

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15005397	I.E.S. Fernando Wirtz Suárez	A Coruña	23 / 24

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
FP16	Informática e comunicacións	SIFC03	Desenvolvemento de Aplicación Web	Superior	Dual

Módulo profesional

Código MP/UF	Nome
MP0616	Proxecto de Desenvolvemento de Aplicación Web Equivalencia en créditos ECTS: 5. Código: MP0616. Duración: 26 horas

Profesorado responsable

Titor	Prado Espiñeira, Fernando
Equipo Docente:	Baldonado del Río, Belén García Ulla, Constantino Iglesias Gómez, Marta Rodríguez Diéguez, Fernando

Alumno

Alumno/a	Fernández Martínez, Alejandro
-----------------	-------------------------------

Datos do Proxecto

Título	Re-KoieM logo karpa coi
Breve descrición:	Plataforma para a xestión de recollidas de residuos
Palabras clave:	OMS, economía circular, Java, Spring
Repositorio:	https://github.com/alexfm22/tfc

Índice

logo.....	.2
MEMORIA.....	.3
Obxectivo.....	.3
Descrición.....	.3
Alcance.....	.4
Planificación.....	.7
Medios.....	.8
Orzamento.....	.9
Execución.....	.9
Resultado.....	.9
Análise do resultado.....	.9
BIBLIOGRAFÍA.....	.10
ANEXOS.....	.11
Diagrama de Casos de Uso (UCD – Use Case Diagram).....	.11
Diagramas de Fluxo (Flowchart Software).....	.12
Modelo Entidade-Relación (ERD – Entity Relationship Diagram).....	.13
Modelo Relacional (Relational model).....	.14
Diagrama de Clase (CD – Class Diagram).....	.15

logo

MEMORIA

Obxectivo

O obxectivo deste proxecto é o de desenvolver unha plataforma para a xestión de recollidas de residuos, un Sistema de Xestión de Pedidos (*OSM - Order Management System*), que permita **conectar** aos **produtores** de residuos cos **xestores** dos mesmos de cara a favorecer a súa valorización.

Descrición

A lexislación¹ non contempla obrigas para as empresas que xeran menos de 1000 toneladas/ano de residuos non perigosos, pero esas máis de 2,5 toneladas diarias de refugallos poden recollese e xestionarse baixo un modelo de economía circular².

Coa intención de favorecer esa idea, elabórase este proxecto que trata de crear a base dun software para conectar aos pequenos produtores de residuos cos xestores dos mesmos, inserindo o seu campo de actuación na etapa da *recollida* do modelo da economía circular, permitindo xestionar a mesma no seu lugar de orixe contribuíndo así activamente na súa valorización.

Se ben este é o público obxectivo, non se descarta a posibilidade de incluír a particulares ou calquera tipo de empresa como produtores, así como a concellos como xestores, ao ser facilmente escalable e contar coa proxección de ter un acceso integral mediante API para favorecer a integración con calquera tipo de softwares específicos e ERPs.

A aplicación permite a un produtor de residuos indicar a localización, o tipo e a



Figura 1: O modelo da economía circular

¹ Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos y solos contaminados para unha economía circular. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?lang=es&id=BOE-A-2022-5809> (Recuperado o 24 de maio do 2024)

² Ministerio para a transición ecolóxica e o reto demográfico: Economía Circular <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular.html> (Recuperado o 24 de maio do 2024)

cantidade de residuos dos que dispón para que un xestor o *reserve*, así como asignar directamente un xestor se é o caso.

Aqueles residuos que se suban sen un xestor asignado, precisarán dunha *reserva* por parte do xestor e dunha *aprobación da reserva* por parte do produtor.

Un xestor pode crear *rutas de recollida* cos residuos que ten reservados e unha vez que esta se *inicie* pode, para cada residuo, realizar unha *confirmación* modificando se é preciso algún dato como pode ser a cantidade ou *rexear* o residuo, o cal abre unha *incidencia* co produtor e bloquea o rexistro do residuo. O produtor tamén pode abrir unha *incidencia* co xestor. Por último un xestor tamén pode facer o mesmo que un produtor, creando os seus propios rexistros de residuos.

