

**UTN
FRC**

**FACULTAD
REGIONAL
CÓRDOBA**

Ingeniería en Sistemas de Información

Proyecto Final - 5K3 - 2026

Carg AR

Gestión de logística de transporte terrestre de cargas

Docentes:

- Ing. Quinteros, Sergio (ADJ)
- Ing. Trettel, Cecilia (JTP)

Integrantes:

- | | |
|-----------------------|-------|
| - Barra Delich, Abril | 87470 |
| - Lerchundi, Agustina | 90105 |
| - Paulin, Ivan | 86136 |
| - Pininguer, Catalina | 86731 |
| - Roch, Gastón | 75313 |

CargAR

DONDE HAY UN CAMIÓN LIBRE,
HAY UNA CARGA ESPERANDO



49,7 %

De los viajes de
vuelta se realizan
vacíos

86,5 %

De las empresas
coordina envíos
por canales
informales

90 %

De la mercadería
del país se mueve
en camiones

SOLUCIÓN

Plataforma web y móvil que conecta
cargas y camiones, reduciendo viajes
vacíos en el transporte terrestre
argentino.

VIAJE DE RETORNO TRADICIONAL



CON CargAR



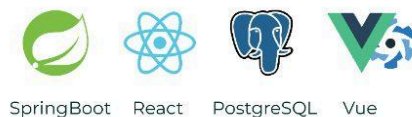
FLUJO DEL USUARIO



BENEFICIOS



DESARROLLO



INFRAESTRUCTURA



HERRAMIENTAS



Universidad Tecnológica Nacional -
Facultad Regional Córdoba

Ingeniería en Sistemas de Información
Proyecto Final 2026 - 5K3
Grupo 25

Docentes: Ing. Sergio Quinteros
Ing. Cecilia Trettel (JTP)



AUTORES

Barra Delich, Abril — abvates@gmail.com
Lerchundi, Agustina — aguslerchundi@gmail.com
Paulin, Iván — paulinivan24@gmail.com
Pininguer, Catalina — catupininguer@gmail.com
Roch, Gastón — gaston.roch1998@gmail.com



CargAR

“Donde hay un camión libre, hay una carga esperando”

Barra Delich, Abril - Lerchundi, Agustina - Paulin, Ivan -

Pininguer, Catalina - Roch, Gastón

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

Abstract

El transporte terrestre de cargas en Argentina arrastró dos principales ineficiencias costosas: una porción significativa de los camiones realizaba el viaje de retorno vacío, y la vinculación entre carga y vehículo disponible se coordinaba de forma reactiva por canales informales (llamadas y mensajería), sin referencia de precios y escasa visibilidad del viaje. Para resolver estas ineficiencias se diseñó y desarrolló CargAR, una plataforma web y móvil que conecta a Dadores de Carga, Empresas de Transporte y Transportistas en un entorno centralizado. El sistema permite publicar una carga, encontrar el vehículo disponible más conveniente según su cercanía, disponibilidad, coincidencia con rutas de retorno, y seguir el viaje en tiempo real, incorporando una referencia de precio y generación de la documentación necesaria. Su construcción se realizó siguiendo una metodología ágil bajo el marco Scrum, sobre una arquitectura de microservicios con base de datos geoespacial. El sistema incorporó un algoritmo orientado a recomendar cargas a los vehículos disponibles según su cercanía, disponibilidad y coincidencia con rutas de retorno, con el objetivo de minimizar la cantidad de viajes vacíos.

Palabras Clave

reducción de retorno vacío, logística, carga, viaje, emparejamiento geoespacial, vinculación carga-transporte, seguimiento en tiempo real, producto.

Introducción

El transporte terrestre de cargas es un componente crítico de la economía argentina: 90 % de la mercadería nacional se mueve en camión. La vinculación entre Dadores de Carga y Empresas de Transporte se resuelve hoy sobre redes cerradas de contactos, llamadas y mensajería, sin registro ni trazabilidad. Esta informalidad tiene un costo

estructural: En Argentina, se estima que el 50% de los viajes de camiones se hacen vacíos. La falta de un mercado que centralice oferta y demanda impide, además, contar con una referencia de precios transparente y con visibilidad de la carga en tránsito.

Bajo este contexto se desarrolla CargAR, una plataforma web y móvil que reemplaza ese modelo informal por un flujo estructurado. El sistema abarca diversos tipos de carga: a granel (seco agrícola y no agrícola), industrial en bolsas y carga general (unitizada o paletizada), y optimiza la logística desde la publicación hasta el cierre del viaje, con el objetivo de reducir la incidencia de los traslados en vacío.

