

**Proponer la aplicación de la IA en la Predicción de la Demanda de Papa  
en el Departamento de Cundinamarca**

Cristian David Umbarila Garzon

Camilo Esteban Velandia Malaver

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC

Colegio Administrativo y de Ciencias Económicas

Chía, 2025

**Proponer la aplicación de la IA en la Predicción de la Demanda de Papa  
en el Departamento de Cundinamarca**

Cristian David Umbarila Garzon

Camilo Esteban Velandia Malaver

Director

Jorge Alexander Cortes Cortes

Trabajo de grado para optar al título de  
Profesional en Negocios Internacionales

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC

Colegio Administrativo y de Ciencias Económicas

Chía, 2025



Gráfica 1 área sembrada de papa en Colombia .....	22
Gráfica 2 participación departamental producción 2023.....	24
Gráfica 3 Porcentajes de la cantidad de papa el cual Cundinamarca distribuye a los diferentes destinos .....	26
Tabla 1 Producción de papa en Cundinamarca en los periodos 2017-2023.....	25
Tabla 2 Ficha técnica por producto o servicio.....	33
Tabla 3 maquinaria y equipo .....	35
Tabla 4 Muebles y enseres.....	36
Tabla 5 Política de crecimiento .....	47
Tabla 6 Política de precios.....	47
Tabla 7 Servicios públicos.....	48
Tabla 8 Gastos .....	49
Tabla 9 Equipo de tecnología.....	49
Tabla 10 Estado de resultados .....	50
Tabla 11 Flujo de caja .....	52
Ilustración 1 DIAGRAMA DE PROCESO.....	31
Ilustración 2 Organigrama.....	44
Ilustración 3 Mapa de procesos .....	45

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Cristian David Umbarila Garzón**

A mis padres, cuyo apoyo incondicional ha sido la base de cada paso que he dado. Gracias por confiar en mí, por su paciencia, por sus sacrificios y por acompañarme en todo este proceso. Sin ustedes, este camino académico no habría sido posible.

A mis compañeros de clase, y en especial a Camilo y Catalina, con quienes formé un grupo unido desde el primer semestre hasta el último día. Compartimos retos, aprendizajes, desvelos y triunfos, y siempre fuimos los tres, apoyándonos mutuamente en cada etapa. Este logro también es de ustedes.

A mis profesores, por su dedicación, por compartir su conocimiento con pasión y por exigirme siempre dar lo mejor de mí. Cada enseñanza recibida dejó una huella que trasciende las aulas y que llevó a la construcción de este trabajo.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, aportaron a mi formación y crecimiento durante estos años: a quienes me brindaron consejos oportunos, palabras de ánimo o simplemente una compañía sincera en los momentos más importantes. Todos ustedes hicieron este camino más valioso.

## **Camilo Esteban Velandia Malaver**

Quiero empezar agradeciendo a mis padres, cuyo amor, dedicación y acompañamiento constante han sido la base de mi crecimiento personal y académico. Gracias por estar presentes en cada etapa de este proceso, por brindarme la fortaleza para avanzar y por enseñarme, con su ejemplo, a trabajar con integridad y compromiso. Todo lo que hoy alcanzo es un reflejo del apoyo inquebrantable que siempre me han dado.

A mis compañeros de carrera, especialmente a Cristian y Catalina, quienes fueron mi equipo y mi refugio durante todo este proceso académico. Compartimos retos, aprendizajes, risas, cansancio y también triunfos. Gracias por el apoyo constante, por la amistad sincera y por nunca permitirme rendirme.

A mis amigos, quienes siempre estuvieron presentes para levantarme el ánimo en los momentos más difíciles y recordarme que cada sacrificio valía la pena. Su compañía y sus palabras hicieron más ligero este camino.

A mí mismo, por la dedicación, el compromiso y la constancia que puse en cada etapa de esta carrera. A veces olvidamos reconocer nuestro propio esfuerzo, y hoy celebro también lo que logré con disciplina y convicción.

Finalmente, a mis profesores, quienes aportaron de manera invaluable a mi formación profesional y personal. Agradezco a cada uno por compartir sus conocimientos y fomentar mi curiosidad académica. Quiero expresar un agradecimiento especial al profesor Patiño, que más allá de ser docente, fue una guía cercana y un apoyo genuino, brindándome orientación desde su experiencia y calidad humana.

A todos ustedes, gracias por hacer posible este logro.

## RESUMEN

El presente trabajo propone el desarrollo de una plataforma digital basada en Inteligencia Artificial (IA) para predecir la demanda de papa en el departamento de Cundinamarca, con el objetivo de optimizar la producción agrícola y reducir las pérdidas ocasionadas por la falta de planificación. Este proyecto surge ante la problemática de la volatilidad del mercado, la variación de precios, los efectos del cambio climático y la escasa información disponible para los productores, factores que afectan la rentabilidad y estabilidad del sector papero.

La investigación es de tipo descriptiva, documental y exploratoria. Se analizó el comportamiento del mercado de la papa en Cundinamarca, identificando que el departamento aporta el 36% de la producción nacional y que municipios como Villapinzón, Zipaquirá, Une y La Calera lideran este cultivo. Se evidenció que, aunque la papa es un alimento inelástico y fundamental en la canasta familiar, los productores enfrentan riesgos por la sobreproducción o escasez, que impactan directamente los precios.

El estudio técnico plantea un sistema predictivo con módulos de frontend, backend, base de datos y un motor de IA que emplea algoritmos como LSTM, Prophet y Random Forest para estimar la demanda, precios y tendencias. Las principales fuentes de información serán el DANE, SIPSA, AGRONET e IDEAM. La herramienta permitirá visualizar datos mediante dashboards interactivos, generando recomendaciones de siembra y alertas sobre variaciones del mercado.

En el ámbito organizacional, el proyecto se estructura en áreas de desarrollo tecnológico, análisis de datos, soporte al usuario y administración. Se establecen políticas de calidad, sostenibilidad, innovación tecnológica y responsabilidad social ambiental. La misión es

fortalecer el sector agrícola mediante decisiones basadas en datos, y la visión proyecta consolidar la plataforma como líder en predicción agrícola para el año 2030.

El análisis financiero demuestra una alta viabilidad económica. Se estima una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 86.38%, un Valor Presente Neto (VPN) positivo de \$297.8 millones y una Relación Beneficio-Costo de 1.33, confirmando la rentabilidad del proyecto. En conclusión, la aplicación de la IA en la predicción de la demanda de papa representa una solución innovadora y sostenible que fortalece la competitividad agrícola de Cundinamarca, impulsa la toma de decisiones estratégicas y contribuye al desarrollo económico y social del departamento.

#### **PALABRAS CLAVE**

Inteligencia Artificial, Predicción de la Demanda, Agricultura Sostenible, Papa en Cundinamarca, Innovación Tecnológica, Viabilidad Financiera, Transformación Digital Agroindustrial.

## ABSTRACT

This paper proposes the development of a digital platform based on Artificial Intelligence (AI) to predict potato demand in the department of Cundinamarca, with the goal of optimizing agricultural production and reducing losses caused by poor planning. This project arises from the challenges of market volatility, price fluctuations, the effects of climate change, and the limited information available to producers, factors that affect the profitability and stability of the paper industry.

The research is descriptive, documentary, and exploratory. The analysis analyzed the behavior of the potato market in Cundinamarca, identifying that the department contributes 36% of national production and that municipalities such as Villapinzón, Zipaquirá, Une, and La Calera lead this crop. It is evident that, although potatoes are an inelastic and essential food in the family basket, producers face risks due to overproduction or shortages, which directly impact prices.

The technical study proposes a predictive system with front-end, back-end, and database modules, along with an AI engine that uses algorithms such as LSTM, Prophet, and Random Forest to estimate demand, prices, and trends. The main sources of information will be DANE (National Institute of Statistics and Census), SIPSA (Spain's National Institute of Statistics and Census), AGRONET (Agricultural Research Institute), and IDEAM (Italy's National Institute of Statistics and Census). The tool will allow data to be visualized through interactive dashboards, generating planting recommendations and alerts on market fluctuations.

At the organizational level, the project is structured into the areas of technological development, data analysis, user support, and administration. Policies for quality,

sustainability, technological innovation, and environmental social responsibility have been established. The mission is to strengthen the agricultural sector through data-driven decisions, and the vision is to consolidate the platform as a leader in agricultural prediction by 2030.

The financial analysis demonstrates high economic viability. An estimated Internal Rate of Return (IRR) of 86.38%, a Net Present Value (NPV) of \$297.8 million, and a Benefit-Cost Ratio of 1.33 are estimated, confirming the project's profitability. In conclusion, the application of AI in potato demand forecasting represents an innovative and sustainable solution that strengthens Cundinamarca's agricultural competitiveness, drives strategic decision-making, and contributes to the department's economic and social development.

#### **KEYWORDS**

Artificial Intelligence, Demand Forecasting, Sustainable Agriculture, Potatoes in Cundinamarca, Technological Innovation, Financial Viability, Agroindustrial Digital Transformation.

## Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS.....	5
Cristian David Umbarila Garzón.....	5
Camilo Esteban Velandia Malaver.....	6
RESUMEN.....	7
PALABRAS CLAVE.....	8
ABSTRACT.....	9
KEYWORDS.....	10
INTRODUCCIÓN.....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
PREGUNTA PROBLEMA.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	18
OBJETIVO GENERAL.....	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
METODOLOGÍA.....	20
Análisis del comportamiento del mercado de la papa en Cundinamarca.....	22
Estudio técnico acerca de la aplicación.....	31
Ficha técnica por producto o servicio.....	33
Maquinaria, herramientas y equipo necesario para el proyecto.....	35
Muebles y enseres requeridos en el proyecto.....	36

Balance de personal requerido para el proyecto.....	38
Recepción y soporte al usuario:.....	38
Analista de datos (Data Analyst):.....	38
Desarrollador Full Stack:.....	39
Coordinador técnico del proyecto (Product Owner): .....	39
Estudio organizacional .....	40
Aspectos administrativos.....	40
Definición del nombre .....	40
Distinción de marca .....	40
Plataforma estratégica.....	40
Misión:.....	40
Visión: .....	41
Principios y valores: .....	41
Objetivos organizacionales:.....	41
Políticas de la organización: .....	42
Mapa de procesos del proyecto empresarial.....	45
Aspectos legales .....	46
Estudio financiero.....	47
Política de crecimiento .....	47
Política de precios.....	47

Servicios públicos.....	48
Gastos .....	48
Equipo de tecnología .....	49
Estado de resultados .....	50
Análisis de ventas y crecimiento .....	50
Análisis de rentabilidad .....	50
Análisis de la utilidad neta.....	51
Análisis de flujo de caja.....	52
TIR (Tasa Interna de Retorno) .....	53
VPN (Valor Presente Neto) .....	53
Relación Beneficio-Costo.....	53
VPN Ingresos y VPN Egresos .....	53
Conclusiones.....	54
Referencias .....	57

## INTRODUCCIÓN

El sector agrícola colombiano enfrenta constantes desafíos derivados de la variabilidad climática, la inestabilidad del mercado y la falta de herramientas tecnológicas que permitan una adecuada planificación de la producción. En el caso del cultivo de papa, uno de los productos más representativos y consumidos del país, la ausencia de sistemas predictivos confiables ha generado desequilibrios entre la oferta y la demanda, ocasionando pérdidas económicas significativas para los productores y alteraciones en los precios al consumidor. Cundinamarca, siendo el principal departamento productor con más del 36% del total nacional, refleja la necesidad urgente de implementar soluciones innovadoras que contribuyan a la sostenibilidad y eficiencia del sector.

En este contexto, la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) se presenta como una alternativa viable y estratégica para transformar el manejo de la información agrícola. El presente proyecto propone el diseño e implementación de una plataforma digital inteligente capaz de predecir la demanda de papa en Cundinamarca, integrando modelos de aprendizaje automático (Machine Learning) y análisis de datos en tiempo real. Esta herramienta busca optimizar la toma de decisiones de productores, distribuidores y entidades gubernamentales, reduciendo pérdidas postcosecha, estabilizando los precios del mercado y fortaleciendo la competitividad regional.

La investigación desarrollada es de tipo descriptiva, documental y exploratoria, orientada a comprender el comportamiento del mercado papero, sus factores determinantes y las oportunidades de mejora mediante el uso de tecnologías emergentes. A través del análisis de fuentes oficiales como el DANE, FEDEPAPA, AGRONET e IDEAM, se recopilieron

datos que permiten establecer patrones de consumo, estacionalidad y variaciones productivas, elementos esenciales para el entrenamiento del modelo predictivo.

Por otro lado, el estudio aborda aspectos técnicos, organizacionales, legales y financieros que garantizan la viabilidad integral del proyecto. Desde la definición de una arquitectura tecnológica robusta hasta la formulación de políticas de sostenibilidad, innovación y responsabilidad social, el proyecto se orienta hacia un modelo agrícola inteligente, inclusivo y sostenible.

La implementación de un sistema predictivo basado en IA no solo representa un avance tecnológico, sino una oportunidad para impulsar la transformación digital del sector agroindustrial en Colombia. Con ello, se pretende consolidar a Cundinamarca como un referente nacional en la aplicación de la inteligencia artificial al desarrollo agrícola, promoviendo una producción más eficiente, competitiva y alineada con las demandas del mercado actual y futuro.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En Cundinamarca existen diferentes problemas que afectan la rentabilidad de los cultivos, en este caso de la papa. Uno de los principales problemas es el gran cambio de la demanda en los mercados locales y nacionales, el cambio climático también es un problema que es difícil de enfrentar debido a que es algo natural, por otro lado, tenemos acceso a muy poca información sobre la demanda de la papa en el mercado, la mala organización logística para la distribución del producto y el riesgo de perder una gran cantidad de cosechas por no tener una buena planificación en la parte de producción.

Dándole enfoque al principal problema, abarca la posible sobreproducción de la papa, es un factor bastante importante ya que, si esto sucede, existirá una disminución de precios, sin embargo, si resulta una escasez de este producto se elevarían los precios afectando el bolsillo de los consumidores y la estabilidad de los productores.

La papa es uno de los alimentos más importantes en las familias colombianas “según Fedepapa es el cuarto alimento más consumido después del arroz, el maíz y el trigo.” Lo que lo hace fundamental en la canasta familiar y en este caso en las mesas cundinamarqueses, lo que nos lleva al porqué de este proyecto.

La IA ha ascendido como una herramienta para optimizar todo tipo de procesos, en este caso para optimizar la producción de la demanda, que tanto en el departamento como en el país es tan volátil que puede afectar de manera significativa a los productores de este alimento.

## **PREGUNTA PROBLEMA**

¿Como puede ayudar la tecnología y la Industria 4.0 a determinar factores como la demanda en el sector agrícola, más concretamente de la papa?

## **JUSTIFICACIÓN**

Debido al mayor problema que son los cambios tan repentinos de la demanda de la papa en el departamento de Cundinamarca, se propone la implementación de una herramienta que ayudaría a dar solución a gran parte de este problema, como lo es la IA, ayudando a regular, optimizar y analizar todo tipo de datos necesarios para obtener una producción eficiente de acuerdo con las necesidades del consumidor y del productor.

Al usar esta herramienta los productores y comercializadores pueden beneficiarse no solo en saber en qué puntos del departamento es más rentable su comercialización, sino ver que cambios climáticos y logísticos les conviene más para su producción.

## **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una aplicación con Inteligencia Artificial, para determinar la demanda de papa en Cundinamarca

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1. Analizar el comportamiento del mercado de la papa en Cundinamarca,**  
identificando patrones de consumo, estacionalidad y factores que influyen en la demanda.
- 2. Realizar un estudio técnico acerca de la aplicación**
- 3. Realizar un estudio organizacional**
- 4. Determinar la viabilidad financiera**

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación será de tipo descriptivo, documental y exploratoria. Se parte de cada uno de los objetivos específicos con los cuales se estarán desarrollando uno a uno los capítulos, para así llegar a la conclusión del objeto de estudio.

### **Investigación Documental**

La investigación documental es una técnica de investigación cualitativa encargada de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de literatura, libros, revistas, grabaciones de audio, películas, periódicos, bibliografías, etc.

La investigación documental es menos popular que otros métodos porque las estadísticas y la cuantificación se consideran formas más seguras de análisis de datos.

Este tipo de investigación a menudo se asocia con la investigación histórica, por lo que los investigadores pierden confianza debido a la falta de claridad. Sin embargo, la historia da sentido al pasado y al presente.

### **Investigación descriptiva**

Los estudios descriptivos se encargan de precisar las características de la población objeto de estudio. Esta metodología se centra más en el "qué" del objeto de investigación que en el "por qué". En otras palabras, su objetivo es describir la naturaleza de las subdivisiones demográficas, en lugar de centrarse en por qué ocurren fenómenos particulares. Es decir, "describe" el tema de investigación sin incluir "por qué" sucedió. Por ejemplo, una marca de ropa que quisiera comprender las tendencias de compra de moda de los compradores en Perú realizaría una encuesta demográfica de la región, recopilaría datos demográficos y luego realizaría un estudio descriptivo de ese grupo demográfico.

### **Investigación exploratoria**

La investigación exploratoria corresponde al primer acercamiento antes de abordar un tema específico en un trabajo investigativo más profundo. El proceso de obtener información básica relacionada con una pregunta de investigación.

A través de la investigación exploratoria, es posible comprender qué significa realmente una pregunta determinada y los aspectos más interesantes que deben abordarse en una investigación.

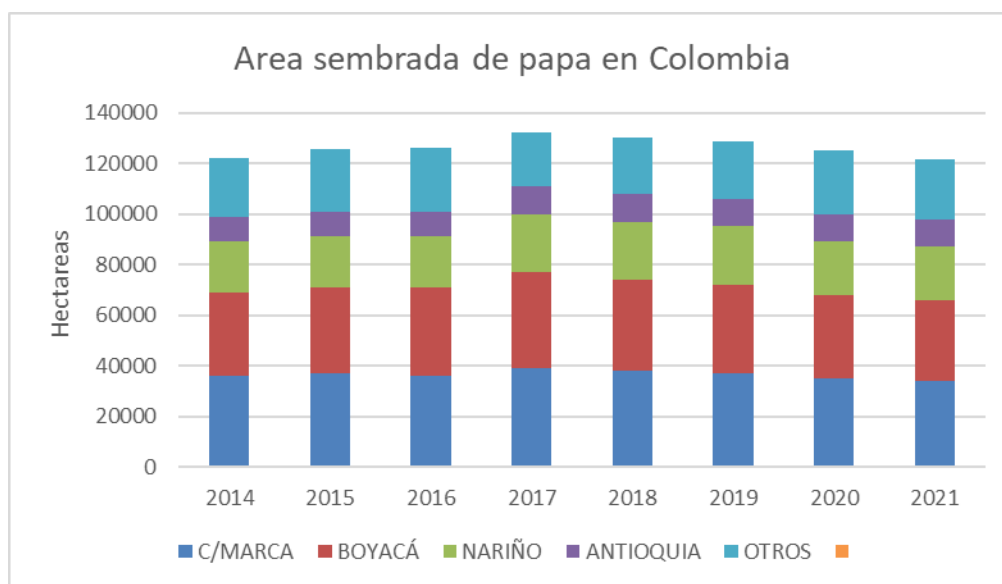
Todo proceso de investigación comienza con una acción exploratoria, la investigación exploratoria corresponde al primer enfoque y permite un mejor manejo de los sujetos de investigación, ya sea que el investigador no tenga una comprensión profunda del tema o quiera comprender su alcance.

## Análisis del comportamiento del mercado de la papa en Cundinamarca

Según un informe de la bolsa mercantil en Colombia solo en el 2021 el consumo per cápita de este alimento fue de 52 kilogramos, según es la cifra más baja registrada en comparación a 7 años anteriores, a pesar de esta disminución es una gran cifra per cápita superando a varios alimentos básicos de la canasta familiar, esto demuestra la gran demanda que representa la papa en Colombia al ser un producto inelástico es un alimento fundamental e indispensable en cualquier mesa del país. (BOLSAMERCANTIL, 2022)

El abastecimiento de la papa, enfocado en Cundinamarca está destinado a velar por la demanda de la capital del país, lo que demuestra el fuerte del departamento al cubrir el 36% de producción de la papa en los años del (2014-2021) en el país.

