



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
DE UN *SOFTWARE* SCRUM DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

Feasibility Study for the Creation and Commercialization of a Scrum Project Management
Software

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de magíster en Gerencia de
Proyectos

NICOLÁS GARCÍA FERRER

Director

Jhon Miguel Diez Benjumea

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN

2023

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Situación problema.....	9
1.2 Problematización.....	11
1.3 Pregunta de investigación.....	12
1.4 Objetivo general	12
1.5 Objetivos específicos.....	12
1.6 Justificación.....	13
2. ANÁLISIS DEL MARCO LÓGICO	15
2.1 Análisis de involucrados	15
2.2 Análisis del problema.....	17
2.2.1. Árbol del problema.....	17
2.2.2. Árbol de objetivos	18
2.3 Análisis de alternativas.....	18
3. MARCO CONCEPTUAL.....	20
3.1 Proyecto.....	20
3.2 Gestión de proyectos y tipos de proyecto.....	20
3.3 Etapas de proyecto	21
3.3.1 Idea.....	22
3.3.2 Preinversión	22
3.3.3 Inversión	22
3.3.4 Operación.....	23
3.4 Metodologías de evaluación de proyectos	24
3.4.1 Metodología del Banco Mundial	25
3.4.2 Metodología General Ajustada	25
3.4.3 Metodología ILPES	25
3.4.4 Metodología ONUDI	26
3.5 Metodologías para la gestión de proyecto: marcos ágiles.....	27
3.5.1 Metodología Kanban.....	27

3.5.2	Metodología Crystal Clear	28
3.5.3	Metodología SCRUM	28
4.	DISEÑO METODOLÓGICO	29
4.1	Análisis del entorno.....	29
4.2	Estudio de mercado	29
4.3	Análisis técnico	29
4.4	Estudio legal.....	30
4.5	Estudio ambiental.....	30
4.6	Evaluación financiera.....	31
4.7	Análisis de riesgos.....	31
5.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	32
5.1	Desarrollo del trabajo.....	32
5.1.1	Análisis del entorno	32
5.1.1.1.	Entorno económico.....	32
5.1.1.2.	Entorno político	37
5.1.1.3.	Entorno demográfico y cultural.....	38
5.1.1.4.	Entorno técnico.....	41
5.1.2	Estudio de mercado.....	42
5.1.2.1	Oferta de software para la gestión de proyectos.....	43
5.1.2.2	Análisis del consumidor	52
5.1.3	Análisis técnico.....	58
5.1.3.1	Tecnología requerida	58
5.1.3.2	Recursos necesarios.....	62
5.1.3.3	Infraestructura (hardware)	64
5.1.3.4	Oferta de recursos	65
5.1.4	Estudio legal.....	72
5.1.4.1	Constitución de la empresa.....	72
5.1.4.2	Acuerdos legales y contratos	73
5.1.4.3	Tributario	73
5.1.5	Evaluación financiera.....	73
5.1.5.1	Presupuesto de ingresos.....	74
5.1.1.5.	Presupuesto de egresos	78

5.1.5.2	Financiación.....	81
5.1.5.3	Cálculo del WACC.....	82
5.1.5.4	Flujo de caja.....	85
5.1.5.5	Criterios de rentabilidad	87
5.1.6	Análisis de riesgos	89
5.1.6.1	Análisis cualitativo	90
5.1.6.2	Análisis cuantitativo	91
6.	CONCLUSIONES.....	95
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	97
8.	ANEXOS.....	100

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Relación de involucrados.	16
Ilustración 2. Árbol de problema	17
Ilustración 3. Árbol de objetivos	18
Ilustración 4. Etapas de proyecto	21
Ilustración 5. Tasas de interés de los bancos centrales.....	33
Ilustración 6. PIB: Colombia y mercados emergentes.....	35
Ilustración 7. Predicciones de la economía mundial 2020-2024	35
Ilustración 8. Comportamiento de la inflación 2020-2024	36
Ilustración 9. Índice de Precios del Consumidor (IPC)	37
Ilustración 10. Proyecciones de la población colombiana	38
Ilustración 11. Proyecciones de edades de la población colombiana	39
Ilustración 12. Cantidad de graduados universitarios en Colombia	40
Ilustración 13. Ejemplo de plantillas de proyectos.....	44
Ilustración 14. Herramientas integrables con JIRA	44
Ilustración 15. Planes y precios de JIRA.....	45
Ilustración 16. Iniciación de proyecto con Asana.	46
Ilustración 17. Precios y planes de Asana.	47
Ilustración 18. Ejemplo de interfaz de usuario de Monday.com.	48
Ilustración 19. Planes y precios de Monday.com.	48
Ilustración 20. Ejemplo de tablero de Trello.	49
Ilustración 21. Plantilla de gráficos para reportes de Trello.....	50
Ilustración 22. Planes y precios de Trello.	51
Ilustración 23. Cantidad de dinero anualizada que invierten las empresas en software de proyectos.....	55
Ilustración 24. Cantidad de usuarios.	56
Ilustración 25. Características más usadas en los <i>software</i> de gestión de proyectos...	57
Ilustración 26. Diferencia entre <i>frontend</i> y <i>backend</i>	59
Ilustración 27. Diagrama de relación entre <i>frontend</i> y <i>backend</i>	61
Ilustración 28. Servicios ofrecidos por Ibacrea.....	65
Ilustración 29. Servicios ofrecidos por Ibacrea.....	66
Ilustración 30. Soluciones ofrecidas por Debians.	67
Ilustración 31. Costo del servidor de <i>hosting</i>	70
Ilustración 32. Costo alojamiento VPS.	71
Ilustración 33. Tarifas de Dongee.	71

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Involucrados	15
Tabla 2. PIB real vs. revisión.....	32
Tabla 3. Cantidad de graduados universitarios en Colombia por área de conocimiento.	40
Tabla 4. Crecimiento anual de las principales actividades económicas en Colombia ...	52
Tabla 5. Resultados de una encuesta sobre el uso o no de un <i>software</i> para gestión de proyectos.	54
Tabla 6. Costos de producción por hora de Ibacrea.	66
Tabla 7. Precios de horas de producción de Debians	68
Tabla 8. Precios calculados de cada plan.	75
Tabla 9 Porcentajes de captación de clientes según tipo de plan.	76
Tabla 10. Ventas y total de usuarios activos por tres años.	77
Tabla 11. Inversión inicial.....	79
Tabla 12. Costo de recurso humano del proyecto.	80
Tabla 13. Costos y gastos fijos y variables del proyecto.	80
Tabla 14. Amortización del préstamo.	81
Tabla 15 Cálculo del costo de capital.	83
Tabla 16. Cálculo del WACC.	84
Tabla 17. Flujo de caja del proyecto.	85
Tabla 18. Flujo de caja del inversionista.	86
Tabla 19. Criterios de rentabilidad.	87
Tabla 20. Matriz de identificación de riesgos a través de la técnica PESTEL.	89
Tabla 21. Matriz de impacto de los riesgos.	90
Tabla 22 Clasificación de los riesgos.	92
Tabla 23. Estimación del costo de los riesgos.	92
Tabla 24 Criterios de rentabilidad posteriores a la materialización de los riesgos.	93

RESUMEN

La gestión de proyectos a través los marcos ágiles de proyectos, como la metodología SCRUM, está generando una alta demanda de profesionales de manera global. Como consecuencia de esto, la demanda de *software* para la gestión de proyectos ha aumentado. El mercado colombiano, al no contar con oferta interna, recurre a herramientas internacionales que muchas veces no se acomodan a las necesidades puntuales de cada empresa. Las empresas están, en la actualidad, recurriendo a *software* de costo y complejidad media y alta, para gestionar proyectos de corto y mediano plazo y de pequeño y mediano alcance.

Por esta razón, se planteó un estudio de viabilidad de un proyecto de inversión para el desarrollo y comercialización de un *software* destinado a la gestión de proyectos (con marcos ágiles), con una profundidad (nivel) de prefactibilidad a través de la metodología propuesta por la ONUDI para la evaluación de proyectos. Este estudio permite evaluar diferentes aspectos como el mercado, el marco legal, los riesgos, las proyecciones financieras, entre otros.

La intención del estudio es brindar a los inversionistas del proyecto una serie de variables que, con un grado de precisión medio, les permita analizar la viabilidad del mismo, para así tomar una decisión sobre el siguiente paso a seguir: invertir, descartar o profundizar en los análisis.

Palabras clave: desarrollo de *software*, evaluación de proyectos, metodología ONUDI, prefactibilidad, SCRUM, marcos ágiles, gestión de proyectos.

ABSTRACT

The project management through agile project frameworks, such as the SCRUM methodology, is generating high demand for professionals worldwide. As a result, the demand for project management software has increased. The Colombian market, lacking domestic offerings, resorts to international tools that often do not adapt to the specific needs of each company. Currently, companies are turning to software of moderate and high cost and complexity to manage short and medium-term projects of small and medium scope.

For this reason, a feasibility study was proposed for an investment project aimed at the development and commercialization of software for project management (using agile frameworks), with a level of pre-feasibility depth using the methodology proposed by UNIDO for project evaluation. This study allows evaluating different aspects such as the market, the legal framework, risks, financial projections, among others.

The intention of this study is to provide project investors with a set of variables that, with a moderate level of accuracy, allows them to analyze the feasibility of the project and make a decision regarding the next steps to take: invest, discard, or further deepen the analysis.

Keywords: software development, project evaluation, UNIDO methodology, pre-feasibility, SCRUM, agile frameworks, project management.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Situación problema

En un mundo donde los avances tecnológicos ocurren cada vez con mayor frecuencia y regularidad, el mercado de consumidores exige un constante mejoramiento del portafolio de productos. Obviamente, para la industria de automotores no es diferente: vehículos más equipados, con mayor número de desarrollos tecnológicos y con nuevas características estéticas y de funcionalidad son un requisito para mantenerse vigente entre la competencia. Esta característica de mercado obliga a los manufactureros de automotores a gestionar desarrollos continuos de sus productos y procesos, enfrentándose constantemente a proyectos de diferentes alcances y envergaduras.

Sin embargo, actualmente, para la gerencia y gestión de proyectos de esta industria no se cuenta con ninguna metodología o marco estándar que pueda utilizarse como línea base, lo que deja a las empresas en una zona donde se ven enfrentadas a una alta variación en la efectividad de los proyectos: desde fracasos rotundos hasta casos exitosos de estudio, lo que genera una gran incertidumbre para los accionistas de las empresas y un aumento en los costos promedio de implementación.

Renault SOFASA es una ensambladora de automóviles con un recorrido de más de 50 años en el mercado nacional. Como filial oficial de la marca Renault en Colombia, SOFASA ha visto nacer y evolucionar más de 35 modelos y versiones de vehículos dentro de sus paredes, cada uno de ellos más innovador y revolucionario que el anterior. Entre los años 2018 y 2021 SOFASA vio nacer cuatro nuevas versiones de algunos de sus más icónicos vehículos: nuevo Logan, nuevo Sandero, nuevo Stepway y nueva Duster. Para este reto de tan gran envergadura se contó con los ingenieros más capacitados, experimentados, que además eran especialistas de la industria, provenientes de Brasil, Argentina y Colombia. Trabajando de la mano en diferentes equipos multidisciplinarios y con la ayuda de tecnología de vanguardia para la industrialización y modificación de procesos y productos, este gran equipo logró exitosamente el lanzamiento de estos nuevos modelos; sin embargo, la gestión interna no fue tan exitosa.

Renault como casa matriz cuenta con lineamientos oficiales y estándares que rigen el desarrollo y la gestión de proyectos de tamaños y alcances variables, adaptados para los diferentes tipos de

vehículos que se están desarrollando y/o industrializando. Estos lineamientos están descritos y contemplados en un marco de proyectos exclusivo de Renault llamado V3P. El V3P tiene como objetivos principales facilitar a las empresas la consecución de los objetivos generales de cada proyecto e integrar la forma de medir y controlar la efectividad y los resultados de los proyectos. Con tantas filiales en todo el mundo, con características tan distintas entre ellas y desarrollando tantos vehículos diferentes, Renault implementó un marco de proyectos que le permite mirarlos a todos de la misma forma. Pero ¿qué tan detallado o profundo es este marco?

Con el V3P Renault entró en un dilema: ¿se elige un nivel de profundidad alto que garantice que todos los procesos se realizarán igual en todas las empresas, corriendo el riesgo que haya estructuras que no los soporten? o ¿se elige un nivel de profundidad menor que es aplicable en todas las filiales, pero que deja muchos procesos de la gestión de proyectos abiertos al manejo y las metodologías de cada filial? Renault optó por la segunda opción: el V3P es una herramienta de niveles macro en la gestión y gerencia de proyectos, que exige unos jalones (hitos) con una periodicidad entre 4 y 8 meses dependiendo del proyecto, solicitando unos entregables mínimos que están enfocados principalmente en costos, desarrollo de proceso y calidad. Gracias al V3P, Renault ha podido monitorear, controlar y evaluar los proyectos de diferentes filiales de manera exitosa, garantizando que se entregue un producto final que cumpla con los requisitos exigidos desde el inicio del proyecto. Sin embargo, esto no significa que la gestión de proyectos interna en cada filial haya sido también exitosa.

Renault SOFASA se encontró con una situación particular con ingenieros capacitados, tecnología de punta y una macroestructura de proyectos definida. Pero ¿cómo debía desarrollar los proyectos en el día a día? ¿Cuál es la mejor forma de gestionar el *core* de sus proyectos? ¿Debe optar por un marco de proyectos internacional como el propuesto por el PMI (Project Management Institute)? o ¿debe evaluar la posibilidad de trabajar con marcos ágiles? Sea cual fuese la mejor opción para Renault SOFASA y la industria de ensambladores, lo cierto es que a hoy no se tiene definida una metodología para la gestión de proyectos, no se cuenta con una herramienta informática en la cual apoyarse para el monitoreo y control y los procesos internos de los múltiples proyectos, que están siendo trabajados de formas muy diferentes, algunas de estas con resultados más sobresalientes que otras.

El desarrollo y puesta a punto de nuevos medios para la línea de ensamblado, la implementación de soluciones desde la modificación de los productos para garantizar niveles de calidad y la

instalación de grandes máquinas como robots o matrices de soldadura son solo algunos de los ejemplos de procesos que deben estar finalizados entre los jalones o hitos que exige el V3P, pero que no tienen ninguna metodología que los rijan o controle, por tanto, se han visto afectados (de forma negativa más frecuentemente) por la falta de un mecanismo claro, óptimo y adaptable que permita aumentar el *performance* del proceso y la calidad del entregable.

1.2 Problematización

Los estudios previos para medir el posible éxito de la ejecución de una idea o de un proyecto a través de la proyección de situaciones financieras, así como los análisis iniciales para encontrar alertas de posibles dificultades, se han convertido en un requisito indispensable en la gestión y gerencia de proyectos. Un estudio de prefactibilidad se vuelve, entonces, fundamental para estimar si la ejecución de un proyecto es viable o no, entregándonos información suficiente para decidir si es prudente avanzar a la siguiente etapa.

La implementación de *softwares* para el mejoramiento del rendimiento o *performance* de un área específica o de una compañía entera ya es considerada altamente efectiva, como menciona Arianna Lupi, venezolana experta y referente en motores de búsqueda: “es por esto que contar con un software de gestión empresarial podría ser una forma inteligente de optimizar tu tiempo y economía” (Lupi, 2021). Al hacer un enfoque a la importancia del *software*, en la gestión de proyectos solamente, hay informes que estiman un crecimiento del mercado, para el año 2026, de un 10.67 %, ejemplo de ello se evidencia en la siguiente afirmación: “El mercado de software de gestión de proyectos fue estimado en USD 5.37 billones para 2020 y es proyectado a alcanzar USD 9.81 billones en 2026” (Project management software market - Growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts (2022 - 2027), 2021). Y no es solo la tendencia clara al uso de *software* para la gestión y gerencia de proyectos, es también el enfoque a marcos y metodologías ágiles que la industria está utilizando. El PMI indicaba hace unos años la importancia de ser capaz de adaptarse: “empresas que puedan equivocarse rápido y girar hacia lo que sigue están mejor preparadas para el futuro” (PMI, 2020). Por otro lado, las soluciones tecnológicas están siendo buscadas por los gerentes, ya que “solo el 35% de los gerentes de proyecto están contentos con su tecnología” (Carter, 2022), lo que también impulsa a que nuevas soluciones o herramientas de *software* tengan espacio en el mercado para innovar.

En Colombia la situación no parece ser diferente, pues los últimos estudios muestran una tendencia de crecimiento en el mercado de *software* y tecnología para soluciones empresariales, al respecto, cabe citar la opinión de Iteria: “Colombia donde el mercado para estas aplicaciones estaba creciendo y la oferta de servicios profesionales era escasa” (Iteria, expertos en implementación, tecnología y soluciones en la nube, 2022). Por último, una revista de economía colombiana, *La República*, también ve de forma positiva el crecimiento del desarrollo de *software* para fines del 2022, lo que puede darnos un indicio de que las soluciones de *software* seguirán con tendencia al crecimiento: “...para el cierre de 2022 se proyecta una expansión en la región y el fortalecimiento de su participación en el país con soluciones de clase mundial para empresas de gran tamaño” (Barona, 2022).

1.3 Pregunta de investigación

Con base en las etapas definidas por la metodología ONUDI para el estudio de prefactibilidad, ¿es viable desarrollar un *software* de metodología SCRUM para la gestión de proyectos industriales en Colombia?

1.4 Objetivo general

El objetivo de este trabajo de grado es evaluar la viabilidad de la creación y comercialización de una aplicación como herramienta informática basada en metodología ágil SCRUM para el desarrollo, monitoreo y control de los procesos internos de la gestión y gerencia de proyectos en la industria ensambladora de automotores, en Colombia, a un nivel de profundidad de estudios de prefactibilidad.

1.5 Objetivos específicos

- Identificar las características principales del sector de ensambladoras de automotores referentes a la gestión de sus proyectos (duración, alcance, estándares reguladores y cantidad de personas involucradas).

- Identificar las condiciones del mercado en cuanto a demanda y oferta de herramientas informáticas de gestión de proyectos y las razones principales de por qué son elegidas o descartadas.
- Delimitar las necesidades conceptuales y técnicas para el desarrollo del *software* de gestión de proyectos.
- Definir los requerimientos de ámbito legal que contemplen el proceso de comercialización y gestión de un *software* en Colombia.
- Construir el flujo de caja y la estructura financiera que determine la rentabilidad o no de desarrollar un *software* para la gestión de proyectos en el sector ya mencionado.
- Identificar y analizar los riesgos relacionados al desarrollo de un *software* para la gestión de proyectos, en la industria ensambladora de automotores.

1.6 Justificación

Retomando los efectos del árbol de problemas, se ve que experimentar un bajo *performance* en la implementación de proyectos puede traer efectos negativos a los interesados o *stakeholders*. La baja calidad en la toma de decisiones puede tener consecuencias graves en el éxito de un proyecto, ya que puede llevar a decisiones inadecuadas que resulten en un aumento de los costos y gastos asociados. Estos aumentos pueden incluso llevar a la cancelación de proyectos completos, lo que puede ser costoso para la empresa y perjudicial para el inversionista, y también puede generar atrasos en el proyecto y disminución de la calidad de los entregables.

Además, la insatisfacción de los clientes y los inversionistas puede ser una consecuencia directa de la baja calidad en la toma de decisiones. Si los clientes no están satisfechos con el producto final o si los inversionistas no ven un retorno de su inversión, esto puede dañar la reputación de la empresa y disminuir su capacidad para obtener financiamiento en el futuro. Incluso, en algunos casos se puede esperar que los inversionistas y las empresas señalen o responsabilicen al gerente de proyectos de la baja calidad en la toma de decisiones.

En resumen, la baja calidad en la toma de decisiones, durante la implementación de proyectos, puede tener un impacto negativo en múltiples áreas del proyecto y de la empresa en general. Por

ello es importante tomar decisiones informadas, fundamentadas, orientadas y bien razonadas, para evitar consecuencias negativas y garantizar el éxito a largo plazo, así como la consecución de los objetivos y metas planteadas al inicio.

2. ANÁLISIS DEL MARCO LÓGICO

2.1 Análisis de involucrados

El objetivo de este análisis es comprender mejor a los involucrados para poder tomar decisiones informadas y equilibradas, que tomen en cuenta las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas. En muchos casos, el análisis de involucrados se realiza como parte del proceso de planificación de proyectos, políticas públicas o incluso en la gestión de crisis, para asegurar que todas las partes interesadas estén involucradas y tengan voz en el proceso. Para ello se ha realizado un análisis global con la caracterización y la relación existente entre ellos.