Elementos del trabajo y metodología

El desarrollo de CargAR se realizó mediante una metodología ágil bajo el marco de trabajo Scrum, con un equipo de cinco integrantes que asumieron los roles de Product Owner, Scrum Master —rotativo— y desarrolladores full stack. El trabajo se organizó en sprints de dos semanas y se planificó en dos releases: un MVP funcional desarrollado en seis sprints y un conjunto de funcionalidades extendidas en los cuatro restantes, totalizando en diez ciclos. Cada iteración se estructuró en torno a las ceremonias del marco: Planning, Daily Standup, Refinamiento, Review y Retrospectiva. La gestión del backlog y el seguimiento se realizaron con Jira [1] y el control de versiones con GitLab [2]. El alcance del producto se centró en el traslado

de una carga de un punto de origen a uno de destino por camión, sin paradas intermedias. En cuanto a la arquitectura tecnológica, la aplicación móvil se desarrolló con React Native [3] y Expo, mientras que el panel web se construyó con Vue 3 [4] y Quasar [5], ambos en TypeScript. Se modeló un enfoque C4, y el backend se implementó en Java 21 con Spring Boot [6] y se estructuró en cuatro microservicios con responsabilidades separadas. Cada microservicio adoptó una arquitectura en capas, lo que favoreció la separación de responsabilidades y la mantenibilidad del código: `be.core` concentra la lógica de negocio central; `be.auth` resuelve la autenticación y autorización; `be.tracking` gestiona la geolocalización en tiempo real; y `be.notifications` emite las notificaciones push. Como motor de base de datos se empleó PostgreSQL con la extensión geoespacial PostGIS [7], sobre la cual se definió un índice GIST en las coordenadas de origen de las publicaciones para optimizar las consultas de proximidad.

El sistema se integró con servicios externos: ARCA [8], para la generación de la Carta de Porte Electrónica; Google Maps Platform, para el cálculo de rutas y la estimación de tiempos de arribo; y Firebase Cloud Messaging [9], para las notificaciones. La incorporación de IA se resolvió de forma diferenciada por caso de uso. Para la recomendación de asignación interna, cuando una Empresa de Transporte decide tomar un viaje, se implementó un motor de scoring multivariable determinístico que sugiere cuál de sus camiones y conductores asignar, ponderando la disponibilidad del vehículo y la distancia al origen. Para la estimación de un precio de referencia de cargas agrícolas, se utilizó un modelo de lenguaje (Gemini, integrado mediante Spring AI [10]) que razona sobre el Índice de Costos del Transporte de FADEEAC y sugiere un rango de flete objetivo para ambas partes. Para la

digitalización de documentación, se incorporó OCR multimodal (también vía Gemini) para el reconocimiento de campos en remitos físicos escaneados.

Para atacar directamente el problema de los viajes de retorno vacíos, se incorporó un mecanismo de emparejamiento anticipado por ubicación proyectada: al confirmar un viaje, el sistema infiere la posición futura del camión asignado y la utiliza como criterio de búsqueda geoespacial, permitiendo a la Empresa de Transporte identificar y postularse a cargas disponibles en la zona de destino antes de que el camión llegue.

Resultados

El desarrollo de CargAR digitalizó un proceso que hasta el momento se coordinaba de forma reactiva por canales informales, dando visibilidad punta a punta sobre las operaciones: desde la publicación de una carga hasta la finalización del viaje y la calificación mutua, pasando por la postulación, la asignación, el seguimiento en tránsito y la documentación.

En el plano operativo, se construyó la selección asistida de camión y conductor mediante el motor de scoring determinístico, que pondera la disponibilidad del vehículo y la distancia al origen para ordenar las opciones de asignación. Se implementó, además, el seguimiento de la posición del vehículo en tiempo real mediante WebSocket, que expone la ubicación del viaje sin depender de la comunicación telefónica. Sobre esa base geoespacial se diseñó el mecanismo de emparejamiento anticipado por ubicación proyectada, orientado a atacar el retorno vacío: al confirmarse un viaje, el sistema infiere la posición futura del camión y la utiliza como criterio de búsqueda para exponer cargas disponibles en la zona de destino antes de que el vehículo llegue, de modo que la

Empresa pueda comprometer el viaje de vuelta durante el trayecto de ida.

La integración de IA aportó transparencia donde antes no existía: el sistema estima un precio de referencia de flete de granel agrícola a partir del Índice de Costos de FADEEAC y las condiciones del viaje, y digitaliza remitos físicos mediante reconocimiento óptico, eliminando la carga manual de documentación.