Para favorecer a participación, un usuario non rexistrado pode ver os rexistros de residuos dispoñibles, é dicir, non *reservados* nin bloqueados, pero limitado só ao nome, tipo, cantidades e provincia. Un xestor si ten acceso a toda a información.

E para asegurar a calidade do servizo, o rexistro é baixo petición vía correo electrónico e posterior aprobación por parte dun administrador, que ten control total da aplicación.

Se ven a idea orixinal do TFC consistía en desenvolver un *marketplace* de residuos optouse por este outro enfoque ao existir diversos proxectos reais de mercados de residuos e ao non contemplar pasarelas de pago, entre outros aspectos.

Alcance

Para realizar este proxecto pátese do traballo desenvolto para o módulo *Desenvolvemento web en contorno servidor* o cal serviu como proba de concepto (PoC - *Proof of Concept*).

Neste traballo hay tres tipos de usuarios: user, negociante e admin, podendo o primeiro publicar produtos, o segundo engade a posibilidade de comprar produtos e o terceiro ten todos os permisos así como acceso a un menú propio que lle permite ter acceso a toda a información gardada no sistema.

A PoC non permite aos negociantes meter nos seus pedidos aqueles produtos que xa foron gardados noutro carriño por outro negociante, e conta cun sistema de valoración de usuarios o cal modifica un atributo "puntuación" de cada usuario, facendo unha media do valor das valoracións que lle fan o resto de usuarios.

Dado que o desenvolvemento completo da plataforma de xestión de recollidas de residuos excede o tempo que hai marcado nos prazos do proxecto, así como é imposible definir completamente de antemán todas e cada unhas das tarefas que se requirirían levar a cabo para completar a aplicación, a idea era que este traballo se circunscribise á realización dunha aplicación limitada pero que cumprira o obxectivo descrito a través da implantación das diferentes versións descritas a continuación as cales se detallaban no apartado de planificación da memoria da idea do proxecto.

Táboa 1: Planificación orixinal das versións

Versión	Descrición das versións a desenvolver no TFC
0.13.3	<i>Proof of concept (PoC)</i> . Punto de partida para o TFC
0.13.4	Corrección de erros detectados no PoC
0.14.0	Mellorar a xestión dos produtos, implementar o envío automático de emails e auto-edición da contrasinal, engadir a posibilidade de engadir un produto a múltiples carriños simultaneamente e mellorar o aspecto visual da aplicación.
0.15.0	Preparar a exposición da aplicación revisando o código, preparando unha base de datos de exemplo e despregándoa
Versión	Descrición das versións ata obter un produto mínimo viable
0.16.0	Creación API de consulta e desenvolvemento do testing
0.17.0	Mellorar a xestión dos produtos e engadir validacións dos datos
0.18.0	Mellorar experiencia do usuario
0.19.0	Mellorar calidade dos datos dos produtos
0.20.0	Desenvolver a xeolocalización e trazo de rutas

Pero debido a diferentes impedimentos relacionados con problemas técnicos e persoais, así como a carga de traballo que supón estar *traballando* á par que se ten que desenvolver o proxecto, este non se puido comezar de forma regular ata mediados do mes de maio.

Isto sen embargo favoreceu a maduración da idea final do proxecto coa conseguinte modificación das tarefas e versións, así como empregar unha metodoloxía de planificación menos ríxida.