Para realizar esta categorización de involucrados se han elegido algunas categorías expuestas por Edgar Ortega (Ortega et al., 2005):

- Tipo de institución: hace referencia a si la entidad representada es una entidad pública o privada.
- Fuerza: poder para afectar el proyecto, es decir, la importancia que el involucrado tiene para el proyecto.
- Intensidad: grado de involucramiento que se tenga con el proyecto.

La lista de los involucrados con el resultado de esta categorización puede verse en la tabla 1, presentada a continuación:

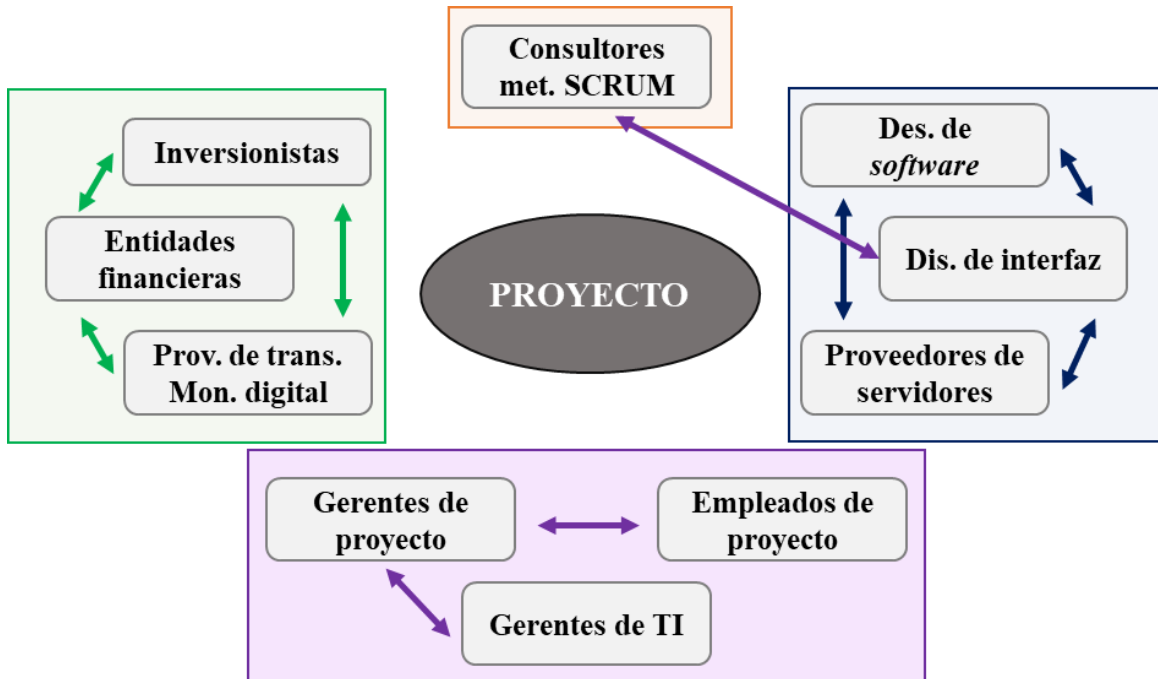
Tabla 1. Involucrados

INVOLUCRADOS	TIPO DE INSTITUCIÓN	FUERZA	INTENSIDAD
Inversionistas	Privada	Alta	Alta
Entidades financieras	Privada	Alta	Media
Desarrolladores de Software	Pública o Privada	Media	Alta
Diseñadores de interfaz	Pública o Privada	Media	Media
Proveedores de servidores	Pública o Privada	Media	Media
Gerentes de TI	Pública o Privada	Media	Alta
Gerentes de Proyecto	Pública o Privada	Media	Alta
Empleados de Proyecto	Pública o Privada	Baja	Media
Proveedores de transacción monetaria digital	Privada	Media	Baja
Consultores metodología SCRUM	Pública o Privada	Baja	Media

Fuente: elaboración propia.

Una vez realizada la categorización de los *stakeholders* fue realizado un análisis de las posibles relaciones que tienen entre sí. El resultado se presenta en el siguiente diagrama:

Ilustración 1. Relación de involucrados.



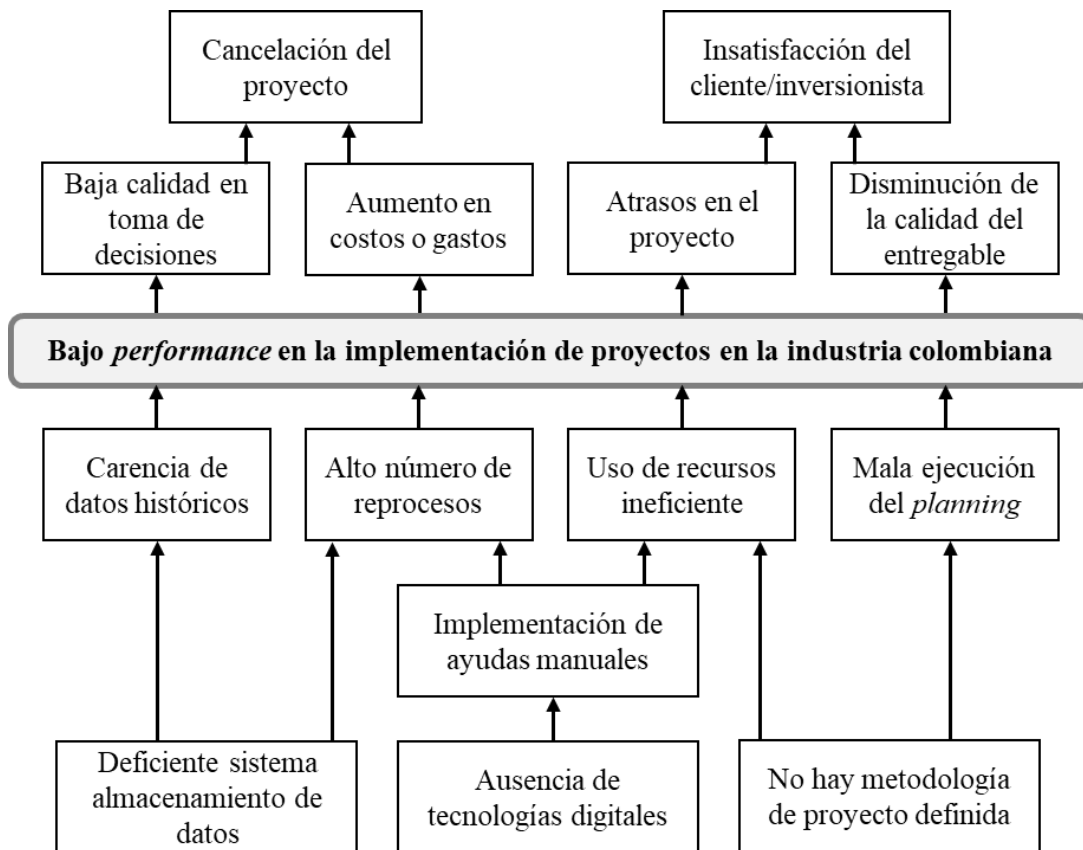
Fuente: elaboración propia.

2.2 Análisis del problema

2.2.1. Árbol del problema

Para construir un árbol de problema que ayude a contextualizar la justificación del proyecto y, además, permita delimitar de la mejor manera el foco de este trabajo, se realizó un trabajo de identificación de efectos, causas y del problema central. El resultado de esta construcción puede verse en el siguiente diagrama:

Ilustración 2. Árbol de problema

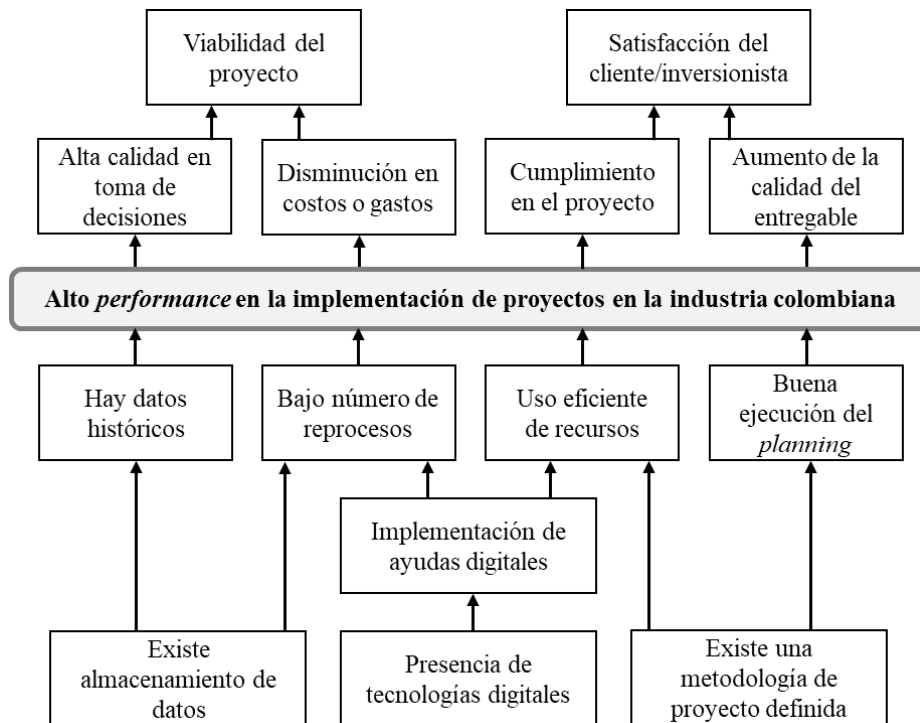


Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Árbol de objetivos

De la misma manera se ha realizado un árbol de objetivos, que pretende presentar la situación ideal:

Ilustración 3. Árbol de objetivos



Fuente: elaboración propia.

2.3 Análisis de alternativas

Una vez obtenido el árbol de objetivos y después de conocer las acciones que conducen a la solución del problema, se seleccionan dos alternativas de solución, consideradas de relevancia para lograr el alcance del proyecto:

- Presencia de tecnologías digitales: esta primera alternativa apunta a la implementación de una o varias herramientas digitales que ayuden a la gestión del proyecto en sus diferentes etapas.

- Metodología de proyecto definida: la segunda alternativa indica que, durante toda la vida del proyecto, las personas involucradas tendrán una estructura metodológica definida para seguir.

Ahora bien, generalmente la literatura nos invita a enfocarnos en una alternativa (solución) a la vez, para delimitar nuestros objetivos de una manera eficiente y realizar un trabajo enfocado. Sin embargo, en este caso, optaremos por las dos alternativas; la razón de ello es que son complementarias y para nada excluyentes. En otras palabras, se puede empezar por elegir una metodología de proyecto y luego buscar una herramienta digital que se adapte a ella, o bien, se puede comenzar por elegir una herramienta digital y luego adoptar la metodología para la que fue diseñada. Ambas opciones son válidas y dependen de las necesidades y preferencias de cada equipo de trabajo.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 Proyecto

Entrando en las principales definiciones tenemos que, según el Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI por sus siglas en inglés), un proyecto es:

Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto. Los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio (PMI, 2021).

De la misma forma podemos encontrar en la literatura enfocada a la gerencia de proyectos otra definición de proyecto que, a grandes rasgos, hace mayor énfasis en su naturaleza y no tanto en su temporalidad como sí lo hace el PMI, haciéndola un gran complemento a nuestra primera definición:

Un proyecto es, ni más ni menos, la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre tantos, una necesidad humana. Cualquiera que sea la idea que se pretende implementar, la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, ella conlleva necesariamente la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades humana (Sapag Chain et al., 2014).

Con estas dos definiciones de proyecto podemos construir un concepto general, de donde podemos extraer que un proyecto tiene un inicio y un final, y busca entregar una solución a una situación existente.

3.2 Gestión de proyectos y tipos de proyecto

Los proyectos, por su complejidad y diversidad, generan un marco de conocimiento que se enfoca en su administración: la gestión de proyectos. Esta definición también es clave para este estudio, por lo cual traemos nuevamente al PMI y su definición de gerencia (o dirección, como lo traducen ellos) de proyectos:

Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La dirección de proyectos se refiere a orientar el trabajo del

proyecto para entregar los resultados previstos. Los equipos del proyecto pueden lograr los resultados utilizando una amplia gama de enfoques (por ejemplo, predictivos, híbridos y adaptativos) (PMI, 2021).

Esta definición nos habla de una “amplia gama de enfoques”, pues hace referencia a los tipos de proyectos que existen: los predictivos o tradicionales trabajan en un sistema de cascada donde la mayor parte de la planeación sucede al comienzo; mientras que los adaptativos, también conocidos como ágiles y sobre los cuales profundizaremos un poco más adelante, realizan muchas planeaciones a través de la ejecución del proyecto. Como el lector puede notar, los híbridos son una mezcla entre ambos.

Así como los proyectos se pueden categorizar por su enfoque, tal como vimos anteriormente, existe otro gran número de formas de darle una categoría a los proyectos, comenzando por su tamaño, el área a la que pertenece y las fuentes de financiación. Para nuestro caso, hay una clasificación o categorización que nos puede servir como ejemplo para ilustrar al lector, pero también para situar nuestro proyecto. Según Marcial Córdoba Padilla (2011), los proyectos se pueden clasificar según su naturaleza en

Dependientes: son los proyectos que para ser realizados requieren que se haga otra inversión. Por ejemplo, el sistema de enfriamiento de la leche en un depósito depende de que se construya el depósito; mientras que este último necesita del sistema de enfriamiento para funcionar adecuadamente.

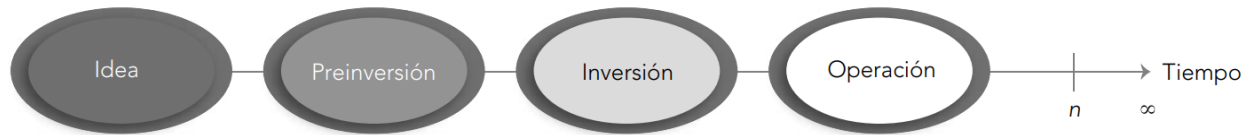
Independientes: son los proyectos que se pueden realizar sin depender ni afectar ni ser afectados por otro proyecto.

Mutuamente excluyentes: son proyectos operacionales donde aceptar uno impide que no se haga el otro, o lo hace innecesario. Por ejemplo, adoptar el sistema de siembra directa hace innecesaria la inversión en maquinaria tradicional (Córdoba Padilla, 2011).

3.3 Etapas de proyecto

Como es presentado por Sapag Chain et al. (2014) en la imagen a continuación, un proyecto puede ser dividido en cuatro etapas cronológicas consecutivas que tienen un objetivo (y entregables) específicos:

Ilustración 4. Etapas de proyecto



Fuente: Sapag Chain et al. (2014).

3.3.1 Idea

Sobre esta primera etapa, se puede decir que “identifica ordenadamente problemas que puedan resolverse y oportunidades de negocios que puedan aprovecharse” (Sapag Chain et al., 2014). Además, en esta etapa también se deben identificar diversas formas de abordar la solución (o soluciones) de los problemas identificados o de las oportunidades encontradas.

3.3.2 Preinversión

Este trabajo se encuentra situado en la etapa de preinversión del ciclo de vida del proyecto. Parafraseando a los autores de *Preparación y evaluación de proyectos* (Sapag Chain et al., 2014), podemos decir que durante la etapa de preinversión se deben realizar diferentes estudios de viabilidad con diferentes niveles de profundidad (detalle, calidad y cantidad de información) para la toma de decisiones. Estos estudios de viabilidad de diferentes niveles de profundidad se dividen, a su vez, en tres categorías dentro de la etapa de preinversión: perfil, prefactibilidad y factibilidad.

3.3.3 Inversión

Una vez que el proyecto ha sido aprobado en la etapa de preinversión, se procede a la etapa de inversión. Esta fase implica la adquisición de los recursos necesarios, la ejecución del plan de acción y la construcción o implementación de las infraestructuras o activos requeridos para el proyecto. Durante la etapa de inversión, se lleva a cabo la asignación de los recursos financieros, humanos y materiales necesarios para la ejecución del proyecto. Además, se establecen los mecanismos de seguimiento y control para garantizar que el proyecto se desarrolle de acuerdo con lo planificado y se cumplan los objetivos establecidos. En esta fase, también se ejecuta la construcción de las infraestructuras o la implementación de los activos necesarios para la

realización del proyecto, lo cual puede implicar la contratación de servicios especializados y la realización de obras civiles. En resumen, la etapa de inversión es crucial para el éxito del proyecto, ya que permite la adquisición y asignación de los recursos necesarios para su ejecución y la construcción de las infraestructuras o activos requeridos.

3.3.4 Operación

En la presente etapa, el proyecto se encuentra en pleno funcionamiento. Se lleva a cabo la producción, la prestación de servicios u otras actividades planificadas. Además, se realiza el monitoreo y control del desempeño del proyecto, con el fin de detectar oportunamente cualquier desviación respecto a lo planificado y tomar las medidas correctivas necesarias. En esta fase, se busca la optimización de las operaciones, a través de la identificación de oportunidades de mejora y la implementación de acciones para incrementar la eficiencia y eficacia del proyecto. Asimismo, se realiza un seguimiento de los indicadores de desempeño establecidos en la etapa de planificación, con la finalidad de evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos y metas previstos. En resumen, la etapa de operación y control es crucial para asegurar el éxito del proyecto, ya que permite la ejecución efectiva de las actividades planificadas, la detección temprana de desviaciones y la optimización de las operaciones para lograr los objetivos establecidos.

Esta evaluación de proyectos, como ha sido mencionado anteriormente, está situada dentro de la etapa de preinversión. Pero ¿a qué nivel de profundidad se debe hacer la evaluación? ¿Cómo saber si es suficientemente exhaustiva la evaluación, o si se necesita más rigurosidad? Para esto, la etapa de preinversión tiene niveles de profundidad de los análisis o estudios a realizar, que se describen a continuación:

- Perfil: se realiza una evaluación preliminar del proyecto para determinar su viabilidad general. Se recopilan y analizan datos básicos sobre el proyecto, como su objetivo, alcance, necesidades y recursos disponibles. El objetivo es obtener una visión general del proyecto y determinar si es viable continuar con un análisis más detallado en las etapas siguientes. Generalmente no se recurre a fuentes de información externas: el perfil del proyecto se realiza con el conocimiento de los evaluadores del proyecto y demás involucrados o interesados.

- Prefactibilidad: se lleva a cabo un estudio más exhaustivo y detallado del proyecto, con el objetivo de evaluar su viabilidad técnica, económica y financiera. Para ello, se realiza un análisis riguroso de aspectos clave como la demanda del mercado, los aspectos técnicos y tecnológicos, los requerimientos de recursos, los costos y los beneficios esperados. Asimismo, se identifican los posibles riesgos asociados al proyecto y se plantean alternativas para su mitigación. El resultado de este estudio es un informe de prefactibilidad que proporciona una evaluación más precisa sobre la viabilidad del proyecto y sirve de base para tomar una decisión informada sobre su avance. Este informe incluye una descripción detallada de los aspectos analizados, los supuestos utilizados en el análisis, los resultados obtenidos y las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio. En resumen, la etapa de prefactibilidad es fundamental para evaluar la viabilidad del proyecto y tomar una decisión informada sobre su avance, ya que permite un análisis riguroso de los aspectos clave y la identificación de los posibles riesgos asociados al proyecto. En la prefactibilidad se consultan fuentes secundarias de información y la inversión de recursos para su realización es baja.
- Factibilidad: se realiza un análisis completo y detallado del proyecto para evaluar su factibilidad en todos los aspectos relevantes. Se profundiza en la evaluación de la demanda del mercado, se realiza un análisis técnico más detallado, se establece un plan financiero completo que incluye la proyección de costos, ingresos y flujos de efectivo, y se consideran aspectos legales y ambientales. También se realiza una evaluación de riesgos más exhaustiva y se definen estrategias de mitigación. El resultado de este análisis es un informe de factibilidad que proporciona una evaluación completa del proyecto y permite tomar la decisión final sobre su implementación. Para estos análisis es necesario ir directamente a fuentes primarias de información y, en la mayoría de los casos, esto genera gastos e inversiones asociadas.

3.4 Metodologías de evaluación de proyectos

Antes de mencionar la metodología de evaluación de proyectos que se implementará, es pertinente mencionar al lector que existen otras diferentes a la elegida. A modo de ejemplo, se listarán a continuación algunas de las más conocidas y se describirán de manera general.

3.4.1 Metodología del Banco Mundial

La metodología del Banco Mundial, conocida como Marco de Evaluación del Proyecto (MEP) o Sistema de Evaluación de Proyectos (SEP), es un enfoque sistemático para evaluar la viabilidad, eficacia y sostenibilidad de proyectos. El proceso consta de varias etapas: desde la identificación y selección del proyecto, hasta el análisis detallado de su contexto, objetivos, diseño y estrategia de implementación. Posteriormente, se lleva a cabo una evaluación exhaustiva de los riesgos, costos y beneficios esperados, considerando aspectos económicos, sociales y ambientales. La metodología, también, incluye la realización de consultas con las partes interesadas, la medición del impacto del proyecto y la elaboración de recomendaciones para su mejora. En resumen, el MEP del Banco Mundial proporciona un marco riguroso para la evaluación integral de proyectos, garantizando la toma de decisiones informadas y el fomento del desarrollo sostenible.

