Sistema Web para el Control y Aprovechamiento Social de Alimentos Próximos a Vencer

PEDRO PABLO PAQUE

CARLOS DANIEL CULMA

TITO FABIAN

INGENERÍA DE SISTEMAS

CORHUILA

26/08/2025

Contenido

[RESUMEN 3](#_Toc206951077)

[PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4](#_Toc206951078)

[JUSTIFICACIÓ 5](#_Toc206951079)

[OBJECTIVOS 6](#_Toc206951080)

[OJECTIVO GENERAL 6](#_Toc206951081)

[OBJECTIVOS ESPECIFICOS 6](#_Toc206951082)

[MARCO TEORICO 7](#_Toc206951083)

[MARCO CONCEPTUAL 8](#_Toc206951084)

[MARCO HISTORICO 9](#_Toc206951085)

[METODOLOGÍA 10](#_Toc206951086)

[Fases del Proyecto 10](#_Toc206951087)

[Levantamiento de requisitos: 10](#_Toc206951088)

[Análisis y diseño del sistema: 10](#_Toc206951089)

[Desarrollo e implementación: 11](#_Toc206951090)

[Desarrollo de módulos clave: 11](#_Toc206951091)

[Pruebas y validación: 11](#_Toc206951092)

[Implementación y seguimiento: 11](#_Toc206951093)

[ALCANCE DEL PROYECTO 12](#_Toc206951094)

[INCLUYE: 12](#_Toc206951095)

[NO INCLUYE PRIMERA FASE: 12](#_Toc206951096)

[IMPACTO ESPERADO: 13](#_Toc206951097)

[RECURSOS NECESARIOS Y HERRAMIENTAS: 13](#_Toc206951098)

[1. Recursos Tecnológicos 13](#_Toc206951099)

[2. Recursos Humanos 13](#_Toc206951100)

[3. Recursos Financieros 14](#_Toc206951101)

[CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: 15](#_Toc206951102)

[RESULTADOS 16](#_Toc206951103)

[CONCLUSIONES 17](#_Toc206951104)

# RESUMEN

En Colombia se pierden anualmente cerca de 9,76 millones de toneladas de alimentos, lo que equivale al 34 % de la producción nacional, generando impactos negativos en la seguridad alimentaria, la economía y el medio ambiente. Este panorama resulta aún más crítico si se considera que más de la mitad de la población vive en condiciones de inseguridad alimentaria, mientras que toneladas de productos aptos para el consumo son desechados por vencimientos inminentes, ineficiencias logísticas o falta de mecanismos de redistribución.

El proyecto “Sistema Web para el Control y Aprovechamiento Social de Alimentos Próximos a Vencer” busca ofrecer una solución tecnológica innovadora que articule a supermercados, fruterías, tiendas de barrio, centros de distribución y organizaciones sociales. Mediante un repositorio digital y una interfaz web, el sistema permitirá registrar productos, generar alertas automáticas sobre fechas de vencimiento, promover la venta anticipada a bajo costo y facilitar la donación de alimentos a poblaciones vulnerables, en cumplimiento de la Ley 1990 de 2019.

La propuesta integra tecnologías modernas de backend, frontend y bases de datos para garantizar eficiencia, trazabilidad y escalabilidad. Asimismo, se apoya en experiencias exitosas como EatCloud y las iniciativas de Corabastos, demostrando que la redistribución alimentaria asistida por tecnología no solo es viable, sino también efectiva en la reducción del desperdicio.

Con este sistema, se pretende transformar el desperdicio en oportunidad, fortalecer la responsabilidad social empresarial, disminuir las emisiones derivadas de los desechos orgánicos y, sobre todo, aportar a la seguridad alimentaria de miles de familias.

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia se desperdician anualmente cerca de 9,76 millones de toneladas de alimentos, lo que representa aproximadamente el 34 % de la producción nacional (Departamento Nacional de Planeación, 2024). Esta pérdida, derivada en gran parte por el vencimiento inminente de productos, ineficiencias logísticas, limitaciones de almacenamiento y ausencia de sistemas de control, genera graves repercusiones sociales, económicas y ambientales.

