

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba
Ingeniería en Sistemas de Información

ISOTERMIA

Sistema de Gestión Integral y Recuperación de Conocimiento

Docentes: Quinteros, Sergio - Parisi, Germán

Cliente: Proyectos Termomecánicos

Miembros del proyecto:

Accietto Bertinatti, Daiana Micaela - 89446

Argüello, Matías Nicolás - 72885

Cioccatto Malano, Sabrina Belén - 90287

Cortez Lorenzo, Martina - 84580

Pavon, Florencia - 89539

Reyna, Teodoro - 89891

PROYECTO FINAL - CURSO 5K3 - GRUPO 20





ISOTERMIA

Décadas de documentos técnicos, respondidas en segundos.

BUSCADOR SEMÁNTICO CON IA | ARQUITECTURA RAG | GESTIÓN DE LA CONSULTORA

Plataforma web para la consultora de ingeniería termomecánica **Proyectos Termomecánicos** — calefacción, refrigeración y climatización.



NECESIDAD A SATISFACER

EL CONOCIMIENTO ESTABA DISPERSO

Planos, memorias e informes repartidos en carpetas y discos. Hallar un antecedente llevaba **horas**, y el saber técnico se perdía con la rotación.

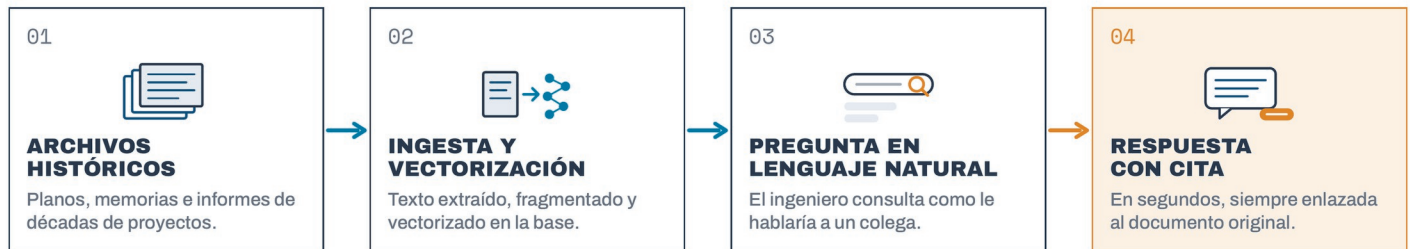


SOLUCIÓN

PREGUNTAR EN LENGUAJE NATURAL

HORAS → **SEGUNDOS**
búsqueda manual → respuesta con cita

¿CÓMO FUNCIONA?



EL BUSCADOR

isotermia.app

¿Qué carga térmica se calculó para la cámara de CD Panamericana?

Se calculó una carga total de **28,4 kW** para mantener 16 °C con 55 % HR, sumando aporte por producto, infiltración y personal.

MC-2019-CDP p.7 | CDP-REF-03 | INFORME 2019

¿Y qué equipos se especificaron?

Se especificaron **dos unidades condensadoras de 15 kW** cada una, con evaporadores de tiro forzado.

CDP-REF-03 | MC-2019-CDP p.12

Toda respuesta cita su documento fuente: el ingeniero verifica el original.

ARQUITECTURA



RESULTADOS Y BENEFICIOS

SEGUNDOS para hallar lo que antes llevaba horas	TRAZABLE cada respuesta cita su documento	SIN PÉRDIDA el saber técnico queda en la empresa	UN SOLO LUGAR consulta técnica y gestión juntas
---	---	--	---

TECNOLOGÍAS

■ Frontend ■ Backend y API ■ Datos ■ IA y recuperación

React	TypeScript	Vite	Python	FastAPI	API REST
PostgreSQL	pgvector	RAG	BGE-M3	Híbrida	Reranker

AUTORES Y CONTACTO

Accietto Bertinatti, Daiana Micaela
daianaaccietto@gmail.com

Cioccatto Malano, Sabrina Belén
belencioccatto@gmail.com

Pavon, Florencia
pavonflor3@gmail.com

Argüello, Matías Nicolás
matarguello011@gmail.com
Cortez Lorenzo, Martina
martinacortezlorenzo@gmail.com
Reyna, Teodoro
teoreyna2002@gmail.com

DOCENTES

Quinteros, Sergio
Responsable del curso
Parisi, Germán
JTP



ISOTERMIA

Accietto Bertinatti, Daiana Micaela - Argüello, Matías Nicolás - Ciocatto Malano, Sabrina Belén - Cortez Lorenzo, Martina - Pavon, Florencia - Reyna, Teodoro