3.4.2 Metodología General Ajustada

La Metodología General Ajustada (MGA) es un enfoque de evaluación de proyectos que se utiliza ampliamente en diferentes sectores y organizaciones. El proceso de la MGA consta de varias etapas interrelacionadas y adaptadas según las necesidades específicas de cada proyecto. Comienza con la identificación y definición clara de los objetivos y resultados esperados del proyecto, seguido de un análisis detallado de los recursos disponibles, los riesgos y las restricciones. A continuación, se desarrolla una estrategia de implementación que incluye la planificación, el diseño de actividades y la asignación de responsabilidades. Durante la ejecución del proyecto, se monitorea y evalúa regularmente el progreso, a fin de asegurar que se cumplan los objetivos establecidos. Al finalizar el proyecto, se realiza una evaluación final para determinar su impacto y eficacia. La MGA se caracteriza por ser flexible, participativa y centrada en los resultados, y su objetivo principal es garantizar la eficiencia y la calidad en la implementación de proyectos.

3.4.3 Metodología ILPES

La metodología del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) se fundamenta en un enfoque integral y participativo para la evaluación de proyectos. El proceso se inicia con la identificación precisa de los objetivos del proyecto y el análisis exhaustivo de su contexto socioeconómico. Posteriormente, se realiza un diagnóstico detallado de las necesidades y problemas a abordar, involucrando a las partes interesadas y fomentando su participación activa. A continuación, se diseñan las estrategias y actividades del proyecto, teniendo en cuenta los recursos disponibles y las restricciones. Durante la implementación, se realiza un seguimiento continuo para evaluar el avance y realizar ajustes, según sea necesario. También la metodología del ILPES se enfoca en la sostenibilidad, por tanto, evalúa el impacto social, económico y ambiental a largo plazo de los proyectos. En resumen, la metodología del ILPES se basa en la planificación participativa y en la evaluación integral de los proyectos, por ello busca promover el desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de las comunidades involucradas. Este enfoque se alinea con los principios de la planificación estratégica y la gestión de proyectos, por lo que contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda de 2030 de la ONU, a nivel regional y nacional.

3.4.4 Metodología ONUDI

Para analizar la viabilidad del producto objetivo, en este documento, se ha elegido la metodología definida por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), conocida como Metodología ONUDI. Para hablar de ella es importante conocer la división macro de las tres grandes etapas principales del proyecto: estas etapas o fases son (Behrens & Hawranek, 1994) la fase de preinversión (p. 10), la fase de inversión (también llamada de ejecución) (p. 20) y la fase de operación (p. 22). Cronológicamente, estas fases siguen una secuencia lógica y, generalmente, no pueden ser iniciadas sin que la fase anterior haya sido finalizada. Este trabajo está situado en la primera fase de la metodología ONUDI, fase encargada de preparar el proyecto a través de diferentes estudios de prefactibilidad y factibilidad (Behrens & Hawranek, 1994, p. 10), los cuales apuntan a evaluar la factibilidad del proyecto a través de diferentes evaluaciones. Esta primera fase de la metodología ONUDI cuenta con siete estudios enfocados en siete importantes variables del análisis de proyectos:

- Análisis del entorno
- Estudio de mercado
- Análisis técnico
- Estudio legal
- Estudio ambiental
- Evaluación financiera
- Análisis de riesgos

Una nota importante sobre la metodología ONUDI de evaluación de proyectos, que ha sido una de las principales razones por las que se ha escogido por encima de las otras metodologías, es el organismo que la ha desarrollado. Uno de los principales objetivos de la ONUDI como organización es velar por el desarrollo de la industria en países emergentes, principalmente aquellos cuya economía esté en proceso de crecimiento (economía en transición). Esta característica coincide con la situación económica del contexto de Colombia.

3.5 Metodologías para la gestión de proyecto: marcos ágiles

Para finalizar nuestro marco teórico es pertinente contextualizar al lector sobre los marcos ágiles para la gestión de proyectos, debido a que el producto final (*software*), que se desea implementar, está ligado a la metodología SCRUM dentro de los marcos ágiles, lo cual será tenido en cuenta en algunos momentos del trabajo, principalmente el estudio de mercado, el análisis técnico o la evaluación financiera. Por esta razón, se desea presentar al lector una definición general de los marcos ágiles de proyecto, de la metodología SCRUM y también hacer mención a otras metodologías que caben dentro de los marcos ágiles, los cuales se conciben como

una filosofía de trabajo, se trata de un modelo de mejora continua en el que se planifica, crea y se analiza el resultado para mejorar constantemente.

Un modelo que cuenta con plazos de entrega rápidos que busca centrarse en una tarea y evitar la dispersión. La clave está en dividir las tareas y fijar entregas a corto plazo (*¿Qué es un marco ágil y por qué es tan importante para RRHH?*, 2021).

3.5.1 Metodología Kanban

Dentro de los marcos ágiles existe una metodología ágil llamada *Kanban*, que fue desarrollada por el japonés Taiichi Ohno, ingeniero industrial de Toyota, en 1990. La metodología Kanban hace referencia a la implementación de tableros para visualizar el flujo del proceso, dividiendo cada etapa en estados (generalmente se utilizan *To do*, *Doing*, *Done* o sinónimos) que permiten identificar el progreso. Esta metodología se basa en la gestión de requerimientos de proyecto, sus relaciones y sus interacciones.

3.5.2 Metodología Crystal Clear

Esta metodología ágil se especializa en el desarrollo de *software* a través de la escritura de líneas de código:

Una definición de Crystal Clear, dada por su propio creador, sería la siguiente: Crystal Clear es una metodología centrada en el factor humano, donde un diseñador líder y de dos a siete desarrolladores más se encuentran juntos en un local grande o en locales adyacentes con radiadores de información como pizarras y diagramas bien visibles en la pared, teniendo acceso fácil a usuarios claves; eliminando las distracciones; entregando código funcional, testeado y utilizable en intervalos de uno a tres meses; reflexionando periódicamente y ajustando continuamente su estilo de trabajo (Barroso Abreu et al., s.f.).

3.5.3 Metodología SCRUM

Otra metodología ágil, una de las más utilizadas a nivel mundial, es SCRUM. Es una metodología de adaptación, iterativa, rápida, flexible y eficaz, diseñada para ofrecer un valor significativo de forma rápida en todo el proyecto. SCRUM garantiza transparencia en la comunicación y crea un ambiente de responsabilidad colectiva y de progreso continuo (SCRUMstudy, 2016, p. 19).

En otras palabras, SCRUM es una metodología que permite tanto al gerente de proyectos como al cliente o al interesado tener una flexibilidad de adaptación sobre la marcha frente a nuevas solicitudes, cambios o problemas que se tengan. Es una metodología que ha logrado una mayor popularidad frente a otras metodologías ágiles, además, es una metodología que permite a las industrias reaccionar o pivotar a tiempo frente cambios de requerimiento y evitar altos gastos de reprocesos. Esta es, precisamente, su mayor diferencia frente a los métodos tradicionales: no todo el plan debe estar planteado desde el principio, lo que la hace sumamente atractiva para la industria a la hora de gestionar pequeños y medianos proyectos.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Análisis del entorno

El análisis del entorno consiste en identificar el ámbito económico, social, demográfico y cultural del proyecto, identificar o relacionar a los actores relevantes, la identificación de riesgos, de las oportunidades y el desarrollo de estrategias, seguido de un análisis de la información recopilada (si aplica). Siguiendo estos pasos, se puede obtener una comprensión completa del entorno en el que se desarrollará el proyecto y, así, maximizar las posibilidades de éxito del proyecto. Todo esto se realiza basado en el conocimiento general del evaluador del proyecto y de consulta en fuentes secundarias de información.

4.2 Estudio de mercado

1. Identificar el mercado objetivo: es necesario delimitar el mercado objetivo (grupo de consumidores) que se espera que adquieran el *software* (producto del proyecto).
2. Recopilar información sobre el mercado: en este punto se recopila información relevante sobre el mercado que puede constar de datos demográficos, patrones de consumo, hábitos de compra, necesidades y deseos de los consumidores. También se debe identificar la competencia en el mercado.
3. Estimar los ingresos: estimación de los ingresos que se podrían obtener del mercado objetivo, teniendo en cuenta precios y volumen de venta.

Para los puntos 2 y 3 se realizará un cuestionario que permita perfilar al público objetivo y conocer, entre otros datos, su posible intención de compra del *software*, su percepción de necesidad de adquisición de una herramienta de este tipo, la posible frecuencia (o duración) de uso y la disposición teórica de la empresa para destinar recursos a esta compra.

4.3 Análisis técnico

Para la metodología del análisis técnico se identificarán los recursos necesarios para diseñar y desarrollar el *software*, se definirá la calidad esperada del producto, se analizará y definirá la capacidad de trabajo del *software* (número de usuarios), se listarán los riesgos técnicos y las posibles estrategias para mitigarlos. La mayor parte de esta información se obtendrá a través de fuentes secundarias de información y del conocimiento del evaluador de proyectos, así como de su experiencia en uso de diferentes herramientas tecnológicas para la gestión de proyectos. Adicionalmente, en el análisis técnico se entregará una lista básica con información general de requerimientos de funcionamiento interno de la herramienta y de la interfaz del usuario. Con esto se describirán las funciones principales y las características distintivas que pueda tener el *software*.

4.4 Estudio legal

1. Identificación de los requisitos legales y normativos: se estudiará si existen requisitos legales o normativos que sean prerequisite para llevar a cabo el proyecto. Esto incluye licencias, regulaciones, permisos y leyes.
2. Identificación de los riesgos legales: se identificarán los riesgos legales que puedan acarrear posibles multas y sanciones o litigios.
Identificación de los costos asociados con el cumplimiento legal: se listarán los costos que existan y sean necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y normativos. Estos costos podrían estar asociados a licencias, permisos, formación de personal o costos de servicios legales.
3. Desarrollo de estrategias para cumplir con los requisitos legales: si se identifican requisitos legales significativos, en esta metodología se desarrollarán estrategias que garanticen el cumplimiento de estos. Además, se debe adicionar una estrategia de monitoreo constante o periódico para garantizar que el cumplimiento de requisitos legales o normativos se mantiene vigente.
4. Para esto se consultarán fuentes secundarias de información, donde se pueda acceder a información de normativas, requisitos legales y leyes.

4.5 Estudio ambiental

Para esta evaluación de proyectos no se realizará un estudio ambiental, debido a la naturaleza del proyecto que se está evaluando.

4.6 Evaluación financiera

1. Identificación de los egresos del proyecto.
2. Estimación de los ingresos del proyecto: basado en el estudio de mercado y el resultado de demanda y oferta que este arroje.
3. Estructura del financiamiento: identificar las fuentes de financiamiento y la distribución óptima porcentual entre ellas.
4. Evaluación de la rentabilidad del proyecto: se evalúa la rentabilidad del proyecto a través del análisis de indicadores financieros como, por ejemplo, el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión.
5. Análisis de sensibilidad: se evaluará el impacto de cambios en el precio de venta, el costo de comercialización del *software* o la demanda del mercado.
6. Evaluación del riesgo financiero: se evalúan los riesgos financieros asociados al proyecto, como la fluctuación de los precios, la tasa de interés, la inflación, entre otros.

4.7 Análisis de riesgos

Por último, se realizará una recopilación de los riesgos detectados en cada uno de los análisis y estudios previos, para así poderlos correlacionar y, en los casos que sea posible, cuantificar su impacto. Este análisis de riesgos será superpuesto con la evaluación financiera, a fin de definir diferentes escenarios posibles determinados por los riesgos y su probabilidad de materialización vs. la cuantificación de su impacto.

5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 Desarrollo del trabajo

5.1.1 Análisis del entorno

5.1.1.1. Entorno económico

El mundo está entrando en una etapa donde la pandemia de COVID-19 parece lejana. Las restricciones, cuidados y afectaciones han disminuido notablemente en el primer semestre del 2023. Sin embargo, la economía internacional no ha tenido la misma suerte: una desaceleración en los Estados Unidos ha impactado a fuertes mercados alrededor del globo de forma negativa.

Economía global

Según el reporte del Banco Mundial, emitido en enero del 2023, la predicción económica para este año es poco alentadora: “Nuestro último pronóstico indica una larga desaceleración económica, con un crecimiento global bajando a niveles del 1.7 vs. el 3.0 esperado hace seis meses”¹ (World Bank, 2023).

En la siguiente tabla, el Banco Mundial presenta el PIB separado por regiones y lo compara con lo esperado o calculado en junio del 2022:

Tabla 2. PIB real vs. revisión

	PIB real (%)					Revisión*		
	2020	2021	2022e	2023f	2024f	2022e	2023f	2024f
Mundo	-3.2	5.9	2.9	1.7	2.7	0.0	-1.3	-0.3
Economías avanzadas	-4.3	5.3	2.5	0.5	1.6	-0.1	-1.7	-0.3
Economías emergentes y en desarrollo	-1.5	6.7	3.4	3.4	4.1	0.0	-0.8	-0.3
Asia oriental y el Pacífico	1.2	7.2	3.2	4.3	4.9	-1.2	-0.9	-0.2
Europa y Asia central	-1.7	6.7	0.2	0.1	2.8	3.2	-1.4	-0.5
América Latina y el Caribe	-6.2	6.8	3.6	1.3	2.4	1.1	-0.6	0.0
Oriente Medio y Norte de África	-3.6	3.7	5.7	3.5	2.7	0.4	-0.1	-0.5
Asia meridional	-4.5	7.9	6.1	5.5	5.8	-0.7	-0.3	-0.7
África al sur del Sahara	-2.0	4.3	3.4	3.6	3.9	-0.3	-0.2	-0.1

* Diferencia en puntos porcentuales respecto de las proyecciones de junio de 2022.

Fuente: Banco Mundial (2023).

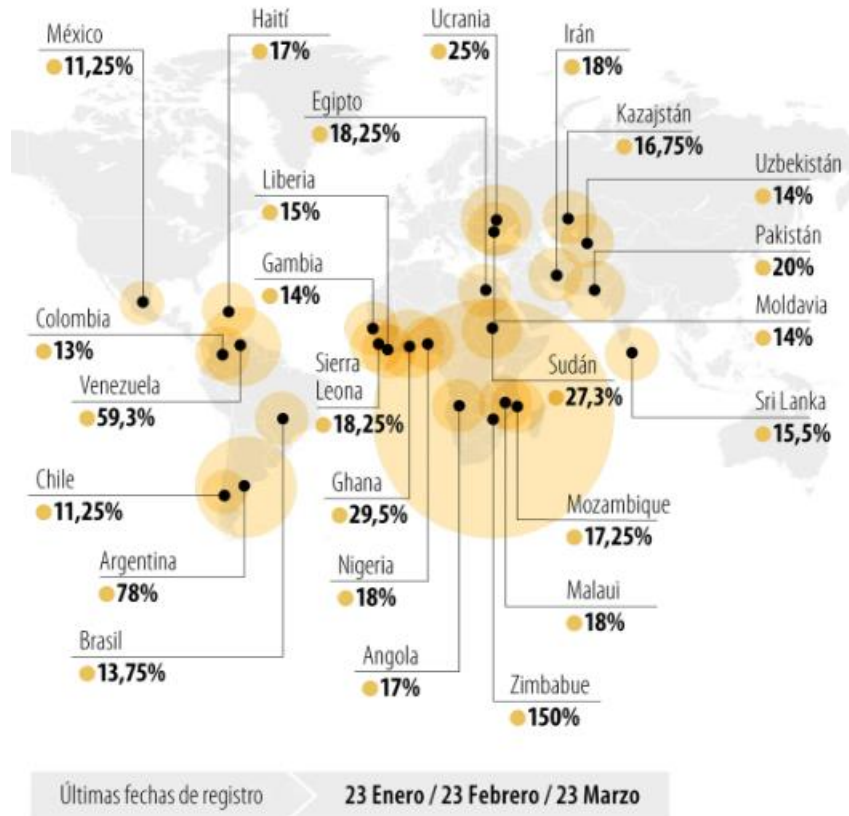
Si se observan los datos de las economías avanzadas en conjunto y los de las economías emergentes y en desarrollo, ambas tuvieron una desaceleración en su crecimiento frente a lo que se estimaba en junio del 2022 (-1.7 y -0.8 respectivamente). De igual forma, cuando se coloca un foco en América Latina y el Caribe, podemos ver que el crecimiento económico fue de -0.6, lo que indica una desaceleración económica como en el resto del mundo; además, es la tercera desaceleración más grande de las regiones presentadas. Este es el pronóstico del Banco Mundial para América Latina y el Caribe:

Se espera que el crecimiento de América Latina y el Caribe se desacelere marcadamente hasta el 1,3 % en 2023, para recuperarse un poco, al 2,4 %, en 2024. Esta desaceleración refleja tanto los esfuerzos de las autoridades monetarias por controlar la inflación como los efectos secundarios de un panorama mundial poco auspicioso (World Bank, 2023).

En cuanto a la inflación, las diferentes entidades bancarias alrededor del mundo se han visto forzadas a fijar tasas altas, para tratar de frenar el crecimiento inflacionario acelerado que se está viviendo. Precios al alza de productos básicos como alimentos y la gasolina golpean el bolsillo no solo de los hogares sino también de las empresas.

Ilustración 5. Tasas de interés de los bancos centrales

LOS BANCOS CENTRALES QUE HAN FIJADO TASAS DE INTERÉS EN 2023



Fuente: Trading Economics (2023).

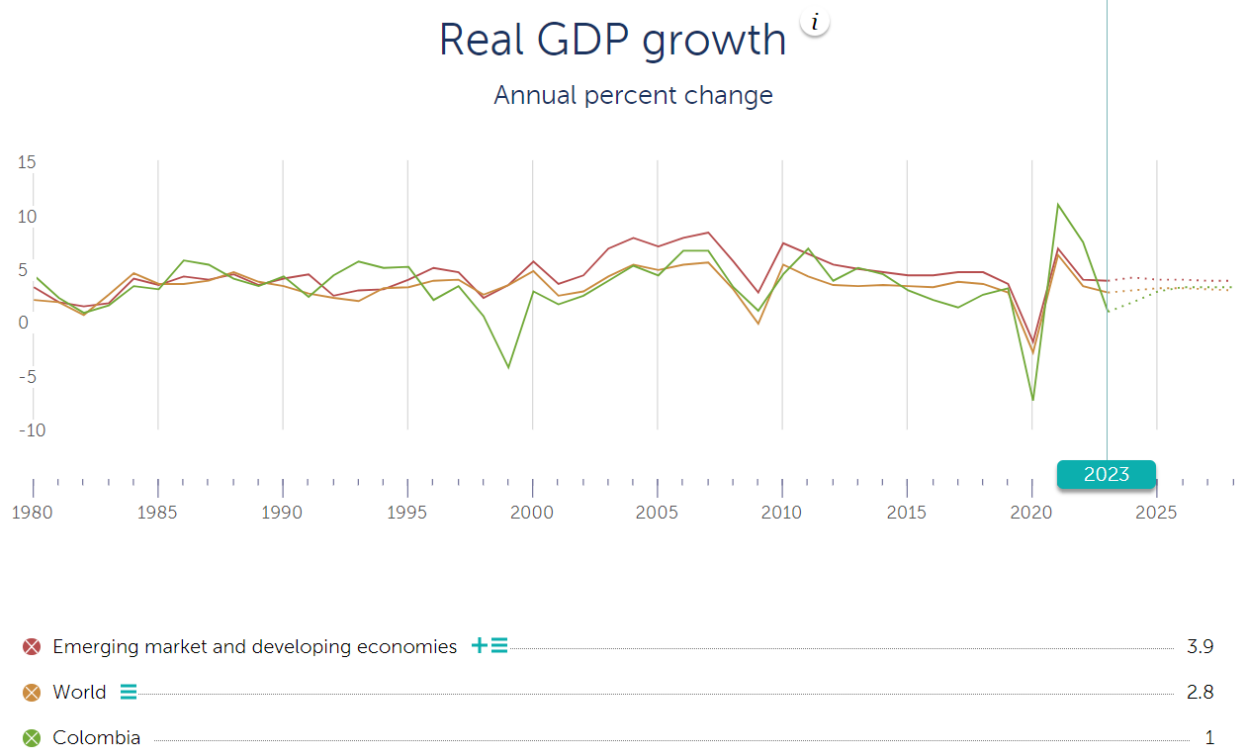
En cuanto al gigante de la economía mundial, Estados Unidos, se tiene que desde marzo del año 2023 la Reserva Federal subió las tasas en 0.25 puntos porcentuales, llegando a niveles de 4.75 %-5 % (Expansión, 2023). Este es el rango más alto registrado desde septiembre del 2007, que además llega en el momento en el que se vive una crisis bancaria que ha sacudido mercados globales (Portafolio, 2023).

