



UNIVERSIDAD EAN

PROPUESTA DEL DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA DIGITAL DE INFORMACIÓN
ASOCIADA A CULTIVOS ORGÁNICOS EN SISTEMAS DE AGRICULTURA URBANA
SOSTENIBLE.

AUTORES

CAMILA ANDREA MUÑOZ CASAS
VIVIANA PATRICIA SÁNCHEZ GACHARNÁ
LEIMAR DENILSON NAZARIT MÁRQUEZ

DIRECTOR

JOHANNA KARINA SOLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA

BOGOTÁ D.C.

30/05/2024



Contenido

1. Resumen.....	5
2. Introducción.....	6
3. Objetivos	8
3.1. Objetivo General.....	8
3.2. Objetivos Específicos	8
4. Definición del problema.....	9
5. Justificación	11
6. Marco teórico	13
6.1. La agricultura urbana:.....	13
6.2. Tecnología de la información en agricultura urbana:.....	14
6.3. Beneficios y desafíos de la plataforma:.....	16
7. Análisis de requerimientos	17
7.1. Funcionalidades	18
7.1.1. Requisitos funcionales	18
7.1.2. Requisitos no funcionales	22
7.2. Normatividad	24
8. Análisis de restricciones.....	25
8.1.1. Acceso a la información:	25
8.1.2. Protección de la información sensible o datos personales:.....	25
8.1.3. Seguridad cibernética:	26
8.1.4. Control de calidad de la información:	26
8.1.5. Exactitud de la información:.....	26
8.2. Economía teniendo un énfasis de la comercialización del producto.	26
9. Metodología.....	28
9.1. Procedimiento metodológico	28
9.2. Desarrollo de la Plataforma	40
9.2.1. Validación del modelo	42
10. Análisis de costos.....	54



10.1. Costos directos	54
10.2. Costos Fijos	55
10.3. Inversión Inicial	56
10.4. Proyecciones de Ventas	57
10.5. Punto de equilibrio.....	57
11. Conclusiones.....	59
12. Referencias	61



Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama de flujo general de la plataforma digital.	29
Ilustración 2. Boceto de las fichas técnicas.....	30
Ilustración 3. Encuesta que estará en la plataforma digital para los usuarios.	31
Ilustración 4. Wireframe de la plataforma (Diseño de baja calidad)	32
Ilustración 5. Interfaz página de inicio	33
Ilustración 6. Interfaz página sobre nosotros	33
Ilustración 7. Interfaz página de servicios	34
Ilustración 8. Interfaz página de contacto	35
Ilustración 9. Interfaz de inicio de sesión	36
Ilustración 10. Interfaz de registrarse	36
Ilustración 11. Interfaces del formulario demográfico	37
Ilustración 12. Interfaz página de home (Página principal)	37
<i>Ilustración 13. Interfaz de página de detalle del alimento</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 14. Diagrama de arquitectura de la plataforma</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 15. Costos directos.....</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 16. Gastos fijos</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 17. Nóminas.....</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 18. Presupuesto de marketing</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 19. Inversión inicial</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 20. Ingresos/ventas del primer año.....</i>	<i>57</i>
<i>Ilustración 21. Proyecciones.....</i>	<i>57</i>
<i>Ilustración 22. Flujo de caja del proyecto</i>	<i>58</i>
<i>Ilustración 23. Rentabilidad</i>	<i>58</i>
<i>Ilustración 24. Periodo de recuperación</i>	<i>58</i>



1. Resumen

La agricultura urbana sostenible surge como un análisis sobre la seguridad alimentaria de algunas comunidades, teniendo como base los objetivos de desarrollo sostenible, debido a que en estos se hace hincapié en el “hambre cero” Poner fin al hambre, conseguir una seguridad alimentaria, mejorar la nutrición de las comunidades. (AGNU,2015).

Debido al problema de seguridad alimentaria que enfrentamos, resulta imprescindible diseñar una plataforma digital de agricultura sostenible para entornos urbanos desde un enfoque disciplinario. Este enfoque contribuirá a la optimización de los recursos disponibles y potenciales, considerando tanto los recursos actuales como aquellos que podrían obtenerse. El objetivo principal de esta plataforma es servir como fuente de conocimiento sobre las mejores prácticas para el cultivo de productos, abarcando los procesos implicados y considerando las condiciones demográficas de los lugares donde se requiera realizar el proyecto, y la disponibilidad de tiempo de las personas para mantener y gestionar los recursos renovables.

Por otro lado, el diseño de la plataforma propuesta representa una alternativa para el cultivo de alimentos que minimiza su impacto negativo en el medio ambiente. Se llevará a cabo la validación de técnicas de cultivo eficientes, aportando así a una producción sostenible y respetuosa con el entorno.

Palabras clave: Agricultura, Prototipo, Huerto, ODS, Sistema, Huertos urbanos, Cultivos eficientes.



2. Introducción

En una sociedad cada vez más urbanizada y con una demanda creciente de alimentos, el desarrollo de sistemas agrícolas sostenibles adaptados a entornos urbanos se ha convertido en una prioridad crítica para las comunidades. Este desafío requiere un enfoque multidisciplinario que integre conocimientos y prácticas de diversas áreas, desde la agronomía y la ingeniería hasta la arquitectura y la economía. Surgiendo así la necesidad de crear una plataforma digital de información sobre agricultura sostenible que ayude a diferentes poblaciones en zonas determinadas a especificar cuales tipos de cultivos son recomendables y capaces de abordar las diferentes circunstancias del cultivo.

En este contexto, exploraremos el diseño de una plataforma de agricultura sostenible en áreas urbanas, orientadas hacia la integración de diversas disciplinas para desarrollar soluciones innovadoras y eficientes para varios tipos de población. Donde se abordarán variables que son necesarias para la creación de la plataforma, las cuales se asocian a la optimización del espacio en áreas cultivadas, a la selección de cultivos, la disponibilidad de recurso humano, las cantidades de agua necesaria para el cultivo y la cantidad de energía necesaria, así mismo la implementación de prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente. Además, se examinará el impacto social de estos sistemas, evaluando su viabilidad y su capacidad para mejorar la calidad de vida en entornos urbanos densamente poblados. Por consiguiente, será realizado a través de una plataforma digital que considerará todo lo mencionado anteriormente centrándose en la información sociodemográfica de cada persona con tal garantizar la producción de alimentos a la medida.



Al adoptar un enfoque interdisciplinario, este estudio busca contribuir al desarrollo de soluciones integrales y sostenibles para la producción de alimentos en las ciudades, fomentando la resiliencia, la equidad y la armonía entre el ser humano y su entorno natural. A través de diversas perspectivas y metodologías, se desarrollará una plataforma digital que no solo sea ambientalmente viable, sino también económicamente sostenible y socialmente inclusiva, que contribuya así a la edificación de ciudades más sostenibles.



3. Objetivos

3.1. Objetivo General

- Desarrollar una plataforma digital sobre un sistema de información que permita dar conocimientos hacia la agricultura urbana sostenible contribuyendo así a la alimentación, protección del medio ambiente y el bienestar de la comunidad.

3.2. Objetivos Específicos

- Definir las variables para el modelo que se trabajara en la plataforma digital, basándose en los cultivos orgánicos de los sectores urbanos.
- Diseñar un prototipo de acuerdo al análisis de las variables anteriormente definidas para el modelo.
- Construir una plataforma digital sobre el sistema planteado proporcionando información y orientación de cultivos de alimentos en los entornos urbanos.



4. Definición del problema

El aumento de la población en la ciudad ha provocado una creciente demanda de alimentos que son llevados de los campos a las grandes ciudades, sin embargo, la gran mayoría de estos alimentos se cultivan de manera acelerada por los químicos empleados para su crecimiento rápido y esto está haciendo que se afecte la salud de la población que la consume y del medio ambiente.

Un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud “OMS” en el 2022 afirma que hoy en día se utilizan más de 1000 plaguicidas que garantizan el bienestar de los alimentos que no fueren dañados por las plagas, por otra parte “Los alimentos pueden estar contaminados por metales tóxicos, plaguicidas y residuos de fármacos de uso veterinario, así como por contaminantes orgánicos, radionucleidos y micotoxinas”. (IAEA,2018), que pueden ser perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente.

Por otra parte, una investigación realizada por la organización mundial de la salud reconoce que el uso de los plaguicidas son una de las fuentes principales de las muertes en los países que tiene ingresos en niveles medios o bajos, debido a que estos causan intoxicación en los cuerpos los cuales han generado que la población que se encuentra en las ciudades sean las más afectadas debido a que, esta consume los alimentos que pueden llegar a traer partículas químicas.

Por consiguiente, es que en algunos casos existe la insuficiencia alimentaria y hace que se produzca la inseguridad alimentaria, debido a que muchas de estas personas no cuentan con los recursos necesarios para adquirir los alimentos que son indispensables, siendo así un problema para el bienestar y salud de las personas.



Es por esto que este proyecto busca desarrollar una plataforma digital que ayude a las personas a definir cuales cultivos son aptos para su siembra, de acuerdo con las características particulares del lugar y así poder realizar una producción de alimentos en entornos urbanos, integrando conocimientos de las áreas involucradas, además que este proyecto busca ayudar a las personas a cultivar productos que se adapten al estilo de vida que se tiene.



5. Justificación

La agricultura sostenible es crucial para garantizar la seguridad alimentaria y mitigar el impacto ambiental negativo de las prácticas agrícolas convencionales. Sin embargo, para acceder a información actualizada y relevante sobre las buenas prácticas agrícolas resulta ser un gran desafío para las personas que les llame la atención el tema.

Es por esto que las plataformas que suministren información han sido una herramienta para cualquier entorno, ya sea que proporcione solo información o que contribuyan a la mejora de alguna actividad, haciendo así un trabajo más eficiente, por ejemplo, una plataforma digital que trate temas de agricultura urbana puede ser una fuente de información necesaria para crear y promover la cultura de tener huertos orgánicos en casa sabiendo algunos conocimientos básicos.

Al contar con una plataforma digital, teniendo como fuente de información y conocimientos las variables establecidas, servirán como base para realizar el diseño de dicha plataforma la cual ayudara a las personas con temas específicos centrándose en las necesidades que posea el usuario.