Supermercados, fruterías, tiendas de barrio y centros de distribución enfrentan diariamente la acumulación de productos próximos a vencer que, ante la falta de mecanismos tecnológicos para su gestión, terminan desechados, pese a estar aún en condiciones aptas para el consumo. Esta situación contrasta con la realidad de millones de colombianos: el 54,2 % de la población vive en inseguridad alimentaria (El Espectador, 2024), lo que refleja una paradoja entre abundancia y necesidad.

A nivel ambiental, el desperdicio de alimentos contribuye aproximadamente al 10 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, agravando la crisis climática. En el ámbito social, la pérdida de alimentos aptos priva a comunidades vulnerables de un recurso esencial para su bienestar. Finalmente, desde lo económico, comerciantes y distribuidores asumen pérdidas significativas al no contar con un sistema eficiente que promueva la rotación, venta anticipada o redistribución de productos próximos a vencer.

Ante esta problemática, se hace evidente la necesidad de un sistema tecnológico integral que facilite el registro, control y redistribución de los alimentos antes de su vencimiento, transformando el desperdicio en una oportunidad para mejorar la seguridad alimentaria y fomentar la responsabilidad social empresarial.

# JUSTIFICACIÓ

El diseño e implementación de un Sistema Web para el Control y Aprovechamiento Social de Alimentos Próximos a Vencer se justifica en múltiples dimensiones:

Social: Contribuye a disminuir los índices de inseguridad alimentaria en poblaciones vulnerables mediante la donación oportuna de alimentos aún aptos para el consumo, en concordancia con la Ley 1990 de 2019, que regula la entrega gratuita de productos próximos a vencer.

Económica: Permite a los comerciantes reducir pérdidas financieras al implementar alertas que fomenten la venta anticipada con descuentos y la gestión inteligente de inventarios, optimizando así la cadena de suministro.

Ambiental: Disminuye la generación de residuos orgánicos y, en consecuencia, la emisión de gases de efecto invernadero asociados a su descomposición, apoyando el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2 y ODS 12).

Tecnológica: Promueve el uso de herramientas digitales modernas para la gestión de datos, trazabilidad de productos y automatización de alertas, consolidando una solución escalable, segura y replicable en diferentes contextos regionales y nacionales.

En este sentido, el proyecto no solo busca dar respuesta a una problemática estructural de desperdicio alimentario, sino también generar un impacto positivo integral que articule el compromiso social de las empresas, la innovación tecnológica y el bienestar de las comunidades.

# OBJECTIVOS

## OJECTIVO GENERAL

Diseñar e implementar un sistema web para el control y aprovechamiento social de alimentos próximos a vencer, que permita reducir el desperdicio alimentario mediante el registro, control de inventarios, alertas automáticas y mecanismos de redistribución hacia poblaciones vulnerables, en concordancia con la normativa vigente y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

## OBJECTIVOS ESPECIFICOS

* Diagnosticar la situación actual del desperdicio de alimentos en supermercados, fruterías, tiendas de barrio y centros de distribución, identificando sus principales causas y oportunidades de mejora.
* Diseñar la arquitectura del sistema web, integrando módulos de registro de productos, control de fechas de vencimiento, gestión de inventarios y generación de alertas automáticas.
* Implementar un repositorio digital que permita la clasificación de alimentos próximos a vencer para su venta anticipada, donación o redistribución a organizaciones sociales.
* Desarrollar un sistema de notificaciones que alerte con antelación (7 y 5 días antes del vencimiento) sobre los productos, promoviendo su rotación, oferta o donación oportuna.
* Validar el funcionamiento del sistema mediante pruebas piloto en un establecimiento aliado, evaluando su impacto en la reducción de desperdicio alimentario y en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria.
* Fomentar la responsabilidad social empresarial y la sostenibilidad ambiental mediante el uso de la tecnología como herramienta de gestión eficiente en la cadena de suministro de alimentos.