Economía en Colombia

La situación económica en Colombia no es ajena a la mundial ni a la de América Latina: hemos sufrido una desaceleración económica al igual que la gran mayoría de países semejantes. En el

gráfico a continuación, se puede apreciar que la economía creció un 11 % en el 2021, un 7.5 % en el 2022 y actualmente está situada en un 1 % en lo que va del 2023, según muestra la ilustración 7. Este último valor se encuentra por debajo del promedio mundial y del promedio de economías emergentes:

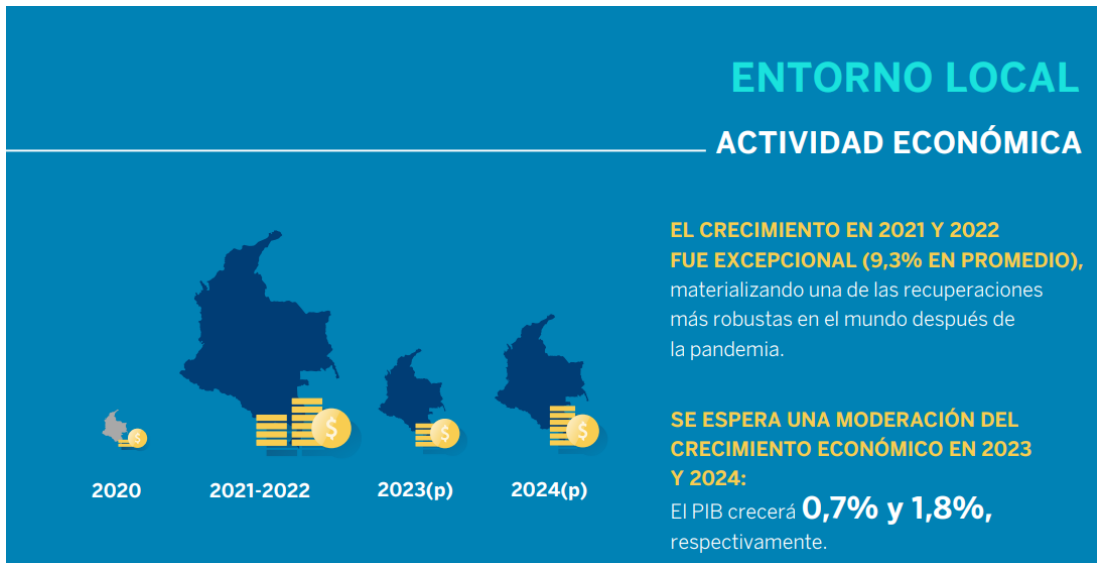
Ilustración 6. PIB: Colombia y mercados emergentes



Fuente: Fondo Monetario Internacional (2023).

Para las fuentes locales, la situación del PIB colombiano es similar a como lo perciben desde el exterior. El BBVA Research (2020) muestra el año 2023 como el de menor crecimiento después de la pandemia (véase la ilustración 8):

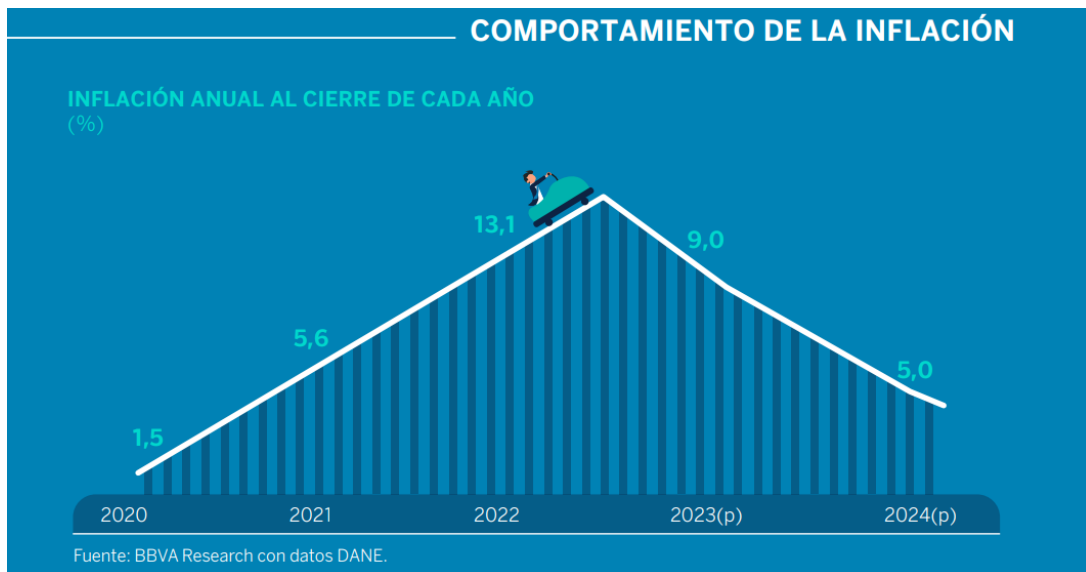
Ilustración 7. Predicciones de la economía mundial 2020-2024



Fuente: BBVA Research (2022).

En cuanto a la inflación, el país se encuentra en un momento crítico: el año 2022 cerró con niveles inflacionarios por encima del 13 %, y el año 2023 inició con una tendencia inflacionaria similar, como puede verse en la ilustración 9:

Ilustración 8. Comportamiento de la inflación 2020-2024



Fuente: BBVA Research (2023).

En cuanto al Índice de Precios del Consumidor (IPC), Colombia registró en marzo un crecimiento a ritmo del cierre del 2022 con un 13,34 de crecimiento frente a marzo del año 2022, tal como muestra la ilustración 10. Esto se traduce en un alto incremento en el costo de vida de los colombianos.

Ilustración 9. Índice de Precios del Consumidor (IPC)

IPC	Marzo					
	Variación Mensual		Variación Año corrido		Variación Anual	
	2023	2022	2023	2022	2023	2022
IPC total	1,05	1,00	4,56	4,36	13,34	8,53

Fuente: DANE (2023).

En general, el pronóstico para el año 2023, en Colombia, se mantiene en un crecimiento desacelerado de la economía, tal como lo expone la columnista Laura Becerra Elejalde de la siguiente forma:

Todas las apuestas están en contra para el año 2023. La economía global bien parece una mala receta, con proyecciones que apuntan a un desplome de los datos de actividad económica en prácticamente todos los países, altos niveles de inflación y también de tasas de interés, lo que se trasladará a las agendas de prácticamente todas las naciones (Becerra Elejalde, 2023).

Igualmente, el Fondo Monetario Internacional (IMF, por sus siglas en inglés) ha denominado a la situación general de la economía global “una recuperación accidentada”:

El Banco de la República ha reafirmado en sus comunicados su compromiso de alcanzar la inflación objetivo a finales del 2024 y elevó continuamente la tasa de política del 1,75% en septiembre del 2021 al 12,75% en enero del 2023. Sobre la base de las expectativas de inflación a un año, la política monetaria se encuentra ahora en una postura contractiva. Tras un periodo de fuerte relajamiento fiscal, la consolidación fiscal está avanzando gradualmente (Fondo Monetario Internacional, 2023).

5.1.1.2. Entorno político

Colombia vivió un cambio de gobierno drástico en agosto de 2022, cuando la corriente ideológica y política de izquierda asumió la Presidencia de la República a través de Gustavo Petro. Más allá de sus ideales, el actual presidente ha generado incertidumbre en cuanto a la estabilidad del país, gracias a sus declaraciones incendiarias, desafiantes y poco tradicionales en contra de los establecimientos y entidades más importantes del país. Una nueva generación de votantes logró una mayoría y demostró que, después de muchos años de gobiernos de corrientes de derecha, estaban inconformes con el manejo del país (o al menos eso dejaron ver en las urnas).

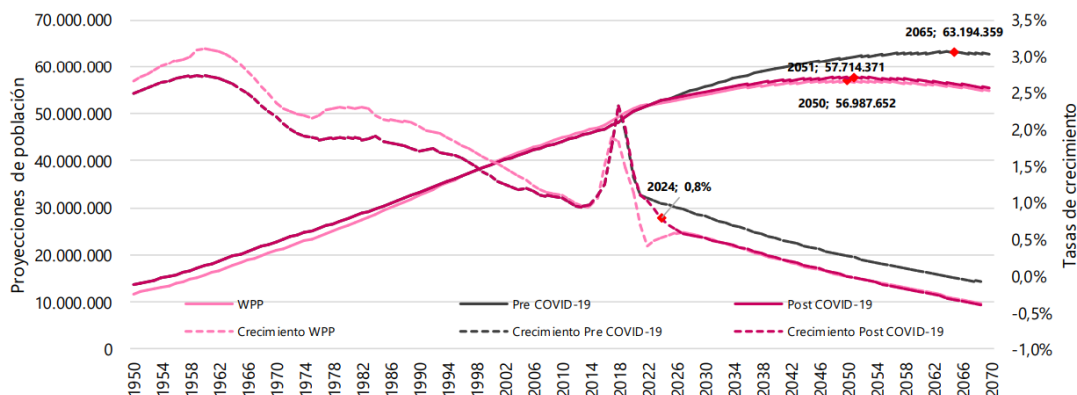
La reducción de la inversión extranjera en el país, el aumento de la tasa de cambio representativa del mercado (TRM) y otras variables más indican que Colombia está perdiendo credibilidad frente a las miradas de los inversionistas extranjeros. Pero, ¿puede atribuirse esto al nuevo gobierno? o ¿es una coincidencia que esto se refleje en los datos desde que asumió el nuevo gobierno?

5.1.1.3. Entorno demográfico y cultural

Aunque para el estudio de la viabilidad de este proyecto no hay una influencia directa de un grupo (o subgrupo) determinado de la población (por ejemplo: mujeres entre los 25 y 45 años de estratos 3 y 4), se pueden contrastar datos poblacionales basados en una suposición: los grupos de personas más propensas a invertir y utilizar herramientas tecnológicas para la gestión de proyectos suelen ser menores de 50 años, según la apreciación personal del autor.

El último censo realizado en Colombia tuvo lugar entre finales de 2022 y principios de 2023. Sin embargo, los datos procesados oficiales sobre la población nacional nos llevan hasta el censo del 2018. Por eso, para estimar la población del 2023 (antes de que salgan los resultados del censo), es necesario recurrir a las proyecciones, tal como muestra la ilustración 11. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la población en Colombia para el año 2023 estaría estimada en alrededor de los cincuenta y dos millones de personas, como muestra el gráfico a continuación:

Ilustración 10. Proyecciones de la población colombiana

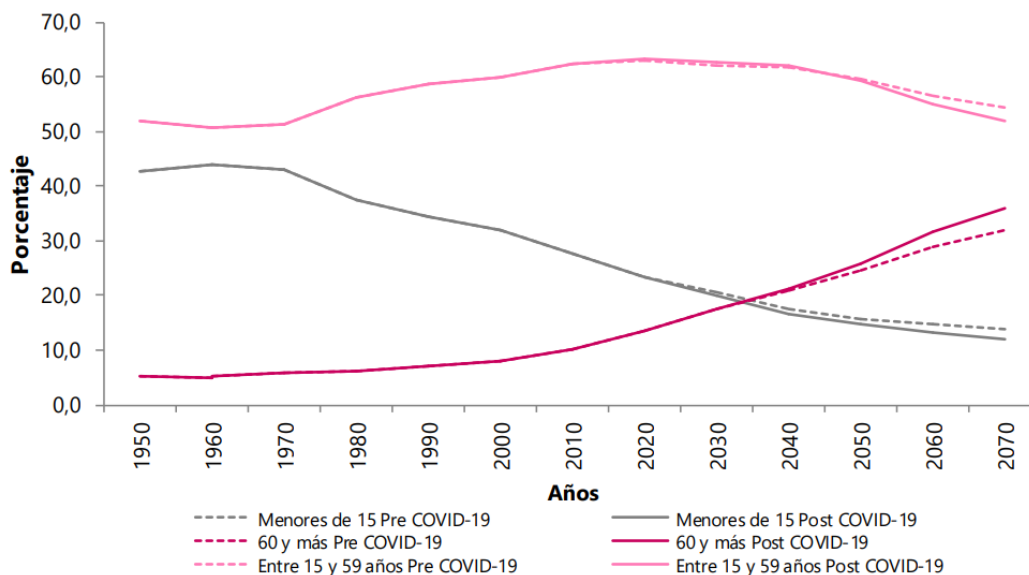


- La población estimada de Colombia para el año 2035 pasa de 57,804,147 en la serie proyectada antes de la pandemia a 55,990,158 en la serie ajustada con los efectos del COVID-19. El crecimiento negativo que inicialmente se proyectaba para 2065 se adelanta 14 años e inicia en 2051.

Fuente: DANE (2023).

En cuanto a rangos de edad, el porcentaje de hombres y mujeres entre los 25 y los 49 años (se asumen 25 años como edad promedio de un trabajador en su primer año) está alrededor de 40 % tal como se presenta en la ilustración 12:

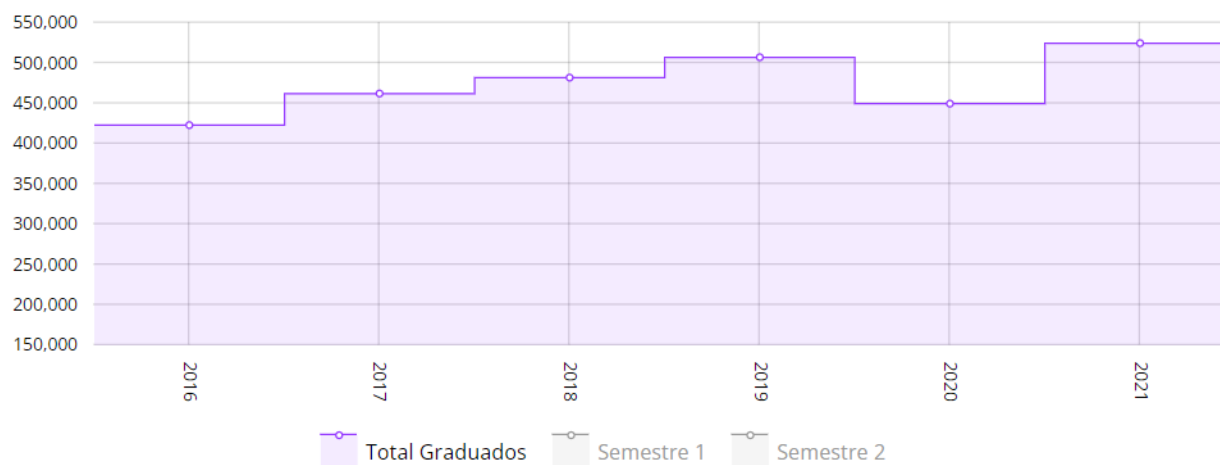
Ilustración 11. Proyecciones de edades de la población colombiana



Fuente: DANE (2023).

En cuanto al nivel de educación, es relevante conocer el número de profesionales (título universitario), de especialistas y de magíster que hay actualmente en Colombia. Esto debido a que la Gerencia de Proyectos a nivel nacional e internacional está a cargo de personas con algún título de educación superior. Para el año 2021, el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional muestra una recuperación en el total de personas graduadas, frente al 2020:

Ilustración 12. Cantidad de graduados universitarios en Colombia



Fuente: SNIES (2022).

Con un total de 524.983 graduados en el año 2021, las áreas de Administración de Empresas y Derecho siguen liderando al ser las favoritas de los estudiantes de educación superior en Colombia (222.040 graduados), tal como lo presenta la tabla 2:

Tabla 3. Cantidad de graduados universitarios en Colombia por área de conocimiento

Administración de Empresas y Derecho	222,040
Agropecuario, Silvicultura, Pesca y Veterinaria	9,602
Arte y Humanidades	15,514
Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística	10,583
Ciencias Sociales, Periodismo e Información	54,633
Educación	44,038
Ingeniería, Industria y Construcción	95,794
Programas y certificaciones genéricos	10
Salud y Bienestar	32,497
Servicios	21,119
Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	19,153

Fuente: SNIES (2022).

5.1.1.4. Entorno técnico

En Colombia el sector automotriz se compone de ensambladoras de vehículos, ensambladoras de motos, ensambladoras de automotores y los productores de partes y/o componentes. Entre las ensambladoras con mayor número de empleados, según la ANDI, se encuentran:

- Renault SOFASA
- AKT Motos – Corbeta S.A.
- Chevrolet – GM Colmotores
- Hero - HMCL COLOMBIA S.A.S.
- Hino Motors Manufacturing Colombia S.A.
- Honda - Fanalca S.A.
- SYM - MB MOTOR
- Incolomotos Yamaha S.A.
- Grupo UMA

En cuanto al pronóstico de la situación general de la industria automotriz en Colombia, el panorama no es muy alentador. Según la revista *Portafolio*, vienen retos desafiantes para el año 2023, aunque con un posible incremento de demanda para el sector:

Para el año 2023 se cree que la crisis de semiconductores seguirá, así como la falta de materiales. Y es que a pesar de que, poco a poco, la industria se está reactivando, el panorama no es alentador, según informó Business Insider [...]. Uno de los principales temores para el 2023 es la baja demanda que pueden tener las empresas del sector automotriz, tras el panorama desalentador que presume la economía mundial el próximo año. Sin embargo, los analistas esperan que la venta de carros a lo largo del mundo aumente, pues ya se tocaron los niveles mínimos (Portafolio, 2022).

Aunque diferentes fuentes tampoco tengan pronósticos muy alentadores para el sector en cuanto a producción, demanda e inversión extranjera, buenas noticias llegan desde algunas ensambladoras que, a su vez, alegran a los autopartistas: la ensambladora Renault SOFASA, a través de la casa matriz Groupe Renault, ha anunciado una inversión de alrededor de cien millones de dólares (100M USD) en su planta de Envigado para su nueva plataforma: Renault KWID: “Renault Sofasa anunció la firme intención de invertir hasta 100 millones de dólares en una nueva plataforma de producción en su planta en Envigado, eligiendo la técnica y la tecnología adecuada fabricará un nuevo vehículo” (El Colombiano, 2023). Además, para esta inversión se augura un impulso (y sería además una gran oportunidad de crecimiento) para el desarrollo de proveedores locales (autopartistas):

Para este proyecto se haría un intenso trabajo para el desarrollo de proveedores locales. Numerosos proveedores colombianos están participando de las licitaciones para abastecer las autopartes del nuevo modelo, lo que derramaría crecimiento y progreso para toda la cadena de valor (El Colombiano, 2023).

De la misma forma, el grupo UMA planea una gran inversión para su nueva planta de ensamble y pintura de motos en la ciudad de Pereira, Zona Franca de La Virginia. Este nuevo proyecto daría empleo a más de 500 personas de forma directa y convertiría al grupo UMA en uno de los mayores fabricantes de automotores y motos en el país.

Así pues, aunque los pronósticos generales de la economía y del sector automotriz en particular, no son alentadores, hay buenas noticias que muestran que en Colombia sigue habiendo proyectos y desarrollo industrial enfocado en la industria automotriz.

5.1.2 Estudio de mercado

El mercado de los *softwares* para la gestión de proyectos atraviesa un crecimiento exponencial desde el confinamiento por la pandemia en 2021. En primer lugar, el teletrabajo (o trabajo en casa) se convirtió en una realidad para muchos profesionales, y en segundo lugar, la demanda de aplicaciones, páginas web, *software* y demás herramientas digitales y tecnológicas creció de forma exponencial. Por último, el desarrollo de herramientas digitales y tecnológicas de manera “remota” está exigiendo metodologías estándares, que impliquen el cubrimiento total del desarrollo del producto (o servicio); y ¿qué mejor que metodologías de gestión de proyectos? Gracias a que la creación y desarrollo de *software* en general está siguiendo marcos de gestión de proyectos (ágiles en su mayoría, tradicionales e híbridos), se está generando, como consecuencia, una necesidad de *softwares* que permitan la gestión de estos proyectos de forma remota, y que además permitan controlar y medir los resultados.