Adicionalmente la importancia de esta plataforma contribuirá con la problemática actual del país, debido a que los habitantes que residen en las ciudades presentan dificultades para satisfacer sus necesidades básicas como la alimentación, según un informe del DANE, 2022 la inseguridad alimentaria estuvo en un total nacional del 30,8% mencionada como “moderada o grave” y un 5,2 en términos “graves”, lo que quiere decir que hay familias que solo pueden consumir un alimento al día o ninguno, es por esto que es una fuente para dar una contribución hacia la seguridad alimentaria.



Al desarrollar esta plataforma digital podrá ser una fuente de ayuda para disminuir los problemas con la seguridad alimentaria, es por esto que esta servirá como fuente para cumplir los objetivos propuestos, creando así oportunidades de mejora que contribuyan con el desarrollo de las personas, en un panorama más contextualizado donde permita asociar las necesidades de los consumidores con las fuentes de información que se brindaran y al ser una herramienta ayudara con las buenas prácticas agrícolas y la contribución al desarrollo de sistemas alimentarios más equitativos.



6. Marco teórico

La agricultura urbana es una práctica de cultivos en áreas focalmente localizadas en las ciudades, estas pueden llevarse a cabo en huertos de azoteas, muros verticales, entre otros. La agricultura urbana puede ser realizada tanto a pequeña escala, para consumo personal o comunitario, como a mayor escala para la producción comercial, teniendo en cuenta lo anterior se definirán los siguientes términos:

6.1. La agricultura urbana:

La agricultura urbana forma parte del paisaje de las ciudades, en tal sentido que, alrededor de la década de 1980, las huertas han cobrado importancia en relación con la seguridad alimentaria, consiguiendo así que la comida que sea consumida no tenga químicos y contribuya con el cuidado del medio ambiente. Es así como la producción de alimentos en sectores urbanos ha venido desarrollándose y haciendo que más personas puedan cultivar alimentos que contribuyan a su autoconsumo.

“La agricultura urbana es una solución sostenible que puede garantizar el abastecimiento resiliente para los habitantes actuales y futuros de estos centros” (Sau,2023). En relación con esto la agricultura urbana desarrolla tácticas innovadoras destinadas para producir cultivos en superficies pequeñas siendo así áreas productivas con la finalidad de tener una generación de productos alimenticios que fueren aptos para el autoconsumo.

De esta manera la agricultura urbana tiene como principal característica ser adaptable en cualquier ámbito, permitiendo así mejorar la calidad de la nutrición, además “La agricultura urbana también contribuye a la sostenibilidad ambiental. Al cultivar alimentos en la propia ciudad, se reduce la necesidad



de transportarlos desde zonas rurales, lo que resulta en una disminución de las emisiones de carbono asociadas al transporte de alimentos”. (Pérez, D. 2023), por otra parte, este tipo de agricultura utiliza métodos eficientes lo cual contribuye a la conservación de los recursos.

Ahora bien, este tipo de agricultura tiene la capacidad de adaptación frente al cambio climático debido a que, con el cambiante clima, esta agricultura puede ser más resistente así los eventos y se puede asegurar la disponibilidad de los alimentos incluso con los cambios climáticos más adversos, es por esto que mejora la calidad de vida de las personas, “Greenpeace considera que este modelo es la alternativa para garantizar cultivos y alimentos saludables a largo plazo; proteger el suelo, el agua y el clima, promoviendo la biodiversidad sin el uso de agroquímicos ni cultivos transgénicos.” (Morales.M. 2019)

6.2. Tecnología de la información en agricultura urbana:

Una plataforma de desarrollo sostenible es un espacio digital que facilita la colaboración, la innovación y la acción colectiva para avanzar hacia objetivos de desarrollo sostenible, como lo son las nuevas formas de producción de alimentos en espacios urbanos lo cual se consolida como una de las soluciones más factibles de los objetivos de desarrollo sostenible, por otra parte, la agricultura urbana se da en espacios pequeños con el fin de desarrollar una actividad para fines del autoconsumo.

Por otro lado, se presentan casos de estudio de plataformas digitales que han demostrado ser efectivas para promover el desarrollo sostenible sobre la agricultura.

AGROSAVIA es una entidad colombiana dedicada a la investigación científica y tecnológica en el ámbito agropecuario. Su principal objetivo es generar y transferir conocimiento científico y tecnológico para contribuir al desarrollo sostenible del sector agropecuario en Colombia, Agrosavia desarrolla investigaciones en diversas áreas de la agricultura y la ganadería, incluyendo mejoramiento genético de



cultivos y razas ganaderas, manejo integrado de plagas y enfermedades, sistemas de producción sostenibles, conservación de recursos naturales, adaptación al cambio climático, entre otros aspectos. (AGROSAVIA. S.F)

Por otra parte, CITYHUERTAS (s.f) es un proyecto o iniciativa que promueve la agricultura urbana en entornos urbanos. Su objetivo principal es fomentar la producción de alimentos dentro de las ciudades, utilizando espacios disponibles como patios traseros, azoteas, parcelas vacías, jardines comunitarios y otros espacios urbanos para cultivar una variedad de productos vegetales, las CityHuertas pueden adoptar diversas formas, desde pequeños huertos familiares hasta proyectos comunitarios más grandes. Su propósito es mejorar la seguridad alimentaria, promover la autosuficiencia, fomentar la conexión con la naturaleza, aumentar la conciencia sobre la producción de alimentos y reducir la dependencia de los sistemas de alimentos convencionales.

PLATAFORMA DIGITAL (CULTIVA CIUDAD s.f), es una plataforma en línea, desarrollada por organizaciones no gubernamentales, tiene como objetivo promover la agricultura urbana sostenible mediante la difusión de información, recursos y herramientas relacionadas con el cultivo de alimentos en entornos urbanos. Ofrece acceso a guías, manuales, videos y otros materiales educativos sobre agricultura urbana sostenible.

Cada una de estas iniciativas ofrece recursos y servicios únicos para apoyar a los ciudadanos y comunidades en su transición hacia sistemas alimentarios más sostenibles y resilientes en entornos urbanos, “Los sistemas sostenibles tratan de hacer el mejor uso de los productos y servicios medioambientales sin dañarlos, adaptándose a la región y ajustándose al lugar”. (Kogut, D. P. 2020), por otra parte, una plataforma de agricultura sostenible es un espacio digital que integra recursos, herramientas, información y servicios destinados a promover prácticas agrícolas



respetuosas con el medio ambiente, socialmente justas y económicamente viables. Estas plataformas tienen como objetivo principal facilitar la colaboración, el intercambio de conocimientos y la adopción de tecnologías que contribuyan a la sostenibilidad en el sector agrícola.

6.3. Beneficios y desafíos de la plataforma:

“Crear una huerta en casa significa sembrar los alimentos que va a consumir. De esta manera, evita todos los tratamientos químicos utilizados en la siembra tradicional”. (Seguros Bolívar. 2022), al realizar un huerto en casa de verduras y frutas se podrá evitar el consumo de alimentos que se han sido cultivados en la siembra tradicional por otra parte al consumir alimentos que han sido recientemente cosechados tienen una mayor concentración de sus nutrientes, creando mejores hábitos alimenticios; cultivar sus propios alimentos brindará la oportunidad de cosechar vegetales, hierbas y frutas frescas de alta calidad directamente desde el jardín

“La principal ventaja de los huertos urbanos es el consumo de alimentos orgánicos sanos, limpios y de calidad con el tamaño y maduración deseado por el agricultor” (Rincón Zapata, C. 2015), también es una actividad que se puede realizar en familia creando así un ambiente de aprendizaje con el cuidado del medio ambiente, generando espacios verdes que ayudan en la ciudad a mejorar la calidad del aire, por otra parte, al producir alimentos localmente en la casa, se reducen las emisiones de carbono asociadas con el transporte de alimentos desde lugares lejanos. Además, los huertos urbanos pueden ayudar a aumentar la biodiversidad y la resiliencia de los ecosistemas locales.



Por otra parte, las plataformas de información sobre agricultura urbana sostenible ofrecen numerosos beneficios, sin embargo, enfrentan varios desafíos que deben abordarse para lograr su efectividad y éxito. Algunos de estos desafíos incluyen:

- **Acceso a la tecnología:** Uno de los principales desafíos es asegurar que las personas interesadas en la agricultura urbana sostenible tengan acceso a la tecnología necesaria para utilizar la plataforma, para esto “Una de las claves para afrontar el futuro con éxito es la conservación y el uso sostenible de los recursos vegetales para la agricultura y la alimentación” (Celis, C., & Campos, H. M. 2010), por otra parte el uso eficiente de la conectividad para así poder contribuir con el adecuado acceso de la información.
- **Diversidad de contextos urbanos:** Los desafíos y oportunidades en la agricultura urbana pueden variar considerablemente según el contexto urbano específico, como el tamaño de la ciudad, la disponibilidad de tierra, el clima y las políticas locales. “Una mejor producción busca asegurar patrones de consumo y producción sostenibles mediante cadenas de suministro alimentario y agrícola eficientes e inclusivas a escala local y superior. De este modo, promueve sistemas agroalimentarios resilientes y sostenibles en un clima y un entorno cambiantes”. (FAO. 2022). Es por esto que las plataformas de información deben ser lo suficientemente flexibles como para adaptarse a esta diversidad y proporcionar contenido relevante para una variedad de situaciones.

7. Análisis de requerimientos

Para este proyecto de una plataforma de información sobre agricultura sostenible, se propone un diseño de dicha plataforma que cuente con ciertas variables que son indispensables



para el desarrollo. Este proyecto surge como respuesta a la creciente demanda de alimentos que puedan ser sostenibles para comunidades urbanas.

El presente análisis tiene como finalidad establecer las bases sólidas para la planificación, diseño y desarrollo de esta plataforma de información de agricultura urbana, garantizando que cumpla con las expectativas de calidad, rendimiento y sostenibilidad requeridas por nosotros.

7.1. Funcionalidades

La plataforma de información cuenta con una serie de requisitos divididos en dos partes, requisitos funcionales y requisitos no funcionales.

Los requisitos funcionales son las características que tiene el aplicativo para que cumpla funciones relevantes para el usuario y los requisitos no funcionales son aspectos que no van relacionados directamente a la funcionalidad, pero se deben tener en cuenta en el diseño y arquitectura de la plataforma para garantizar el buen funcionamiento de esta; cada requisito tiene una descripción y un criterio el cual da la forma a la plataforma.

7.1.1. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son las especificaciones que describen las funciones y las operaciones que un sistema realizara. Estos requisitos definen qué debe hacer el sistema en términos de acciones específicas, operaciones, entradas y salidas, por esto se definirá lo siguiente:

Inicio de sesión y registro de usuarios



Descripción: La aplicación debe permitir a los usuarios registrarse para crear una cuenta personalizada y acceder a las funcionalidades de la aplicación. También debe permitir a los usuarios iniciar sesión de manera segura en futuras visitas.