Táboa 2: Planificación final das versións

Versión	Descrición das versións a desenvolver no TFC
0.13.3	<i>Proof of concept (PoC)</i> . Punto de partida para o TFC
0.13.4	Corrección de erros detectados no PoC
0.14.0	Refactorización do código para adaptar o PoC á idea do proxecto
0.15.0	Completar código da arquitectura MVC: dominios, repositorios, servizos, controladores, vistas e securización co código que falte segundo os deseños conceptuais incluídos nos Anexos da memoria do proxecto
0.16.0	Mellora da interface web segundo as indicacións da Guía Básica de Estilo
0.17.0	Implantación limitada de validacións no lado cliente
0.18.0	Implantación limitada de solución de integración mediante API
0.19.0	Implantación limitada de xestión de erros mediante excepcións e páxinas

	personalizadas
0.20.0	Implantación limitada de comunicacións vía correo electrónico
0.21.0	Cambiar o Sistema de Xestión de Base de Datos
0.22.0	Ampliar o xogo de datos de demostración
0.23.0	Despregar a aplicación
0.24.0	Mellorar a experiencia na creación de rexistros de residuos: clonar rexistros,
0.25.0	Implantar a visualización dos residuos nun mapa

A pesar de que se respecta, como se comentou na memoria da idea do proxecto, o número da versión do software do que se parte, v0.13.3, a cal fai referencia ao mes e día de finalización dese traballo, este proxecto emprega o versionado semántico.

Así mesmo, a descrición das versión é finalmente máis funcional e menos descritiva en canto as tarefas en concreto a levar a cabo, sendo así máis flexible e adaptable ás necesidades do proxecto.

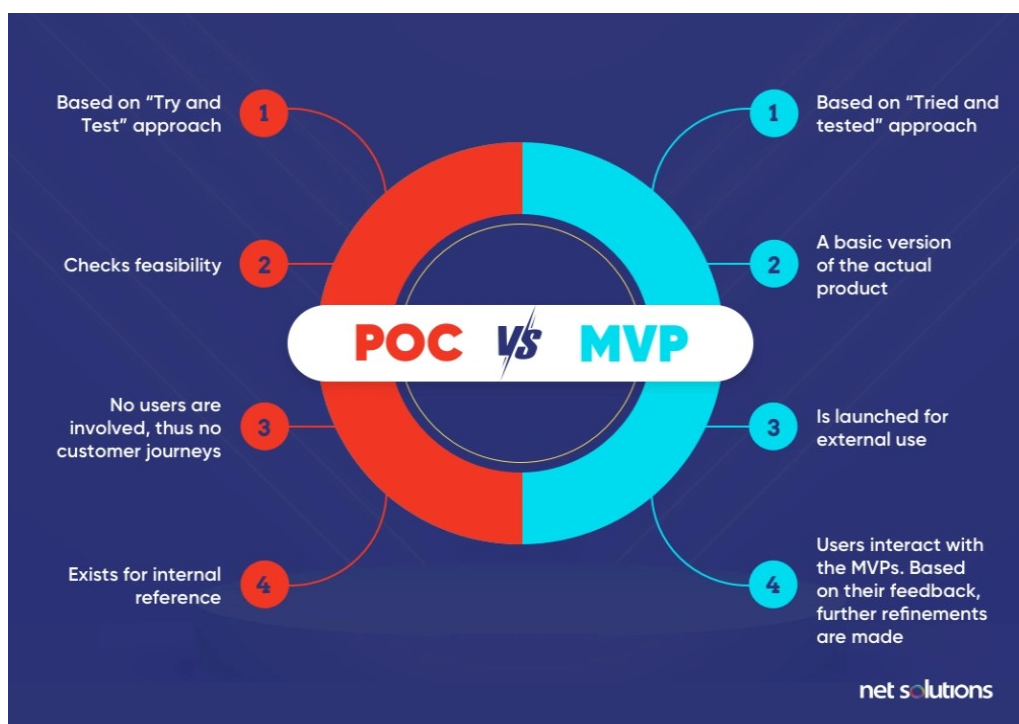


Figura 2: Diferenza entre unha proba de concepto e un produto mínimo viable

A intención é que este traballo consiga un produto mínimo viable (MVP – Minimum Viable Product) que cumpra o obxectivo descrito coa cantidade menor de características posibles sen que iso repercuta na súa funcionalidade.