5.1.2.1 *Oferta de software para la gestión de proyectos*

En la actualidad la oferta de *software* para la gestión de proyectos a nivel internacional llega a más de 500 herramientas diferentes, con múltiples niveles de complejidad y alcance. Aunque las fuentes de crítica y los foros en internet generalmente difieren en cuanto a cuáles son las mejores herramientas, hay nombres que se repiten en los diferentes “Top 10” o “Top 15” de los mejores *softwares* para la gestión de proyectos:

- JIRA Software
- Asana
- Monday.com
- Trello
- Microsoft Project
- Zoho Projects

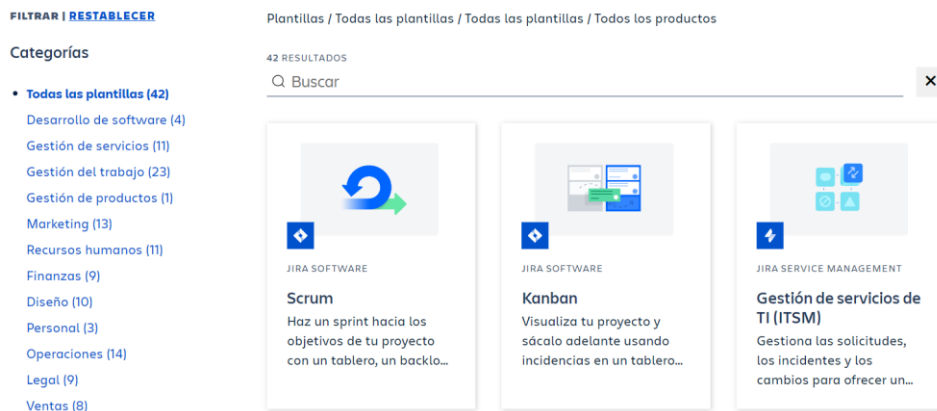
De esta lista (que pudiese ser más larga, dependiendo del objetivo, producto o servicio del proyecto) se elegirán cuatro que tengan características de alcance, precio e interfaz o proceso de documentación. A continuación, se describirá cada herramienta de forma general:

JIRA Software

Es uno de los *softwares* para la gestión de proyectos más completos que existe (si no es el más), gracias a sus plantillas multipropósito y personalizables, a sus automatizaciones internas a través de código o manuales y, sobre todo, a la capacidad de aceptar integraciones de otras aplicaciones o *software* con API.

Un ejemplo de sus plantillas predeterminadas son las más comunes de SCRUM, Kanban y Gestión de servicios de TI (ITSM):

Ilustración 13. Ejemplo de plantillas de proyectos



Fuente: Atlassian (s.f.).

Su capacidad de integración con herramientas externas lo hace un *software* muy poderoso y atractivo para grandes empresas que manejan múltiples equipos de proyecto al mismo tiempo:

Ilustración 14. Herramientas integrables con JIRA



Fuente: Atlassian (s.f.).

En cuanto al precio para adquirir el producto (además de la versión gratuita), se cuenta con tres planes diferentes: *Standard*, *Premium*, *Enterprise*:

Ilustración 15. Planes y precios de JIRA

Free	Standard	Premium	Enterprise
<p>\$0</p> <p>Siempre gratuito para 10 usuarios, Solo suscripción mensual</p> <p>Consíguela ahora</p>	<p>\$7.75</p> <p>por usuario (estimado) \$77.50 al mes</p> <p>Iniciar versión de prueba</p>	<p>\$15.25</p> <p>por usuario (estimado) \$152.50 al mes</p> <p>Iniciar versión de prueba</p>	<p>Facturación anual Pasa al ciclo de facturación anual para ver precios de Enterprise.</p> <p>Contacto con el departamento de ventas</p>

Fuente: Atlassian (s.f.).

Para *Standard* y *Premium* el mínimo de usuarios es 10, lo que significa que el mínimo mensual de cada una, en dólares, es de 77,50 y 15,25 respectivamente. Si lo convertimos a pesos colombianos con una TRM de 4500 COP x 1 USD, tendríamos unos precios de \$348.750 COP y \$648.000 COP, suponiendo un mínimo de usuarios. Ahora, si en una empresa hubiese tres equipos de proyecto y cada equipo contara con 14 personas, el precio del plan *Standard* podría dejar de ser atractivo para una empresa colombiana:

$$(15,25 \text{ USD} * 14) * 3 = 640,5$$

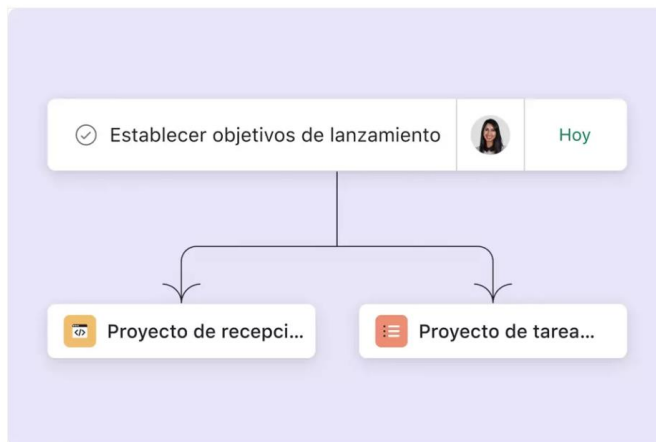
$$640,5 \text{ USD} * 4500 = 2.882.250 \text{ COP}$$

¿Estaría dispuesta una empresa colombiana en pagar casi unos tres millones de pesos colombianos al mes para obtener la versión *Premium* de este *software* para la gestión de sus proyectos?

Asana

Esta plataforma está diseñada para las personas visuales. Su principal característica es la sencillez de su interfaz mezclada con la calidad de la información. Aunque es menos detallada (y personalizable) que JIRA, Asana es una herramienta que permite al usuario acceder a diferentes vistas del proyecto para crear y monitorear las tareas. Según opina Mike Singer, director senior de operaciones creativas globales en Discovery Digital Studios: “La frustración por no saber dónde se encontraba la información simplemente desapareció. Fue un cambio cultural para todos que alivió el estrés. Podíamos notar como todo fluía con mayor facilidad” (Asana, 2022), al hacer alusión a la interfaz de usuario.

Ilustración 16. Iniciación de proyecto con Asana



Conecta la información entre equipos y actualízala instantáneamente en un solo lugar ^

Da seguimiento al trabajo que realiza tu equipo, independientemente de con quién trabajen. Agrega tareas a varios proyectos para rastrear, compartir y actualizar fácilmente la información en varios proyectos, portafolios y más de forma simultánea.

Primeros pasos →

Observa la ruta crítica del trabajo de un vistazo v

Gestiona proyectos y campañas con facilidad v

Coordina y lanza tus productos de manera efectiva v

Fuente: Asana (s.f.).

En cuanto al costo, presenta también dos planes para compra, más la versión gratis y la versión de empresas:

Ilustración 17. Precios y planes de Asana

The image shows three pricing cards for Asana. The 'Basic' plan is free for life. The 'Premium' plan costs US\$10,99 per user per month (or US\$13,49 if billed annually). The 'Business' plan costs US\$24,99 per user per month (or US\$30,49 if billed annually). Each card has a 'Comenzar' button and a 'compra ahora' link.

Plan	Price	Billing Cycle	Annual Price
Basic	US\$0	Gratuito	US\$0
Premium	US\$10,99	Mensual	US\$131,08
Premium	-	Anual	US\$131,08
Business	US\$24,99	Mensual	US\$300,08
Business	-	Anual	US\$300,08

Fuente: Asana (s.f.).

Si se hace una simulación de compra del plan *Business* pagando de forma mensual, se tiene un costo de 30,49 USD por cada usuario. Si tuviéramos tres equipos de trabajo de 14 personas cada uno, este sería el costo mensual de adquirir la herramienta:

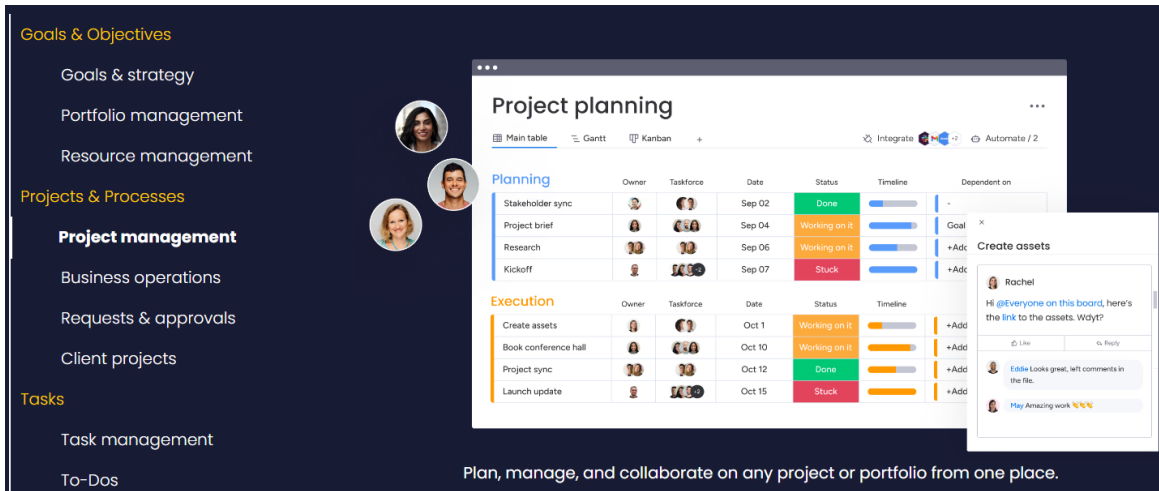
$$(30,49 \text{ USD} * 14) * 3 = 1280,6$$
$$1280,6 \text{ USD} * 4500 = 5.762.610 \text{ COP}$$

La particularidad de Asana, que nos llevó a hacer el ejercicio del cálculo con la versión *Business* y no con las otras, es que la diferencia en capacidad de almacenamiento en la nube, interacción, personalización y automatización es muy grande entre un plan y otro. Para empresas medianas y grandes, los planes *Basic* y *Premium* son extremadamente limitados. Así que repetiremos la pregunta, ¿cuántas empresas en Colombia pueden (o quieren) pagar 5,8 millones de pesos colombianos mensuales por un *software* de proyectos?

Monday.com

Monday.com es un *software* que permite al usuario personalizar su necesidad, para luego adaptarse y crear plantillas y procesos según la necesidad.

Ilustración 18. Ejemplo de interfaz de usuario de Monday.com



Fuente: Monday.com (s.f.).

Aunque su interfaz de usuario está diseñada en los marcos ágiles de proyectos (tableros Kanban, *sprints*, *backlogs*, etc.), la herramienta permite iniciar los proyectos a través de la definición de objetivos y estrategias macro, tal como las metodologías más tradicionales de proyectos, para crear una línea crítica del proyecto que pueda ser medida y tenga un progreso cuantificable.

En cuanto a sus precios y planes, ofrece un plan intermedio entre el básico y el *premium* para empresas que necesitan “un poco más”, pero que no desean llegar a lo complejo o al detalle. La imagen a continuación describe el costo para tres usuarios por plan (mínimo aceptado).

Ilustración 19. Planes y precios de Monday.com

Choose team size: 3 Seats | Yearly SAVE 18% | Monthly

Plan	Price	Total Price	Key Features
Individual	\$0 free forever	Up to 2 seats	Plan & keep track of your own tasks
Basic	\$10 seat / month	Total \$30 / month (Billed monthly)	Manage all your team's work in one place
Standard (Most Popular)	\$12 seat / month	Total \$36 / month (Billed monthly)	Collaborate & optimize your work across teams
Pro	\$20 seat / month	Total \$60 / month (Billed monthly)	Streamline complex workflows at scale
Enterprise	-	-	Get exclusive features for your organization

Fuente: Monday.com (s.f.).

Realizando el ejercicio comparativo de la empresa con tres equipos de trabajo compuestos por 14 personas cada uno, encontramos el costo mensual para el plan *Standard*:

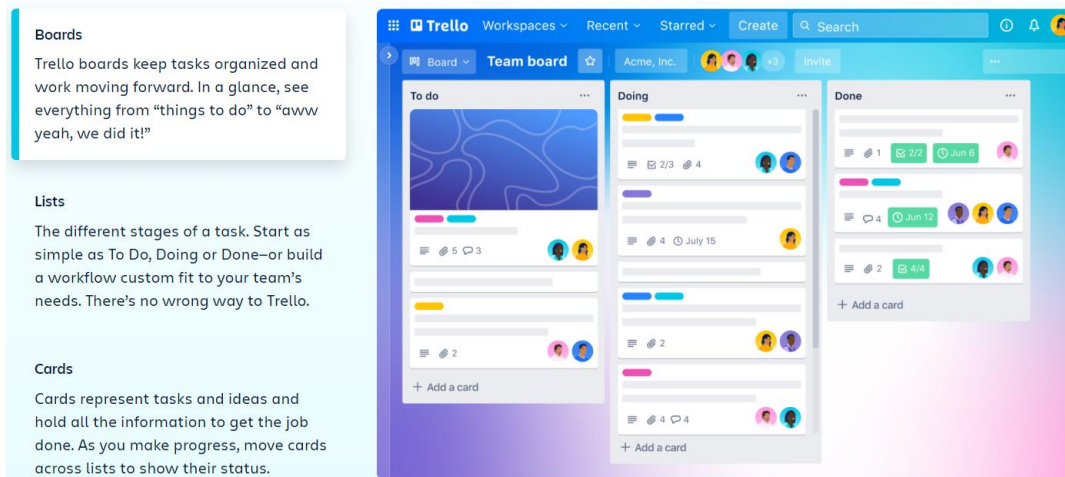
$$(12 \text{ USD} * 14) * 3 = 504 \text{ USD}$$
$$504 \text{ USD} * 4500 = 2.268.000 \text{ COP}$$

Entonces, para un equipo de 42 personas, y evitando la versión Pro de esta herramienta, una empresa debe incurrir en un gasto (o inversión, dependiendo de a quién se le pregunte) de 2,3 millones de pesos colombianos mensuales, ¿es este valor atractivo?, ¿está el mercado colombiano dispuesto a pagar este valor por un plan que no sea el más completo?

Trello

Trello podría ser considerada la herramienta con menos “extras” o “gadgets” de las presentadas anteriormente. Aunque es de la misma casa matriz que JIRA, Atlassian, esta herramienta está pensada para un mercado diferente: pequeñas empresas con grupos de trabajo medianos o pequeños (entre 4 y 12 personas). Además, Trello es una herramienta amigable para todo aquel que esté comenzando en el mundo de la gestión de proyectos a través de *software*. A diferencia de Monday.com o JIRA, Trello cuenta con una interfaz muy intuitiva.

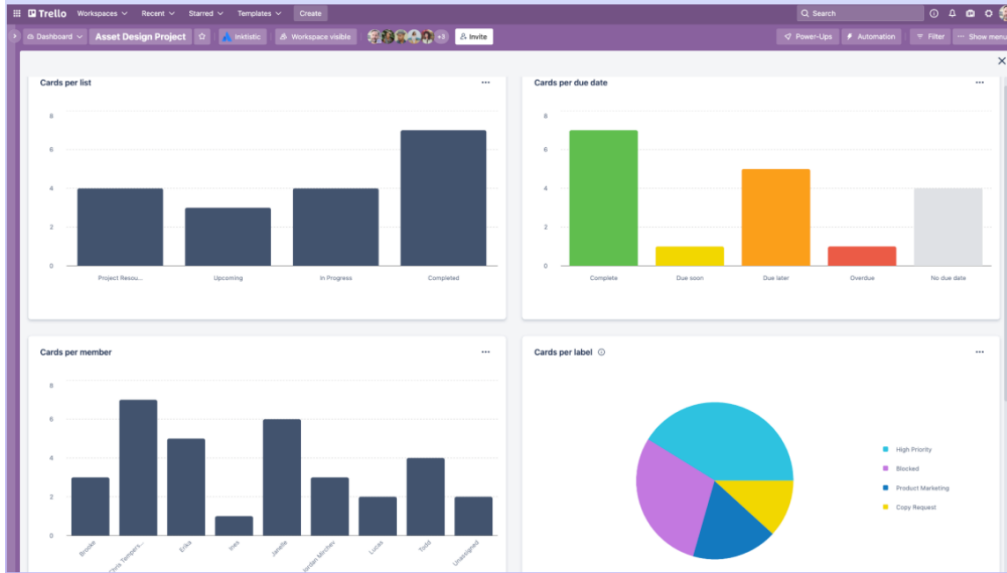
Ilustración 20. Ejemplo de tablero de Trello



Fuente: Trello.com (s.f.).

Aunque la herramienta Trello también cuenta con integraciones con múltiples aplicaciones (Slack, Google Drive, Confluence, etc.), uno de sus más grandes puntos a favor es que la versión más sencilla es altamente útil para la gestión de proyectos, cuando no se desea (o requiere) altos niveles de detalle en la categorización de tareas, en conexión entre equipos de trabajo u otros requisitos. Gracias a su sencillez en las tarjetas y en los tableros en general, Trello genera unos reportes automáticos fáciles de leer, interpretar y presentar. Además, gracias a que son automáticos, siempre muestran al usuario la información con la que ha estado trabajando y que este ha definido (categorías, tipologías, estados del proyecto, estados de las tareas, etc.).

Ilustración 21. Plantilla de gráficos para reportes de Trello



Fuente: Trello.com (s.f.).

En cuanto a planes y precios, Trello ofrece dos planes, además de la versión gratuita y la versión empresarial:

Ilustración 22. Planes y precios de Trello

FREE	STANDARD	PREMIUM	ENTERPRISE
<p>\$0 USD</p> <p>Free for your whole team</p> <p>For individuals or teams looking to organize any project.</p>	<p>\$5 USD</p> <p>Per user/month if billed annually (\$6 billed monthly)</p> <p>For small teams that need to manage work and scale collaboration.</p>	<p>\$10 USD</p> <p>Per user/month if billed annually (\$12.50 billed monthly)</p> <p>For teams that need to track and visualize multiple projects in several ways, including boards, timelines, calendars, etc.</p>	<p>\$17.50 USD</p> <p>Per user/month - billed annually (\$210.00 annual price per user)</p> <p>For organizations that need to connect work across teams with more security and controls.</p> <p>Est. cost for 50 users</p>

Fuente: Trello.com (s.f.).

En cuanto al ejercicio de los tres equipos con catorce integrantes, se utiliza la ventaja que tiene Trello en su versión básica (*Standard*) y se escoge este plan como la base para el cálculo (precio de 6 USD, simulando un pago mensual y no un pago anual):

$$(6 \text{ USD} * 14) * 3 = 252 \text{ USD}$$
$$252 \text{ USD} * 4500 = 1.134.000 \text{ COP}$$

Para empresas pequeñas o medianas que no necesiten una herramienta tan completa, el precio sería de 1.134.000. Aunque sea el menos costoso de los cuatro ejemplos, ¿sigue siendo un precio atractivo para el mercado de la industria automotriz colombiana?

5.1.2.2 Análisis del consumidor

Según el DANE, la industria manufacturera tuvo un crecimiento en el primer trimestre del año 2023, según lo indican en su Boletín Técnico del primer trimestre del año 2023: “En el primer trimestre de 2023, el valor agregado de las industrias manufactureras crece 0,7% en su serie original, respecto al mismo periodo de 2022” (DANE, 2023).

Puntualmente, el sector de la industria automotriz tuvo un crecimiento del 1,1 %:

Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo; fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.; fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte; instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo crece 1,1% (DANE, 2023).

El crecimiento del sector automotriz es, sin embargo, poco llamativo si se compara frente a otros sectores para este periodo de tiempo analizado. Esta comparación puede verse en la tabla a continuación:

Tabla 4. Crecimiento anual de las principales actividades económicas en Colombia

Actividad económica ¹	Serie original	
	Tasa de crecimiento anual (%)	Contribución* al valor agregado
	2023 ^{Pr} -I / 2022 ^{Pr} -I	2023 ^{Pr} -I
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0,3	0,01
Explotación de minas y canteras	3,6	0,2
Industrias manufactureras	0,7	0,1
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado ²	1,4	0,1
Construcción	-3,1	-0,1
Comercio al por mayor y al por menor ³	0,5	0,1
Información y comunicaciones	3,2	0,1
Actividades financieras y de seguros	22,8	1,0
Actividades inmobiliarias	1,9	0,2
Actividades profesionales, científicas y técnicas ⁴	2,3	0,2
Administración pública, defensa, educación y salud ⁵	1,9	0,3
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios ⁶	18,7	0,7
Valor agregado bruto	2,9	2,9

Fuente: DANE (2023).

Ahora, según el último reporte de la Encuesta de Anual de Manufactura (EAM) del 30 de diciembre de 2021, la industria manufacturera registró una producción bruta de \$253,5 billones y un consumo intermedio de \$161,2 billones de pesos colombianos (DANE, 2020).

¿Quién usa *software* para la gestión de proyectos?