GRÁFICA 1 ÁREA SEMBRADA DE PAPA EN COLOMBIA



*Fuente: Análisis de producto Papa. (2022). Bolsa Mercantil de Colombia.*

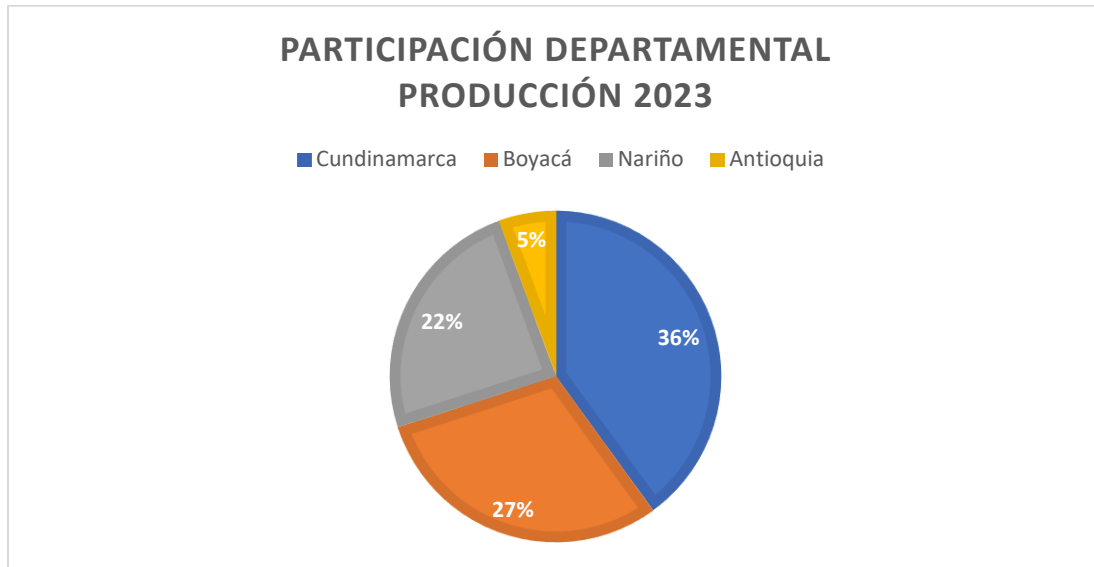
Este alimento tiene un patrón de consumo similar en la mayoría de familias de Cundinamarca, el precio puede influir en el consumo pero siendo un alimento tan

demandado, las familias procuran siempre tener este alimento en sus mesas sin que importe significativamente el factor económico, la disponibilidad de la papa es un factor diferenciador de la misma, este alimento cualquier persona lo puede conseguir tanto en un mercado mayorista como Corabastos, un supermercado en un pueblo Cundinamarquense, hasta en cualquier tienda de barrio del departamento, Un factor a resaltar en el patrón de consumo es que en Cundinamarca desde el año pasado(2024) se celebra la feria nacional de la papa en Villapinzon, un evento gastronómico donde se intercambian conocimientos, se dan oportunidades de negocio con este alimento y se expone a relucir aún más lo que la papa representa para el país, más en concreto para el consumo del departamento de Cundinamarca, lo que la expone a subidones de demanda con el aumento de visibilidad que conlleva este evento, ya que se estimó entre 5000-8000 visitantes diarios en la feria lo que puso a la papa a destacar su importancia económica, cultural y gastronómica. (FEDEPAPA, 2024)

Según un dato estadístico de TRADINGECONOMICS, la inflación en Colombia cerró en un 5,28% en febrero de este mismo año, este tema es algo bastante complejo pero importante de mencionar ya que la inflación sería un factor diferenciador que influya en la demanda de la papa en el país más concretamente en el departamento de Cundinamarca, una tasa de inflación alta conlleva a un subidón gradual de los precios lo que hace que este alimento aun al ser de canasta básica pueda presentar riesgos de una baja adquisición por parte de las familias del departamento, no solo afectaría el bolsillo de los comercializadores ni los consumidores, si no más concretamente los productores y las familias que dependen de la siembra de este producto, que son el enfoque principal de este proyecto, que factores como la inflación sean temas que la IA ayude a prevenir, y que estas familias se apoyen de

la tecnología para llevar su producción y todo lo sembrado a un mejor rendimiento, ya que la mayoría de estas familias sembradoras desconocen que con estas herramientas y con toda la papa que siembran esta los puede llevar a una mejor situación económica y posicionadora en el departamento. (TRADING ECONOMICS, 2025)

## GRÁFICA 2 PARTICIPACIÓN DEPARTAMENTAL PRODUCCIÓN 2023



*Fuente: UPRA*

Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia, representan 90% de la producción de papa Para el año 2023, según la unidad de planificación rural agropecuaria (UPRA), Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia son los cuatro departamentos principales que producen papa, representando el 90% de la misma. (AGRONEGOCIOS, 2023)

Cundinamarca como se puede observar, es el departamento que produce mayor cantidad de papa a nivel nacional, lo cual es bueno, ya que, es el departamento el cual se esta teniendo en cuenta para el desarrollo de esta investigación. Los municipios del departamento de Cundinamarca que participan y que destacan mayormente en la producción de este

producto son, Villapinzón con una contribución del 22%, Zipaquirá con el 14,1%, Une con el 9,1% y la Calera contribuyendo al igual que Une con el 9,1%.

Es bastante fundamental tener en cuenta cada uno de estos datos, ya que, más allá de mejorar la predicción de la papa en Cundinamarca, la producción de este alimento es capaz de generar mas de 350.000 empleos directos e indirectos debido a que hay más de 100.000 productores que se dedican al cultivo de la papa. También cabe resaltar que la papa participa con el 3,3% en el PIB agropecuario, quiere decir que es uno de los cultivos que tiene más importancia a nivel nacional superando a otros productos por individual, así mismo dando un gran aporte económicamente para las regiones que se dedican a la producción de la papa, generando ingresos a todos los participes que hacen que todo el proceso de producción-logístico sea efectivo para que este alimento llegue a cada una de las familias colombianas. (UPRA, 2025)

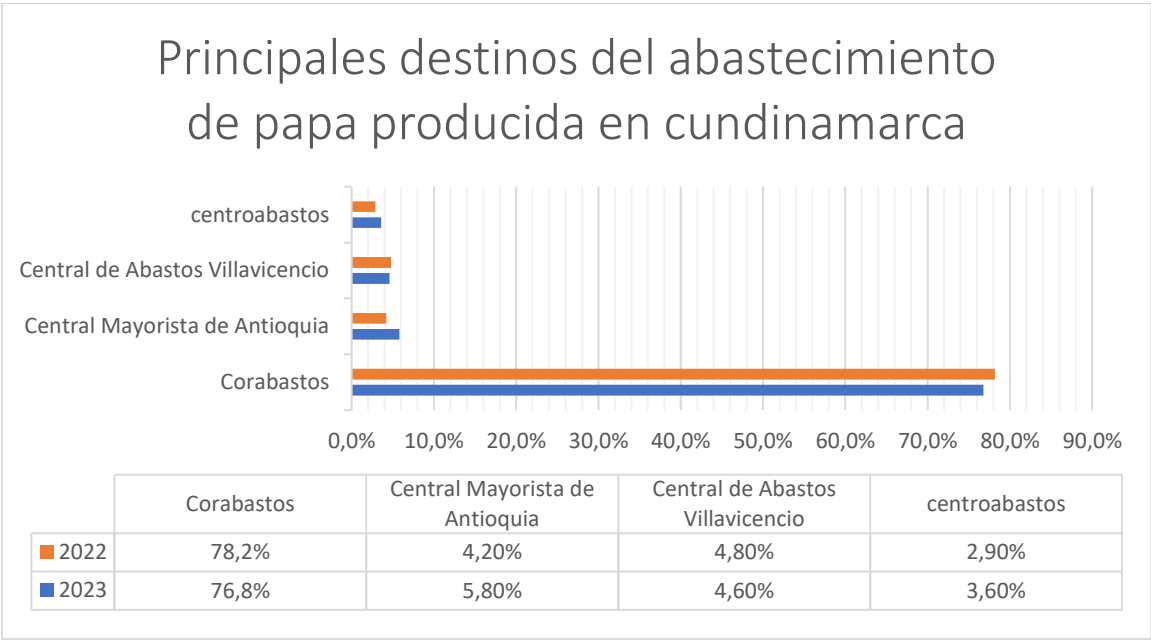
**TABLA 1 PRODUCCIÓN DE PAPA EN CUNDINAMARCA EN LOS PERIODOS 2017-2023**

Año	Producción anual	Variación Anual	Semestre	Produccion Semestral
2017	1.075.360	11.5%	sem1	430.144
			sem2	645.216
2018	1.077.222	0.2%	sem1	405.350
			sem2	671.872
2019	1.028.047	-4.6%	sem1	393.190
			sem2	634.857
2020	953.796	-7.2%	sem1	385.615
			sem2	568.181
2021	950.633	-0.3%	sem1	394.221
			sem2	556.411
2022	912.274	-4.0%	sem1	382.504
			sem2	529.770
2023Pr	942.687	3.3%	sem1	481.926
			sem2	460.761

*Fuente: FEDEPAPA*

La producción de estos 7 años muestra una variación con respecto a la producción anual y el respectivo porcentaje, donde se demuestra que por factores externos este sector papero es vulnerable, ya sean cambios climáticos, políticos o la condición del mercado del momento, la papa tiene la necesidad de adaptarse aún más al mercado local para mantener una tendencia de buen rendimiento y no años de fluctuaciones negativos. (FEDEPAPA, 2023)

**GRÁFICA 3 PORCENTAJES DE LA CANTIDAD DE PAPA EL CUAL CUNDINAMARCA DISTRIBUYE A LOS DIFERENTES DESTINOS**



(FEDEPAPA, 2024, pág. 14)

Corabastos influye de manera significativa en la demanda de este alimento, se puede ver como el centro de referencia para el precio de venta en Cundinamarca, además de esto Corabastos genera una concentración de venta donde productores, compradores mayoristas o minoristas tienen un punto de acceso fácil para la oferta en la región.