# MARCO TEORICO

El desperdicio de alimentos constituye una problemática de carácter global que afecta de manera directa la seguridad alimentaria, el medio ambiente y la economía. En Colombia, según el Departamento Nacional de Planeación (2024), se pierden aproximadamente 9,76 millones de toneladas de alimentos al año, lo que equivale al 34 % de la producción nacional. Estas pérdidas provienen de diferentes eslabones de la cadena de suministro: supermercados, fruterías, centros de distribución y comedores institucionales.

El desperdicio alimentario no solo implica la pérdida de nutrientes, sino también un impacto ambiental significativo, ya que contribuye al 10 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (El Espectador, 2024). A nivel social, mientras millones de toneladas de alimentos son descartadas, el 54,2 % de los colombianos vive en condiciones de inseguridad alimentaria. Este contraste evidencia la necesidad de adoptar estrategias innovadoras para mejorar la redistribución de productos próximos a vencer.

Diversos estudios y experiencias han demostrado la efectividad de soluciones tecnológicas en este ámbito. Por ejemplo, la plataforma EatCloud ha redistribuido más de 42.000 toneladas de alimentos mediante el uso de inteligencia artificial (El País, 2024), y la central de abastos Corabastos dona diariamente alrededor de 12 toneladas al Banco de Alimentos. Estos casos evidencian que la integración de tecnologías digitales puede ser un motor de cambio frente a esta problemática.

La Ley 1990 de 2019 en Colombia establece que los alimentos aptos para el consumo, pero no comercializados, deben ser donados gratuitamente cinco días antes de su vencimiento a organizaciones sin ánimo de lucro. Este marco normativo respalda iniciativas como el desarrollo de un sistema web para el control y aprovechamiento social de alimentos próximos a vencer, brindando legitimidad y soporte legal a su implementación.

# MARCO CONCEPTUAL

Desperdicio de alimentos: pérdida de productos alimenticios a lo largo de la cadena de suministro, desde la producción hasta el consumo, que podrían haber sido destinados a la alimentación humana.

Aprovechamiento social de alimentos: proceso de rescatar, clasificar y redistribuir alimentos próximos a vencer o en excedente, con el fin de destinarlos a poblaciones vulnerables.

Seguridad alimentaria: condición en la cual todas las personas tienen acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades.

Sistema web: aplicación tecnológica accesible desde navegadores de internet, diseñada para gestionar información y automatizar procesos.

Notificaciones automáticas: alertas generadas por un sistema que informan sobre la proximidad de vencimiento de un producto, facilitando su venta anticipada o donación.

Responsabilidad social empresarial (RSE): compromiso voluntario de las empresas con el bienestar social y ambiental, más allá de sus obligaciones legales.

Trazabilidad alimentaria: capacidad de identificar el origen, recorrido y destino de un producto dentro de la cadena de suministro, garantizando transparencia y control.

# MARCO HISTORICO

El desperdicio de alimentos ha sido históricamente un fenómeno ligado al crecimiento urbano, la industrialización de la cadena alimentaria y las limitaciones en infraestructura logística. En Colombia, este problema se ha visibilizado especialmente en las últimas dos décadas, cuando comenzaron a publicarse cifras alarmantes sobre pérdidas y desperdicios alimentarios.

En el año 2011, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) lanzó la primera alerta global sobre la magnitud del problema, señalando que un tercio de los alimentos producidos en el mundo se desperdicia cada año.

En el contexto nacional, en 2016 el Departamento Nacional de Planeación (DNP) publicó estudios que cuantificaron las pérdidas alimentarias en más de 9 millones de toneladas anuales. Posteriormente, en 2019, se promulgó la Ley 1990, que obliga a los establecimientos comerciales a donar los alimentos próximos a vencer a organizaciones sin ánimo de lucro.

Más recientemente, iniciativas privadas como EatCloud (2020 en adelante) y alianzas institucionales como las de Corabastos con el Banco de Alimentos (2024) han demostrado que la tecnología puede ser un puente eficaz entre los excedentes de la cadena de suministro y las necesidades de las comunidades.

Hoy en día, en ciudades como Neiva y otros municipios, el desperdicio de alimentos sigue siendo un desafío, lo que resalta la importancia de implementar soluciones tecnológicas innovadoras que, además de optimizar la logística, generen un impacto social y ambiental positivo.