Criterio de aceptación:

- Los usuarios pueden registrarse proporcionando su correo electrónico y estableciendo una contraseña segura.
- Se envía un correo electrónico de confirmación para verificar la dirección de correo electrónico del usuario.
- Los usuarios pueden iniciar sesión utilizando sus credenciales registradas.
- Se muestra un mensaje de error claro en caso de credenciales inválidas o de falta de verificación de la cuenta.

Formulario de preguntas demográficas

Descripción: Después del registro, los usuarios completarán un formulario con preguntas sobre sus condiciones demográficas, que se utilizará para personalizar las recomendaciones de cultivos.

Criterio de aceptación:

- El formulario incluye preguntas relevantes sobre el entorno del usuario, como ubicación geográfica, tipo de vivienda, disponibilidad de luz solar, etc.
- Las respuestas del usuario se almacenan correctamente en la base de datos.
- Las respuestas del formulario se utilizan para generar recomendaciones de cultivos personalizadas en la página de inicio.

Visualización de cultivos recomendados



Descripción: La página de inicio mostrara una lista de cultivos recomendados basados en las respuestas del usuario en el formulario demográfico.

Criterio de aceptación:

- Se muestran claramente los cultivos recomendados junto con imágenes representativas y descripciones breves.
- Los cultivos recomendados se presentan de manera ordenada y con opciones de filtrado por temporada de siembra, tipo de cultivo, etc.
- Los usuarios pueden hacer clic en un cultivo recomendado para obtener más información detallada sobre el mismo.

Detalles del cultivo

Descripción: Al seleccionar un cultivo, los usuarios deben acceder a una página detallada con información sobre cómo cuidarlo, incluyendo condiciones climáticas ideales, requerimientos de suelo, riego, fertilización, plagas comunes, etc.

Criterio de aceptación:

- Al hacer clic en un cultivo recomendado, se muestra una página detallada con información sobre su cuidado.
- La información detallada incluye consejos prácticos y sugerencias para el cultivo específico.
- Los usuarios pueden regresar fácilmente a la página de inicio después de revisar la información del cultivo.

Chat con motores de IA



Descripción: Los usuarios pueden hacer preguntas a través de un chat integrado en la aplicación, y se utilizan motores de IA para proporcionar respuestas precisas y útiles.

Criterio de aceptación:

- Los usuarios pueden acceder al chat desde cualquier parte de la aplicación.
- Los motores de IA comprenden y responden a una amplia variedad de preguntas relacionadas con la jardinería urbana.
- Se proporciona un historial de chat para que los usuarios puedan revisar conversaciones anteriores.

Calendario y notificaciones

Descripción: Los usuarios pueden programar tareas relacionadas con el cuidado de sus cultivos en un calendario integrado en la aplicación, donde se envían notificaciones automáticas recordatorias para ayudar a los usuarios a mantenerse al día con sus responsabilidades de jardinería.

Criterio de aceptación:

- Los usuarios pueden agregar, editar y eliminar tareas en el calendario con facilidad.
- Las notificaciones se envían de manera oportuna y confiable según las tareas programadas por el usuario.
- Los usuarios pueden configurar preferencias de notificación, como horarios y tipos de recordatorios.

Mostrar información climática local



Descripción: La aplicación proporcionara información climática actualizada de la ciudad en la que se encuentre el usuario, incluyendo temperatura, humedad y velocidad del viento. Esta información es crucial para que los usuarios tomen decisiones informadas sobre qué cultivos son más apropiados para su ubicación y en qué condiciones climáticas se encuentran actualmente.

Criterio de aceptación:

- La aplicación utiliza servicios de pronóstico del tiempo confiables para obtener datos meteorológicos precisos y actualizados.
- La información climática se muestra claramente en la interfaz de usuario, preferiblemente en la página de inicio o en una sección dedicada.
- Los datos de temperatura se muestran en grados Celsius o Fahrenheit, según la preferencia del usuario.
- La información de humedad y velocidad del viento se presenta de manera clara y comprensible para el usuario.
- La información climática se actualiza automáticamente a intervalos regulares para reflejar cambios en las condiciones meteorológicas locales.

7.1.2. Requisitos no funcionales

Usabilidad

Descripción: La interfaz de usuario debe ser intuitiva y fácil de navegar, con un diseño limpio y coherente. Se deben proporcionar instrucciones claras y contextuales para guiar a los usuarios a través de las diferentes funciones de la aplicación. Se deben minimizar los tiempos de carga y las interacciones innecesarias para garantizar una experiencia fluida del usuario.

**Criterio de aceptación:**

- La navegación por la aplicación es intuitiva y coherente en todas las secciones.
- Las funciones principales están claramente etiquetadas y accesibles desde la pantalla principal.
- Los tiempos de carga de la aplicación son rápidos, y las transiciones entre pantallas son fluidas y sin interrupciones.

Rendimiento:

Descripción: La aplicación debe ser rápida y receptiva, con tiempos de carga mínimos incluso en conexiones de internet lentas. Se deben optimizar los recursos de hardware y software para garantizar un rendimiento óptimo en una variedad de dispositivos y plataformas. La capacidad de la aplicación para manejar múltiples usuarios concurrentes debe ser probada y optimizada para evitar cuellos de botella.

Criterio de aceptación:

- La aplicación carga rápidamente en dispositivos móviles y de escritorio, incluso en conexiones de internet de baja velocidad.
- Se han realizado pruebas de rendimiento para garantizar que la aplicación pueda manejar un número específico de usuarios concurrentes sin degradación del rendimiento.
- La aplicación se ejecuta sin problemas en una variedad de dispositivos y sistemas operativos populares.

Seguridad

Descripción: Se deben implementar protocolos de seguridad sólidos para proteger la información personal de los usuarios, como contraseñas cifradas. Se deben aplicar prácticas de seguridad recomendadas para proteger los datos sensibles almacenados en la base de datos de la aplicación. Se



deben realizar pruebas de penetración regulares para identificar y corregir posibles vulnerabilidades de seguridad.

Criterio de aceptación:

- Se utiliza cifrado de extremo a extremo para proteger la información de inicio de sesión y otra información personal del usuario.
- Se implementan medidas de seguridad adicionales, como cortafuegos y detección de intrusiones, para proteger la base de datos de la aplicación.
- Se realiza una auditoría de seguridad periódica para identificar y abordar posibles vulnerabilidades de seguridad en la aplicación.

7.2. Normatividad

En Colombia, el uso de plataformas de agricultura sostenible está regulado principalmente por leyes y normas relacionadas con la agricultura, el medio ambiente, la tecnología e innovación. Aunque no existe una normativa específica para el uso de estas plataformas, hay varios marcos legales y políticas que pueden aplicarse y promover su adopción. Aquí hay algunas se pueden visualizar diferentes normas que se asocian a la agricultura urbana.

La normatividad legal que investigan partes de la agricultura urbana sostenible se puede considerar la siguiente normativa.

Resolución 361 del 2020: “se establecen disposiciones en materia de reglamentación de la actividad de agricultura urbana y periurbana agroecológica en el Espacio Público del Distrito Capital de Bogotá, regulado por el Decreto 552 de 2018.” (Dadep. S.F)



Proyecto de acuerdo 299 de 2010: Este Acuerdo plantea y promueve la creación de Jardines Urbanos en áreas determinadas, la puesta en marcha de la agricultura urbana apuntándole a la seguridad alimentaria.

Proyecto de acuerdo 031 de 2012: tiene como objeto disminuir los problemas en la salubridad de los alimentos en la ciudad de Bogotá, este plantea la puesta en marcha del desarrollo de cultivos así asegurando una alimentación saludable, una disminución de los niveles desnutrición, además generar alternativas tanto económicas como ambientales.

8. Análisis de restricciones

Con el propósito de tener una visión clara sobre los limitantes que tiene el proyecto, se determina las siguientes restricciones.

8.1.1. Acceso a la información:

La plataforma debe garantizar que la información sobre agricultura orgánica sostenible sea confiable, actualizada y fácilmente accesible para los usuarios. La disponibilidad de datos confiables y la capacidad para mantenerlos actualizados pueden ser una de las restricciones mas impredecibles, es por esto que referenciamos diferentes perspectivas referentes a este tema.

8.1.2. Protección de la información sensible o datos personales:

En la plataforma, la agricultura urbana sostenible puede implicar el uso de datos sensibles, como ubicaciones específicas de cultivos, detalles de la infraestructura, detalles de los tiempos de las personas, tipos de vivienda, entre otros temas referentes, los cuales pueden ser una ayuda, ya que restringir el acceso puede proteger esta información.



8.1.3. Seguridad cibernética:

Limitar el acceso puede ayudar a prevenir ataques cibernéticos y proteger la plataforma de posibles brechas de seguridad que podrían comprometer la integridad de los datos que fueron suministrados en la plataforma los cuales son suministrados al momento de realizar el registro de esta.

8.1.4. Control de calidad de la información:

Al restringir el acceso, se puede garantizar un control más estricto sobre la calidad de la información proporcionada en la plataforma, lo que podría ser una ayuda para que los usuarios puedan obtener datos precisos y confiables, es así que el registro de la plataforma será una fuente veraz de información precisa que ayude a las inquietudes.

8.1.5. Exactitud de la información:

Es fundamental que la información proporcionada en la plataforma sea precisa. Esto implica verificar los datos antes de su inclusión y garantizar que se actualicen regularmente para reflejar los últimos hallazgos y desarrollos en el campo de la agricultura urbana, sin embargo, para que la información se ha verídica se requerirá del registro de la plataforma, debido a que esta contara con información referente a cada necesidad del cliente, el contenido incluido en la plataforma toma a consideración la relevancia para el público objetivo, lo cual implicaría seleccionar cuidadosamente qué información se presenta y cómo se organiza para satisfacer las necesidades específicas de los usuarios.