Según la revista SoHo, después de que llegue la papa a este centro de distribución se hace algo que no es muy conocido, cuando la mayoría de los colombianos están durmiendo,

Corabastos despierta, la papa llega y se abre una subasta para fijar un precio, se mira la calidad, y se determina cual es el precio adecuado, lo cual influye de manera significativa al precio nacional de este alimento.

Ahora bien, después de esto, el futuro de todas las producciones tiene diferentes destinatarios, influyen varios actores para que el alimento se distribuya en el país, lo más común es que minoristas compren una cantidad moderada para su tienda de barrio, también ocurre para los supermercados donde se compra una cierta cantidad de papa en sus puntos de venta más específicamente en Bogotá y pueblos cercanos para que este alimento llegue al consumidor y finalizar este proceso. Los mayoristas también influyen en el movimiento departamental y nacional de la papa, estos actores compran un volumen más grande de este alimento puede ser no solo para distribuirlo en otros departamentos, sino también para satisfacer la demanda en restaurantes grandes cundinamarqueses y servicios de hospedaje de esta región departamental. (SoHo, 2023)

En resumidas cuentas, los mayoristas compran en volúmenes más grandes para venderle el producto a otros negocios como restaurantes y a minoristas, los cuales ya se encargan del proceso de entrega del alimento haciendo que llegue al consumidor final y estos venden el producto en cantidades más pequeñas.

## **Encuesta de viabilidad**

Como parte del proceso de investigación y validación del proyecto, se realizó trabajo de campo en la Feria de la Papa del municipio de Villapinzón, uno de los principales centros productores del departamento. Esta actividad tuvo como objetivo recolectar información directa de los actores involucrados en la cadena productiva del cultivo de papa, especialmente productores y comerciantes.

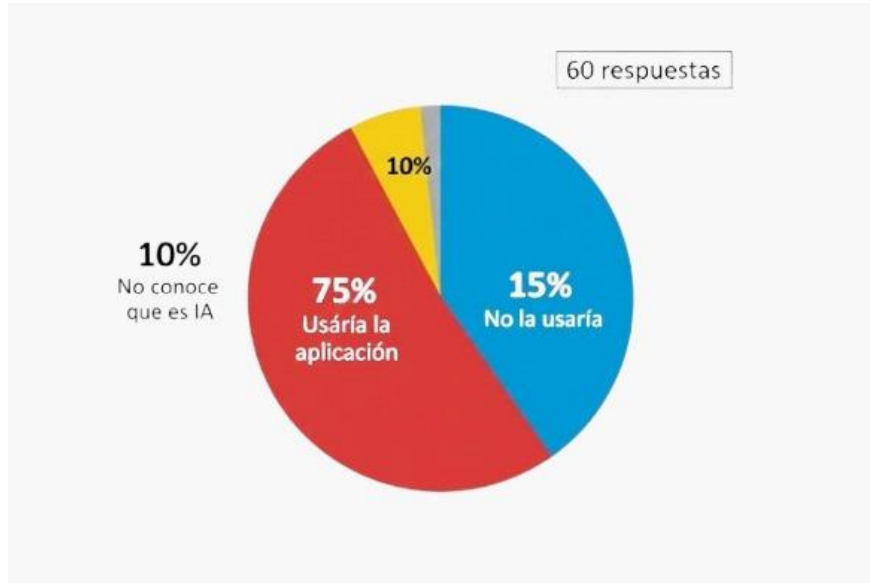
Durante la feria se aplicó una encuesta estructurada a productores de diferentes veredas y municipios cercanos, lo que permitió identificar sus principales problemáticas relacionadas con la planificación de siembras, la variabilidad de precios, la incertidumbre en la demanda y el acceso limitado a herramientas tecnológicas para la toma de decisiones. Asimismo, se evaluó el nivel de conocimiento sobre el uso de tecnologías digitales y la percepción frente a la implementación de una aplicación basada en inteligencia artificial para la predicción de la demanda.

Los resultados obtenidos evidenciaron una alta aceptación del proyecto, ya que la mayoría de los encuestados manifestó interés en utilizar una herramienta que les permita anticipar la demanda, reducir riesgos económicos y mejorar la comercialización de su producto. Esta recolección de información permitió validar que la problemática abordada es real y vigente, y que la solución propuesta responde a una necesidad concreta del sector, aportando elementos clave para demostrar la viabilidad técnica, operativa y social del proyecto.

La pregunta que se realizó fue: ¿si existiera una herramienta que le ayudara a predecir la demanda con IA, la usaría?

