



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación

Práctica 1. Descripción del sistema, análisis y especificación de requisitos

| | |
|---|--|
| Asignatura | Diseño y Desarrollo de Sistemas de Información |
| Grupo Pequeño (prácticas y seminarios) | A1 |
| Grupo de trabajo | A1_ddsimola:D |
| Integrantes | GUIRADO BAUTISTA, LUIS MIGUEL, IRIGOYEN CORTADI, PABLO, SERRANO VILLENA, MIGUEL ANGEL, ZHU, LINQI |

Revisión histórica

| Fecha | Versión | Descripción |
|------------|---------|---------------------|
| 16-10-2022 | 1.0 | Lista de requisitos |

Índice

| | |
|---|----------|
| A. Descripción del sistema | 5 |
| B. Subsistemas | 8 |
| 1. Gestión y mantenimiento de contenedores y camiones | |
| 1.1. Alta contenedor | 8 |
| 1.2. Alta camión | 10 |
| 1.3. Iniciar mantenimiento..... | 12 |
| 1.4. Finalizar mantenimiento | 14 |
| 1.5. Baja de contenedor | 15 |
| 2. Localización de contenedores | |
| 2.1. Buscar grupos de contenedores | 16 |
| 2.2. Mostrar grupos de contenedores | 18 |
| 2.3. Cálculo del trayecto hacia grupo de contenedores | 19 |
| 2.4. Mostrar cómo llegar hacia grupo de contenedores | 21 |
| 2.5. Guardar ruta favorita..... | 22 |
| 3. Gestión de rutas de camiones | |
| 3.1. Crear ruta de recogida de basura | 23 |
| 3.2. Asignar parada a ruta | 25 |
| 3.3. Cambiar ruta por incidencia | 27 |
| 3.4. Mostrar la ubicación en tiempo real y estado de operación del camión | 29 |
| 3.5. Eliminar parada de ruta | 30 |
| 4. Gestión de la planta de almacenamiento de residuos | |
| 4.1. Registro de peso y hora (inicio de ruta) | 32 |
| 4.2. Cálculo de asignación o eliminación de paradas a la ruta de recogida de residuos | 34 |
| 4.3. Descarga de residuos | 36 |
| 4.4. Asignación de carga a camiones para reciclaje de residuos | 38 |
| 4.5. Envío de residuos a la planta de reciclaje | 39 |

A. Descripción del sistema

Nombre del sistema: E3R (Electronic Reduce Reuse Recycle)

Deseamos crear un sistema de información para un conjunto de usuarios, concretamente para la ciudadanía de Granada, así como para los basureros que recogen los diferentes grupos de contenedores en la ciudad. Este sistema se encargará de gestionar todo lo relativo a la recogida de basuras, además de ayudar a la ciudadanía a localizar los diferentes grupos de contenedores, con el objeto de facilitar el reciclaje y, de esa manera, fomentar que éste se lleve a cabo por un número mayor de personas. Se pueden diferenciar cuatro subsistemas que se encuentran involucrados en el funcionamiento general de nuestro sistema: gestión y mantenimiento de contenedores y camiones, localización de contenedores, gestión de rutas de los camiones y gestión de la planta de almacenamiento de residuos¹.

En cuanto a la **gestión y mantenimiento de contenedores y camiones**, este subsistema contribuirá a la gestión de todo lo relativo a las incidencias de mantenimiento de contenedores y camiones (revisión o reparación), junto con el manejo de los mencionados componentes de este subsistema (contenedores y camiones). Este subsistema llevará a cabo, entre otras funcionalidades:

- **Inserción de contenedores.** Permite dar de alta nuevos contenedores.
- **Inserción de camiones.** Permite dar de alta nuevos camiones.
- **Iniciar mantenimiento.** Permite iniciar una revisión o una reparación de un contenedor.
- **Finalizar mantenimiento.** Permite finalizar el proceso previamente iniciado de revisión o reparación de un contenedor.
- **Baja de contenedor.** Permite dar de baja a un contenedor.