Por esa razón a inclusión dun usuario de tipo transportista, o desenvolvemento completo dunha integración API, testing ou validacións no lado cliente, optimización do deseño UI/UX, por exemplo, así como a realización dun estudo de viabilidade económica, busca de produtores, xestores e transportistas, ... son tarefas a levar a cabo nunha hipotética participación nalgunha das convocatorias

da aceleradora de empresas do sector ambiental *Business Factory ClimaTech*³ que está a montar o Clúster Galego de Solucións Ambientais e Economía Circular (Viratec).

Planificación

A metodoloxía de traballo que se empregou foi de tipo áxil e de inspiración co modelo Scrum.

Inicialmente planificáranse facer 3 entregas, unha por mes, a través da realización dunha serie de tarefas semanais, cun seguimento semanal actualizando o gráfico que aparece a continuación, así como modificando as tarefas no caso de que así se considerase, empregando Git como sistema de control de versións e GitHub como plataforma de aloxamento do repositorio.

Tarefa	Versión vencellada	01/04/24	08/04/24	15/04/24	22/04/24	29/04/24	06/05/24	13/05/24	20/05/24	27/05/24	03/06/24	10/06/24	Descrición entregas
Realizar a memoria preliminar do proxecto													
Entrega de versión	0.13.3												Entrega da idea do proxecto
Corrección mensaxe páxina logout													
Corrección na xestión de datos erróneos en login													
Por limitación en puntuación de valoracións													
Entrega de versión	0.13.4												
Crear vista "Mis Productos" para ter aí os botóns "Editar" e "Borrar"													
Crear vista para o detalle dun produto													
Enviar email con datos do formulario de contacto													
Enviar email con datos do pedido realizado													
Permitir a un usuario que edite o seu contrasinal de acceso													
Engadir produtos en múltiples camiños simultaneamente													
Actualizar o FrontEnd de todas as vistas													
Engadir a xestión de erros con páxinas personalizadas e con excepcións													
Revisar a seguridade e controis de acceso													
Actualizar a memoria preliminar do proxecto													
Entrega de versión	0.14.0												Entrega dos avances do proxecto
Refactorizar todo o código													
Ampliar o xogo de datos													
Passar a BD a disco													
Facer a aplicación despregable													
Rematar a memoria e realizar unha presentación-póster													
Entrega de versión	0.15.0												Entrega do proxecto e memoria
Crear API para obter lista de produtos dispoñibles e documental													
Engadir Testing													
Entrega de versión	0.16.0												
Detallar localización en diferentes atributos (Provincia, Ayuntamiento, etc.)													
Engadir validación de datos no FrontEnd e BackEnd ao crear un produto													
Engadir máis filtros aos produtos													
Engadir botón "clonar" nos produtos													
Engadir botón "baleirar carro"													
Entrega de versión	0.17.0												
Engadir auto-registro de usuarios con envío de email de confirmación													
Engadir a validación de datos no FrontEnd e BackEnd durante o auto-registro													
Engadir a opción "lémbreme" baseado en Cookies no Login													
Entrega de versión	0.18.0												
Engadir a auto-clonación de produtos recursivos													
Engadir lista despregable para os códigos LER													
Engadir lista despregable para os diferentes atributos da localización													
Entrega de versión	0.19.0												
Engadir un mapa para que se podan xeorreferenciar os produtos dun pedido													
Engadir a posibilidade de trazar unha ruta no mapa													
Entrega de versión	0.20.0												
Elaborar plan de empresa e analizar a viabilidade económica													

Figura 3: Planificación orixinal

Pero trala modificación da idea do proxecto optouse por levar unha planificación baseada na satisfacción das necesidades funcionais descritas nas versións e o emprego do arquivo README.md

³ Viratec porá en marcha unha aceleradora de empresas do sector ambiental e a economía circular <https://www.viratec.gal/viratec-pora-en-marcha-unha-aceleradora-de-empresas-do-sector-ambiental-e-a-economia-circular/> (Recuperado o 24 de maio do 2024)

do repositorio aloxado en GitHub como o rexistro de versións onde detallar os cambios en concretos realizados en cada versión.