- La usaria

- No la usaria
- No se que es IA

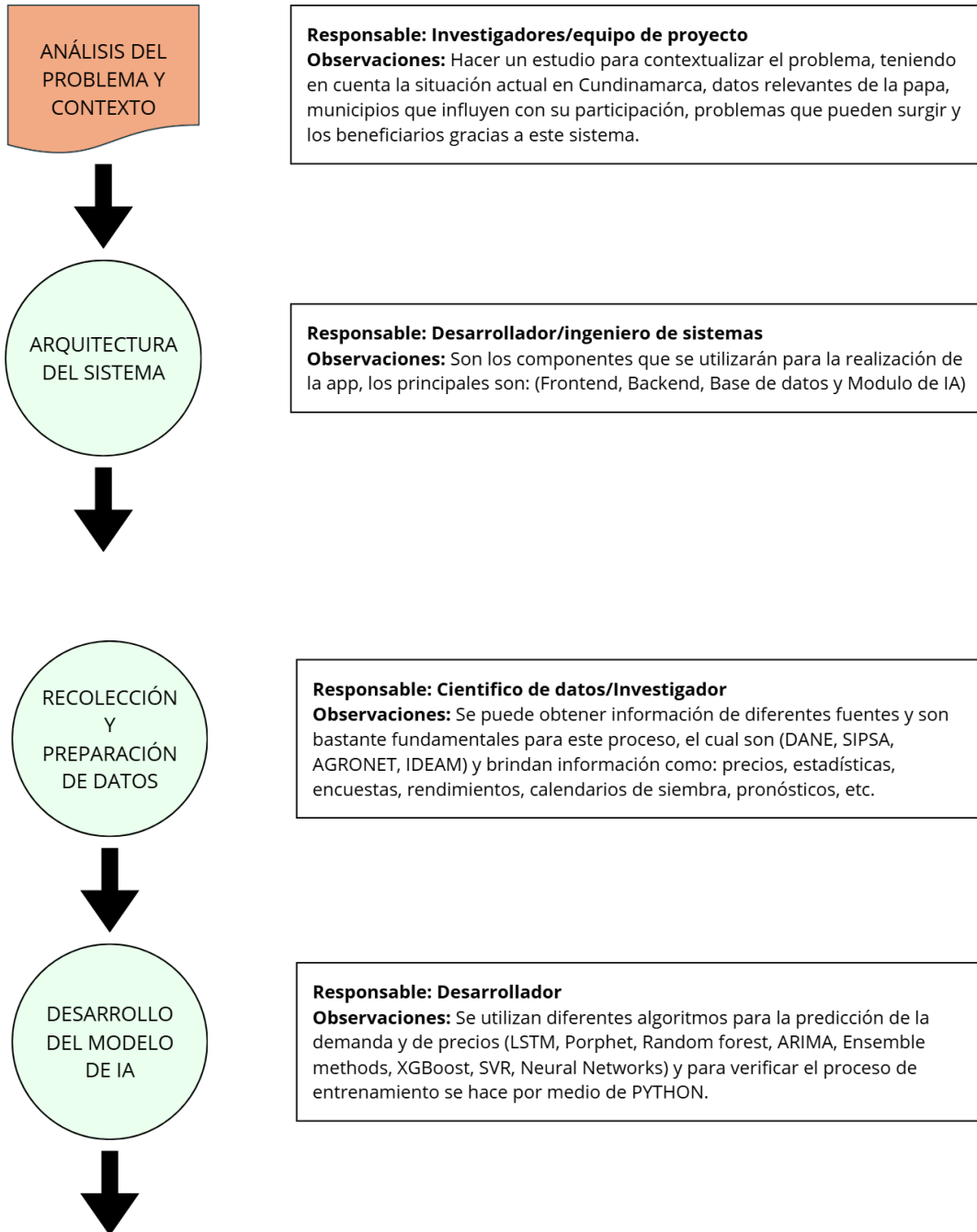


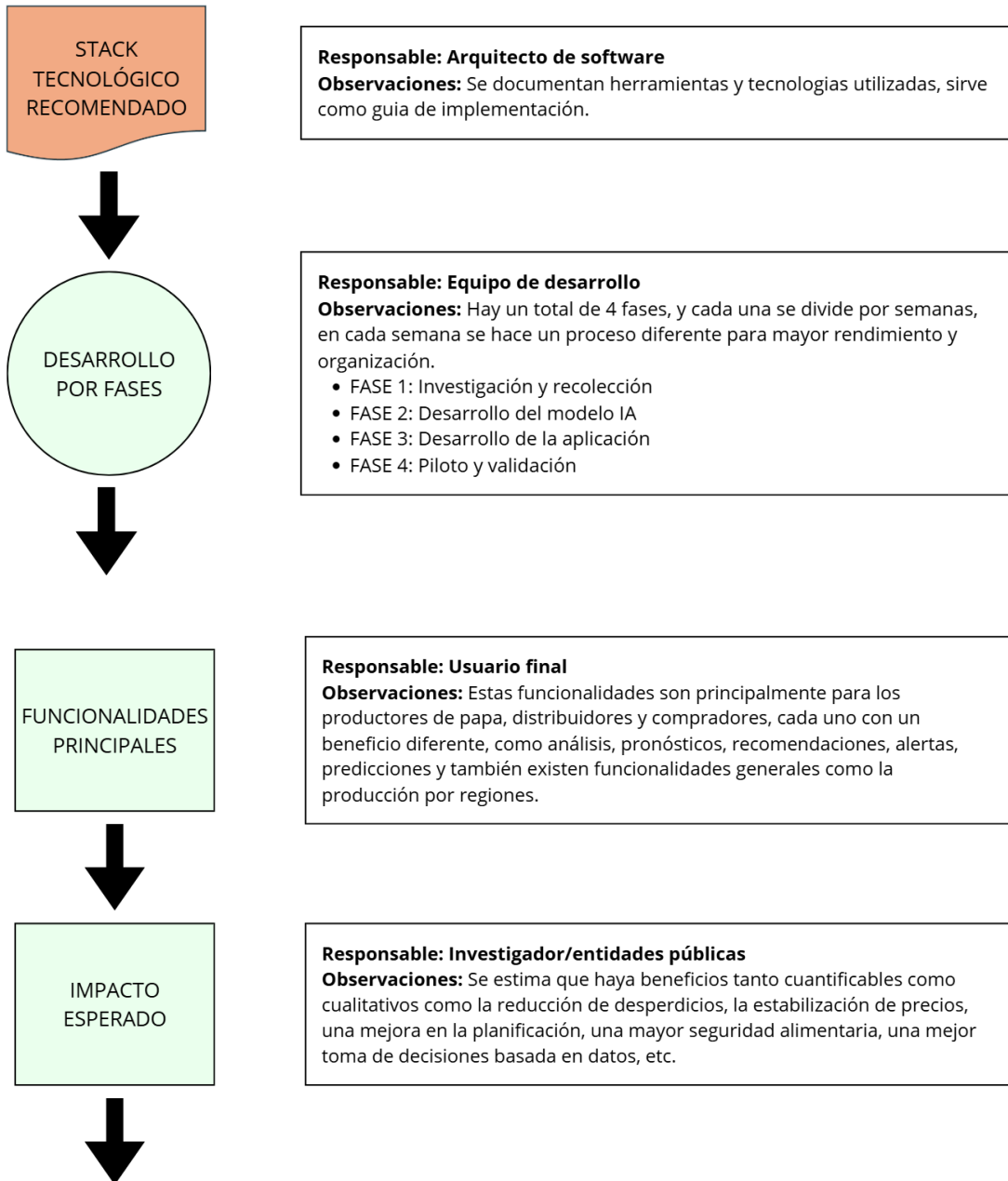


## Estudio técnico acerca de la aplicación

### ILUSTRACIÓN 1 DIAGRAMA DE PROCESO

#### DIAGRAMA DEL PROCESO







**Responsable: Coordinador tecnologico**

**Observaciones:** Existen diferentes formas de poder llegar al cliente final, en este caso a los paperos, y los métodos mas viables son:

- **EVENTOS Y FERIAS AGRICOLAS:** Se puede participar en la Feria de la Papa (Villapinzón), exposiciones regionales, jornadas técnicas (FEDEPAPA) y demostraciones en vivo.
- **PRESENCIA DIGITAL EN TIENDAS DE APLICACIONES:** Publicación en App Store y Google Play, tener una ficha optimizada (imágenes, videos, testimonios), realizar campañas de App Marketing segmentadas.
- **GOOGLE ADS:** Realizar campañas segmentadas por ubicación y dar enfoque en zonas de alta producción de papa.

Fuente: Elaboración propia

## Ficha técnica por producto o servicio

**TABLA 2 FICHA TÉCNICA POR PRODUCTO O SERVICIO**

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO		CODIGO
PT:	Sistema Predictivo Inteligente para la Demanda de Papa – Cundinamarca	
NOMBRE O IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO		
Es una plataforma digital basada en Inteligencia Artificial diseñada para predecir la demanda de papa en Cundinamarca. Su propósito es apoyar a productores, distribuidores y compradores del sector agrícola mediante análisis precisos de consumo, precios y oferta futura.		
CARACTERISTICAS		
INTERFAZ	Intuitiva, con dashboards diferenciados para productores y compradores.	
VISUALIZACION	Gráficos interactivos de predicción, análisis de tendencias y mapas regionales.	
ACCESIBILIDAD	Acceso desde web y dispositivos móviles.	
INTELIGENCIA	Utiliza algoritmos como LSTM, Prophet y Random Forest para predicción precisa.	
ACTUALIZACION		

	Datos en tiempo real con reentrenamiento automático mensual.
<b>COMPONENTES</b>	
1. Modelos de predicción de demanda y precios basados en machine learning- 2. bases de datos estructuradas: producción, clima, precios, eventos-3. API REST para integración de servicios- 4. Módulo de recomendaciones para siembra y compra-5. Sistema de notificaciones y alertas.	
<b>VIDA UTIL Y CONDICIONES DE USO</b>	
<b>VIDA UTIL</b>	Uso continuo mientras se mantenga soporte técnico y actualización de datos.
<b>CONDICIONES DE USO Y PRECUACIONES</b>	El sistema puede presentar desviaciones si se usa con datos incompletos o manipulados. No sustituye la experiencia técnica de campo; es una herramienta de apoyo a decisiones.
<b>EMBALAJE(PRESENTACION DEL SISTEMA)</b>	
<b>VERSION WEB</b>	Acceso a través de navegador.
<b>VERSION MOVIL</b>	Aplicación compatible con Android/iOS (en desarrollo).

Fuente: Elaboración propia

## Maquinaria, herramientas y equipo necesario para el proyecto

**TABLA 3 MAQUINARIA Y EQUIPO**

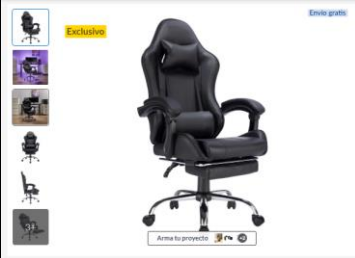
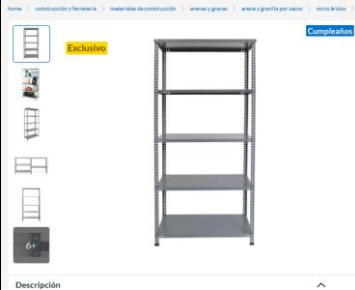
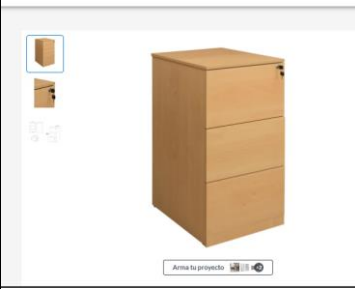
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>CANTIDAD DE PRODUCCIÓN</b>	<b>PRECIO MERCADO</b>
<b>Plataforma Web Predictiva (Sistema IA)</b>	<b>1 Unidad</b>	<p>Plataforma IA para predicción de demanda de papa</p> <p><b>Backend:</b> Python + FastAPI, TensorFlow, SQLAlchemy</p> <p><b>Frontend:</b> React.js, Chart.js, Material UI</p> <p><b>Base de Datos:</b> PostgreSQL + TimescaleDB</p> <p><b>Módulo de IA:</b> Modelos LSTM, Prophet, Random Forest</p> <p><b>Capacidad del sistema:</b> Hasta 500 usuarios concurrentes</p> <p><b>Disponibilidad:</b> 99.9% (cloud hosting)</p> <p><b>Componentes:</b> Dashboard para productores, visualización de precios, alertas y recomendaciones de siembra</p> <p><b>Infraestructura:</b> Docker, CI/CD (GitHub Actions), Servidor Cloud (AWS)</p>	<b>1 Sistema funcional completo</b>	<b>\$ 9.000.000</b> (estimado para desarrollo y despliegue inicial)
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 9.000.000</b>

Fuente: Elaboración propia

## Muebles y enseres requeridos en el proyecto

**TABLA 4 MUEBLES Y ENSERES**

MUEBLES Y ENSERES	CANTIDAD	CLASE	PRECIO UNITARIO DE MERCADO	TOTAL
<p>Escritorio Ejecutivo</p> 	1	Oficina	529.000	529.000
<p>Escritorio Secretarial</p> 	1	Oficina	399.900	399.900
<p>Silla ergonómica</p>	2	Oficina	359.000	719.800

				
<p>Estanteria Metalica</p> 	2	Oficina	320.000	640.000
<p>Archivador de 3 cajones</p> 	1	Oficina	561.900	561.900
<p>Equipo de computo(alto rendimiento)</p>	1	IA/Desarrollo	5.000.000	5.000.000

Desarrollo del sistema IA	1	Plataforma predictiva WEB	9.000.000	9.000.000
TOTAL GENERAL				16.850.600

Fuente: Elaboración propia

### **Balance de personal requerido para el proyecto**

#### ***Recepción y soporte al usuario:***

Personas con experiencia en atención al cliente y manejo de plataformas digitales, con capacidad para orientar a productores y compradores en el uso del sistema.

#### ***Analista de datos (Data Analyst):***

Técnico o profesional en estadística, ingeniería de datos, sistemas o carreras afines, interpretación de resultados y visualización de información para la toma de decisiones.

***Desarrollador Full Stack:***

Profesional en ingeniería de sistemas o desarrollo de software, con manejo de tecnologías como Python, FastAPI, React.js y bases de datos relacionales.

***Coordinador técnico del proyecto (Product Owner):***

Profesional en ingeniería agrícola, agroindustrial o afines, con experiencia en coordinación de proyectos tecnológicos en el sector rural. Debe tener liderazgo, conocimientos en IA aplicada.

## **Estudio organizacional**

### **Aspectos administrativos**

#### ***Definición del nombre***

El nombre que le corresponde a este proyecto es “sistema predictivo con IA para predecir la demanda de papa en Cundinamarca” buscando ser identificable en el sector agrícola con el objetivo de posicionar una solución para los mismos.

#### ***Distinción de marca***

Esta marca se logra identificar como un sistema inteligente que predice la demanda de la papa en Cundinamarca, el cual brinda confianza, innovación y una herramienta para el agricultor, esta propuesta tiene un valor alto ya que promueve una amplia comunicación que acerca la tecnología con el agricultor, proyectando la marca como un referente predictivo y confiable reduciendo las pérdidas y facilitando la toma de decisiones.