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

Abstract

ISOTERMIA se desarrolló para optimizar la gestión operativa, comercial y de personal en la empresa Proyectos Termomecánicos a través de una solución de negocio centrada en las necesidades reales y operaciones esenciales del sector de la ingeniería. Para lograrlo, se integró una arquitectura desacoplada y tecnologías de bases de datos vectoriales. La innovación técnica se ve reflejada mediante un módulo de Búsqueda Inteligente que procesa consultas en lenguaje natural, reduciendo el tiempo de localización de documentos técnicos. A su vez, el sistema potencia la trazabilidad comercial completa y el control de dedicación horaria en tiempo real. Mediante una metodología ágil Scrum, el proyecto avanzó en ciclos iterativos con validaciones frecuentes, dando como resultado una plataforma eficiente, accesible y centrada en el usuario que demuestra cómo la indexación semántica puede modernizar la gestión de recursos empresariales.

Palabras clave

Solución de negocio, ERP, gestión de proyectos, indexación vectorial, búsqueda inteligente, control de dedicación, trazabilidad comercial.

Introducción

En el ámbito de las organizaciones dedicadas a la ingeniería de proyectos, la dispersión de la información operativa y comercial suele generar ineficiencias críticas. El problema abordado en este trabajo radica en la falta de centralización y consistencia de los datos relacionados con el control de asistencia, la asignación

de esfuerzo técnico por proyecto y el acceso a la documentación de ingeniería. Frecuentemente, el registro de horas se efectúa de manera descentralizada, lo que introduce errores en la pre-liquidación de sueldos. Asimismo, la pérdida de trazabilidad entre documentos comerciales impacta negativamente en el flujo de fondos y en la determinación de saldos pendientes de cobro. A este escenario se suma la constante pérdida de productividad de los ingenieros, quienes deben invertir tiempos prolongados en la búsqueda manual de documentos técnicos.

En este contexto nace ISOTERMIA, una solución de negocio diseñada a medida para la empresa Proyectos Termomecánicos. La relevancia y principal factor innovador del sistema estriba en la incorporación de un motor de Búsqueda Inteligente basado en indexación vectorial. Este componente permite a los ingenieros realizar consultas en lenguaje natural sobre el repositorio documental, reduciendo drásticamente los tiempos de localización de especificaciones y planos técnicos al comprender el contexto semántico de la búsqueda en lugar de depender de coincidencias de texto exactas.

Elementos del Trabajo y metodología

Para el desarrollo de la plataforma se adoptó una propuesta metodológica ágil

fundamentada en el marco Scrum y principios Kanban, estructurando el trabajo en ocho sprints incrementales de dos semanas de duración cada uno. Las tareas fueron gestionadas mediante la herramienta ClickUp [1], lo que facilitó el seguimiento, asignación de tareas y responsabilidades, el control del sprint backlog y la mejora continua.

El desarrollo del sistema se realizó en el entorno Visual Studio Code. Para el control de versiones y la gestión del código fuente se utilizó Git y GitHub, lo que permitió mantener un flujo de trabajo ordenado, trazable y colaborativo mediante la pipeline de integración continua soportada por GitHub Actions [2].

Para el frontend, se empleó TypeScript con la librería React [3], mientras que el backend se desarrolló en Python utilizando el framework FastAPI [4].

La persistencia de información se gestionó de forma híbrida: los datos transaccional estructurados se administraron con bases de datos relacionales SQL por su estabilidad y consistencia, mientras que los perfiles de competencias y registros no estructurados se procesaron mediante una base de datos vectorial para el cálculo de similitud de coseno en lenguaje natural.

La documentación técnica se centralizó en Google Drive [5], asegurando acceso simultáneo y seguro por parte de los integrantes del equipo. Los prototipos de interfaces gráficas de alta fidelidad fueron desarrollados con Figma [6], permitiendo validar visualmente la experiencia del usuario antes de su implementación.

La comunicación interna del equipo y la coordinación operativa diaria se sostuvieron de forma fluida a través de Discord [7] y WhatsApp [8].

Se validó el sistema mediante tres niveles de testing: pruebas unitarias automatizadas con PyTest para el backend y Jest (junto a TS-Jest) para el frontend, pruebas de integración de endpoints mediante Postman/Insomnia, y pruebas de aceptación de usuario ejecutadas manualmente.

Resultados

El logro técnico de mayor impacto para el cliente consistió en la consolidación del módulo de Búsqueda Inteligente. Los ensayos funcionales demostraron que el motor semántico permite a los ingenieros de Proyectos Termomecánicos localizar documentación técnica crítica mediante el procesamiento de embeddings vectoriales.

En el área comercial, se alcanzó una trazabilidad del 100% del ciclo de egresos e ingresos, permitiendo la herencia automática de datos desde presupuestos aprobados a órdenes de compra y facturas de venta vinculadas, controlando de manera estricta el cálculo de saldos ante cobranzas parciales y proveyendo un visor de PDFs nativo incrustado para mitigar descargas externas.