Medios

O hardware empregado para o desenvolvemento do traballo ía ser un PC portátil cun procesador Intel Core i7-8550U, 1.8 GHz, 8 GB de RAM, 1 TB de HDD e unha tarxeta gráfica NVIDIA GeForce MX150 pero este avaríouse polo que se empregou un PC portátil cun procesador AMD Ryzen 5 7520U with Radeon Graphics 2.80 GHz, 8GB RAM, 500 GB e tarxeta gráfica AMD Radeon Graphics.

No que a software se refire optouse por tecnoloxías de software libre ou opcións de plans sen custo, a excepción do Sistema Operativo porque xa estaba integrado co hardware no momento da súa adquisición.

Táboa 3: Software empregado indicando a versión

Software	Versión
Windows 11	Windows 11 Home, 23H2
LibreOffice	24.2.2.2 (x86_64) / LibreOffice Community
Draw.io (app.diagrams.net)	24.4.8
Visual Studio Code	1.89.1
Firefox Browser	126.0 (64-bit)
Git	2.44.0.windows.1
Github	Free, Pro & Team
(librerías empregadas?)	
Docker¿?	

Orzamento

N.º	CONCEPTO	CANTIDADE	CUSTO UNITARIO	CUSTO TOTAL	%
1.	Desenvolvemento do software	22 horas		130 €	19,40%
1.1	Versión 0.13.4 – Corrección de erros detectados no PoC	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.4	Versión 0.14.0 – Refactorización do código para adaptar o PoC á idea do proxecto	3 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.5	Versión 0.15.0 – Completar código da arquitectura MVC	2 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.6	Versión 0.16.0 – Mellora da interface web segundo as indicacións da Guía Básica de Estilo	7 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.7	Versión 0.17.0 – Implantación limitada de validacións no lado cliente	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.8	Versión 0.18.0 – Implantación limitada de solución de integración mediante API	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.9	Versión 0.19.0 – Implantación limitada de xestión de erros mediante excepcións e páxinas personalizadas	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.10	Versión 0.20.0 – Implantación limitada de comunicacións vía correo electrónico	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.11	Versión 0.21.0 – Cambiar o Sistema de Xestión de Base de Datos	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.12	Versión 0.22.0 – Ampliar o xogo de datos de demostración	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.13	Versión 0.23.0 – Despregar a aplicación	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.14	Versión 0.24.0 – Mellorar a experiencia na creación de rexistros de residuos: clonar rexistros,	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
1.15	Versión 0.25.0 – Implantar a visualización dos residuos nun mapa	1 horas	10 € / hora	10 €	1,49%
2.	Software			0 €	0,00%
2.1	Windows 11	1 unidade	0,00 €	0,00 €	0,00%
2.2	LibreOffice	1 unidade	0,00 €	0,00 €	0,00%
2.3	Draw.io (app.diagrams.net)	-	0,00 €	0,00 €	0,00%
2.4	Visual Studio Code	1 unidade	0,00 €	0,00 €	0,00%
2.5	Firefox Browser	1 unidade	0,00 €	0,00 €	0,00%
2.6	Git	1 unidade	0,00 €	0,00 €	0,00%
2.7	Github	-	0,00 €	0,00 €	0,00%
	¿?				
3.	Hardware			500 €	74,63%
	PC portátil		500 € / unid	500 €	74,63%
4.	Outros	4 horas		40 €	5,97%
	Planificación, redacción das memorias e preparación da presentación	4 horas	10 € / hora	40 €	5,97%
		26 horas	TOTAL	670 €	100,00%

Figura 4: Orzamento do TFC

Execución

(Descrición do realizado no proxecto: capturas de github e contido do arquivo README.md)

Resultado

(Descrición funcional da aplicación web: Flujos por perfiles de usuario, con capturas, vídeos?)