Por ende, gracias a todos los beneficios que brinda este sistema, no solo será una aplicación, sino que se convertirá en un aliado estratégico para los productores y comercializadores.

### **Plataforma estratégica**

#### ***Misión:***

La misión de este proyecto es contribuir al fortalecimiento del sector agrícola en Cundinamarca por medio de una plataforma digital que esta alimentada de inteligencia artificial el cual es capaz de predecir la demanda de la papa con alta precisión, dándole también una facilidad al agricultor de tomar decisiones, optimizando la cadena de

suministro, reduciendo pérdidas postcosecha y asimismo generando beneficios económicos, sociales, económicos y ambientales para los agricultores.

***Visión:***

Para el año 2030 ser reconocidos como la plataforma líder en Colombia para la predicción de la demanda agrícola mediante inteligencia artificial, expandiendo nuestra metodología a otros productos agroalimentarios y consolidándonos como un referente de innovación, sostenibilidad y competitividad en el sector agroindustrial de América Latina

***Principios y valores:***

- Sostenibilidad: fomentar prácticas agrícolas que reduzcan el desperdicio y promuevan el equilibrio ambiental.
- Compromiso con la calidad: asegurar la precisión de los datos y la confiabilidad del sistema.
- Colaboración: promover alianzas con entidades gubernamentales, asociaciones agrícolas y el sector privado.
- Ética y transparencia: garantizar que la información sea utilizada con responsabilidad, protegiendo la privacidad de los usuarios.

***Objetivos organizacionales:***

- Desarrollar y mantener un sistema predictivo basado en IA accesible para productores y comercializadores.
- Garantizar la disponibilidad de datos precisos y actualizados que permitan una planeación eficiente de la producción.

- Promover la estabilidad de precios en el mercado de la papa, evitando crisis por sobreproducción o escasez.
- Brindar capacitación continua a usuarios en el manejo de la plataforma.
- Expandir la herramienta a nivel nacional y, en el mediano plazo, a otros cultivos estratégicos.

### ***Políticas de la organización:***

#### **Política de gestión del conocimiento**

La organización se compromete a recopilar, sistematizar y difundir información agrícola, climática y de mercado para que los actores de la cadena papera tomen decisiones informadas. Se fomentará la capacitación constante y la documentación de experiencias como insumo para el aprendizaje colectivo.

#### **Política tecnológica**

El proyecto garantizará actualización periódica de los algoritmos (LSTM, Prophet, Random Forest), así como la modernización de la infraestructura digital (bases de datos, servidores en la nube y seguridad informática). Se adoptarán estándares internacionales de interoperabilidad para asegurar que el sistema pueda integrarse con otras plataformas del sector agropecuario.

#### **Política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)**

La organización velará por un entorno seguro en las oficinas y espacios de desarrollo. Se implementarán protocolos de ergonomía, pausas activas, prevención de riesgos psicosociales en equipos tecnológicos y cumplimiento de la normatividad colombiana en SST (Resolución 0312 de 2019).

### **Política en RSE ambiental**

El proyecto se orientará bajo un compromiso de responsabilidad ambiental, minimizando el desperdicio agrícola y fomentando prácticas de producción sostenible.

### **Propuesta de plan de acción de RSE ambiental de la empresa**

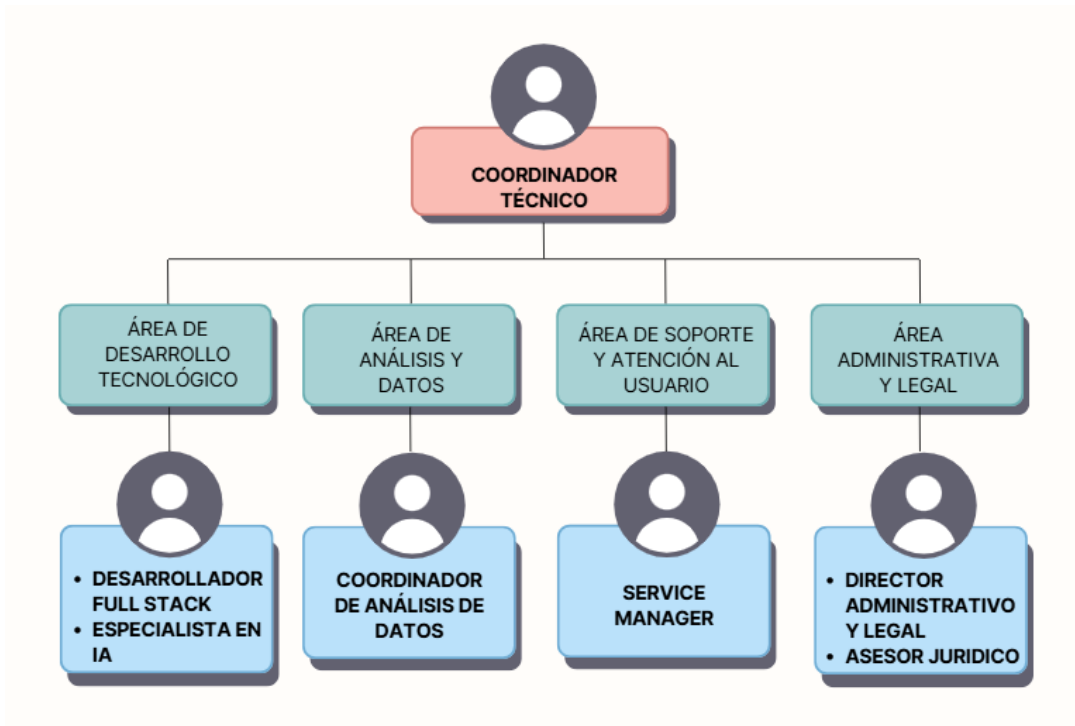
1. Programas de formación en agricultura sostenible para productores locales.
2. Implementación de un módulo que sugiera prácticas de riego y fertilización eficiente.
3. Establecer convenios con entidades ambientales para reducir el impacto de la logística de distribución.
4. Campañas educativas sobre reducción del desperdicio alimentario.

### **Política de calidad**

El sistema ofrecerá predicciones precisas, con márgenes de error controlados, asegurando que los usuarios perciban valor real en la herramienta. Se implementará un sistema de retroalimentación continua y métricas de satisfacción de usuarios para garantizar la mejora constante.

## Estructura organizacional: organigrama

### ILUSTRACIÓN 2 ORGANIGRAMA



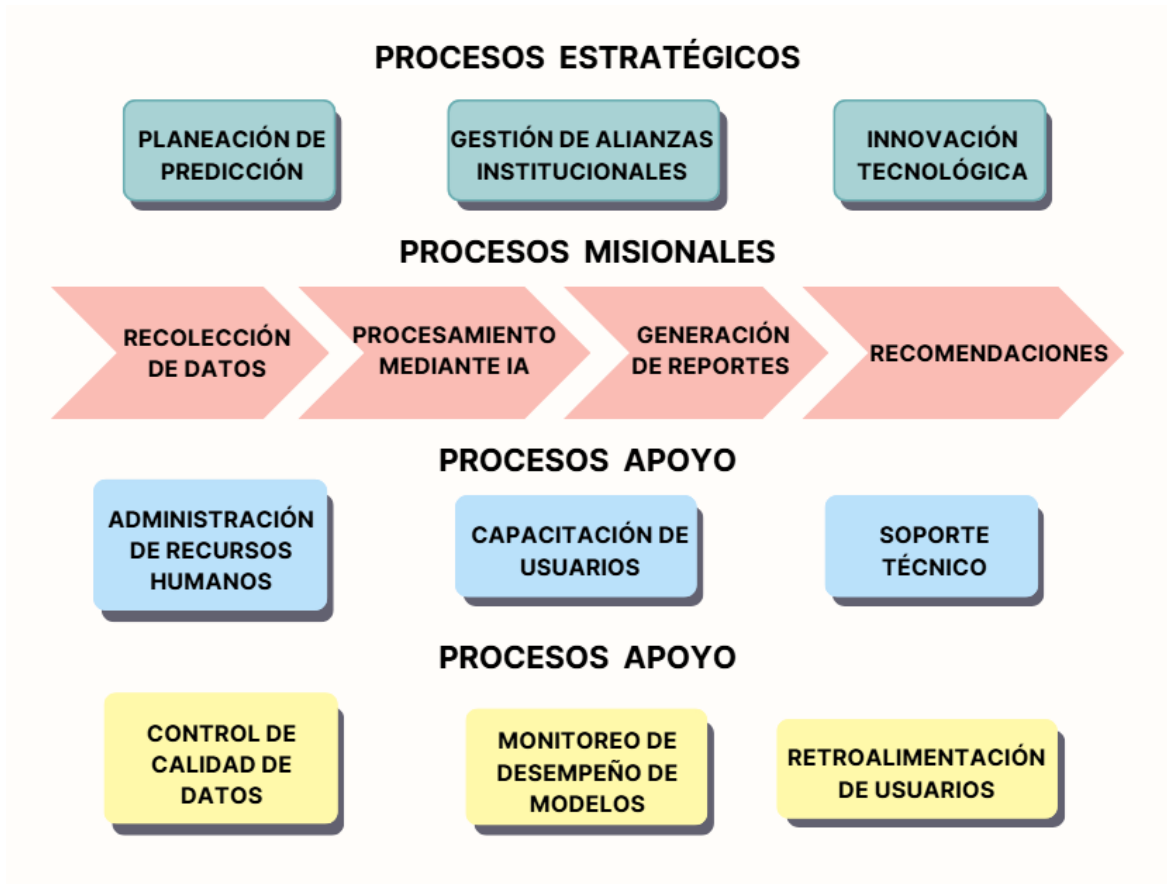
Fuente: elaboración propia

- **Coordinador Técnico (Product Owner)**  
Responsable de la dirección estratégica, toma de decisiones y supervisión general del sistema.
- **Área de Desarrollo Tecnológico**: Desarrollador Full Stack (backend/frontend). Y Especialista en Inteligencia Artificial.
- **Área de Análisis y Datos**: Analista de datos (Big Data, visualización, reportes).
- **Área de Soporte y Atención al Usuario**: Service manager, encargado de capacitar a productores y brindar soporte técnico.