Responsable: **Irigoyen Cortadi, Pablo**

En cuanto a la **localización de contenedores**, este subsistema contribuirá a ofrecer al usuario de la ciudad de Granada un servicio de búsqueda de contenedores según sus preferencias de distancia y tipos de contenedores. Mostrará una interfaz con un mapa de la zona, en el cual aparecerán un número de grupos de contenedores en un radio próximo al usuario (este número de grupos de contenedores será elegido por éste). Tras esto, el usuario seleccionará un grupo de contenedores de interés, de manera que el sistema calcule y muestre la ruta existente entre la posición actual del usuario y la posición del grupo de contenedores elegido. Este subsistema llevará a cabo, entre otras funcionalidades:

- **Buscar grupos de contenedores.** Permite realizar la búsqueda de varios grupos de contenedores cercanos en función de las preferencias del usuario.
- **Mostrar grupos de contenedores.** Permite visualizar uno o varios grupos de contenedores.

¹ Debido a cuestiones de concisión, se darán por existentes ciertas funcionalidades de cada subsistema, ya que no puede abarcarse la totalidad de estas.

- **Cálculo del trayecto hacia un grupo de contenedores.** Calcula el tramo existente entre el punto exacto del usuario y el grupo de contenedores de interés.
- **Mostrar cómo llegar hacia un grupo de contenedores.** Muestra el trayecto que hay desde la ubicación del usuario hacia los diferentes grupos de contenedores.
- **Guardar ruta favorita.** Guarda en la base de datos una ruta elegida por el usuario como favorita, de manera que, cada vez que la seleccione, no tenga que ser recalculada.

Responsable: **Serrano Villena, Miguel Angel**

En cuanto a la **gestión de rutas de camiones**, este subsistema contribuirá a gestionar las diferentes rutas que seguirán los camiones desde la recogida de los residuos hasta el transporte de estos a la planta de reciclaje. Aquí se crearán rutas de reparto eficientes, aprovechando los datos generados en la planta de almacenamiento de residuos (en función del peso de los camiones de basura en la llegada de la recogida). Este subsistema llevará a cabo, entre otras funcionalidades:

- **Crear ruta de recogida de basura.** Crea una ruta que puede ser empleada por todos los camiones de basura que se encuentren operativos, esta ruta es previamente especificada por el administrador y depende de la capacidad del camión.
- **Asignar parada a ruta.** Inserta una parada en una ruta ya existente
- **Cambiar ruta por incidencia.** Cambia la ruta de un camión en mitad de su recogida de residuos, en caso de haber una incidencia con otro camión encargado de recoger este contenedor
- **Mostrar la ubicación en tiempo real y estado de operación del camión.** Supervisión y gestión en tiempo real de camión, juzgar con precisión si el vehículo está operando en la área especificada, el vehículo está funcionando dentro de la ruta asignada y horas asignada de trabajo, alerta en tiempo real de acceso de velocidad, estacionamiento de horas extra, el consumo de combustible anormal, el estado anormal y otros comportamientos no estándar que ocurren durante la ruta organizada, genera un aviso a incidencias para poder intervenir en ella rápidamente.
- **Eliminar parada de ruta.** Elimina una parada de la ruta de recogida de basura de un camión.

Responsable: **Guirado Bautista, Luis Miguel**

En cuanto a la **gestión de la planta de almacenamiento de residuos**, este subsistema contribuirá al control de la propia planta, el acceso de vehículos, la organización y clasificación de los residuos que llegan, así como analizar la cantidad de basura para mejorar la eficiencia de las rutas reduciendo, de esta manera, los gastos innecesarios. Además, se controlarán los envíos de residuos a las diferentes plantas de reciclaje (según el tipo de residuo). Este subsistema llevará a cabo, entre otras funcionalidades:

- **Control de acceso de vehículos, así como el tiempo y el peso de entrada y salida de los vehículos de transporte de residuos de la planta.** Los vehículos que ingresan a la planta, se identificarán automáticamente.
- **Cálculo de asignación o eliminación de paradas a la ruta de recogida de residuos.** Recopila la información de la misma ruta durante un mes, analiza dicha información y calcula la eficiencia de una ruta de un camión en función del peso que

devuelva a la planta, intentando maximizar siempre su peso hasta la MMA, modificando correspondientemente las rutas de los camiones (asignando o eliminando paradas en la ruta).