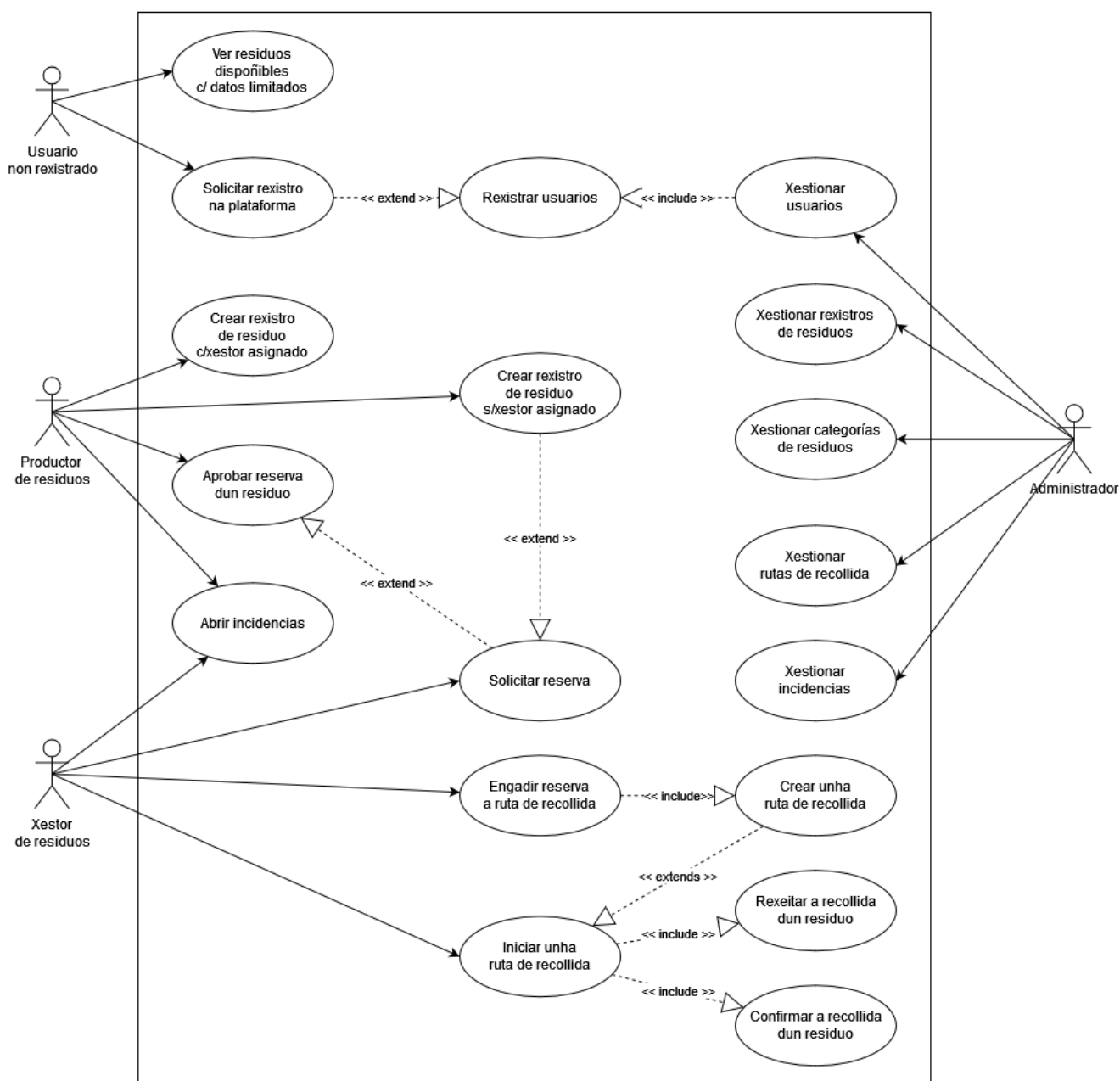
Análise do resultado

(O resultado cumpre o obxectivo do traballo?)