- **Área Administrativa y Legal:** Director administrativo y legal, asesor jurídico el cual, brinda supervisión de temas contractuales, legales y regulatorios, y asegura el cumplimiento normativo de la organización.

*Mapa de procesos del proyecto empresarial*

ILUSTRACIÓN 3 MAPA DE PROCESOS



Fuente: elaboración propia

- **Procesos estratégicos:** planeación de predicción, gestión de alianzas institucionales, innovación tecnológica.

- **Procesos misionales:** recolección de datos (climáticos, de mercado y de producción), procesamiento mediante IA, generación de reportes y recomendaciones.
- **Procesos de apoyo:** administración de recursos humanos, capacitación de usuarios, soporte técnico.
- **Procesos de evaluación:** control de calidad de datos, monitoreo de desempeño de modelos y retroalimentación de usuarios.

### *Aspectos legales*

El proyecto se registrará bajo las siguientes normas:

- **Protección de datos personales:** Ley 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2013.
- **Delitos informáticos y ciberseguridad:** Ley 1273 de 2009.
- **Propiedad intelectual sobre software:** Decisión Andina 351 de 1993 y Ley 23 de 1982.
- **Normatividad laboral y SST:** Código Sustantivo del Trabajo y Resolución 0312 de 2019.
- **Regulación agrícola:** disposiciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y normas de comercialización del DANE, SIPSA y FEDEPAPA.

## Estudio financiero

### Política de crecimiento

Esta política se refiere a los supuestos que determinan como irán aumentando las ventas, los costos o los gastos año tras año, para el proyecto que se está evaluando esta política se cumplirá con el 3% en cada año

**TABLA 5 POLITICA DE CRECIMIENTO**

POLITICA DE CRECIMIENTO	
POLITICA DE CRECIMIENTO AÑO 2	3,00%
POLITICA DE CRECIMIENTO AÑO 3	3,00%
POLITICA DE CRECIMIENTO AÑO 4	3,00%
POLITICA DE CRECIMIENTO AÑO 5	3,00%

Fuente: Elaboración propia

### Política de precios

Esta política hace referencia a como la empresa decide fijar, mantener o modificar el valor de venta de los productos o servicios que ofrece a lo largo del tiempo.

En este caso, esta política incrementara el 5% anualmente

**TABLA 6 POLITICA DE PRECIOS**

POLITICA DE PRECIOS	
aumento año2	5,00%
aumento año3	5,00%
aumento año4	5,00%
aumento año5	5,00%

Fuente: Elaboración propia

## Servicios públicos

En cuanto a los servicios públicos solo se requerirá el servicio de internet el cual consta de un valor aproximado de \$50.000 mensuales, dando un total de \$600.000 anuales

**TABLA 7 SERVICIOS PUBLICOS**

SERVICIOS PUBLICOS	
INTERNET	600000

Fuente: Elaboración propia

## Gastos

Se deben cubrir gastos como el arrendamiento y el salario de las personas que harán parte del equipo de trabajo, en cuanto al arrendamiento se debe disponer de una oficina el cual el valor a pagar es un aproximado de \$800.000 mensuales, dando un total de \$9'600.000 anuales.

Y por el lado del equipo de trabajo, habrá un total de 3 personas, cada uno recibirá un salario de \$3'500.000 mensuales, dando un total de \$126'000.000 anuales.

Tanto para el arrendamiento como para el salario administrativo se le aplicara el 5% de crecimiento de anual.

**TABLA 8 GASTOS**

Arrendamiento AÑO 1	Salarios administrativos y comerciales AÑO 1
9600000	126000000
PORCENTAJE DE AUMENTO DE GASTOS	
Arrendamiento AÑO 2	Salarios administrativos y comerciales AÑO 2
5,00%	5,00%
Arrendamiento AÑO 3	Salarios administrativos y comerciales AÑO 3
5,00%	5,00%
Arrendamiento AÑO 4	Salarios administrativos y comerciales AÑO 4
5,00%	5,00%
5,00%	5,00%

Fuente: Elaboración propia

**Equipo de tecnología**

Se requiere de un dominio y hosting el cual tiene un costo de \$4'000.000 aproximadamente

**TABLA 9 EQUIPO DE TECNOLOGIA**

EQUIPO DE TECNOLOGIA	
DOMINIO Y HOSTING	4000000

Fuente: Elaboración propia

## Estado de resultados

TABLA 10 ESTADO DE RESULTADOS

ESTADO DE RESULTADOS AÑO1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
VENTAS	\$ 74.400.000,00	\$ 153.264.000,00	\$ 236.792.880,00	\$ 325.195.556,00	\$ 418.689.280,00
DCTO VENTAS	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
(-) COSTO DE VENTAS	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
UTILIDAD BRUTA	\$ 73.800.000,00	\$ 152.664.000,00	\$ 236.192.880,00	\$ 324.595.556,00	\$ 418.089.280,00
(-) GASTOS ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	\$ 136.400.000,00	\$ 143.180.000,00	\$ 150.299.000,00	\$ 157.773.950,00	\$ 165.622.647,50
UTILIDAD OPERACIONAL	-\$ 62.600.000,00	\$ 9.484.000,00	\$ 85.893.880,00	\$ 166.821.606,00	\$ 252.466.632,50
(-)GASTOS FINANCIEROS	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
(+) OTROS INGRESOS	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
(-) OTROS EGRESOS	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
UOADI	-\$ 62.600.000,00	\$ 9.484.000,00	\$ 85.893.880,00	\$ 166.821.606,00	\$ 252.466.632,50
IMPO RENTA	-\$ 20.658.000,00	\$ 3.129.720,00	\$ 28.344.980,40	\$ 55.051.129,98	\$ 83.313.988,73
UTILIDAD	-\$ 41.942.000,00	\$ 6.354.280,00	\$ 57.548.899,60	\$ 111.770.476,02	\$ 169.152.643,78

Fuente: Elaboración propia

### *Análisis de ventas y crecimiento*

Las ventas crecen anualmente de manera significativa, pasando de \$74.4 millones en el Año 1 a más de \$418 millones en el Año 5. Este es un indicador significativo ya que demuestra una demanda creciente del servicio que se ofrece.

El costo de ventas se mantiene en \$600,000 cada año. Esto indica que los costos son fijos.

### *Análisis de rentabilidad*

En cuanto a la utilidad bruta, crece al mismo ritmo que las ventas, ya que el costo de ventas se mantiene constante. Esto indica que la empresa tiene un margen bruto muy alto y que su capacidad para generar ganancias a partir de sus ventas es excelente.

Los gastos de administración y ventas aumentan cada año, lo que es esperado a medida que la empresa crece y expande sus operaciones. Sin embargo, su crecimiento es significativamente menor que el de las ventas, lo que indica que la empresa está logrando

economías de escala y gestionando sus costos operativos de manera más eficiente con el tiempo.

Y en cuanto a la utilidad operacional, la empresa arranca con una pérdida operativa en el Año 1, pero rápidamente se vuelve rentable en el Año 2 y su utilidad operativa se dispara en los años siguientes. Esto demuestra que el crecimiento de los ingresos está superando el aumento de los costos operativos, lo que es un signo de una operación cada vez más saludable y rentable.

### ***Análisis de la utilidad neta***

No se observan gastos financieros u otros ingresos/egresos, por lo que esta cifra es idéntica a la utilidad operacional. Esto simplifica el análisis y sugiere que la empresa no tiene deudas significativas con intereses o que no se han registrado otros flujos de efectivo.

El impuesto a la renta se calcula sobre la utilidad (UOAADI), y el porcentaje del impuesto aplicado parece ser constante. La empresa comienza con un beneficio fiscal en el Año 1 debido a la pérdida, y luego los impuestos aumentan proporcionalmente con la utilidad.

La empresa pasa de una pérdida neta en el Año 1 a una utilidad muy significativa en el Año 5. La utilidad neta crece de forma exponencial, lo que demuestra que la empresa no solo es capaz de generar ingresos, sino también de convertirlos en beneficios netos para sus dueños.

## Análisis de flujo de caja

**TABLA 11 FLUJO DE CAJA**

Flujo de caja						
ITEM	PERIODO 0	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5
INGRESO POR VENTA		\$ 74.400.000,00	\$ 153.264.000,00	\$ 236.792.880,00	\$ 325.195.556,00	\$ 418.689.280,00
OTROS INGRESOS		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>\$ 74.400.000,00</b>	<b>\$ 153.264.000,00</b>	<b>\$ 236.792.880,00</b>	<b>\$ 325.195.556,00</b>	<b>\$ 418.689.280,00</b>
COSTOS MATERIA PRIMA		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
MANO DE OBRA DIRECTA		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
GASTOS ADMINISTRATIVOS		\$ 136.400.000,00	\$ 143.180.000,00	\$ 150.299.000,00	\$ 157.773.950,00	\$ 165.622.647,50
GASTOS DE PUBLICIDAD		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
GASTOS FINANCIEROS		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
IMPUESTOS		-\$ 20.658.000,00	\$ 3.129.720,00	\$ 28.344.980,40	\$ 55.051.129,98	\$ 83.313.988,73
INVERSION	\$ 5.000.000,00					
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$ 5.000.000,00</b>	<b>\$ 116.342.000,00</b>	<b>\$ 146.909.720,00</b>	<b>\$ 179.243.980,40</b>	<b>\$ 213.425.079,98</b>	<b>\$ 249.536.636,23</b>
<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>	<b>-\$ 5.000.000,00</b>	<b>-\$ 41.942.000,00</b>	<b>\$ 6.354.280,00</b>	<b>\$ 57.548.899,60</b>	<b>\$ 111.770.476,02</b>	<b>\$ 169.152.643,78</b>
<b>TIR</b>		<b>86,38%</b>				
<b>VPN</b>		<b>\$ 297.884.299,40</b>				
<b>RELACION BENEFICIO COSTO</b>		<b>1,33</b>				
<b>VPN INGRESOS</b>		<b>\$ 1.208.341.716,00</b>				
<b>VPN EGRESOS</b>		<b>\$ 910.457.416,61</b>				

Fuente: Elaboración propia

Los ingresos de la empresa experimentan un crecimiento exponencial, pasando de \$74.4 millones en el Periodo 1 a más de \$418 millones en el Periodo 5. Esto es un indicador de una demanda fuerte y creciente para el producto o servicio de la empresa, lo que genera un flujo de caja entrante robusto.