- **Descarga de residuos.** El camión descarga cada uno de sus contenedores, uno por cada tipo de residuo, pesando cada uno de ellos, para la posterior recolección de datos del volumen de residuo que ingresan a la planta. Analiza la cantidad de basura por rutas, así como las transferencias oportunas de residuos a diferentes plantas de reciclaje.
- **Gestión de transporte de residuos a las plantas de reciclaje.** Se asigna la carga de los residuos de un tipo a los camiones para llevarlos a las plantas de reciclaje. Para ello, se hará una clasificación de ellos según el tipo.
- **Envío de los residuos a las plantas especializadas en reciclaje de cada tipo.** Se envían los residuos a las plantas especializadas en reciclar cada uno de los tipos, generando un identificador de envío en salida para realizar un rastreo con precisión de la fuente de la estación de almacenamiento y la cantidad de desechos que ingresan a la planta.

Responsable: **Zhu, Linqi**

B. Subsistemas

1. Gestión y mantenimiento de contenedores y camiones

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|-----------------------------|--|
| Número de referencia | RF1: Alta contenedor | | |
| Descripción del requisito | Dar de alta a un nuevo contenedor | | |
| Entrada | Agente externo | Administrador | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicitar inserción | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE1 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificador</i>: Cadena de seis caracteres alfanuméricos • <i>Tipo de contenedor</i>: Números enteros (orgánico, papel/cartón, plástico, vidrio, pilas, electrodomésticos, ropa) • <i>Capacidad máxima</i>: Número real mayor que cero (Litros) |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW1 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • La información del nuevo contenedor |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | | Número de referencia | |

Requisito de datos

| | | | |
|---------------------------------|--|--|---|
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS1 |
| | | Descripción | Un contenedor no puede pertenecer a más de un <i>tipo de contenedor</i> |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE1 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS2 |
| | | Descripción | El estado del contenedor debe estar disponible |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE1 |
| | | | |

| Requisito funcional | | | |
|---------------------------|---------------------------------------|----------------------|---|
| Número de referencia | RF2: Alta camión | | |
| Descripción del requisito | Dar de alta a un nuevo camión | | |
| Entrada | Agente externo | Administrador | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicitar inserción | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE2 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificador</i>: Cadena de seis caracteres alfanuméricos • <i>Número de bastidor</i>: Cadena de 17 caracteres alfanuméricos • <i>Matrícula</i>: Cadena de 8 caracteres alfanuméricos <ul style="list-style-type: none"> ○ Los 4 primeros deben ser letras mayúsculas ○ Los 3 primeros deben ser dígitos numéricos • <i>MMA(Masa máxima autorizada)</i>: Número real (Kilogramos) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mayor que 0 ○ Menor o igual que 25000 (fuente) • <i>Fecha de matriculación</i>: Cadena de caracteres (10) <ul style="list-style-type: none"> ○ Formato: dd-mm-aaaa • <i>Fecha de última revisión</i>: Cadena de caracteres (10) <ul style="list-style-type: none"> ○ Formato: dd-mm-aaaa • <i>Kilometraje</i>: Número real (Kilómetros) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mayor o igual que 0 |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW2 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • La información del nuevo camión |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |

| | | | |
|---------------------------------|---------------------------|--|--|
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS3 |
| | | Descripción | La fecha de matriculación debe ser anterior o igual a la fecha actual |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE2 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS4 |
| | | Descripción | La fecha de última revisión debe ser anterior o igual a la fecha actual |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE2 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS5 |
| | | Descripción | La fecha de última revisión debe ser posterior a la fecha de matriculación |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE2 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS6 |
| | | Descripción | El estado del camión debe estar disponible |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE2 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| Número de referencia | RF3: Iniciar mantenimiento | | |
| Descripción del requisito | Se inicia una revisión o una reparación de un contenedor | | |
| Entrada | Agente externo | Gestor | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Iniciar el proceso del mantenimiento del contenedor | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE3 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificador del trabajador</i>: Cadena de seis caracteres alfanuméricos • <i>Identificador del contenedor</i>: Cadena de seis caracteres alfanuméricos • Tipo de mantenimiento: Números enteros (Revisión = 0, Reparación = 1) |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW3 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • La información del proceso del mantenimiento del contenedor |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|---|
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS7 |
| | | Descripción | Un mantenimiento solo puede ser de un tipo (revisión o reparación) |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE3 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS8 |
| | | Descripción | El identificador del trabajador debe existir en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE3 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS9 |
| | | Descripción | El identificador del contenedor debe existir en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE3 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS10 |
| | | Descripción | El procedimiento no puede iniciarse hasta que haya finalizado el anterior |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE3 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| Número de referencia | RF4: Finalizar mantenimiento | | |
| Descripción del requisito | Se finaliza una revisión o una reparación de un contenedor | | |
| Entrada | Agente externo | Gestor | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Finalizar el proceso del mantenimiento del contenedor | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS11 |
| | | Descripción | El procedimiento no puede finalizarse sin inicializarse |
| | | Requisito/s de datos relacionados | |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| Número de referencia | RF5: Baja de contenedor | | |
| Descripción del requisito | Dar de baja a un contenedor | | |
| Entrada | Agente externo | Administrador | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicitar baja de contenedor | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE4 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> Identificador: Cadena de caracteres (6) |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW4 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> Información del identificador |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS12 |
| | | Descripción | El identificador debe estar registrado en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE4 |

2. Localización de contenedores

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| Número de referencia | RF1: Buscar grupos de contenedores | | |
| Descripción del requisito | Buscar varios grupos de contenedores cercanos en función de las preferencias del usuario | | |
| Entrada | Agente externo | Usuario | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Selecciona todos los tipos de contenedores que requiera usar | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE5 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ubicación del usuario</i>: Coordenadas latitud-longitud <ul style="list-style-type: none"> ○ Latitud: Decimal <ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor o igual que -90 ■ Menor o igual que 90 ○ Longitud: Decimal <ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor o igual que -180 ■ Menor o igual que 180 • <i>Etiqueta orgánico</i>: Verdadero/Falso • <i>Etiqueta papel/cartón</i>: Verdadero/Falso • <i>Etiqueta vidrio</i>: Verdadero/Falso • <i>Etiqueta pilas</i>: Verdadero/Falso • <i>Etiqueta electrodomésticos</i>: Verdadero/Falso • <i>Etiqueta ropa</i>: Verdadero/Falso • <i>Número de grupo de contenedores a visualizar</i>: Número entero <ul style="list-style-type: none"> ○ Tiene que ser mayor que cero ○ Tiene que ser menor o igual que el máximo número de grupos de contenedores |

Diseño y Desarrollo de Sistemas de Información

| | | | |
|---------------------------------|--|---|---|
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW5 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> La información de la selección de etiquetas |
| Salida | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Recibir los identificadores del grupo de contenedores | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDS1 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> <i>Lista de los Identificadores de grupos de contenedores:</i> Lista de identificadores de grupos de contenedores ordenada según cercanía |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | |
| | | Descripción | |
| | | Requisito/s de datos relacionados | |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| Número de referencia | RF2: Mostrar grupos de contenedores | | |
| Descripción del requisito | Mostrar uno o varios grupos de contenedores mediante la lista de identificadores (recibidos del requisito funcional RF6) | | |
| Entrada | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Mostrar grupo de contenedores por identificador | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE6 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lista de los Identificadores de grupos de contenedores:</i> Lista de identificadores de grupos de contenedores ordenada según cercanía <ul style="list-style-type: none"> ○ La lista no debe estar vacía |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW6 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • La información de los identificadores de los grupos de contenedores |
| Salida | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Mostrar los grupos de contenedores, así como su información asociada | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDS2 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ubicaciones:</i> Coordenadas del grupo de contenedores que contienen al contenedor especificado. • <i>Tipo de contenedor</i> |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS13 |
| | | Descripción | Los identificadores deben estar registrados en el sistema |

| | | | |
|--|--|--|------|
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE6 |
|--|--|--|------|