Para conocer qué empresas están designando presupuesto y parte de sus egresos en la adquisición de *software* para la gestión de proyectos, es necesario conocer la industria y el tamaño de la empresa. Debido a que en Colombia no hay histórico de datos recopilado por fuentes privadas u oficiales, general o categorizada, es necesario recurrir a fuentes secundarias de información internacionales. Según un estudio realizado en 2021 a más de 400 gerentes de proyectos, refiriéndose al *software* para la gestión de proyectos y parafraseando a la autora, la adopción es alta para negocios de la información (TI), servicios bancarios o financieros, manufactura, contaduría y construcción (Montgomery, 2021). La tabla, a continuación, nos muestra la categorización de los resultados de este estudio:

Tabla 5. Resultados de una encuesta sobre el uso o no de un *software* para gestión de proyectos

	Industry		Annual revenue		Number of employees	
Use PM software n=367	IT services and software	22%	\$51 - \$100 million	22%	251 to 500 employees	21%
	Banking/financial	14%	\$11 - \$50 million	18%	101 to 250 employees	16%
	Manufacturing	13%	\$101 - \$250 million	12%	501 to 1,000 employees	16%
	Accounting	6%	\$251 - \$500 million	11%	51 to 100 employees	12%
	Construction/contracting	5%	\$1 - \$5 million	9%	1,001 to 2,500 employees	8%
	Engineering	5%	\$6 - \$10 million	7%	2,501 to 5,000 employees	7%
	Distribution/inventory mgt	4%	More than \$1 billion	7%	11 to 50 employees	6%
	Education	4%	\$501 million - \$1 billion	6%	5,001 to 10,000 employees	6%
	Marketing/PR	3%	Less than \$1 million	5%	More than 10,000 employees	5%
	Advertising	3%	Not sure	3%	1 to 10 employees	2%
	Healthcare/medicine	3%			Not sure	1%
	Other	17%				
	Don't use PM software n=55	Banking/financial	13%	Less than \$1 million	25%	251 to 500 employees
IT services and software		13%	\$1 - \$5 million	13%	1 to 10 employees	16%
Consulting or consumer services		11%	\$51 - \$100 million	13%	51 to 100 employees	16%
Manufacturing		9%	\$11 - \$50 million	11%	101 to 250 employees	12%
Retail/food service		7%	More than \$1 billion	11%	501 to 1,000 employees	8%
Government		5%	\$251 - \$500 million	9%	More than 10,000 employees	7%
Insurance		5%	\$6 - \$10 million	9%	11 to 50 employees	6%
Accounting		4%	\$101 - \$250 million	4%	2,501 to 5,000 employees	6%
Construction/contracting		4%	Not sure	4%	5,001 to 10,000 employees	5%
Education		4%	\$501 million - \$1 billion	2%	1,001 to 2,500 employees	2%
Other		25%			Not sure	0%

Fuente: PMS market research – Capterra (2022).

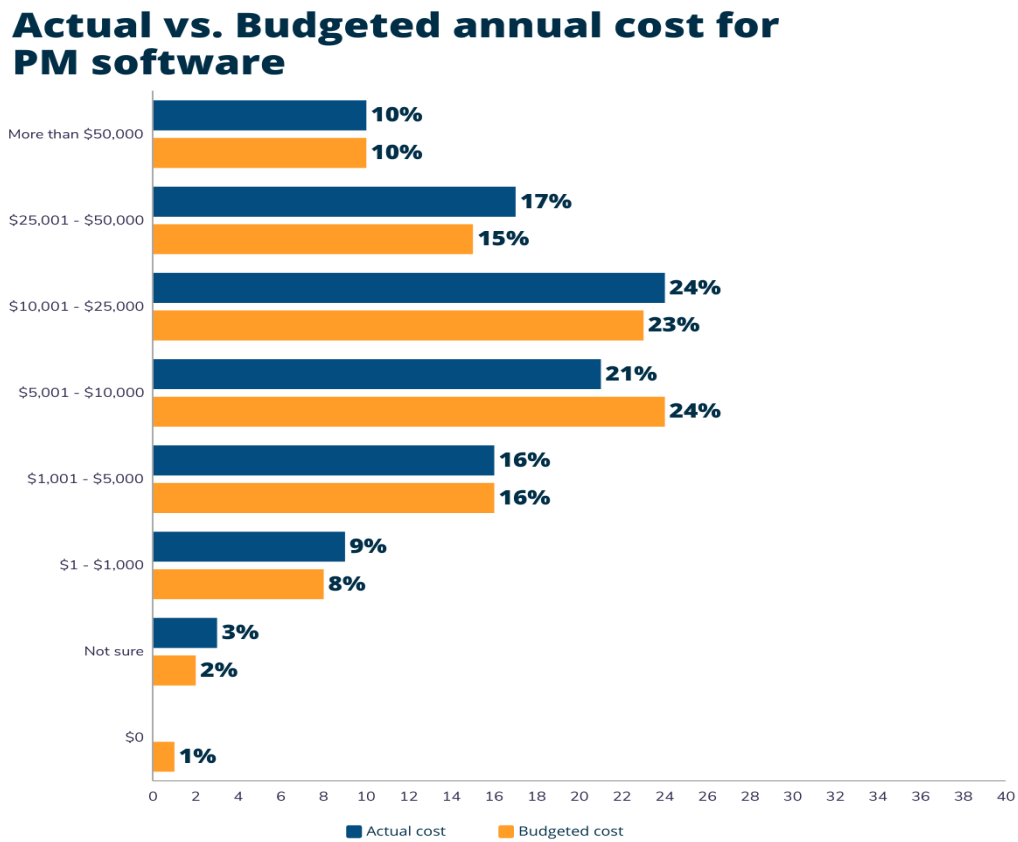
Según los resultados de esta tabla, contrastando el número de empleados con el uso de *software* para la gestión de proyectos, se puede estimar que una empresa pequeña, por ejemplo, de 1 a 10 empleados, es probable que decida no comprar un *software* para la gestión de proyectos (16 % de la muestra). De la misma forma, podemos decir que las empresas que tienen menos de un millón de dólares de ingresos anuales son muy poco propensas a utilizar este *software* (25 % de la muestra).

En cuanto al sector de manufactura es posible encontrarlo en la primera posición de sectores productivos (no de servicios – TI o financieros), con un 13 % de la muestra representativa entre los que usan *software* y un 9 % de los que no usan.

Presupuesto de las empresas

La cantidad de dinero anualizada que invierten las empresas para este *software* está representada en el gráfico a continuación, de manera anualizada y en miles de dólares:

Ilustración 23. Cantidad de dinero anualizada que invierten las empresas en software de proyectos



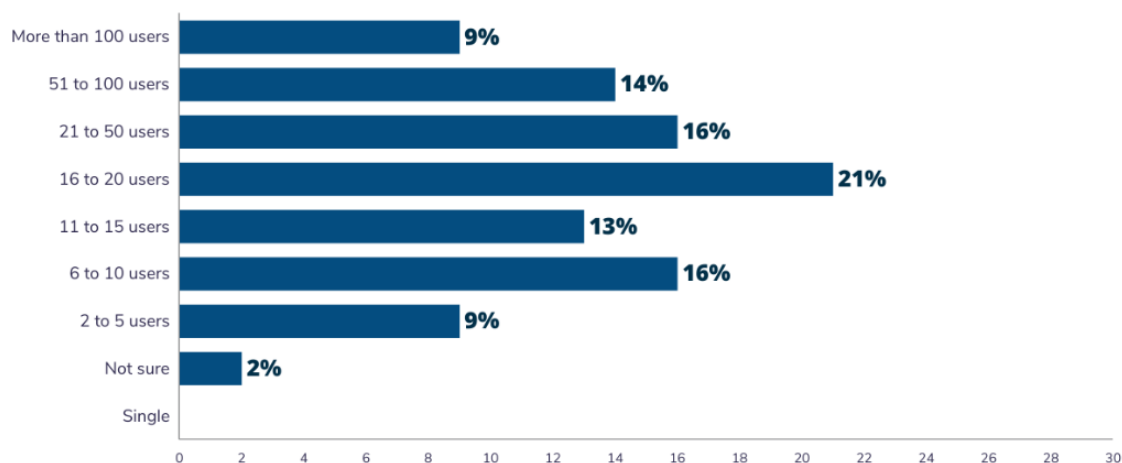
Fuente: PMS market research – Capterra (2022).

De acuerdo con la ilustración 25, 5.001 y 25.000 dólares encontramos el 47 % del presupuesto anual de las empresas, vs. lo real de gastado de 45 % para el mismo rango. Ahora, empresas que pagan un bajo costo de este *software*, entre 1 y 1.000 dólares, encontramos un 8 % en presupuesto y un 9 % en costo real anualizado.

Cantidad de usuarios

El dato anterior debe ser relacionado o contrastado con el número de usuarios (o asientos, por su uso frecuente en inglés *seats*) que se paga. Es diferente tener un costo de 10.000 dólares anuales para 10 asientos, que para 200. A continuación, se muestra el gráfico que registra este dato:

Ilustración 24. Cantidad de usuarios



Fuente: PMS market research – Capterra (2022).

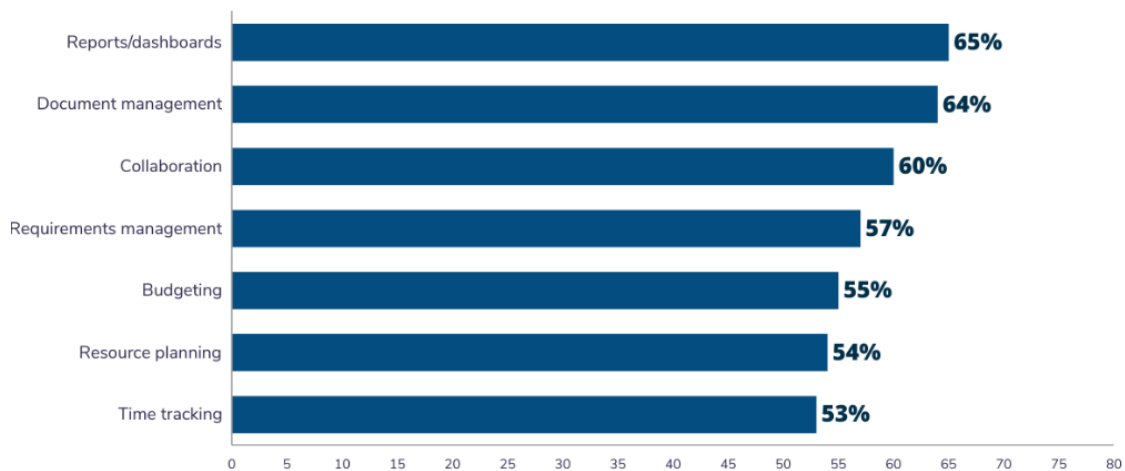
Al no haber una tendencia clara que nos permita sectorizar con precisión el número de usuarios que predomina en la contratación de *software*, según la ilustración 24, cabe mencionar que entre 16 y 20 usuarios es la cantidad de asientos más frecuente que contrata una empresa (21 %). Ahora, es importante resaltar que más de 100 y entre 2 y 5 usuarios son los dos datos con menor frecuencia, teniendo 9 % cada uno. Por eso, se deben hacer proyecciones con amplia variación de asientos, entre 6 y 50, en un escenario conservador (se rechaza 51 usuarios o más, y 5 usuarios o menos).

¿Qué características utilizan los usuarios?

Es importante entender que, aunque todos los *softwares*, para la gestión de proyectos, parten de bases y funciones similares, cada uno tiene más o menos funciones dependiendo de su objetivo, de su público objetivo y del plan que el usuario esté pagando. Es necesario conocer qué herramientas o funciones son las que más utilizan los consumidores:

Ilustración 25. Características más usadas en los *software* de gestión de proyectos

Most-used PM tool features



Fuente: PMS market research – Capterra (2022).

Según la ilustración 27, más de la mitad de las empresas encuestadas utilizan estas siete características cuando contratan un *software*:

- Reportes/tableros
- Gestión documental
- Colaboración (tiempo real)
- Gestión de requerimientos (del cliente, de producto, etc.)
- Presupuesto
- Gestión de recursos
- Monitoreo de tiempo (en referencia a la carga de trabajo).

De estas siete funcionalidades, las que más se utilizan (por encima del 60 %), son los tableros y reportes, la gestión documental y la posibilidad de tener colaboración en tiempo real con los demás usuarios del *software*.

5.1.3 Análisis técnico

Cuando se desea implementar un *software* siempre hay dos caminos: desarrollo propio o contratación de terceros. Para este estudio de viabilidad se recurrirá a terceros para el desarrollo necesario del *software*, y además para los servicios de funcionamiento y almacenamiento de datos (*hosting/servidor*), los servicios de seguridad (inicio de sesión, contraseñas, protección de datos) y los servicios de pago en línea (transacciones protegidas, registro de pagos bancarios, etc.). A continuación se presentan las razones por las que se decide descartar un desarrollo propio del *software* y el control de los demás servicios:

- Infraestructura requerida para servicio de *hosting* requiere inversión (equipos, enfriadores, cableado)
- Conocimiento de desarrollo de *software* para liderar programadores contratados directamente (o para hacer programación propia) requiere más de 500 horas de estudio para ser adquirido (lenguajes de programación).
- Alianza con terceros para realizar pagos *online* requiere respaldo económico (solvencia y liquidez) para soportar transacciones.
- Si se elige ser el *host* de los datos de los clientes/usuarios, se carga con la responsabilidad legal de cualquier fuga de información o de datos personales de las empresas y personas que utilicen el *software*.

Adicionalmente, es necesario aclarar que el alcance de este *software* implica una página web, y una aplicación adaptable a celulares y tabletas. La interfaz del usuario deberá ser adaptativa (automáticamente, leyendo dimensión de pantalla) a los dispositivos y sistemas según sea la necesidad del cliente.

5.1.3.1 Tecnología requerida

En el desarrollo de aplicaciones web y móviles se utilizan diversas tecnologías y herramientas para la implementación de la interfaz de usuario, la gestión de la lógica y los datos, la comunicación entre el *front-end* y el *back-end*, y la colaboración en equipo. A continuación, se describen algunas

de las tecnologías y herramientas más comunes utilizadas en cada una de estas áreas. Debido a que hay múltiples lenguajes de programación y tecnologías suplementarias de soporte para obtener el mismo fin, se listarán las posibles opciones para no sesgar la selección del proveedor del servicio que será contratado.

Front-end (interfaz del usuario)

En el desarrollo del *front-end* se utilizan tecnologías como HTML5, CSS3 y JavaScript para la estructura, diseño y funcionalidad de la interfaz de usuario. Además, se pueden utilizar *frameworks* de JavaScript como React.js, Angular.js o Vue.js, a fin de facilitar el desarrollo y la gestión del estado de la interfaz de usuario.

Back-end (funcionamiento)

Es la parte encargada de procesar y gestionar los datos, la lógica y la interacción con la base de datos. En el *back-end* se utilizan diversos lenguajes de programación como Python, JavaScript (Node.js), Ruby o Java, así como *frameworks* de desarrollo web como Django (Python), Express.js (Node.js), Ruby on Rails (Ruby) o Spring (Java). Para la gestión de datos, se pueden utilizar bases de datos relacionales como MySQL o PostgreSQL, o bases de datos no relacionales como MongoDB.

Ilustración 26. Diferencia entre *frontend* y *backend*

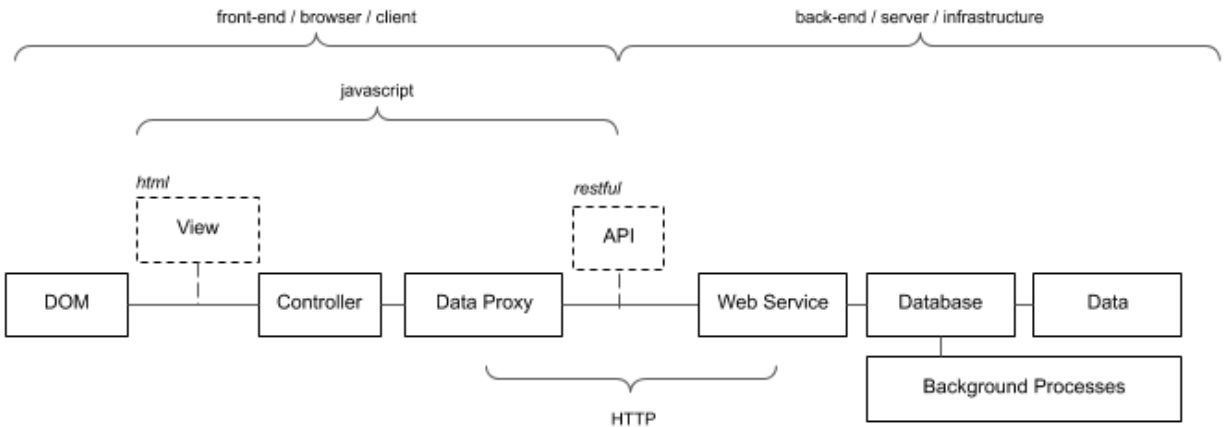
Frontend	Backend
Se diseña en lenguajes como HTML, CSS y JavaScript	Se programa en lenguajes como PHP, Python y C+
Prioriza la experiencia del usuario	Prioriza las necesidades de la marca
Centrado en asegurar una buena experiencia de navegación	Centrado en asegurar un buen desempeño del sitio
Optimiza la experiencia desde los navegadores	Optimiza la experiencia desde los servidores
Sus resultados definen el estilo del sitio y siempre son visibles	Sus resultados dan sostén al sitio, pero no son accesibles al usuario
Recurre al diseño de contenidos como textos, imágenes o multimedia	Requiere el diseño y uso de herramientas como bases de datos y hardware
Requiere conocimientos de diseño	Precisa de conocimientos de lógica
Sus profesionales necesitan una amplia capacidad creativa	Sus profesionales necesitan una gran capacidad analítica

Fuente: HubSpot (s.f.).

Relación *back-end* / *front-end*

La comunicación entre el *front-end* y el *back-end* se lleva a cabo mediante el uso de RESTful APIs para la transferencia de datos en formato JSON. Además, se pueden integrar servicios de terceros como autenticación con proveedores como Google o Facebook, almacenamiento en la nube (por ejemplo, AWS S3 o Google Cloud Storage), servicios de notificaciones en tiempo real, entre otros.

Ilustración 27. Diagrama de relación entre *frontend* y *backend*



Fuente: Software Engineering (2021).

Adaptación a celular y tableta

En el desarrollo móvil, se utilizan *frameworks* como React Native, Flutter o Ionic, que permiten desarrollar aplicaciones que funcionan tanto en dispositivos iOS como Android.

Gestión de versiones del código

Las versiones del código fuente son registros de diferentes estados o revisiones del código de un programa o proyecto de *software* a lo largo del tiempo. Cada vez que se realizan cambios en el código, se crea una nueva versión para llevar un control y seguimiento de dichos cambios. Este proceso permite controlar y administrar el desarrollo del *software* de manera organizada y sistemática.

La gestión de versiones del código fuente es una práctica común en el desarrollo de *software*, ya que permite a los desarrolladores trabajar en equipo de manera eficiente y colaborativa, evitando conflictos y errores en el código. Además, la gestión de versiones facilita la identificación y solución de problemas en el código, puesto que permite volver a versiones anteriores del mismo, si se detecta algún error o problema en la versión actual.

En resumen, la gestión de versiones del código fuente es una práctica esencial en el desarrollo de *software*, que permite llevar un control y seguimiento de los cambios en el código a lo largo del tiempo, facilitando la colaboración y la identificación de problemas en el código. Para la gestión

de versiones del código fuente, se utilizan sistemas como Git, un sistema maduro de control de revisiones de código abierto que se mantiene activo, los cuales posibilitan trabajar en equipo y realizar un control eficiente de las actualizaciones y cambios en el código.

5.1.3.2 Recursos necesarios

Como se ha mencionado anteriormente, se contratará a un tercero que preste el servicio de desarrollo del *software*. Sin embargo, es necesario entender lo mínimo con lo que este proveedor debe contar para satisfacer las necesidades del *software* que requerimos. En caso de que no pueda cubrir esas necesidades, se deberá contratar con dos (o más) proveedores para cumplir con los requisitos mínimos.