Los egresos, que incluyen gastos administrativos, costos de fabricación e impuestos, también aumentan cada período, lo cual es normal a medida que la empresa se expande. Sin embargo, el crecimiento de los egresos es menos acelerado que el de los ingresos. El costo de fabricación se mantiene constante en \$600.000, lo que podría indicar un costo fijo. Los gastos administrativos y los impuestos aumentan de forma progresiva.

A pesar de una inversión inicial, el flujo de caja se vuelve positivo en el Periodo 2 y crece de manera significativa hasta el Periodo 5. Esto demuestra que la empresa está generando más dinero del que gasta y está acumulando liquidez con el tiempo. El flujo de caja final de \$169.1 millones en el Periodo 5 es una señal de una operación muy saludable.

### ***TIR (Tasa Interna de Retorno)***

La TIR es del **86.38%**. Este valor es un poco alto e indica que el proyecto es rentable.

Generalmente, si la TIR de un proyecto es mayor que la tasa de retorno que un inversionista podría obtener en otra inversión similar (tasa de descuento), el proyecto se considera atractivo.

### ***VPN (Valor Presente Neto)***

Como se puede ver en la imagen, el VPN es de \$297'884.299,40; Un VPN positivo como este indica que el proyecto es rentable. Significa que, después de recuperar la inversión inicial, el proyecto genera efectivo de casi 298 millones de pesos en valor presente.

### ***Relación Beneficio-Costo***

La Relación Beneficio-Costo se calcula dividiendo el valor presente de los ingresos (beneficios) entre el valor presente de los egresos (costos).

La relación es de 1.33, este valor significa que por cada peso invertido en el proyecto, la empresa espera recibir 1.33 pesos en beneficios, lo cual es una señal de que el proyecto es económicamente viable y rentable.

### ***VPN Ingresos y VPN Egresos***

- **VPN Ingresos:** Es el valor presente de todos los flujos de caja positivos (ingresos). En este caso, el valor presente de los ingresos es de \$1.2 mil millones.
- **VPN Egresos:** Es el valor presente de todos los flujos de caja negativos (costos y gastos). En este caso, el valor presente de los egresos es de \$910.4 millones.

El VPN del proyecto (297.8 millones de COP) es la diferencia entre el VPN de los ingresos y el VPN de los egresos, lo que confirma que el proyecto genera una ganancia neta.

## **Conclusiones**

La papa en Cundinamarca es una de las áreas con más capacidad de producción y uno de los principales cultivos en el país, sin embargo quedo evidenciado que la falta de conocimiento, planeación y volatilidad de este mercado marca un amplia diferencia en lo que podría ser la efectividad del comercio de este alimento, la IA sale a la luz como una solución innovadora para los grandes desafíos que se presenten, permitiendo tomar decisiones más acertadas, informadas y así adaptarse a factores inesperados que lleva toda esta cadena productiva.

Con este nuevo proyecto de IA con enfoque en el agro se mejora la productividad y también puede llegar a darle fuerza a pequeños agricultores.

La predicción de la demanda respaldada por todas las variables dichas en el capítulo abre la puerta a una cadena de suministro más eficiente y precisa. Además, en la investigación se evidencia el potencial del departamento de Cundinamarca en este sector y resalta la importancia de estrategias de adopción departamento este modelo de IA.

El análisis desarrollado en el capítulo de estudio técnico permitió establecer los fundamentos técnicos, operativos y logísticos para la implementación de un sistema predictivo de demanda de papa en Cundinamarca basado en inteligencia artificial. A partir de la identificación de problemas como la volatilidad de precios, las pérdidas postcosecha y la falta de información para la toma de decisiones, se diseñó una arquitectura tecnológica que integra módulos de frontend, backend, bases de datos y modelos de IA, asegurando funcionalidad, precisión y accesibilidad para todos los actores de la cadena productiva.

La estructuración de los recursos, tanto técnicos como humanos, junto con la definición de las fuentes de datos primarias y secundarias, garantiza que la plataforma tenga una base sólida para su desarrollo y operación.

La plataforma, accesible desde web y dispositivos móviles, se consolida como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, complementando la experiencia de campo y contribuyendo a la sostenibilidad y competitividad del sector agrícola en el departamento.

El estudio organizacional presenta una propuesta sólida y bien estructurada para implementar un sistema predictivo basado en inteligencia artificial que permita estimar la demanda de papa en Cundinamarca. Se evidencia un enfoque integral que combina aspectos técnicos, organizativos, administrativos y legales, orientados a fortalecer la competitividad del sector agrícola. La misión y visión planteadas resaltan la innovación y sostenibilidad como ejes centrales, mientras que los principios y políticas aseguran calidad, seguridad, responsabilidad ambiental y actualización tecnológica permanente. Además, la definición de un organigrama claro, un mapa de procesos y el cumplimiento normativo consolidan la viabilidad del proyecto. En conjunto, este capítulo demuestra que la aplicación de la IA en la agricultura no solo optimiza la planificación y reduce pérdidas, sino que también fomenta alianzas, capacitación y prácticas sostenibles, posicionando la herramienta como un aliado estratégico para productores y comercializadores del sector papero en el mediano y largo plazo.

El análisis financiero de este proyecto revela una viabilidad y rentabilidad excepcionales, respaldadas por un crecimiento constante en los ingresos y una gestión eficiente de los costos operativos. A pesar de un inicio desafiante con una pérdida neta en el Año 1, la empresa demuestra rápidamente su capacidad para generar ganancias, volviéndose rentable

en el Año 2 y experimentando un crecimiento exponencial en su utilidad neta hasta el Año 5. La utilidad bruta se mantiene alta debido a que los costos de venta se mantienen constantes en \$600,000 anuales, lo que indica un margen muy fuerte. Además, el crecimiento de los gastos administrativos y de ventas es significativamente menor que el de los ingresos, lo que demuestra que la empresa está logrando economías de escala. Las métricas financieras clave confirman esta conclusión:

Tasa Interna de Retorno (TIR) del 86.38% indica que el proyecto es altamente atractivo para los inversionistas.

Valor Presente Neto (VPN) de \$297,884,299.40, que es un valor positivo, confirma que la inversión generará una ganancia neta.

Relación Beneficio-Costo de 1.33 demuestra que el proyecto es económicamente viable, ya que por cada peso invertido se espera recibir 1.33 pesos en beneficios. El proyecto también muestra un flujo de caja saludable, volviéndose positivo en el Periodo 2 y creciendo de manera considerable hasta el Periodo 5. En definitiva, el proyecto no solo es financieramente viable, sino que también es una operación saludable que genera ingresos y los convierte en beneficios netos para sus dueños.

## Referencias

*feria-de-la-papa-2024* – FEDEPAPA. (s. f.). <https://fedepapa.com/home/feria-de-la-papa-2024/>

News Center Microsoft Latinoamérica. (2018, 13 diciembre). *Alimentar al mundo con innovación en agricultura impulsada por IA* - News Center Latinoamérica. News Center Latinoamérica. [https://news.microsoft.com/es-xl/alimentar-al-mundo-con-innovacion-en-agricultura-impulsada-por-ia/?utm\\_source=chatgpt.com](https://news.microsoft.com/es-xl/alimentar-al-mundo-con-innovacion-en-agricultura-impulsada-por-ia/?utm_source=chatgpt.com)

Col, P. (2025, 6 junio). *Producción de papa genera más de 266.000 empleos y representa el 1,4 % del PIB agropecuario*. Partido Comunista Colombiano.

[https://pacocol.org/produccion-de-papa-genera-mas-de-266-000-empleos-y-representa-el-14-del-pib-agropecuario/?utm\\_source=chatgpt.com](https://pacocol.org/produccion-de-papa-genera-mas-de-266-000-empleos-y-representa-el-14-del-pib-agropecuario/?utm_source=chatgpt.com)

De Cundinamarca, G. (s. f.). *Gobernación lanza estrategia “Cundipapa” para enfrentar crisis del sector papero en Cundinamarca*.

<https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/gobernacion-lanza-estrategia-cundipapa-para-enfrentar-crisis-del-sector-papero-en-cundinamarca>

*Aspectos generales del cultivo de papa en Cundinamarca*. (2020). Colección Alianzas Agrosavia.

<https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/264/246/1608-1?inline=1>

Quintero, T. M. (2025, 1 agosto). Ante la caída del 72 % en el precio de la papa, Cundinamarca activa millonaria compra directa a campesinos para evitar pérdidas. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/bogota/ante-la-caida-del-72-en-el-precio-de-la-papa->

[cundinamarca-activa-millonaria-compra-directa-a-campesinos-para-evitar-perdidas-3477541](#)

*Cundipapa: así buscan reactivar el sector papero en Cundinamarca.* (s. f.). Canal Capital.

<https://www.canalcapital.gov.co/actualidad/cultivo-papa-cundipapa-cundinamarca-paperos>

*I CENSO NACIONAL DEL CULTIVO DE PAPA Departamento de Cundinamarca.*

(5a. C.). DANE.

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/papa\\_Separata\\_No3.pdf#:~:text=Seg%C3%BAn%20este%20avance%20de%20resultados%2C%20el%20censo%20de,esta%20oportunidad%20se%20presenta%20es%20de%20car%C3%A1cter%20municipal](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/papa_Separata_No3.pdf#:~:text=Seg%C3%BAn%20este%20avance%20de%20resultados%2C%20el%20censo%20de,esta%20oportunidad%20se%20presenta%20es%20de%20car%C3%A1cter%20municipal)

[icipal.](#)

*Cundinamarca Boletín regional.* (2024). Cundinamarca Boletín Regional.

<https://repositorio.fedepapa.com/server/api/core/bitstreams/6f5c2302-50a0-4868-ba36-9f67213b6c59/content>