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|---|--|--|
| Número de referencia | RF3: Cálculo del trayecto hacia grupo de contenedores | | |
| Descripción del requisito | Calcular el tramo existente entre el punto exacto del usuario y el grupo de contenedores de interés | | |
| Entrada | Agente externo | Usuario | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicitar cálculo hacia un grupo de contenedores | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE7 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ubicación del usuario:</i> Coordenadas latitud-longitud <ul style="list-style-type: none"> ○ Latitud: Decimal <ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor o igual que -90 ■ Menor o igual que 90 ○ Longitud: Decimal <ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor o igual que -180 ■ Menor o igual que 180 • <i>Índice de selección del grupo de contenedores:</i> Número entero <ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor o igual que 0 ■ Menor que el número total de grupos de contenedores • <i>Identificador de trayecto:</i> Cadena de caracteres (6) |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW7 |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|---|
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> La ruta calculada anteriormente. |
| Salida | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Devolver el cálculo de la ruta | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDS3 |
| | | Composición | <i>Lista de nodos del grafo</i> del mapa que componen la ruta hacia el grupo de contenedores elegido desde la ubicación del usuario |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS14 |
| | | Descripción | No calcular una ruta que ya exista |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE7 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS15 |
| | | Descripción | El cálculo debe hacer sobre un solo grupo de contenedores |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE7 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| Número de referencia | RF4: Mostrar cómo llegar hacia un grupo de contenedores | | |
| Descripción del requisito | Muestra el trayecto que hay desde la ubicación del usuario hacia los diferentes grupos de contenedores | | |
| Entrada | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicita mostrar la ruta desde la ubicación del usuario hasta el grupo o grupos de contenedores especificados por el usuario | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE8 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificador Grupo Contenedor</i>: Cadena de caracteres (6) |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW8 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • La información del contenedor elegido |
| Salida | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Mostrar el trayecto a seguir por el usuario hasta el grupo de contenedores | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDS4 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Trayecto</i>: los nodos del grafo que representan las rutas a seguir |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS16 |
| | | Descripción | Debe existir una ruta (trayecto) previamente calculada (RF8) |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE8 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| Número de referencia | RF5: Guardar ruta favorita | | |
| Descripción del requisito | Guarda en la base de datos una ruta elegida por el usuario como favorita | | |
| Entrada | Agente externo | Usuario | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Añade la ruta a una lista de trayectos favoritos con el objeto de reutilizarla | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE9 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> Identificador del trayecto: Cadena de caracteres (6) |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW9 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> La información de la trayecto |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS17 |
| | | Descripción | La identificador de la ruta solo se puede guardar una vez en la lista de favoritos |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE9 |