Recurso humano

Desarrollador *full stack*:

- Conocimientos sólidos de desarrollo web y aplicación móvil
- Experiencia en la construcción de interfaces de usuario interactivas y responsivas
- Competencia en lenguajes de programación como JavaScript, Python, Ruby o Java
- Familiaridad con *frameworks* como React.js, Angular.js, Vue.js, Django, Express.js, Ruby on Rails o Spring

Diseñador de interfaz de usuario (UI/UX designer):

- Experiencia en el diseño de interfaces de usuario intuitivas y atractivas
- Competencia en herramientas de diseño gráfico y prototipado, como Adobe XD, Sketch o Figma
- Conocimiento de principios de usabilidad y experiencia de usuario
- Capacidad para trabajar en colaboración con el equipo de desarrollo para crear una experiencia de usuario fluida

Desarrollador de *back-end*:

- Competencia en el desarrollo de aplicaciones web y servicios *backend*
- Experiencia en el diseño y la implementación de APIs RESTful
- Conocimientos de bases de datos relacionales (como MySQL o PostgreSQL) o bases de datos no relacionales (como MongoDB)
- Competencia en lenguajes de programación como Python, JavaScript (Node.js), Ruby o Java

Especialista en seguridad informática:

- Conocimientos de seguridad informática para proteger la aplicación contra posibles vulnerabilidades y ataques
- Experiencia en la implementación de prácticas de seguridad, como cifrado de datos, autenticación y autorización
- Capacidad para realizar pruebas de penetración y auditorías de seguridad

Especialista en pruebas de *software* (QA):

- Experiencia en el diseño y la ejecución de pruebas de *software*, tanto manuales como automatizadas
- Competencia en herramientas de pruebas de *software*, como Selenium, Jest, JUnit o Pytest
- Capacidad para identificar y documentar problemas y errores en el *software*

Gestor de proyectos o Scrum Master (opcional):

- Experiencia en la gestión de proyectos de desarrollo de *software* utilizando metodologías ágiles, como Scrum
- Capacidad para coordinar y facilitar el trabajo del equipo de desarrollo
- Habilidades de comunicación y resolución de problemas

5.1.3.3 Infraestructura (*hardware*)

Adicional a los computadores que deberá tener el equipo de desarrollo, los cuales deben contar con unas características mínimas de rendimiento, es necesario tener en cuenta el *hardware* necesario para mantener el funcionamiento del *software* en gestión. Este *hardware* puede ser separado en dos grandes categorías.

Servidores y sistemas de almacenamiento

Es necesario contar con servidores adecuados para alojar el *software* y la infraestructura detrás de él. Dichos servidores podrían ubicarse físicamente en el proveedor (o proveedores) que se haya contratado, o en centros de datos externos (normalmente internacionales). Es necesario considerar el rendimiento y la capacidad necesarios para el *software*, dependiendo de las proyecciones de demanda. Cabe aclarar que si las proyecciones son progresivas (aumento en el tiempo), la contratación de nuevos proveedores de servidores (o ampliación del contrato con un mismo proveedor) es una opción viable.

Junto con los servidores, es necesario contar con sistemas de almacenamiento, como discos duros o sistemas de almacenamiento en red, para guardar los datos y archivos del *software*. Estos sistemas de almacenamiento deben ser lo suficientemente confiables y escalables para gestionar la creciente cantidad de datos generados por el *software*. Este tipo de servicio se suele adquirir de manera remota en centros de almacenamiento internacionales, que cuentan con infraestructura adecuada como interconexión de memoria, plantas de energía suplementaria, torres de enfriamiento, seguridad física y cibernética.

Equipos de red

Para facilitar la comunicación y la colaboración en el equipo de desarrollo, se necesitarán equipos de red, como enrutadores y *switches*. Estos dispositivos permiten conectar las computadoras y otros dispositivos en una red local, lo que facilita el intercambio de información y recursos entre los miembros del equipo. Además, se requerirá cables de red para conectar los equipos y asegurar

una transmisión de datos confiable y de alta velocidad. Los cables de red pueden ser de cobre (Ethernet) o de fibra óptica, dependiendo de la infraestructura y los requisitos de la red.

5.1.3.4 Oferta de recursos

Para listar la oferta de recursos disponibles (proveedores de desarrollo y servicio de *hosting*) es necesario localizar geográficamente el proyecto. Para este caso, por el tipo de industria en la que se está trabajando, no es necesario limitarse a un municipio o departamento, sino que es posible revisar la oferta de todo el país para conocer la oferta de proveedores. Gracias a que no se necesitan activos propios por la tercerización, no es obligatorio definir un punto físico de operación, por lo que se buscarán los proveedores en las tres principales ciudades del país, donde hay mayor concentración de universidades que ofrecen ingenierías y, además, hay mayor cantidad de industrias desarrolladas, nos referimos a Bogotá, Medellín y Cali. Una vez realizada esta búsqueda, se pasará a un escenario internacional. Aunque hay muchas empresas que desarrollan y crean *software* a través de código, se está buscando, específicamente, localizar empresas que estén en la capacidad de desarrollar “aplicaciones web, aplicaciones móviles” y, adicionalmente, puedan prestar servicio de “hosting, almacenamiento de datos, seguridad”.

Oferta en el mercado colombiano – Desarrolladores web

Ibacreá

Ibacreá es una empresa colombiana cuya sede está ubicada en Ibagué. Esta empresa lleva más de 7 años de trayectoria en el mercado, implementando más de 65 proyectos para 45 clientes.

Ilustración 28. Servicios ofrecidos por Ibacreá



Fuente: Ibacrea.com (s.f.).

Ibacrea ofrece no solo el desarrollo web y desarrollo de la aplicación móvil, sino también el servicio de *hosting*, de compra en línea y de certificado de seguridad.

Ilustración 29. Servicios ofrecidos por Ibacrea.



Fuente: Ibacrea.com (s.f.).

Este es el costo por hora compartido por un asesor de la compañía, vía mensajería instantánea, previo a una cita formal para solicitar cotización:

Tabla 6. Costos de producción por hora de Ibacrea

Producción	Página web	Aplicación móvil
Paquete 1: 500 - 800	\$ 100.000	\$ 85.000
Paquete 2: 800 - 1200	\$ 90.000	\$ 80.000
Paquete 3: 1200 o más	\$ 85.000	\$ 75.000

Fuente: elaboración del autor con datos de Ibacrea (s.f.).

Con un promedio de 750 horas para el desarrollo de la página web necesaria (debido a su nivel de complejidad bajo), el costo aproximado del proyecto sería:

$$750 \text{ [h]} * 100.000 \left[\frac{COP}{h} \right] = 75.000.000 \text{ [COP]}$$

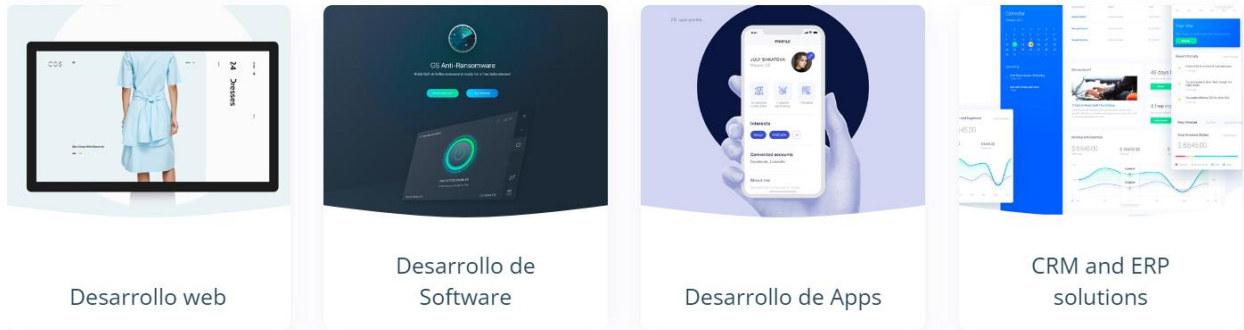
Oferta internacional – Debians (Lealti, Inc.)

La empresa está localizada en Middletown, Delaware, Estados Unidos, y presta tres tipos de servicios que son compatibles con lo que se busca:

- Desarrollo web
- Desarrollo de *software*
- Desarrollo de *apps*

Ilustración 30. Soluciones ofrecidas por Debians

Proveemos soluciones a medida para todas las industrias



Fuente: Debians.com (s.f.).

La empresa ofrece un costo de hora de trabajo de \$50 USD, con un mínimo de 500 horas de desarrollo para un total de \$25.000. El tiempo de duración para este precio es de 62 días hábiles. Sin embargo, el desarrollo es excluyente: el servicio solo incluye el desarrollo web o el desarrollo de la *app*, no ambos. Para una cotización más exacta la empresa solicitó un pago de 300 USD, por lo cual se desistió de avanzar.

Tabla 7. Precios de horas de producción de Debians

	Desarrollo software	Desarrollo web	Desarrollo app
Complejidad baja (500 - 1000) hr	\$ 70	\$ 50	\$ 50
Complejidad media (1000 - 2500) hr	\$ 68	\$ 48	\$ 48
Complejidad alta (2500 < T) hr	\$ 65	\$ 45	\$ 45

Fuente: Realizada por el autor con datos proporcionados por Debians.com (s.f.).

Suponiendo una complejidad baja del desarrollo web, con una media de 750 horas de producción, e implementado un promedio ponderado del primer trimestre del año de la TRM, se tendría una inversión inicial de

$$750 [h] * 50 \left[\frac{USD}{h} \right] = 37.500 [USD]$$

Según los datos proporcionados por el Banco de la República, el promedio de la TRM, desde el 01/01/2023 hasta 16/05/2023, es de \$4690 COP por \$1 USD.

$$37.500 [USD] * 4690 \left[\frac{COP}{USD} \right] = 175.875.000$$

Cabe resaltar que esta empresa cuenta con un costo muy inferior a los promedios de tarifa que se manejan en Canadá y Estados Unidos: un programador independiente puede cobrar entre 80 y 150 dólares la hora, dependiendo de su experiencia y el lenguaje de programación a utilizar.

Oferta en el mercado – Servicio de *hosting*

Si la oferta del desarrollo web nos abre posibilidades a buscar proveedores internacionales, en el servicio de *hosting* es lo común: grandes estructuras o edificios con torres de enfriamiento, infraestructura de red e infraestructura de almacenamiento alrededor del mundo prestan el servicio de almacenamiento de datos, tráfico de red (tráfico de usuarios en la página) y prestan el servicio de *hosting*, es decir, ofrecen un servidor que permite la operación constante y en línea de la página. Cuando se utiliza la frase “se cayó la página”, se hace referencia a que hay un problema con el servidor de origen (desconexión, límite de tráfico, actualización, etc.).

Para entender la oferta de proveedores, es necesario diferenciar los tres tipos principales de oferta que hay en el mercado (aunque no es la única forma de distinguirlos, es la forma técnica de explicarlos).

Alojamiento compartido

En este caso, varios sitios web comparten los recursos de un mismo servidor. Cada sitio tiene su propia porción del espacio y los recursos del servidor, pero comparten la capacidad de procesamiento, la memoria y el ancho de banda. Es una opción más económica, pero el rendimiento puede verse afectado, si otros sitios en el servidor consumen muchos recursos. No

hay garantía de igualdad de recursos para todos los sitios que comparten el alojamiento: si una página ocupa el 50 % de los recursos, puede que las otras cinco deban compartir el otro 50 %. El costo de este servicio, para empresas pequeñas o medianas, está entre los \$30.000 COP y \$45.000 COP mensuales, dependiendo del proveedor que se elija. Veamos un ejemplo a continuación:

Ilustración 31. Costo del servidor de *hosting*




Fuente: Hostinger.co (s.f.).

Alojamiento VPS (Servidor Privado Virtual, por sus siglas en inglés)

El alojamiento VPS representa una solución de alojamiento web que combina las ventajas de un servidor dedicado y de un alojamiento compartido. Concretamente, se trata de una técnica de virtualización que permite dividir un servidor físico en varios servidores virtuales, cada uno de los cuales dispone de su propio sistema operativo y recursos asignados. De este modo, cada VPS se configura con un nivel de aislamiento y control que se asemeja al de un servidor dedicado, pero a un costo más reducido.

Los precios de este servicio tienen un rango muy amplio, sin embargo, para un almacenamiento que permita guardar imágenes de múltiples clientes a la vez, se debe encontrar un plan entre 100 y 200 *gigabytes* de memoria. Por este servicio se paga en promedio entre 50 y 80 dólares.

Ilustración 32. Costo alojamiento VPS

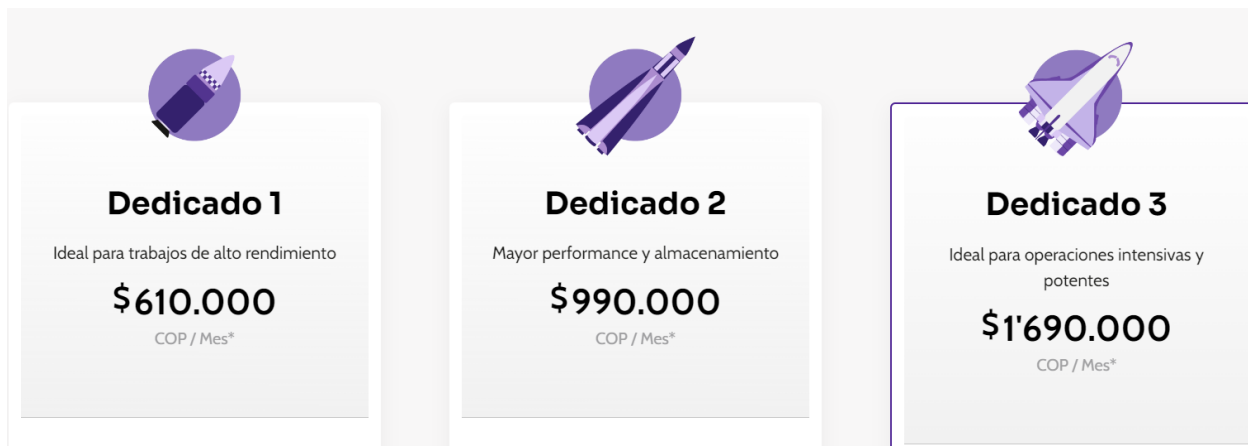
				
Cloud Compute				
Easy-to-use, affordable VMs for many common workloads.				
4 vCPU	8 GB	4.00 TB	160 GB	\$40 /mo
6 vCPU	16 GB	5.00 TB	320 GB	\$80 /mo

Fuente: Vultr.com (s.f).

Alojamiento dedicado

El alojamiento web dedicado se caracteriza por proporcionar un servidor completo que se destina de forma exclusiva a una única página web. En este sentido, la página web en cuestión cuenta con todos los recursos disponibles del servidor, lo que se traduce en un mejor rendimiento y un mayor control sobre la configuración del servidor. No obstante, es importante destacar que se trata del tipo de alojamiento web más costoso, ya que implica una inversión significativa en términos de recursos y mantenimiento. En el servidor dedicado se hace la elección física del tipo de *hardware* que se desea y, generalmente, la ubicación geográfica física en la que se necesita el servidor. Dongee presenta tarifas entre \$610.00 COP y \$1.690.000 COP al mes:

Ilustración 33. Tarifas de Dongee



Fuente: Dongee.com (s.f).

5.1.4 Estudio legal

5.1.4.1 Constitución de la empresa

El primer paso es crear la empresa dentro de Colombia como una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS).

Al momento de constituir una empresa, debes tener presentes una serie de asuntos, que van desde la definición del nombre hasta la apertura de la cuenta bancaria donde se manejará el capital social del negocio (Grupo Bancolombia, 2022).

Los nueve pasos principales que hay que seguir para constituir una empresa en Colombia, en la actualidad, son:

1. Validación en la Cámara de Comercio de la disponibilidad del nombre de la SAS
2. Conocer la clasificación de la actividad económica del negocio
3. Definir el tipo legal de la sociedad que se constituirá: SAS
4. Registrar la matrícula ante la Cámara de Comercio y la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales) (se debe obtener el NIT)
5. Constituir la sociedad en una notaría
6. Abrir una cuenta bancaria principal de la empresa
7. Inscribir en los libros de comercio

8. Gestionar la facturación (electrónica o física)

5.1.4.2 *Acuerdos legales y contratos*

Proveedores

Al contratar los servicios de desarrollo del *software* con un proveedor, es necesario contemplar ciertos aspectos a ser añadidos en la firma del contrato. Aunque deben ser revisados por un abogado, se listarán a continuación los puntos más críticos que deben aparecer en los contratos, para proteger el futuro de la empresa:

- Acuerdo de no divulgación para asegurar confidencialidad (NDA)
- Protección de la propiedad intelectual
- Cumplimiento de leyes de protección de datos (cumplimiento de la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013)
- Cumplimiento de leyes de protección al consumidor
- Transferencia de responsabilidad para el proveedor externo de medidas de seguridad del *software*
- Protección de responsabilidad frente al uso de *software* de terceros y validación en bibliotecas de código abierto

5.1.4.3 *Tributario*

Adicionalmente se debe estar revisando constantemente las normas tributarias (y beneficios) para el tipo de servicio que ofrece la empresa. Debido al cambio de Gobierno nacional y las constantes modificaciones que se están haciendo a las leyes, es conveniente estar actualizado. Por ejemplo, para aplicar la Ley 1819 de 2016, se creó la deducción y el descuento por inversión CTeI (ciencia, tecnología e información) para todos los sectores, por tanto, hay que estar actualizado con los últimos cambios.

5.1.5 Evaluación financiera

Para realizar la evaluación financiera del estudio de viabilidad es necesario definir los ingresos, egresos, inversión inicial y el alcance del tiempo (periodo de evaluación del proyecto). La información o variables necesarias para definir estos rubros están directamente conectadas con los análisis y estudios realizados anteriormente (principalmente, estudio de mercado y análisis técnico).

Una vez definidas las variables mencionadas se construirá un flujo de caja proyectado para conocer la estructura financiera del proyecto que a su vez permitirá, una vez finalizado, calcular una serie de criterios de rentabilidad para conocer la salud teórica y presunta viabilidad financiera del proyecto.

5.1.5.1 Presupuesto de ingresos

Planes y precios

Aunque algunos proveedores de *software* para la gestión de proyectos presentan un plan exclusivo para macroempresas llamado plan empresarial (*Enterprise*), el cual es personalizable dependiendo de las necesidades de cada empresa, este ha sido descartado para el producto que está siendo analizado en este estudio. De la misma forma, hay proveedores que ofrecen un plan inicial gratuito con algunas funciones bloqueadas o limitadas; también este ha sido descartado. El plan empresarial ha sido descartado, principalmente, porque requiere de recursos adicionales que se traducen en egresos:

1. Asistencia personalizada para cotizaciones y gestión del cliente (en caso de que se cierre el negocio), lo que implicaría contratar al menos un *Customer Success Manager* (gestor de relaciones con el cliente), para que esté disponible siempre que esta empresa lo necesite.
2. Modificación personalizada de las funciones del *software*: normalmente, en este plan, se puede elegir qué se quiere y qué no, por lo cual sería necesario contar con un(os) desarrollador(es) que modifiquen o personalicen el acceso de los clientes de manera constante.

En cuanto al plan de entrada o plan gratuito, este requeriría un estudio propio para entender cuáles son las necesidades de los clientes y cuáles son las características del *software* necesarias, para atraerlos al dejarlas abiertas, y cuáles son las características por las que los clientes están dispuestos a pagar, a fin de dejarlas bloqueadas. Esto también requeriría de un futuro desarrollo, bien sea a través de contratación de un proveedor o de la contratación directa de un desarrollador.

De esta forma, el producto analizado, en este estudio, ofrecerá tres planes a sus clientes. Cada uno de los planes tendrá un número mínimo de usuarios a la hora de ser comprado, según se lista a continuación:

1. Plan básico – disponible a partir de un (1) usuario
2. Plan regular – disponible a partir de diez (10) usuarios
3. Plan *premium* – disponible a partir de veinticinco (25) usuarios

De las ofertas listadas en este trabajo de grado, en el estudio de mercado se ha generado un promedio aritmético de los precios de los planes equivalentes al plan básico y, posteriormente, se ha utilizado una tasa de cambio de \$1 USD = \$4500 COP para generar un precio competitivo del plan. Una vez obtenido este precio del plan básico, se ha hecho una reducción lineal en el precio por usuario para el plan regular y el plan *premium*. A continuación, el cálculo del promedio y la tabla con los planes y precios ofrecidos:

$$\left(\frac{8 + 11 + 10 + 5}{4}\right) = 8,5$$
$$8,5 [USD] * 4500 \left[\frac{COP}{USD}\right] = 38.250 [COP]$$

Tabla 8. Precios calculados de cada plan

	# Mínimo de usuarios	<i>[Mensual]</i>	
		Valor por usuario [COP]	Valor mínimo del plan [COP]
Plan básico	1	\$ 29.900	\$ 29.900
Plan regular	10	\$ 24.900	\$ 249.000
Plan <i>premium</i>	25	\$ 19.900	\$ 497.500

Fuente: elaboración propia.

Para listar el número de clientes activos de cada plan, es necesario tener en cuenta tres aspectos relevantes:

1. Se lista el número de usuarios activos totales por plan, no el número de clientes (un cliente puede tener 30 usuarios y tres clientes juntos pueden tener solo 10, por esto es necesario utilizar la unidad).
2. Debido a que el cobro o la suscripción al *software* es mensual, se tomará la misma periodicidad para el análisis. En su totalidad, se analizará un periodo de tres años o treinta y seis meses.
3. Se ha estimado una tasa de crecimiento de captación de nuevos clientes superior a la tasa media de pérdida de clientes activos. Es decir, si en el $n = 1$ se han captado 10 clientes del plan básico y no ha habido más captación en todo el año, para el $n = 12+1$ se habrán captado $1*1,14$ clientes nuevos. Adicionalmente, se debe entender que estas tasas son diferentes para cada plan:

Tabla 9 Porcentajes de captación de clientes según tipo de plan

	Captación	Pérdida	Diferencia
Plan básico	14%	-8%	6%
Plan regular	8%	-5%	3%
Plan <i>premium</i>	12%	-8%	4%

Fuente: elaboración propia.