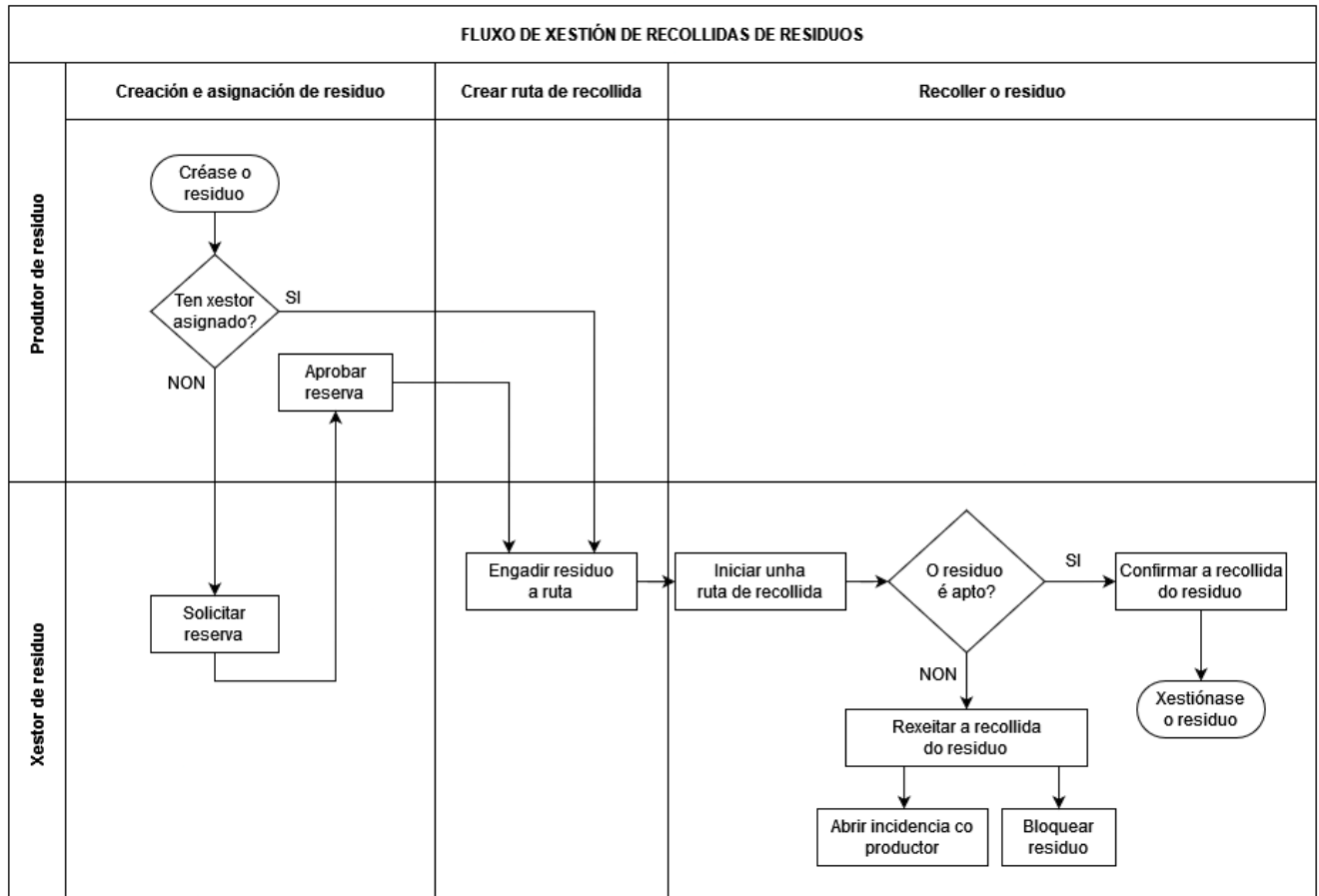
BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

Diagrama de Casos de Uso (UCD – Use Case Diagram)



Diagramas de Fluxo (Flowchart Software)



Modelo Entidade-Relación (ERD – Entity Relationship Diagram)

Modelo Relacional (Relational model)

Diagrama de Clase (CD – Class Diagram)

Guía Básica de Estilo