3. Gestión de rutas de camiones

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|---|--|--|
| Número de referencia | RF1: Crear ruta de recogida de basura | | |
| Descripción del requisito | Crea y añade al sistema una ruta de recogida de los diferentes residuos para los camiones | | |
| Entrada | Agente externo | Administrador | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicitar creación de ruta de recogida de contenedores | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE10 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ubicación de la planta de reciclaje</i>: Coordenadas latitud-longitud <ul style="list-style-type: none"> ○ Latitud: Decimal <ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor o igual que -90 ■ Menor o igual que 90 ○ Longitud: Decimal <ul style="list-style-type: none"> ■ Mayor o igual que -180 ■ Menor o igual que 180 • <i>Paradas</i>: Lista de los Identificadores de grupos de contenedores <ul style="list-style-type: none"> ○ La lista no debe estar vacía • <i>MMA (Masa Máxima Autorizada del camión)</i>: Números reales (kg) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mayor que 0 ○ Mayor que el peso de salida ○ Menor o igual que 25000 (fuente) • <i>Tara del camión</i>: Números reales (kg) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mayor que 0 |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Menor que la MMA |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW10 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> La ruta especificada anteriormente, con origen y destino en la planta de reciclaje |
| Salida | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Generar y devolver un identificador de la ruta | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDS5 |
| | | Composición | <i>Identificador de la ruta:</i> Cadena de caracteres (6) |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS18 |
| | | Descripción | No puede haber identificadores de grupos de contenedores duplicados dentro de las paradas |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE10 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS19 |
| | | Descripción | No puede haber solapamientos de grupos de contenedores entre diferentes rutas de recogida |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE10 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|---|--|--|
| Número de referencia | RF2: Asignar parada a ruta | | |
| Descripción del requisito | Asigna a un camión una parada de recogida de basura | | |
| Entrada | Agente externo | Administrador | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicitar asignar una parada a la ruta de recogida de contenedores | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE11 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificador de la ruta:</i> Cadena de caracteres (6) • <i>Identificador de la parada:</i> Cadena de caracteres (6) |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW11 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • La información de la nueva parada de la ruta |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS20 |
| | | Descripción | La parada tiene que estar disponible en el sistema, es decir, no debe pertenecer a otra ruta |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE11 |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | |
| | | Número de referencia | RS21 |
| | | Descripción | El identificador de ruta debe existir en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE11 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS22 |
| | | Descripción | El identificador de camión debe existir en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE11 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|---|--|--|
| Número de referencia | RF3: Cambiar ruta por incidencia | | |
| Descripción del requisito | Cambia la ruta de un camión en mitad de su recogida de residuos, en caso de haber una incidencia con otro camión encargado de recoger este contenedor | | |
| Entrada | Agente externo | Administrador | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicitar cambio de ruta de recogida | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE12 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificador del camión sustituto</i>: Cadena de 6 caracteres • <i>Identificador del camión reemplazado</i>: Cadena de 6 caracteres |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW12 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • La información del camión sustituto y el de reemplazo |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS23 |
| | | Descripción | Los identificadores del camión sustituto y reemplazado deben estar registrados en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE12 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | Número de referencia | RS24 |
| | | Descripción | Los identificadores del camión sustituto y del reemplazado no deben coincidir |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE12 |
| | | Número de referencia | RS25 |
| | | Descripción | Los camiones con identificador sustituto y reemplazado deben tener una ruta asignada |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE12 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| Número de referencia | RF4: Mostrar la ubicación en tiempo real y estado de operación del camión | | |
| Descripción del requisito | Mostrar la ubicación en tiempo real y el estado de operación mecanizada de los vehículos | | |
| Entrada | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicitar la información en tiempo real del camión | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE13 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ubicación</i> • <i>Velocidad</i> • <i>Estado de encendido</i> (aparcado, en conducción) • <i>Alerta en tiempo real</i> (exceso de velocidad, estacionamiento de hora extra ,consumo anormal de combustible, otros) |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW13 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • LA información de camión en tiempo real |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS26 |
| | | Descripción | La ubicación debe estar dentro de la ruta |
| | | Requisito/s de datos | RDE13 |

| | | | |
|--|--|---------------------|--|
| | | relacionados | |
|--|--|---------------------|--|

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| Número de referencia | RF5: Eliminar parada de ruta | | |
| Descripción del requisito | Elimina una parada de la ruta de recogida de basura de un camión | | |
| Entrada | Agente externo | Administrador | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Solicitar eliminar una parada de la ruta de recogida de contenedores | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE14 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificador de la ruta:</i> cadena de caracteres (6) • <i>Identificador del camión:</i> cadena de caracteres (6) • <i>Identificador de la parada a eliminar:</i> cadena de caracteres (6) |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW14 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • La información de la parada a eliminar en una ruta de un camión |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|---|
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS27 |
| | | Descripción | La parada a eliminar debe formar parte de la ruta que va a ser modificada |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE14 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS28 |
| | | Descripción | El identificador de la ruta debe existir en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE14 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS29 |
| | | Descripción | El identificador del camión debe existir en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE14 |