# METODOLOGÍA

La propuesta para el desarrollo del Sistema Web para el Control y Aprovechamiento Social de Alimentos Próximos a Vencer se fundamenta en un enfoque ágil, específicamente bajo el marco de trabajo Scrum, el cual permitirá un desarrollo iterativo, flexible y con retroalimentación constante de los actores involucrados (empresas, fruterías, instituciones y organizaciones sociales).

Fases del Proyecto:

### Levantamiento de requisitos:

* Recolección de información en supermercados, fruterías, tiendas de barrio y centros de distribución.
* Identificación de procesos actuales de manejo de alimentos próximos a vencer y necesidades específicas de los usuarios.

### Análisis y diseño del sistema:

* Diseño de la arquitectura tecnológica (backend, frontend y base de datos).
* Elaboración de diagramas de casos de uso, flujo de información y estructura de la base de datos (ejemplo: tabla productos con campos de identificación, fecha de vencimiento, cantidad, proveedor, estado, etc.).

### Desarrollo e implementación:

* Programación del sistema utilizando frameworks modernos (ejemplo: Flask/Django para backend, HTML/CSS/JavaScript/React para frontend, PostgreSQL como base de datos).

### Desarrollo de módulos clave:

* Registro de productos.
* Listado e inventario de productos.
* Alertas automáticas de vencimiento (7 y 5 días antes).
* Clasificación de productos para venta anticipada, donación o redistribución.

### Pruebas y validación:

* Ejecución de pruebas funcionales, de usabilidad y rendimiento.
* Piloto en un establecimiento aliado para evaluar el impacto en la reducción de desperdicio y redistribución social.

### Implementación y seguimiento:

* Despliegue del sistema en servidores de prueba y posteriormente en producción.
* Capacitación a usuarios (administradores, empresas, fruterías y organizaciones receptoras).
* Ajustes finales y mejora continua del sistema.

# ALCANCE DEL PROYECTO

## INCLUYE:

* Creación de un sistema web con interfaz amigable accesible desde cualquier navegador.
* Registro y control de alimentos próximos a vencer, con campos clave como: fecha de registro, fecha de vencimiento, proveedor, cantidad y estado.
* **Generación de alertas automáticas:**
* A las 168 horas (7 días) antes del vencimiento → para activar promociones especiales.
* A las 120 horas (5 días) antes del vencimiento → para destinar los productos a donación.
* Clasificación de alimentos para su venta anticipada con descuento o redistribución gratuita a organizaciones sociales.
* Reportes estadísticos sobre reducción de desperdicios, cantidad de alimentos redistribuidos y beneficiarios atendidos.
* Cumplimiento de la Ley 1990 de 2019 como respaldo normativo para la entrega gratuita de alimentos aptos para el consumo.

## NO INCLUYE PRIMERA FASE:

* Aplicación móvil nativa (Android/iOS).
* Integración con sistemas externos de contabilidad o ERP.
* Logística de transporte de alimentos (será responsabilidad de las entidades participantes).

## IMPACTO ESPERADO:

* Reducción significativa del desperdicio de alimentos en establecimientos aliados.
* Creación de un canal eficiente entre donantes y organizaciones receptoras.
* Fortalecimiento de la seguridad alimentaria en comunidades vulnerables.
* Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2: Hambre Cero, ODS 12: Producción y Consumo Responsable).

# RECURSOS NECESARIOS Y HERRAMIENTAS:

## 1. Recursos Tecnológicos

* Servidor Web y Hosting: para el despliegue del sistema.
* Base de datos PostgreSQL: para la persistencia y gestión de la información.
* Lenguajes y Frameworks de Desarrollo:
* Backend: Java con Spring Boot o Python (Flask/Django).
* Frontend: HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap o Tailwind para diseño responsivo.
* ORM: SQLAlchemy para la conexión con la base de datos.
* Herramientas de Control de Versiones: Git y GitHub para trabajo colaborativo.
* Automatización de tareas: Cron Jobs para ejecutar alertas programadas.

