Puerto de Santander en 2016. | 19 |
| Ilustración 3. Vista aérea de la zona de actuación. Muelle de Raos 9. puerto de Santander. Fuente: Proyecto construcción Raos 9, facilitada por la Autoridad Portuaria de Santander..... | 21 |
| Ilustración 4. Sección tipo por zonas más exigente. | 22 |
| Ilustración 5. Detalle de la defensa, alzado y sección..... | 23 |
| Ilustración 6. Plano General de las campas del puerto de Santander en 2016. | 26 |
| Ilustración 7. Vista aérea del Puerto de Santander, incluyendo el nuevo muelle. | 27 |
| Ilustración 8. Plano general del Puerto de Santander con las modificaciones de Raos 9. | 28 |
| Ilustración 9. Organización del lunes. | 35 |
| Ilustración 10. Organización del martes..... | 36 |
| Ilustración 11. Organización del miércoles. | 37 |
| Ilustración 12. Organización del jueves. | 38 |
| Ilustración 13. Organización del viernes. | 39 |
| Ilustración 14. Organización del sábado. | 40 |
| Ilustración 15. Organización del domingo. | 41 |
| Ilustración 16. Propuesta de organización para el lunes..... | 43 |
| Ilustración 17. Propuesta de organización para el martes. | 44 |
| Ilustración 18. Propuesta de organización para el miércoles..... | 45 |
| Ilustración 19. Propuesta de organización para el jueves..... | 46 |
| Ilustración 20. Propuesta de organización para el viernes..... | 47 |

| | |
|---|----|
| Ilustración 21. Propuesta de organización para el sábado. | 48 |
| Ilustración 22. Propuesta de organización para el domingo. | 49 |

ANEXO II: Aviso responsabilidad UC

AVISO:

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros,

La Universidad de Cantabria, la Escuela Técnica Superior de Náutica, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.”