4. Gestión de la planta de almacenamiento de residuos

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| Número de referencia | RF1: Registro de peso y hora (inicio de ruta) | | |
| Descripción del requisito | Registro de los pesos y las horas de la salida de los camiones | | |
| Entrada | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Pesar el camión antes del inicio de la ruta, así como registrar dicho peso y la hora exacta de salida | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE15 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Matrícula</i>: Cadena de 8 caracteres alfanuméricos <ul style="list-style-type: none"> ○ Los 4 primeros deben ser letras mayúsculas ○ Los 3 primeros deben ser dígitos numéricos • <i>Peso salida</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Debe ser mayor que cero • <i>Hora salida</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Formato xx:xx dd-mm-aaaa |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW15 |
| | | Composición | La información del camión antes de salir a la ruta de recogida de contenedores |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | | Número de referencia | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|---|
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS30 |
| | | Descripción | La matrícula del camión debe ser identificada en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE15 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| Número de referencia | RF2: Cálculo de asignación o eliminación de paradas a la ruta de recogida de residuos | | |
| Descripción del requisito | Calcula la eficiencia de una ruta de un camión en función del peso que devuelva a la planta, intentando maximizar siempre su peso hasta la MMA, modificando correspondientemente las rutas de los camiones (asignando o eliminando paradas en la ruta) | | |
| Entrada | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Calcular los datos necesarios y determinar si es necesario modificar las paradas para un determinado camión (añadir o eliminar) | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE16 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificador del camión:</i> Cadena de caracteres (6) • <i>Identificador de la ruta:</i> Cadena de caracteres (6) • <i>Peso del camión al finalizar la ruta:</i> Números reales (kg) <ul style="list-style-type: none"> ○ El peso deberá ser menor que la MMA |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW16 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • La información durante un mes de las rutas de un camión |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | |
| | | Composición | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|---|
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS31 |
| | | Descripción | El identificador de ruta debe existir en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE16 |
| | | | |
| | | Número de referencia | RS32 |
| | | Descripción | El identificador de camión debe existir en el sistema |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE16 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| Número de referencia | RF3: Descarga de residuos | | |
| Descripción del requisito | El camión descarga cada uno de sus contenedores, uno por cada tipo de residuo, pesando cada uno de ellos | | |
| Entrada | Agente externo | Trabajador | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Descargar los contenedores del camión | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE17 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Peso contenedor orgánico</i>: Números reales (kg) • <i>Peso contenedor papel/cartón</i>: Números reales (kg) • <i>Peso contenedor vidrio</i>: Números reales (kg) • <i>Peso contenedor pilas</i>: Números reales (kg) • <i>Peso contenedor electrodomésticos</i>: Números reales (kg) • <i>Peso contenedor ropa</i>: Números reales (kg) <ul style="list-style-type: none"> ○ Números mayores o iguales que cero |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW17 |
| | | Composición | Los pesos de los contenedores del camión |
| Salida | Agente externo | | |
| | Acción iniciada por el agente externo | | |
| | | Número de referencia | |

Requisito de datos

| | | | |
|---------------------------------|--|--|---|
| | | Composición | |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS33 |
| | | Descripción | El camión no puede descargar un contenedor que no sea del mismo tipo que el requerido |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE17 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| Número de referencia | RF4: Asignación de carga a camiones para reciclaje de residuos | | |
| Descripción del requisito | Se asigna la carga de los residuos de un tipo a los camiones para llevarlos a las plantas de reciclaje | | |
| Entrada | Agente externo | Gestor | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Se asigna la cantidad de ese tipo de residuo a los camiones de transporte | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE18 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> <i>Tipo de residuo:</i> Número entero |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW18 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> Información del tipo de residuo |
| Salida | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Devolver los identificadores de los camiones necesarios | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDS6 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> <i>Lista de los Identificadores de camiones</i> |
| Restricciones semánticas | | Número de referencia | RS34 |
| | | Descripción | Los camiones que se requerirán para el envío deben estar disponibles |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE18 |

| Requisito funcional | | | |
|----------------------------------|---|--|---|
| Número de referencia | RF5: Envío de residuos a planta de reciclaje | | |
| Descripción del requisito | Se envían los residuos a las plantas especializadas en reciclar cada uno de los tipos | | |
| Entrada | Agente externo | Gestor | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Se cargan los diferentes tipos de residuos en los camiones de transporte para ser tratados en las diferentes plantas de reciclaje que correspondan | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDE19 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lista de identificadores de camiones:</i> Cadena de caracteres (6) • <i>Tipo residuo:</i> Número entero |
| Datos internos | Requisito de datos | Número de referencia | RDW19 |
| | | Composición | La información de lista de identificadores de camiones |
| Salida | Agente externo | Sistema | |
| | Acción iniciada por el agente externo | Generar y devolver el identificador asociado a cada envío | |
| | Requisito de datos | Número de referencia | RDS7 |
| | | Composición | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificador de envío de cada camión:</i> Cadena de caracteres (6) |
| | | Número de referencia | RS35 |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|---|
| Restricciones semánticas | | Descripción | Cada camión sólo puede tener un tipo de residuo |
| | | Requisito/s de datos relacionados | RDE19 |