Discusión

Los resultados obtenidos se interpretan a la luz del estado real del sector. El Índice de Digitalización del Transporte 2026 [11] ubica a la asignación de viajes como el proceso peor resuelto: el 86,5% de las empresas todavía coordina sus envíos por canales informales. CargAR ataca directamente ese eslabón, al reemplazar la coordinación informal por un flujo estructurado. El mismo relevamiento identifica a los viajes vacíos como el principal dolor operativo (49,7 %), problema que constituye el objetivo central de este trabajo. El emparejamiento orientado al retorno que propone CargAR se dirige precisamente a esa brecha.

En el plano del negocio, CargAR adopta una comisión del 4% por viaje completado, por debajo del 5% al 10% que cobran los intermediarios tradicionales.

Entre las limitaciones, la más relevante es que el valor de la plataforma depende de la adopción por parte de los dadores de carga, que constituyen la dependencia crítica del efecto de red.

Conclusión

El problema que motivó CargAR no es tecnológico sino estructural: un sector que moviliza la mayor parte de la mercadería del país opera, en gran medida, sin registro digital de sus operaciones. Esa ausencia impide la trazabilidad, dificulta la negociación y perpetúa los kilómetros

improductivos de retorno. El trabajo muestra que cerrar esa brecha es viable sin exigir al sector una adopción de infraestructura compleja.

El aporte más concreto es haber convertido el retorno en una etapa planificable. Sumado a la trazabilidad en tránsito y la documentación digitalizada, esto reduce la fricción en cada etapa del ciclo operativo.

A futuro, el valor del sistema no estará solo en lo que facilita sino en lo que acumula: cada operación registrada construye el historial que hoy el sector no tiene y que habilita, progresivamente, modelos de mayor sofisticación para la estimación de precios y la asignación de flota.

Referencias

(Último acceso verificado agosto/2026)

- [1] Atlassian, "Jira Software Cloud Documentation." <https://support.atlassian.com/jira-software-cloud/>
- [2] GitLab, "GitLab Documentation." <https://docs.gitlab.com/>
- [3] Meta Platforms, "React Native Documentation." <https://reactnative.dev/>
- [4] Vue.js, "Vue 3 Documentation." <https://vuejs.org/>
- [5] Quasar Framework, "Quasar Documentation." <https://quasar.dev/>
- [6] Pivotal Software, "Spring Boot Reference Documentation." <https://spring.io/projects/spring-boot>
- [7] PostGIS Project, "PostGIS Documentation." <https://postgis.net/documentation/>
- [8] ARCA, "Agencia de Recaudación y Control Aduanero." <https://www.arca.gob.ar/>
- [9] Google, "Firebase Cloud Messaging." <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging>
- [10] Google, "Gemini API - Google AI for Developers." <https://ai.google.dev/gemini-api/docs>
- [11] Avancargo, "Índice de Digitalización del Transporte." <https://reportes.avancargo.com/idt-2026>

Datos de contacto

Barra Delich, Abril - abvates@gmail.com
Lerchundi, M. Agustina - aguslerchundii@gmail.com
Paulin, Ivan - paulinivan24@gmail.com
Pininguer, Catalina - catupininguer@gmail.com
Roch, Gaston - gaston.roch1998@gmail.com

*Alumnos de la Universidad Tecnológica Nacional,
Facultad Regional Córdoba*

AÑO	2026	CURSO Y NRO. DE GRUPO	5K3 - G25
NOMBRE DEL SISTEMA / PROYECTO			
CargAR			
CATEGORÍA (Solución De Negocio / Producto / Proyecto De Impacto Social)			
Producto			
HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
ÁMBITO DE APLICACIÓN		NOMBRE Y VERSIÓN	
ENTORNO DE DESARROLLO		Visual Studio Code	
REPOSITORIOS Y VERSIONADO		GitLab	
PROGRAMACIÓN		BackEnd: Java 21 + Spring Boot 3 FrontEnd Web: Vue 3 + TypeScript + Vite FrontEnd App: React Native 0.86 + Expo + TypeScript	
BASE DE DATOS		PostgreSQL 16 + PostGIS	
COMUNICACIÓN INTERNA		WhatsApp - Google Meet	
CAPACITACIÓN		YouTube - Claude AI - Google	
PRUEBAS DE SISTEMA		JUnit + Mockito (BackEnd) - PostMan - Pruebas Manuales	
GESTIÓN DEL PROYECTO		Jira	
DOCUMENTACIÓN		Google Drive	
MODELOS		Miro - Figma	