A partir de las funcionalidades desarrolladas, se destacan los siguientes beneficios comprobados:

Reducción drástica del tiempo invertido por los ingenieros en la búsqueda de documentos técnicos gracias al motor semántico, planificación de personal alineada con la disponibilidad real y optimización de los flujos de trabajo administrativos, mayor control mediante interfaces de solo lectura condicionales para el rol de Secretaría y la eliminación de errores humanos en los cálculos financieros y de saldos comerciales.

Discusión

ISOTERMIA responde de forma efectiva a los problemas operativos de Proyectos Termomecánicos, evitando la complejidad y los elevados costos de los ERPs tradicionales. La aplicación de la búsqueda semántica vectorial mejora la localización de documentos técnicos al comprender el contexto de cada consulta. En el aspecto comercial, la trazabilidad entre presupuestos, órdenes de compra y facturación garantiza un control financiero preciso y continuo. El módulo de dedicación técnica simplifica el registro de horas de los ingenieros y facilita la supervisión por parte de administración. Si bien articular la planificación de proyectos con la agenda de eventos operativos representó un desafío inicial, este se resolvió centralizando la asignación de actividades y el seguimiento de proyectos en tiempo real. La solución confirma la aplicabilidad real de la tecnología en la gestión diaria de PYMEs de ingeniería.

Conclusión

ISOTERMIA logró modernizar la gestión integral de la empresa *Proyectos Termomecánicos* mediante una solución de negocio ágil, funcional y adaptada a sus procesos clave. La integración de la indexación vectorial para la búsqueda inteligente de documentos y la automatización de los flujos comerciales optimizó la operación diaria, reduciendo tiempos muertos y garantizando la consistencia de los datos. Su diseño modular y desacoplado refuerza el potencial del sistema para escalar y adaptarse a futuras necesidades del cliente.

Agradecimientos

El equipo de trabajo expresa su sincero agradecimiento a la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, y al cuerpo docente de la cátedra Proyecto Final por la guía académica y el acompañamiento constante. A la empresa Proyectos Termomecánicos, por confiar en el equipo para la realización de esta solución de negocio. A nuestras familias y seres queridos, por el apoyo incondicional brindado durante toda la carrera universitaria. Finalmente, a cada integrante del equipo por la dedicación, compromiso y esfuerzo compartido para la concreción del proyecto ISOTERMIA.

Referencias

- [1] <https://clickup.com> [Julio 2026].
- [2] <https://github.com/features/actions> [Julio 2026].
- [3] <https://react.dev/reference/react/> [Julio 2026].
- [4] <https://fastapi.tiangolo.com> [Julio 2026].
- [5] <https://www.google.com/drive/> [Julio 2026].
- [6] <https://www.figma.com> [Julio 2026].
- [7] <https://discord.com> [Julio 2026].
- [8] <https://www.whatsapp.com> [Julio 2026].
- [9] OpenAI / Google LLM. *Asistencia de IA Generativa para la estructuración y revisión técnica del manuscrito*. [Julio 2026].

Datos de Contacto:

Accietto Bertinatti, Daiana Micaela. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.
daianaaccietto@gmail.com

Argüello, Matías Nicolás. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.
matiarguello011@gmail.com

Ciocatto Malano, Sabrina Belén. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.
belenciocatto@gmail.com

Cortez Lorenzo, Martina. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.
martinacortezlorenzo@gmail.com

Pavon, Florencia. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.
pavonflor3@gmail.com

Reyna, Teodoro. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.
teoreyna2002@gmail.com

AÑO	2026	CURSO Y NRO. DE GRUPO	5K3 - G20
NOMBRE DEL SISTEMA / PROYECTO			
ISOTERMIA			
CATEGORÍA (Solución De Negocio / Producto / Proyecto De Impacto Social)			
Solución de Negocio			
HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
ÁMBITO DE APLICACIÓN		NOMBRE Y VERSIÓN	
ENTORNO DE DESARROLLO		Visual Studio Code, CURSOR, CODEX	
REPOSITORIOS Y VERSIONADO		GitHub, GitHub Actions	
PROGRAMACIÓN		TypeScript, React, Python, FastAPI	
BASE DE DATOS		Supabase PostgreSQL, pgvector	
COMUNICACIÓN INTERNA		Discord, WhatsApp	
CAPACITACIÓN		Guía Scrum – YouTube	
PRUEBAS DE SISTEMA		PyTest, Jest, TS-Jest, Postman, pruebas manuales	
GESTIÓN DEL PROYECTO		ClickUp	
DOCUMENTACIÓN		Google Drive	
MODELOS		Figma, Miro	