8.2. Economía teniendo un énfasis de la comercialización del producto.

La plataforma debe ser diseñada con un modelo de negocio sostenible que permita generar ingresos suficientes para cubrir sus costos operativos y garantizar su continuidad a largo plazo como idea de



comercialización de esta herramienta. Esto podría implicar la implementación de estrategias de monetización, como la venta de suscripciones, la publicidad, el patrocinio o la venta de productos o servicios relacionados, cabe resaltar que es importante diversificar las fuentes de ingresos de la plataforma para reducir su dependencia de una sola fuente de financiamiento y mitigar los riesgos asociados con posibles cambios en el mercado o en las condiciones económicas. Esto podría implicar la exploración de múltiples vías de generación de ingresos y la búsqueda de oportunidades de colaboración con otras organizaciones o empresas, también implica identificar áreas de gastos innecesarios o excesivos y buscar formas de optimizar los procesos y procedimientos para reducir los costos operativos sin comprometer la calidad o la eficacia de la plataforma.



9. Metodología

La propuesta del desarrollo de una plataforma digital de información que es asociada a cultivos orgánicos en sistemas de agricultura urbana sostenible fue desarrollada y diseñada de la siguiente manera.

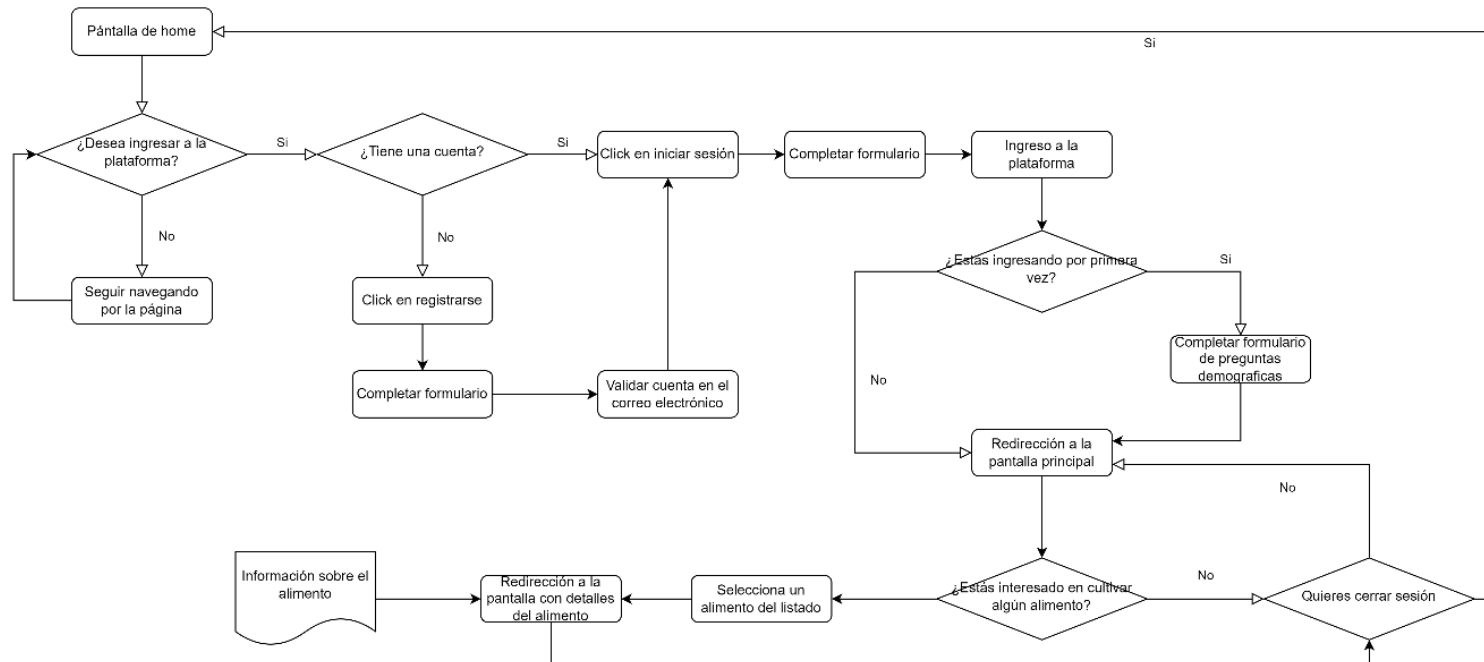
- Se definió que variables son las que se trabajaran en la plataforma digital, basándose en los cultivos orgánicos de los sectores urbanos.
- Se diseña un prototipo de acuerdo al análisis de las variables anteriormente definidas teniendo en cuenta el modelo desarrollado.
- Se realiza la construcción de la plataforma digital sobre el sistema planteado proporcionando información y orientación de cultivos de alimentos en los entornos urbanos.

9.1. Procedimiento metodológico

En primer lugar, se tiene en cuenta las variables y el diseño que le dará a la plataforma de información de agricultura urbana para esto se define en el siguiente diagrama.



Ilustración 1. Diagrama de flujo general de la plataforma digital.




Nota: elaboración propia.

Teniendo en cuenta el diagrama de flujo sobre la plataforma que se realizaría se proceden hacer fichas técnicas de los productos que se pueden cultivar en huertos orgánicos y buscar información correspondiente a estos, como lo demuestra la siguiente imagen donde se visualizara el procedimiento de cada planta.



Ilustración 2. Boceto de las fichas técnicas

CULTIVO DE LECHUGA FRANCESA	
<p>Foto del producto</p> 	<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre botánico: <i>Lactuca Scariola</i>. • Planta herbácea que se origina en zonas templadas, tiene hojas largas con ondulaciones, su color es verde claro y su textura es suave. • Requiere una temperatura entre los 15-20°C • Partes que se utilizan: las hojas y Hojas de los tallos • Aportes Nutricionales: Sodio, Magnesio, Fósforo, Potasio, Calcio y Hierro, fibras y Vitaminas A, B1, B2 Y C
<p>Cuidados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener el terreno húmedo, pero no empapado • Tener luz solar parcial • Regar regularmente especialmente en periodos secos • Las lechugas tienen un rápido crecimiento por ende requieren fertilizarse con compost orgánico. <p>Preparación del suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El suelo debe ser rico en materia orgánica, drenado. • La profundidad de siembra debe ser superficial alrededor de ¼ a ½ de pulgada de profundidad <p>Riesgos: (plagas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga el área libre de malezas para evitar la competencia por los nutrientes y el agua. • Riesgos de plagas como los son pulgones, Caracoles, Mildiú polvoriento. • Tratar estos problemas con métodos orgánicos <p>Recolección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La cosecha después de la siembra esta lista generalmente entre 8 a 12 semanas después. • Puedes cosechar cortando las hojas exteriores con tijeras o simplemente arrancando la planta entera del suelo. 	

Nota: elaboración propia.

Por otra parte, se realiza la encuesta que se va a contestar en la plataforma para la información necesaria que se tendrá en cuenta para proporcionar la información correspondiente a lo que se puede cultivar según sus criterios.



Ilustración 3. Encuesta que estará en la plataforma digital para los usuarios.

Ítem del formulario

Ciudad Bogotá

Localidad

¿Cuál es su tipo de vivienda actual?

- a) Casa
- b) Apartamento
- c) Otro (Especificar)

¿Cuántos pisos tiene su residencia?

- a) Un piso
- b) Dos pisos
- c) Tres o más pisos
- d) No aplica (si vive en un apartamento)

Si vive en un apartamento, ¿en qué piso se encuentra su unidad?

- a) Planta baja
- b) Primer piso
- c) Segundo piso
- d) Tercer piso
- e) Otro (Especificar)

¿Su vivienda cuenta con entradas de luz natural, como ventanas, tragaluces o claraboyas?

- a) Sí
- b) No

¿Su vivienda cuenta con patios exteriores, como terrazas, balcones u otros espacios al aire libre?

- a) Sí
- b) No
- c) ¿Cuál?

¿Con cuánto espacio cuenta aproximadamente para dedicar a su huerto orgánico?

- a) Menos de 1 metro cuadrado
- b) Entre 1 y 5 metros cuadrados
- c) Entre 5 y 10 metros cuadrados
- d) Más de 10 metros cuadrados

¿Cuánto tiempo disponible tiene para dedicar al cultivo de agricultura orgánica en su residencia?

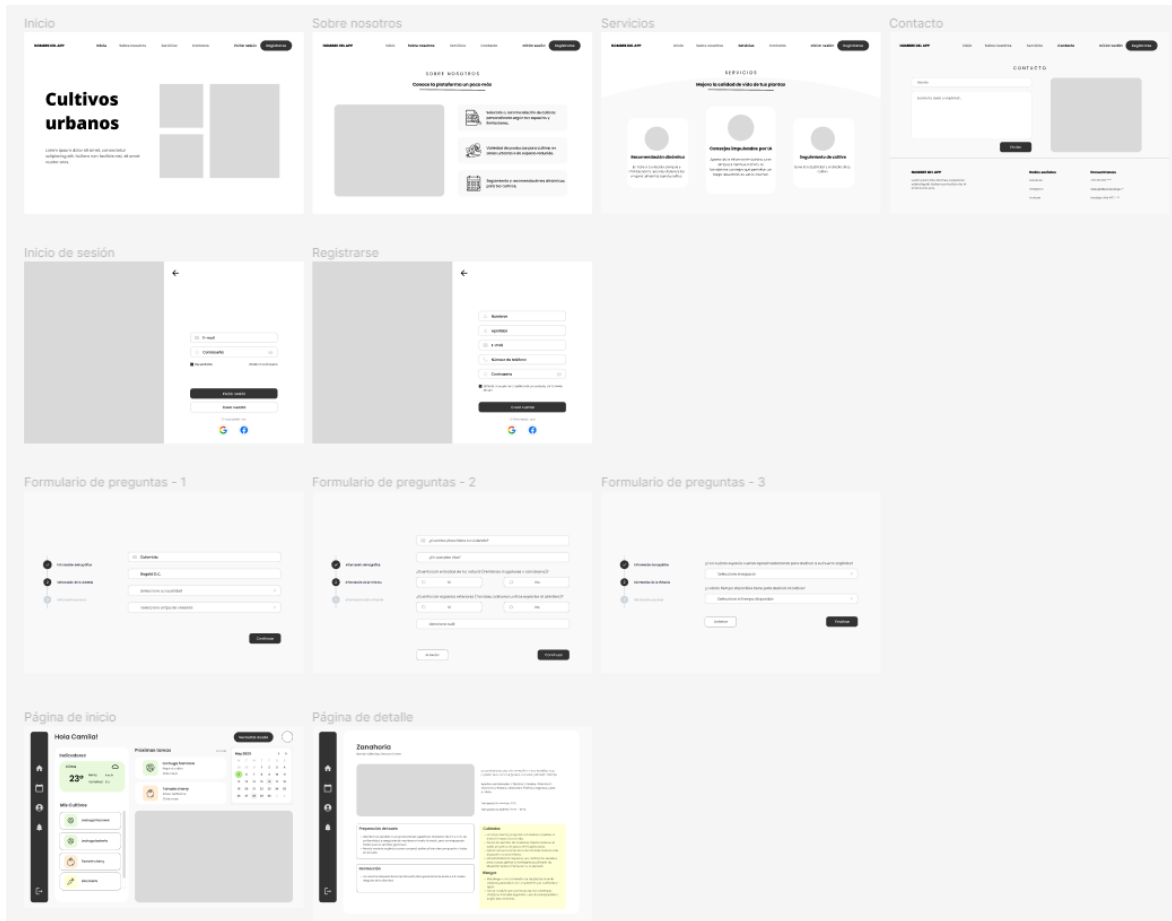
- a) Menos de 1 hora por semana
- b) Entre 1 y 5 horas por semana
- c) Entre 5 y 10 horas por semana
- d) Más de 10 horas por semana

Nota: elaboración propia.