## 2. Recursos Humanos

* Coordinador del proyecto: responsable de la planificación, gestión y seguimiento.
* Analista de requerimientos: encargado de levantar necesidades funcionales y no funcionales.
* Diseñador UX/UI: responsable de la experiencia de usuario y diseño de interfaces.
* Desarrolladores Full Stack (2): responsables del backend, frontend y pruebas unitarias.
* Ingeniero de calidad (QA): encargado de realizar pruebas funcionales y de usabilidad.
* Usuarios piloto: representantes de supermercados, fruterías y organizaciones sociales que validen el sistema.

## 3. Recursos Financieros

* Adquisición de hosting y dominio web.
* Costos de licenciamiento (si aplica).
* Recursos para capacitación y pruebas piloto.
* Presupuesto para mantenimiento y mejoras posteriores.

# CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fase / Actividad** | **Duración Estimada** | **Responsable** |
| Levantamiento de requisitos | 2 semanas | Analista / Coordinador |
| Diseño de la arquitectura del sistema | 3 semanas | Equipo de desarrollo + UX/UI |
| Desarrollo de módulos principales | 8 semanas | Desarrolladores Full Stack |
| - Registro y control de productos | (2 semanas) | Dev Team |
| - Alertas automáticas y notificaciones | (2 semanas) | Dev Team |
| - Módulo de donación y redistribución | (2 semanas) | Dev Team |
| - Reportes y estadísticas | (2 semanas) | Dev Team |
| Pruebas y validación del sistema | 4 semanas | QA + Usuarios piloto |
| Capacitación a usuarios | 1 semana | Coordinador + QA |
| Implementación piloto | 2 semanas | Todo el equipo |
| Ajustes finales y entrega | 2 semanas | Equipo completo |

# RESULTADOS

Reducción del desperdicio alimentario en supermercados, fruterías y centros de distribución mediante el control de fechas de vencimiento y la redistribución de productos aptos para el consumo.

Implementación de un sistema web funcional, con módulos de registro, inventario, alertas automáticas y redistribución de alimentos próximos a vencer.

Aumento en la disponibilidad de alimentos para poblaciones vulnerables, gracias a la donación de productos clasificados y distribuidos antes de su vencimiento.

Fortalecimiento de la responsabilidad social empresarial (RSE) en establecimientos comerciales al cumplir con la normativa vigente (Ley 1990 de 2019) y aportar a la seguridad alimentaria.

Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 2 (Hambre Cero) y el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables).

Generación de reportes estadísticos confiables que permitan evaluar el impacto del sistema en la reducción de desperdicio y en la atención a comunidades en situación de vulnerabilidad.

Mejora en la eficiencia logística de la cadena de suministro, optimizando la rotación y aprovechamiento de inventarios.

# CONCLUSIONES

El desperdicio de alimentos representa un desafío crítico para Colombia, donde se pierden anualmente cerca de 9,76 millones de toneladas, al mismo tiempo que más de la mitad de la población enfrenta inseguridad alimentaria. Este contraste pone de manifiesto la urgencia de implementar soluciones innovadoras que transformen el desperdicio en una oportunidad social y ambiental.

El Sistema Web para el Control y Aprovechamiento Social de Alimentos Próximos a Vencer constituye una respuesta tecnológica integral a esta problemática. Su diseño permitirá controlar inventarios, generar alertas oportunas y facilitar la donación de productos que, de otra manera, serían descartados. Además, fortalece la responsabilidad social de las empresas, promueve la sostenibilidad y aporta al cumplimiento de la legislación vigente.

La experiencia de proyectos similares como EatCloud y las iniciativas de Corabastos evidencian que la articulación entre tecnología e instituciones puede generar un impacto significativo en la reducción del desperdicio y en la seguridad alimentaria.

En conclusión, la implementación de este sistema no solo mejorará la gestión de alimentos próximos a vencer, sino que también contribuirá a construir un modelo más solidario, sostenible y eficiente, capaz de beneficiar tanto a los establecimientos comerciales como a las comunidades más necesitadas.