En segundo lugar, se procede a realizar la plataforma digital donde se construyeron las siguientes interfaces gráficas:



Ilustración 4. Wireframe de la plataforma (Diseño de baja calidad)



Nota: elaboración propia.

En esta imagen se crean las interfaces de la página principal, que constan de 4 pantallas donde el usuario puede visualizar la información principal y conocer los servicios disponibles. En la barra de navegación superior se muestran las distintas secciones disponibles para el usuario, como "Sobre nosotros", que contiene información básica sobre la plataforma, "Servicios", donde se detallan los servicios ofrecidos, "Contacto", para que los usuarios puedan enviar preguntas, quejas, reclamos o sugerencias, por último, "Iniciar sesión" y "Registrarse", donde los usuarios interesados pueden ingresar y utilizar la plataforma.



Ilustración 5. Interfaz página de inicio

NOMBRE DEL APP Inicio Sobre nosotros Servicios Contacto Iniciar sesión Registrarse

Cultivos urbanos

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam non facilisis nisl, sit amet auctor eros.



Nota: elaboración propia.

Ilustración 6. Interfaz página sobre nosotros

NOMBRE DEL APP Inicio Sobre nosotros Servicios Contacto Iniciar sesión Registrarse

SOBRE NOSOTROS

Conoce la plataforma un poco más



Selección y recomendación de cultivos personalizada según tus espacios y limitaciones.



Variedad de productos para cultivar en zonas urbanas o de espacio reducido.



Seguimiento y recomendaciones dinámicas para tus cultivos.

Nota: elaboración propia.



Ilustración 7. Interfaz página de servicios



Nota: elaboración propia.




Ilustración 8. Interfaz página de contacto

NOMBRE DEL APP
Inicio
Sobre nosotros
Servicios
Contacto
Iniciar sesión
Registrarse

CONTACTO

Escribe tu duda o inquietud...

Enviar



NOMBRE DEL APP

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam non facilisis nisl, sit amet auctor eros.

Redes sociales

Facebook

Instagram

Youtube

Encuentranos

+57 313 369 ****

example@nombreapp.**

Avenida Chile #72 - **

Nota: elaboración propia.

Seguidamente, se han desarrollado las interfaces de acceso y autenticación, que son páginas dedicadas para que el usuario pueda iniciar sesión o, en caso de no tener una cuenta, registrarse. Se ha habilitado el inicio de sesión mediante cuentas de Google y Facebook para mejorar la accesibilidad y la experiencia del usuario.



Ilustración 9. Interfaz de inicio de sesión



E-mail



Contraseña

Recuerdame [Olvíde mi contraseña](#)

Iniciar sesión

Crear cuenta

O inicia sesión con

Nota: elaboración propia.

Ilustración 10. Interfaz de registrarse



Nombres

Apellidos

E-mail

Número de teléfono

Contraseña

Estoy de acuerdo con la política de privacidad y los términos de uso.

Crear cuenta

O inicia sesión con

Nota: elaboración propia.



Por último, se han diseñado las interfaces de la plataforma en sí. Después de iniciar sesión, un nuevo usuario encontrará un formulario demográfico para configurar los modelos y determinar los cultivos óptimos. En la página principal, el usuario podrá ver la información climática en tiempo real del punto donde se encuentre el cultivo, así como un listado de productos recomendados según la información demográfica registrada. Además, en la parte superior, tendrá un listado de próximas tareas para facilitar el seguimiento del cultivo y un calendario para visualizarlo de manera general.

Ilustración 11. Interfaces del formulario demográfico

Nota: elaboración propia.

Ilustración 12. Interfaz página de home (Página principal)



Nota: elaboración propia.

Cuando el usuario selecciona algún producto del listado, podrá acceder a una interfaz detallada que incluye:

- Información básica del producto.
- Temperatura mínima y máxima del cultivo.
- Preparación del suelo.
- Recolección del producto.
- Cuidados y riesgos del cultivo.

Ilustración 13. Interfaz de página de detalle del alimento



Zanahoria

Nombre botánico: *Daucus Carota*



La zanahoria es una raíz comestible y una hortaliza muy popular, tiene una raíz gruesa, carnosa y de color naranja.

Aportes nutricionales: Vitamina E, folatos, vitamina C, Vitamina A, Potasio, vitamina K, fósforo, magnesio, yodo y calcio.

Temperatura mínima: 9 °C

Temperatura óptima: 16 °C - 18 °C

Preparación del suelo

- Siembra las semillas a una profundidad superficial, alrededor de 0.5 a 1 cm de profundidad, y asegúrate de mantener el suelo húmedo, pero no empapado hasta que las semillas germinen.
- Mezcla materia orgánica como compost, estiércol bien descompuesto o turba en el suelo.

Recolección

- La cosecha después de la siembra esta lista generalmente entre 4 a 6 meses después de la siembra.

Cuidados

- Luz solar directa, ya que las zanahorias necesitan al menos 6 horas de sol al día.
- Planta las semillas de zanahoria directamente en el suelo, ya que no les gusta ser trasplantadas.
- Mantén el suelo uniformemente húmedo durante todo el proceso de crecimiento.
- Las zanahorias no requieren una fertilización excesiva, pero puedes aplicar un fertilizante equilibrado de liberación lenta al momento de la siembra.

Riesgos

- Mantenga el área alrededor de las plantas libre de malezas para reducir la competencia por nutrientes y agua.
- Tomar medidas para controlarlas si es necesario, utilizando métodos orgánicos o productos específicos según sea necesario.

Nota: elaboración propia.

Estas interfaces están diseñadas para proporcionar al usuario toda la información necesaria para cultivar alimentos de manera efectiva y adaptada a su entorno urbano.



9.2. Desarrollo de la Plataforma

La selección del lenguaje de programación y las tecnologías adecuadas es esencial para el éxito de cualquier proyecto de desarrollo de software. En el caso de esta plataforma se tomó la decisión de utilizar **Flutter** como lenguaje de programación y **Firestore** como plataforma de desarrollo y alojamiento de datos se fundamenta en una serie de ventajas que estas tecnologías ofrecen.

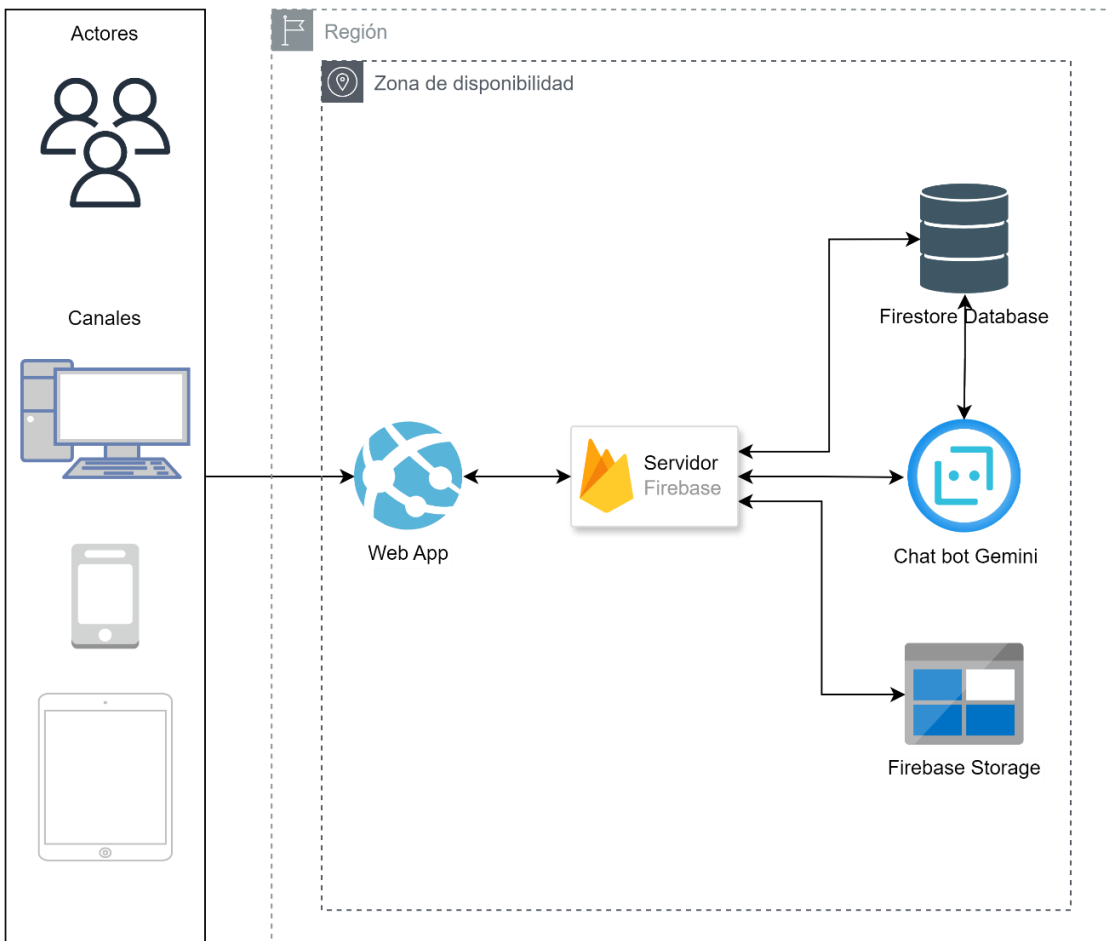
Flutter, un framework de código abierto desarrollado por Google, destaca por su capacidad para ofrecer una experiencia de usuario de alta calidad y consistente en múltiples plataformas (Flutter Team, 2021). Con una amplia variedad de widgets personalizables y preconstruidos, Flutter facilita el desarrollo rápido y eficiente de interfaces de usuario atractivas y funcionales (Flutter Team, 2021). Esto permitirá el lanzamiento de la plataforma en un tiempo récord, lo cual es crucial para abordar con prontitud los desafíos relacionados con los cultivos en entornos urbanos (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021). Además, su compatibilidad multiplataforma y su rendimiento superior garantizan una experiencia fluida y sin interrupciones para los usuarios, independientemente del dispositivo que utilicen.

Por otro lado, Firebase, la plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles y web desarrollada por Google ofrece una serie de servicios integrados que son esenciales para el funcionamiento de la plataforma (Firebase Team, 2023). Su base de datos en tiempo real permite almacenar y sincronizar datos entre los usuarios de manera eficiente, garantizando que siempre tengan acceso a la información más reciente sobre los cultivos, el clima y otras métricas relevantes (Firebase Team, 2023). Además, su sistema de autenticación segura de usuarios y su capacidad para enviar notificaciones push ayudarán a mantener la plataforma segura y a los usuarios informados sobre actualizaciones importantes y eventos relevantes.



Con respecto al diseño y estructura de la plataforma se maquetó el siguiente diagrama de arquitectura de software el cual cumple con los requisitos esenciales a nivel de infraestructura para la plataforma.

Ilustración 14. Diagrama de arquitectura de la plataforma



Nota: elaboración propia.



9.2.1. Validación del modelo

Por otra parte se realiza una validación del modelo, realizando una encuesta de percepción de las personas que viven en zonas urbanas, las cuales son nuestros principales pilares de nuestro proyecto, a continuación referenciamos los resultados de esta encuesta con las preguntas mas relevantes para nuestro informe, por esta razón, se aplicó una encuesta, de 17 preguntas, como instrumento para recopilar información, algunas de estas son demográficas las cuales se tendrán en cuenta sin embargo no se analizarán detalladamente. Esta encuesta se realizó a personas que en primer lugar fueran de áreas urbanas específicamente que residan en Bogotá, en donde se tuvo un período de tiempo para respuestas. Se recibieron un total de 108 respuestas. A continuación, se presentan las preguntas realizadas a los encuestados:

¿Qué tan preocupado/a estás por la calidad de los alimentos que consumes en tu día a día?

Califique de 1 a 5, donde 1 es no tan preocupado y 5 es muy preocupado.

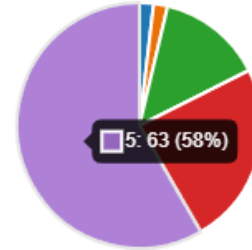
Esta pregunta se hizo con la finalidad de conocer la percepción sobre la preocupación de la calidad de los alimentos que consumen a lo cual los encuestados respondieron con él 58% que están muy preocupados, siguiendo con un porcentaje de 24% que están preocupados por lo que consumen, es así como se puede evidenciar que la población tiene cierta preocupación por lo que se consume en su día a día.



4. ¿Qué tan preocupado/a estás por la calidad de los alimentos que consumes en tu día a día?
Califique de 1 a 5, donde 1 es no tan preocupado y 5 es muy preocupado.

[Más detalles](#)

[Información](#)



Nota: elaboración propia.

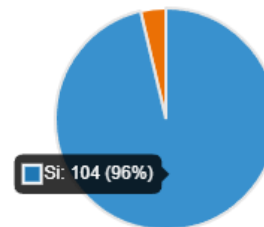
¿Sabías que el uso excesivo de químicos en la agricultura puede afectar la calidad de los alimentos y el medio ambiente?

Se evidencia que la población encuestada responde con un porcentaje de 96% que si sabe que el uso de los químicos afecta a los alimentos y al medio ambiente y con un porcentaje de 4% no sabía sobre el uso excesivo de los químicos ni que impactos trae a la salud humana.

5. ¿Sabías que el uso excesivo de químicos en la agricultura puede afectar la calidad de los alimentos y el medio ambiente?

[Más detalles](#)

[Información](#)



Nota: elaboración propia.

¿Crees que sería beneficioso contar con una plataforma digital que te ayude a seleccionar cultivos adecuados para tu entorno urbano? Califique de 1 a 5, donde 1 es nada beneficioso y 5 es muy beneficioso.



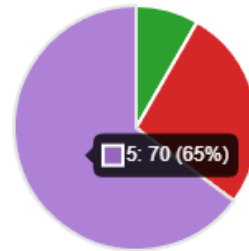
Para esta pregunta se evidencia con un porcentaje del 65% que sería beneficioso contar con una plataforma digital que les ayude a la sección de cultivos adecuados mientras que con un 27% también sería beneficioso, sin embargo, se puede inferir que tener una plataforma puede llegar a ser beneficiosa para seleccionar los cultivos en ámbitos urbanos que se adapten a sus necesidades.

6. ¿Crees que sería beneticioso contar con una platatorma digital que te ayude a seleccionar cultivo: adecuados para tu entorno urbano? Califique de 1 a 5, donde 1 es nada beneticioso y 5 es muy beneticioso.

[Más detalles](#)

Información

1	0
2	0
3	9
4	29
5	70



Nota: elaboración propia.

¿Te gustaría tener acceso a información sobre cultivos que se adapten mejor a tu estilo de vida y necesidades nutricionales?

Para esta pregunta de acceso de la información sobre cultivos que se adapten al estilo de vida, los encuestados con un 93% responden que, si les gustaría tener acceso a esta información, sin embargo, un 8% no le gustaría tener información, lo cual demuestra que la plataforma debe contar con información precisa que contribuya y ayude al usuario.

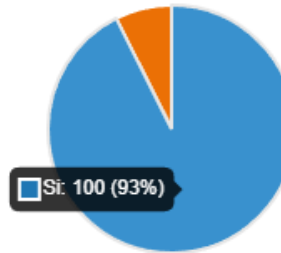


7. ¿Te gustaría tener acceso a información sobre cultivos que se adapten mejor a tu estilo de vida y necesidades nutricionales?

[Más detalles](#)

Información

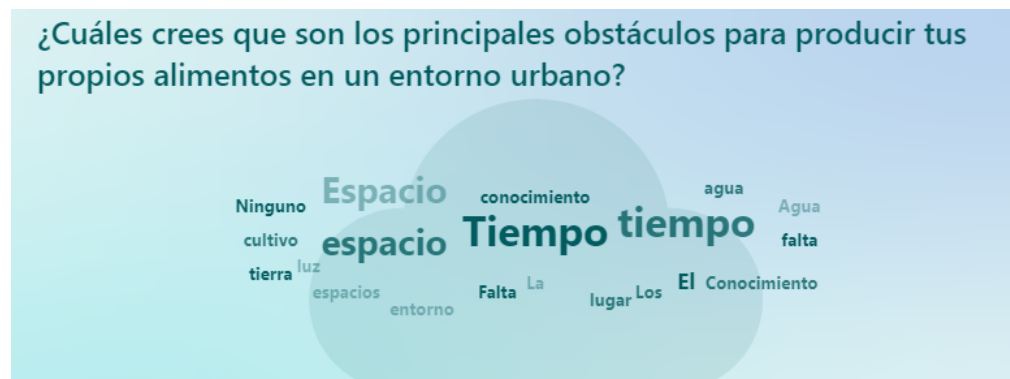
● Si 100
● No 8



Nota: elaboración propia.

¿Cuáles crees que son los principales obstáculos para producir tus propios alimentos en un entorno urbano?

Los encuestados responden con un porcentaje del 41% que no cuentan con suficiente tiempo para cultivar sus alimentos, y los demás encuestados responden diferentes obstáculos lo cual genera una oportunidad para la plataforma ya que una de sus variables es tener en cuenta los tiempos que la persona tenga disponibles.



Nota: elaboración propia.

¿Cuáles son las principales limitaciones que enfrentas en términos de espacio para cultivar alimentos en tu hogar?



Para esta pregunta de las principales limitaciones que se enfrentan en términos de espacios es que en las infraestructuras en las cuales residen son pequeñas y no cuentan con esta disponibilidad, seguido del tiempo que es necesario para cultivar, teniendo en cuenta esta respuesta se puede determinar que el espacio en los hogares es el limitante que es más común.

¿Cuáles son las principales limitaciones que enfrentas en términos de espacio para cultivar alimentos en tu hogar?



Nota: elaboración propia.

¿Tienes conocimientos previos sobre técnicas de cultivo en espacios reducidos o en ambientes urbanos?

Para esta pregunta se puede analizar que el 85% de la población encuestada no tiene conocimientos de técnicas de cultivos en espacios reducidos y un 15% dice tener algún conocimiento sobre las técnicas de cultivos a lo cual se puede deducir que la herramienta contribuirá con el aprendizaje de estas técnicas.

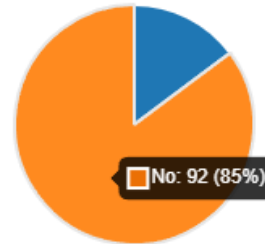


10. ¿Tienes conocimientos previos sobre técnicas de cultivo en espacios reducidos o en ambiente urbanos?

[Más detalles](#)

Información

● Si	16
● No	92



Nota: elaboración propia.

¿Estarías interesado/a en recibir orientación sobre cómo optimizar el espacio y los recursos disponibles para el cultivo en tu hogar?

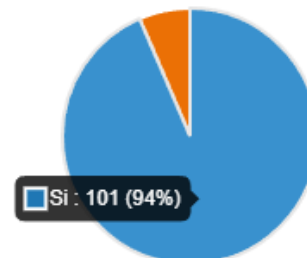
Esta pregunta se realiza con el objetivo de conocer el interés de las personas para aprender técnicas de cultivo urbano a lo cual con un 94% de los encuestados responde que, si tendría interés en recibir orientación sobre la optimización y la disponibilidad de los recursos, mientras que un 6% no estaría interesado en la orientación sobre técnicas de cultivos urbanos.

11. ¿Estarías interesado/a en recibir orientación sobre cómo optimizar el espacio y los recursos disponibles para el cultivo en tu hogar?

[Más detalles](#)

Información

● Si	101
● No	7



Nota: elaboración propia.



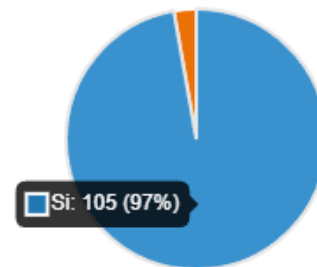
¿Estarías dispuesto/a a aprender sobre técnicas de cultivo urbano si eso te permitiera tener acceso a alimentos más saludables y frescos?

Esta pregunta se realiza con el objetivo de conocer la disponibilidad de las personas para aprender técnicas de cultivo urbano a lo cual con un 97% de los encuestados responde que estaría dispuesto a aprender técnicas de cultivo como lo demuestra la gráfica.

12. ¿Estarías dispuesto/a a aprender sobre técnicas de cultivo urbano si eso te permitiera tener acceso a alimentos más saludables y frescos?

[Más detalles](#)

● Si	105
● No	3



Nota: elaboración propia.

¿Cuál consideras que es la mayor barrera para ser participe en la agricultura urbana sostenible?

Esta pregunta se realiza con el objetivo de conocer las consideraciones que tiene los encuetados en temas de barreras para ser partícipes de la agricultura sostenible a lo cual responden con un 56% que es por falta de conocimiento, con un 32% tiene que ver con limitaciones de espacio y con un 9% falta de recursos y materiales necesarios como lo refleja la gráfica.



¿Cuál consideras que es la mayor barrera para ser participe en la agricultura urbana sostenible?



Nota: elaboración propia.

¿Qué tipo de información te gustaría obtener de una plataforma digital sobre cultivos orgánicos en sistemas de agricultura urbana? (Selecciona todas las que apliquen)

Esta pregunta solo se realiza por percepción debido a que queríamos conocer que información les gustaría que tuviera la plataforma, siendo así que con un 28% les interesaría saber sobre control de plagas y enfermedades que se pueden llegar a tener a la hora de la siembra, seguido de los consejos del mantenimiento de cultivos y videos tutoriales como se observa en la gráfica.



¿Qué tipo de información te gustaría obtener de una plataforma digital sobre cultivos orgánicos en sistemas de agricultura urbana? (Sele...



Nota: elaboración propia.

¿Estarías dispuesto/a a pagar por el acceso a una plataforma digital que te brinde asesoramiento personalizado para la producción de alimentos en tu entorno urbano?

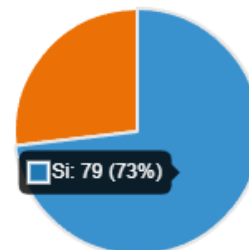
Esta pregunta se realiza por percepción y se obtienen las siguientes respuestas, un 73% de los encuestados responden que, si pagarían por el acceso de la plataforma digital que brindara asesoramiento personalizados sin embargo un 27% no estaría dispuesto.

15. ¿Estarías dispuesto/a a pagar por el acceso a una plataforma digital que te brinde asesoramiento personalizado para la producción de alimentos en tu entorno urbano?

[Más detalles](#)

Información

● Si 79
● No 29





Nota: elaboración propia.

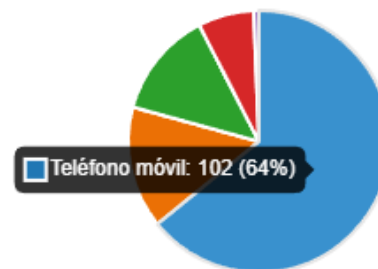
¿Qué dispositivos utilizarías para acceder a esta plataforma? (Selecciona todas las que apliquen)

Esta pregunta se hace con el fin de identificar qué tipo de dispositivos se utilizarían para acceder a la plataforma, respondiendo con un 64% el teléfono móvil, seguido de computadoras de escritorio con un 15% como lo muestra la gráfica.

16. ¿Qué dispositivos utilizarías para acceder a esta plataforma? (Selecciona todas las que apliquen)

[Más detalles](#)

● Teléfono móvil	102
● Computadora de escritorio	24
● Tablet	21
● Laptops	11
● Otras	1



Nota: elaboración propia.

¿Qué funcionalidades te gustaría que incluyera esta plataforma digital? (Selecciona todas las que apliquen)

Esta pregunta se realizó con el objetivo conocer que funcionalidades les gustaría que incluyera la plataforma, obteniendo un 21% para los siguientes ítems tutoriales interactivos, seguimiento personalizado, comunidad en línea para interacción y la base de datos para cultivos específicos de la región.



17. ¿Qué funcionalidades te gustaría que incluyera esta plataforma digital? (Selecciona todas las que apliquen)

[Más detalles](#)

- Tutoriales interactivos 59
- Seguimiento personalizado de c... 59
- Comunidad en línea para interc... 58
- Base de datos de plantas y culti... 61
- Notificaciones sobre eventos y t... 39



Nota: elaboración propia.

Procesamiento y análisis de resultados

Una vez aplicado el instrumento de recolección de la información, se realiza el procesamiento de los datos y a partir de la información suministrada, donde se requería saber la percepción de los ciudadanos referente a la propuesta del desarrollo de la plataforma digital de información asociada a cultivos orgánicos en sistemas de agricultura urbana sostenible, para esto el estudio se enfoca en el muestreo poblacional de los residentes de la ciudad de Bogotá, la cual cuenta con una diversidad de grupos demográficos que abarca áreas urbanas, las cuales nos permitirán evaluar como la plataforma de información fuese aceptada en diferentes contextos, lo cual ayudara deducir la viabilidad y las opciones de mejora.

Por otra parte, se investiga la población aproximada que vive en Bogotá y debido a la magnitud de habitantes que tiene se procede a realizar una toma de muestras con una calculadora estadística donde nos permite determinar la cantidad de encuestas que se deberían realizar; que para este caso fueron 97, con un nivel de confianza 95%, un margen de error del 10% y la población promedio de Bogotá.



La técnica de recolección de información tiene el método de las encuestas realizadas en la aplicación Google Forms, la cual es una manera más eficiente, ya que cuenta con la facilidad de uso y la capacidad de tener varias formas de respuesta, por otra parte, se realiza la encuesta digitalmente compartiendo el enlace por medios digitales para tener una mejor aceptación del público y poder así obtener respuestas rápidas.

A partir de la información suministrada y después de realizar el análisis de las encuestas se puede determinar que la plataforma de información cuenta con factores diferenciales como los son; cambios climáticos que se tiene en una ciudad como lo es Bogotá, ya que cuenta con diferentes alturas entre localidades, llegando así a una variación en el clima durante el día, cada uno de estos factores contempla una gran variedad de productos que se pueden llegar a dar en diferentes climas y los cuidados que se debe tener con cada una de ellos, teniendo en cuenta los espacio con los que cuentan y el tiempo que requiere para lograr obtener el resultado deseado, también se contempla los beneficios que tiene cada uno de los productos para la salud humana y como le puede aportar a su dieta nutricional.

Por otra parte, se evidencia la percepción de las personas que tienen sobre el impacto negativo de los productos químicos utilizados en la agricultura actual y en la salud humana, dando así que cada vez más personas reconocen los riesgos asociados con el uso excesivo de pesticidas, herbicidas y fertilizantes sintéticos y estas, están dispuestas a realizar cambios en la forma en que se produce la comida, buscando alternativas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Este cambio de mentalidad está impulsado por la preocupación sobre la salud propia y la de las generaciones futuras, así como por el deseo de preservar los recursos naturales y la biodiversidad del planeta.



10. Análisis de costos

10.1. Costos directos

Para el desarrollo de la plataforma encontramos los siguientes costos directos los cuales se catalogan en:

Ilustración 15. Costos directos

Costo Directo	
ALOJAMIENTO DEL SITIO WEB	\$ 919,35
BASE DE DATOS Y SERVICIOS GOOGLE	\$ 380,01
VERIFY YOUR EMAIL	\$ 9.172,92
DESARROLLADOR	\$ 645,16
SOPORTE	\$ 129,03
TOTAL COSTO POR USUARIO	\$ 11.246,47

Nota: Elaboración propia

- **Alojamiento del sitio web (Codemagic):**

Elegimos la plataforma codemagic, por los beneficios que nos ofrece, al inicio de proyecto se contaría con 1000 visitas diarias y el desarrollo sería gratuito, cuando se excede este número se tendría un costo adicional.

- **Bases de datos y servicios Google (Firebase e IA):**

Para el alojamiento de las bases de datos y uso de los servicios de autenticación, mensajería e inteligencia artificial se utilizaría el plan gratuito spark.



En caso de que se superen alguno de los costos de cada servicio se puede adquirir el plan blaze o se puede pagar por los servicios de forma independiente. Actualmente con visitas diarias que no sean mayores a 500 personas no requeriría aumentar el plan en lo que corresponde a bases de datos.

- **Verify your email**

Se realiza la confirmación de correo al momento de realizar la suscripción o cuando se desea recuperar la contraseña por la seguridad de los usuarios. Para esto se adquieren paquetes dependiendo la proyección de ventas con un número determinado de consultas.

- **Personal**

Para el primer MVP se necesita solo de un desarrollador con conocimientos de cloud y de desarrollo de aplicaciones móviles, el sistema es autosostenible, pero se necesita un monitoreo en caso de soportes o mantenimiento mensual (Solo es necesario 2 mantenimientos al mes).

10.2. Costos Fijos

Se contemplaron entre los costos fijos servicios públicos y nómina, para el primer año, una inversión en publicidad para poder obtener un reconocimiento y poder cumplir con las ventas proyectadas.

Ilustración 16. Gastos fijos

GASTOS FIJOS:	VALOR AÑO 1
TELEFONÍA CELULAR:	\$ 2.880.000,00
INTERNET:	\$ 3.600.000,00
PAPELERÍA:	\$ 2.400.000,00
TOTAL GASTOS FIJOS	\$ 8.880.000,00

Nota: Elaboración propia



Ilustración 17. Nóminas

NÓMINAS:	VALOR AÑO 1
ADMINISTRATIVA:	\$ 48.000.000,00
VENTAS:	\$ 2.000.000,00
PRODUCCIÓN/SERVICIO:	\$ 4.800.000,00
TOTAL NÓMINAS	\$ 54.800.000,00

Nota: Elaboración propia

Ilustración 18. Presupuesto de marketing

PRESUPUESTO DEL MARKETING MIX año de INICIO.	\$ 20.000.000,00
---	-------------------------

Nota: Elaboración propia

10.3. Inversión Inicial

Se realizará una inversión en equipos de cómputo y accesorios los cuales serán aprobados por los socios para poder iniciar con el proyecto.

Ilustración 19. Inversión inicial

	INVERSIÓN INICIAL
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	\$ 10.000.000,00
EQUIPO DE OFICINA	\$ 3.520.000,00
TOTAL INVERSIONES	\$ 13.520.000,00

Nota: Elaboración propia



10.4. Proyecciones de Ventas

Se contará con 2 servicios los cuales constan de:

- **Servicio Premium:** los usuarios realizan el pago de una suscripción mensual la cual le dará algunos beneficios, por ejemplo, no ver publicidad mientras se encuentran en la aplicación.
- **Servicio Estándar:** Los usuarios no realizan pagos por el uso de la aplicación y tendrán anuncios los cuales cubrirán el costo del servicio.

Ilustración 20. Ingresos/ventas del primer año

INGRESOS/VENTAS DEL PRIMER AÑO					
	NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	CANTIDADES	PRECIO DE VENTA UNITARIO SIN IVA		INGRESOS TOTALES
1	Servicio Premium	2.500,00	\$ 40.000,00	\$	100.000.000
2	Servicio Estandar	600,00	\$ 40.000,00	\$	24.000.000

Nota: Elaboración propia

10.5. Punto de equilibrio

Realizando el análisis de la proyección que tenemos para los primero 5 años del proyecto de ventas como de costo directo podemos determinar que desde el primer año tendremos un margen operativo.

Ilustración 21. Proyecciones

AÑO	PROYECCIONES				
	2024	2025	2026	2027	2028
VENTAS ANUALES	\$ 124.000.000,0	\$ 140.920.000,0	\$ 156.162.000,0	\$ 174.616.320,0	\$ 199.859.318,4
COSTOS ANUALES	\$ 34.864.047,0	\$ 39.621.302,4	\$ 43.906.768,6	\$ 49.095.416,0	\$ 56.192.779,6
MARGEN OPERATIVO	\$ 89.135.953,0	\$ 101.298.697,6	\$ 112.255.231,4	\$ 125.520.904,0	\$ 143.666.538,8

Nota: Elaboración propia

Realizando la validación del flujo de caja podemos identificar que desde el primer año la inversión se retornara y se obtendrán rendimientos.



Ilustración 22. Flujo de caja del proyecto

FLUJO DE CAJA DE PROYECTO	INVERSIÓN AÑO 0	2024	2025	2026	2027	2028
	-\$13.520.000,00	\$2.704.000,00	\$5.180.288,98	\$26.407.700,39	\$33.639.012,72	\$42.394.356,62

Nota: Elaboración propia

En el periodo proyectado identificamos que tendremos una rentabilidad de 78.16%

Ilustración 23. Rentabilidad

VALOR PRESENTE NETO DEL PROYECTO =	\$ 96.805.358,71
TASA INTERNA DE RETORNO =	78,16%

Nota: Elaboración propia

Se logrará obtener el punto de equilibrio desde el primer año si se cumple con la proyección de venta realizada.

Ilustración 24. Periodo de recuperación

PERIODO DE RECUPERACIÓN:	0,61 AÑOS
---------------------------------	------------------

Nota: Elaboración propia

Para obtener una visión más detallada y específica, recomendamos revisar el siguiente enlace:

https://universidadeaneducony.sharepoint.com/:x/g/personal/vsanche60882_universidadean_edu_co/EUwuub4JYpNEiKrgjwhR59QB5Kuuxayy_vBWMoaYPkZcGA?e=ftStIb



11. Conclusiones

En conclusión, la propuesta para el desarrollo de una plataforma digital de información asociada a cultivos orgánicos en sistemas de agricultura urbana sostenible resalta la importancia de esta iniciativa en el contexto actual. La creación de esta plataforma representa un paso significativo hacia la promoción de prácticas agrícolas sostenibles, la difusión de conocimientos sobre agricultura orgánica y el fomento de la agricultura urbana.

La plataforma presenta una amplia gama de recursos, incluyendo información sobre técnicas de cultivo orgánico, consejos sobre el control de plagas y enfermedades, además, proporcionará herramientas interactivas para el seguimiento del progreso de los cultivos, la planificación de cosechas, lo que permitirá a los usuarios optimizar sus operaciones agrícolas en sus tiempos establecidos, al facilitar el acceso a información relevante y actualizada, la plataforma contribuirá a mejorar la eficiencia y la productividad de los agricultores urbanos, promoviendo al mismo tiempo prácticas respetuosas con el medio ambiente y la salud humana. Además, servirá como un espacio de intercambio de experiencias y conocimientos.

Por otra parte, este proyecto presenta una gran viabilidad, ya que se hace un cumplimiento de los objetivos que se han establecido. En primer lugar, se alcanza el objetivo principal que es desarrollar una plataforma digital sobre un sistema de información que permita dar conocimientos hacia la agricultura urbana sostenible contribuyendo así a la alimentación, protección del medio ambiente y el bienestar de la comunidad, debido a que cumple con la sustentación de desarrollar el producto sostenible.

En cuanto a los objetivos específicos, se logra llevar a cabo el estudio de las variables para el modelo que se trabajaran en la plataforma digital basada en los cultivos orgánicos de los sectores urbanos teniendo en cuenta la problemática planteada. En este análisis se reconoce que es necesario una construcción de una plataforma que suministre información de cuales cultivos son la mejor opción donde se adapten a



las características particulares de una región determinada, de esta forma, se da igual alcance al objetivo número dos en el cual se diseña un prototipo del modelo anteriormente definido y en el cual se obtienen las características de la plataforma a tener en cuenta para así llegar al tercer objetivo, el cual es la construcción de la plataforma digital sobre el sistema planteado proporcionando información y orientación de cultivos de alimentos en los entornos urbanos, en el cual se realiza la validación del proyecto mediante una encuesta a personas que vivieran en la ciudad de Bogotá.

Por otra parte, con respecto a los costos del proyecto podríamos concluir que el análisis financiero del producto de la plataforma digital de información muestra que, al finalizar el primer año, se comienzan a obtener rentabilidad. Este logro se atribuye a un crecimiento constante en los ingresos y una gestión eficaz de los costos operativos. A partir de este punto, se espera que la plataforma digital de información continúe generando beneficios en los años siguientes, consolidándose como una inversión rentable. La previsión positiva para el futuro se basa en la tendencia creciente de los ingresos y la estabilidad de los costos, lo que asegura la viabilidad financiera del producto a largo plazo.



12. Referencias

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.)*. Washington, D.C.: Author.

Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. Decreto 552 de 2018
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=81065>

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>

AGROSAVIA. (s/f). *Qué hacemos*. Agrosavia.co. <https://www.agrosavia.co/que-hacemos>

Castón, M. J. P., & Ruiz, J. (1996). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*. 65–74.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>

Celis, C., & Campos, H. M. (2010). La Hidroponía Como Proyectos Emprendedores De Tecnología Aplicada Para Dar Sustentabilidad A La Agricultura Urbana. In *Tomado de http://www.aeipro.com/files/congresos/2010madrid/ciip10_0943_0953*

Contaminantes de los alimentos. (2018). Iaea.org. <https://www.iaea.org/es/temas/contaminantes-de-los-alimentos>

Concejo de Bogotá, D.C. (s/f). Proyecto de Acuerdo 299 de 2010. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40531>

Concejo de Bogotá, D.C. (s/f). Proyecto de Acuerdo 31 de 2012. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45922>

Cubillos, A. (2021). *Agricultura Urbana*. Jardín Botánico de Bogotá. <https://jbb.gov.co/aplicacion-del-conocimiento/agricultura-urbana/>

Dadep. (S.F) *Resolución 361 de 2020 Departamento Administrativo de la Defensora del Espacio Público*. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=133137&dt=S>

FAO. (2022). *FAO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible cumplir la agenda 2030 mediante el empoderamiento de las comunidades locales*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc2063es>

Flutter Team. (2021). *Flutter documentation*. Retrieved from <https://docs.flutter.dev/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *The state of food security and nutrition in the world 2021*. Retrieved from [se quitó una URL no válida]



Firestore Team. (2023). *Firestore documentation*. Retrieved from

<https://firebase.google.com/docs>

Kogut, D. P. (2020). Agricultura Sostenible: La Aplicación Del Nuevo Concepto. *EOS Data Analytics*. <https://eos.com/es/blog/agricultura-sostenible/>

Morales.M. (2019). *La agricultura urbana: una alternativa de desarrollo sostenible para la parte norte del barrio ramajal. En la localidad de san cristobal Bogotá, Colombia.*

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/22164/MoralesGomezMiguelAngel2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Naranjo, J. S., Casañas, D., Pineda, D., & Rojas, L. (2015). *La influencia de las tendencias de consumo de alimentos orgánicos en el comportamiento de los consumidores de la*

ciudad de Medellín. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/2606>

Nucleo rural. (2024) ¿Es realmente la agricultura urbana sostenible?

<https://nucleorural.com/ciudad/es-realmente-la-agricultura-urbana-sostenible-nid-7434>

Pérez, D. (2023). *Agricultura urbana: sostenibilidad y desarrollo en ciudades*. Dani Pérez Málaga. <https://daniperezmalaga.es/agricultura-urbana-sostenibilidad-y-desarrollo-en-ciudades/>

Sau, P. T. (2023). Agricultura urbana como una solución sostenible. Plataforma Tierra SAU.

<https://www.plataformatierra.es/innovacion/agricultura-urbana-como-solucion-sostenible>

Seguros Bolívar. (2022) ¿Conoce los beneficios de tener una huerta en casa?

<https://www.segurosbolivar.com/blog/bienestar-del-hogar/conoce-los-beneficios-de-tener-una-huerta-en-casa/>

Seguros SURA Colombia. (2019). *Beneficios de tener una huerta en casa*.

<https://segrossura.com/co/blog/salud/beneficios-de-tener-una-huerta-en-cas>

Studer. I. (2019). *Los recursos naturales de Latinoamérica y el cambio climático*. The nature conservancy. <https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestra-vision/perspectivas/recursos-naturales-latam-cambio-climatico/>

Rincón Zapata, C. (2015). Sistema de monitoreo y control de huertos urbanos.

<file:///F:/DESCARGAS/u721975.pdf>

Rojas, M. V. (2023). *Desnutrición en Colombia. Razón Pública*.

<https://razonpublica.com/desnutricion-en-colombia/>

Vargas, J. (2023). *Más de 2,3 millones de familias no comen tres veces al día: Dane*. El Heraldo.

<https://www.elheraldo.co/economia/mas-de-23-millones-de-familias-no-comen-tres-veces-al-dia-dane-1005945>



World Health Organization: WHO. (2022). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>