Ventas y total de usuarios activos mes a mes

Con base en los datos presentados anteriormente, se crearon tres tablas que representan la cantidad de usuarios nuevos, la cantidad de usuarios antiguos y el total de usuarios activos al mes. De esta última, se generó el total de ingresos mensuales dependiendo del número de usuarios, que cada plan tiene suscritos o activos. A continuación, un resumen de cierre de cada año (n = 12, n = 24, n = 36). Las tablas en completo se pueden apreciar en los anexos.

Tabla 10. Ventas y total de usuarios activos por tres años

Nuevos usuarios	Año 1		Año 2	Año 3
	n 0	Mes 12	Mes 24	Mes 36
<i>Plan básico</i>	-	1	1	1
<i>Plan regular</i>	-	-	14	15
<i>Plan premium</i>	-	-	0	-
Usuarios dados de baja	n 0	Mes 12	Mes 24	Mes 36
<i>Plan básico</i>	-	10	11	12
<i>Plan regular</i>	-	10	8	8
<i>Plan premium</i>	-	25	28	31
Número de usuarios activos	n 0	Mes 12	Mes 24	Mes 36
<i>Plan básico</i>	-	13	109	155
<i>Plan regular</i>	-	15	76	127
<i>Plan premium</i>	-	45	95	178
Ingresos [COP]	n 0	Mes 12	Mes 24	Mes 36
<i>Plan básico</i>	0	388.700	3.422.055	5.099.500
<i>Plan regular</i>	0	373.500	1.987.020	3.492.500
<i>Plan premium</i>	0	895.500	1.985.025	3.898.200
Ingresos [COP]		1.657.700	7.394.100	12.490.200

Fuente: elaboración propia.

5.1.1.5. Presupuesto de egresos

Inversión inicial

A continuación, se listan las inversiones requeridas para dar inicio al proyecto, tomando como base las mencionadas en el análisis técnico del proyecto. Es conveniente recordar y resaltar que ni

durante el desarrollo del *software* ni durante su comercialización se contará con infraestructura, *hardware*, ni ningún otro tipo de activos. En cambio, todo será contratado a través de proveedores.

Tabla 11. Inversión inicial

Descripción	Valor
Constitución de empresa	\$ 1.345.000
Registro de dominio <i>web</i>	\$ 150.000
Pasarela de pagos PSE	\$ 5.514.000
(Vinculación al servicio)	\$ 4.770.000
(Vinculación a tarjeta créd.)	\$ 659.000
(Cobro fijo mensual)	\$ 85.000
800h - Desarrollo del <i>software</i>	\$ 72.000.000
125 - Cambios y adiciones	\$ 11.250.000
Creación de logo y <i>slogan</i>	\$ 2.500.000
Creación del "brandbook"	\$ 5.000.000
Salario inicial y capacitación	\$ 6.800.000
Total inversión inicial:	\$ 104.559.000

Fuente: elaboración propia.

Capital de trabajo

Haciendo una relación de ventas proyectadas (ingresos) y de los costos y gastos que se tendrán (como salarios, inversión en mercadeo, etc.), presentados a continuación, se calculó un capital de trabajo necesario equivalente a

$$Capital W = 94.432.682 [COP]$$

Costo de operación

1. *Recursos humanos:*

El agente de servicio al cliente entrará a la compañía, una vez se supere la barrera de 150 usuarios activos en el servicio. Este valor está proyectado para el mes 17.

Tabla 12. Costo de recurso humano del proyecto

Cargo	# de empleados	Salario base	Factor prestacional	Costo FP	Total
Gerente técnico de ventas	1	4.500.000	[35%]	1.575.000	6.075.000
Agente de servicio al cliente	1	2.100.000	[35%]	735.000	2.835.000

Fuente: elaboración propia.

2. *Costos y gastos fijos y variables:*

Para el cálculo de costos proyectados al año 2 y al año 3, se utilizó un promedio ponderado de la inflación suministrada por diferentes fuentes para el año 2024 y 2025, empleando unos valores de 5 % y 4,6 % respectivamente. La tabla con los 36 periodos se encuentra en los anexos de este trabajo; a modo de ejemplo de los costos y gastos fijos y variables se muestra el último mes de cada año (no acumulado) en la siguiente tabla:

Tabla 13. Costos y gastos fijos y variables del proyecto

	Año 1	Año 2	Año 3
Rubro	Mes 12	Mes 24	Mes 36
<i>Alojamiento dedicado</i>	610.000	640.500	669.963
<i>Procesamiento PSE</i>	84.814	89.055	93.151
<i>Mantenimiento</i>	2.000.000	2.100.000	2.196.600
<i>Actualización Serv</i>			
<i>Salarios</i>	6.075.000	9.213.750	9.637.583
<i>Campaña Google ADS</i>	-	-	-
<i>Mercadeo de redes</i>	-	-	-
Egresos [COP]	8.769.814	12.043.305	12.597.297

Fuente: elaboración propia.

5.1.5.2 Financiación

Préstamos

La estructura de este proyecto está dividida en un 60 % de financiación (terceros) y un 40 % de capital propio (*equity*). En cuanto a la financiación, se consultaron diferentes entidades bancarias nacionales y se encontró que, para abril del año 2023 a un plazo de 36 meses, el banco BBVA ofrece una tasa de 17,16 % E.A. para Pymes. Aunque el Banco Santander presenta una tasa del 11,75 % hasta 36 meses, no muestra detalles sobre las características de las empresas que pueden acceder a esta, por lo cual ha sido descartada.

A continuación, se presenta la amortización del préstamo a tres años, con abono a capital constante:

Tabla 14. Amortización del préstamo

Inversión inicial	104.559.000			
60% Financiado	62.735.400			
Tasa de interés [E. A.]	17,16 %			
Periodicidad [años]	3			
Préstamo - amortización abono a capital uniforme				
Periodo	0	1	2	3
Saldo	\$ 62.735.400	\$ 41.823.600	\$ 20.911.800	\$ -
Abono a capital		\$ 20.911.800	\$ 20.911.800	\$ 20.911.800
Intereses		\$ 10.765.395	\$ 7.176.930	\$ 3.588.465
Pago		\$ 31.677.195	\$ 28.088.730	\$ 24.500.265

Fuente: elaboración propia.

5.1.5.3 Cálculo del WACC

Costo de capital

Para iniciar el cálculo del WACC primero es necesario conocer el costo de capital. Para ello aplicaremos la siguiente fórmula:

$$k_e = R_f + [\beta * (R_m - R_f)] * RP$$

$$R_f = \text{Tasa libre de riesgo}$$

La tasa libre de riesgo que se ha tomado como referencia es la de los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos. Para este ejemplo se ha tomado la información de *Expansión (Bonos de Estados Unidos a 10 años, 2023)*, obteniendo un valor de

$$R_f = 3,70 \%$$

$$R_m = \text{Rentabilidad del mercado}$$

Para la rentabilidad esperada del mercado se ha tomado como referencia el índice S&P500, según el histórico del último año corrido (Tradingview, 2023).

$$R_m = 5,77 \%$$

$$\beta = \text{Beta para el sector específico}$$

El beta se ha tomado de una tabla (Damodaran, 2023), en la que está relacionado al sector “Software (Systems & Application)”. Esta tabla entrega el beta en un contexto apalancado, por lo cual hay que modificarlo y traerlo al contexto colombiano y, por supuesto, al proyecto actual.

En la tabla a continuación, los rubros en azul fueron tomados de la tabla de Damodaran (2023):

Tabla 15. Cálculo del costo de capital

US		COL	
β_{I1}	1,47	β_{I2}	2,7840
D	8,56%	D	60%
E	91,44%	E	40%
D/E	9,36%	D/E	1,50
t	3,40%	t	33%
		RP	4,07%
Rm	5,77%		
Rf	3,70%	KeU\$	13,53%
Kd	3,50%	Inf Col	9,12%
Bd	-0,0966	Inf US	3,90%
Bu	1,3401	DPLP	5,02%
Ke\$	19,24%	EA	

Fuente: elaboración propia.

RP = Riesgo país Colombia

El riesgo país se toma basado en el indicador EMBI (calculado por JP Morgan), que se encontró en la página del Círculo de Estudios Latinoamericanos (CESLA) (*Indicadores diarios de los mercados financieros de Colombia, 2023*).

$$RP = 4,07 \%$$

Inf Col = Inflación proyectada para Colombia, cierre 2023

Tomada de la previsión presentada por *Portafolio* (Becerra, 2023).

$$Inf COL = 9,12 \%$$

Inf US = Inflación proyectada para Estados Unidos, cierre 2023

Tomada de las proyecciones de la Reserva Federal (Federal Open Market Committee, 2023).

$$Inf US = 3,90 \%$$

WACC

Una vez se conoce el costo del capital, el costo de deuda y el porcentaje de deuda vs. *equity*, se procede a calcular el WACC:

Tabla 16. Cálculo del WACC

US		COL	
β_{I1}	1,47	β_{I2}	2,7840
D	8,56%	D	60%
E	91,44%	E	40%
D/E	9,36%	D/E	1,50
t	3,40%	t	33%
		RP	4,02%
Rm	5,77%		
Rf	3,70%	KeU\$	13,48%
Kd	3,50%	Inf Col	9,12%
Bd	-0,0966	Inf US	3,90%
Bu	1,3401	DPLP	5,02%
Ke\$		19,18%	EA
Kd	17,16%		
WACC		14,57%	EA

Fuente: elaboración propia.

5.1.5.4 Flujo de caja

El flujo de caja del proyecto a precios corrientes puede verse en la tabla 15.

Tabla 17. Flujo de caja del proyecto

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO				
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
(=) TOTAL INGRESOS		\$ 28.409.000	\$ 120.195.495	\$ 273.324.600
(-) Costos fijos	\$ 0	\$ 12.337.768	\$ 17.154.656	\$ 17.943.771
(-) Costos variables	\$ 0	\$ 4.000.000	\$ 4.200.000	\$ 4.393.200
(-) Salarios	\$ 0	\$ 72.900.000	\$ 107.730.000	\$ 115.650.990
(-) Gastos	\$ 0	\$ 14.000.000	\$ 11.000.000	\$ 8.500.000
(=) TOTAL C + G	\$ 0	\$ 103.237.768	\$ 140.084.656	\$ 146.487.961
(=) UTILIDAD BRUTA	\$ 0	-\$ 74.828.768	-\$ 19.889.161	\$ 126.836.639
(-) Depreciación	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-) Amortización	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(=) UTILIDAD AII	\$ 0	-\$ 74.828.768	-\$ 19.889.161	\$ 126.836.639
Gastos financieros	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(=) UTILIDAD AI	\$ 0	-\$ 74.828.768	-\$ 19.889.161	\$ 126.836.639
(-) Impuestos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 41.856.091
(=) UTILIDAD NETA	\$ 0	-\$ 74.828.768	-\$ 19.889.161	\$ 84.980.548
(+) Depreciación	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(+) Amortización	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(+) Ingresos X préstamos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-) Abono a capital	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-) Inversión inicial	\$ 104.559.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-) Inversión capital W	\$ 94.432.682	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-) Variación capital W	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(+) Recuperación capital W	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 94.432.682
(+) Valor de desecho	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(=) Flujo de caja NETO	-\$ 198.991.682	-\$ 74.828.768	-\$ 19.889.161	\$ 179.413.230

Fuente: elaboración propia.

El flujo de caja del inversionista a precios corrientes puede verse en la tabla 16.

Tabla 18. Flujo de caja del inversionista

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA					
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
(=)	TOTAL INGRESOS		\$ 28.409.000	\$ 120.195.495	\$ 273.324.600
(-)	Costos fijos	\$ 0	\$ 12.337.768	\$ 17.154.656	\$ 17.943.771
(-)	Costos variables	\$ 0	\$ 4.000.000	\$ 4.200.000	\$ 4.393.200
(-)	Salarios	\$ 0	\$ 72.900.000	\$ 107.730.000	\$ 115.650.990
(-)	Gastos	\$ 0	\$ 14.000.000	\$ 11.000.000	\$ 8.500.000
(=)	TOTAL C + G	\$ 0	\$ 103.237.768	\$ 140.084.656	\$ 146.487.961
(=)	UTILIDAD BRUTA	\$ 0	-\$ 74.828.768	-\$ 19.889.161	\$ 126.836.639
(-)	Depreciación	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-)	Amortización	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(=)	UTILIDAD AII	\$ 0	-\$ 74.828.768	-\$ 19.889.161	\$ 126.836.639
	Gastos financieros	\$ 0	\$ 10.765.395	\$ 7.176.930	\$ 3.588.465
(=)	UTILIDAD AI	\$ 0	-\$ 85.594.163	-\$ 27.066.091	\$ 123.248.174
(-)	Impuestos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 41.856.091
(=)	UTILIDAD NETA	\$ 0	-\$ 85.594.163	-\$ 27.066.091	\$ 81.392.083
(+)	Depreciación	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(+)	Amortización	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(+)	Ingresos X préstamos	\$ 62.735.400	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-)	Abono a capital	\$ 0	\$ 20.911.800	\$ 20.911.800	\$ 20.911.800
(-)	Inversión inicial	\$ 104.559.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-)	Inversión capital W	\$ 94.432.682	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-)	Variación capital W	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(+)	Recuperación capital W	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 94.432.682
(+)	Valor de desecho	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(=)	Flujo de caja NETO	-\$ 136.256.282	-\$ 106.505.963	-\$ 47.977.891	\$ 154.912.965

Fuente: elaboración propia.

5.1.5.5 Criterios de rentabilidad

Tabla 19. Criterios de rentabilidad

Posterior a riesgos materializados		
	Proyecto	Inversionista
TD (Ke/WACC)	19,18%	14,57%
VPN	-\$ 169.803.766	-\$ 162.762.314
TIR	-17,44%	-24,65%
PRI	NA: Todos los flujos acumulados son negativos	
RBC	0,147	0,195

Fuente: elaboración propia.

VPN (Valor Presente Neto)

En ninguno de los casos presentados (flujo de caja del proyecto, flujo de caja del inversionista) se obtiene un VPN igual o mayor a cero. Esto indica que la rentabilidad que se espera no será obtenida, lo que haría que el proyecto sea inviable. Si se hiciera el ejercicio teórico, podríamos decir que para un periodo de tres años se estaría perdiendo dinero de manera voluntaria.

TIR (Tasa Interna de Retorno)

Al obtener como resultado una TIR negativa, confirmamos que el valor de la tasa de rendimiento es menor al de la tasa de descuento, lo que haría al proyecto inviable desde cualquier perspectiva. Una forma de decirlo es que la tasa de retorno del proyecto no está en condiciones para generar un $VPN = 0$ como mínimo.

PRI (Periodo de Recuperación de la Inversión)

El punto de inflexión del acumulado en el FdC no existe, es decir, todos los acumulados entre el periodo 1 y el periodo 3 para el FdC del proyecto y el FdC del inversionista son negativos. Esto quiere decir que el cálculo matemático del PRI no es posible, ya que la división entre cero no está definida. De manera analítica, no se puede esperar una periodicidad en la que se obtenga el retorno de la inversión, si en todos los periodos se presenta pérdida acumulada.

RBC (Relación Beneficio-Costo)

Una RBC entre cero y 1 indica una destrucción teórica del dinero. En el ejemplo de la RBC del proyecto (0.147), se podría decir que por cada peso invertido en el proyecto se genera una pérdida de 0.853 pesos. El ideal para este indicador es que sea mayor a uno, lo que hubiese significado una ganancia general por cada peso invertido. Este indicador, al igual que los anteriores, advierte que el proyecto no es viable financieramente.

5.1.6 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos de forma cualitativa y cuantitativa es el último punto del estudio de prefactibilidad. A través de este análisis se determinará qué riesgos existen en el proyecto, cuál es su probabilidad de ocurrencia y cuál sería su impacto (económico) en el proyecto, en caso de materializarse.

La definición de riesgo, según el Project Management Institute, es “un evento o condición incierta que, en caso de que ocurra, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, llámese tiempo, costo, alcance o calidad” (PMI, 2013).

Identificación de riesgos – PESTEL

A continuación, la matriz de identificación de riesgos a través de la técnica PESTEL, que nos sugiere evaluar seis aspectos generales para identificar riesgos:

Tabla 20. Matriz de identificación de riesgos a través de la técnica PESTEL

Matriz de identificación de riesgos - PESTEL						
	Político	Económico	Social	Tecnológico	Ecológico / ambiental	Legal
1	Debido al cambio de gobierno, podría ocurrir una serie de expropiaciones, lo que causaría pérdida de la inversión inicial.	Debido al fenómeno inflacionario del último año podrían cancelarse proyectos en la industria, lo que causaría disminución en la demanda.	Debido a cambios de preferencia de método para la gestión de proyectos podría ocurrir que SCRUM no sea solicitado, lo que causaría disminución en la demanda.	Debido a la velocidad de avance tecnológico mundial, se tendría un <i>software</i> obsoleto lo que causaría pérdida en la demanda.	Debido a un fenómeno natural en las instalaciones del proveedor de <i>hosting</i> , podría apagarse el servidor, causando una disminución de usuarios.	Debido a un mal procedimiento, podría ocurrir una violación a la protección de datos, lo que causaría una demanda y aumento en gastos.
2	Debido a variación en políticas monetarias nacionales podría ocurrir un aumento en las tasas de interés, lo que causaría un sobrecosto en la deuda.	Debido a una recesión económica, podría disminuir el presupuesto de empresas para <i>software</i> , lo que causaría disminución en la demanda.	Debido a cambios en la cultura laboral, los empleados podrían dejar de preferir <i>softwares</i> para la gestión de proyectos, lo que causaría una disminución en la demanda.	Debido a la nueva ola de la IA, podrían salir nuevas generaciones de SGP, lo que haría el código del <i>software</i> obsoleto y se perdería la demanda.	Debido a cambios en la conciencia empresarial, podrían exigir <i>software</i> sostenible, lo que causaría o aumento de costos o pérdida de ventas.	Debido a un uso indebido de código, podrían violarse derechos de autor, lo que causaría una demanda, posible cierre del <i>software</i> y aumento de gastos.
3	Debido al cambio de gobierno, podría cambiar el impuesto de renta para empresas pequeñas generando una menor rentabilidad.	Debido a un incremento en la tasa de cambio TRM, podría aumentar el precio de servicio de <i>hosting</i> , lo que causaría aumento en los costos.	Debido a la no implementación de estrategias para retener el talento, se perderían los trabajadores y su <i>know-how</i> lo que causaría nuevos costos de capacitación.	Debido a un cierre del proveedor del código, podría haber actualizaciones fallidas y daños de <i>software</i> , lo que causaría pérdida de demanda y aumentaría los costos.	Debido a desastres naturales en las instalaciones del proveedor del <i>software</i> , podría ocurrir una pérdida de actualizaciones lo que causaría mal servicio y pérdida de usuarios.	Debido a la similitud de formato en los SGP, podría ocurrir un pleito por imagen de marca, lo que causaría demandas y aumento en gastos.
4	Debido al nuevo gobierno podrían implementarse nuevos aranceles a la distribución de <i>software</i> , lo que causaría disminución en la rentabilidad.			Debido a fallos en el servicio de <i>hosting</i> , podría ocurrir una pérdida de datos, lo que causaría aumento en los costos y/o pérdida de usuarios.		

Fuente: elaboración propia.

5.1.6.1 Análisis cualitativo

Matriz de impacto de los riesgos: en esta matriz se toman los riesgos identificados en PESTEL, para luego darle a cada uno su impacto (si se materializara) y un estimado de la probabilidad de ocurrencia. Adicionalmente, se determina qué estrategia debería tomar el proyecto, en caso de que ocurran los riesgos, y se estima la fecha del riesgo.

Tabla 21. Matriz de impacto de los riesgos

Matriz de impacto					
Riesgo	Probab.	Impacto	Calif. [(P+I)/2]	Fecha	Estrategia
P-1	10	80	45	Determinada	Asumir
P-2	40	60	50	Indeterminada	Reducir
P-3	65	50	57,5	Determinada	Asumir
P-4	25	50	37,5	Determinada	Asumir
E-1	35	75	55	Determinada	Reducir
E-2	45	50	47,5	Indeterminada	Reducir
E-3	50	20	35	Determinada	Asumir
S-1	10	80	45	Indeterminada	Asumir
S-2	5	80	42,5	Indeterminada	Asumir
S-3	25	65	45	Determinada	Reducir
T-1	60	45	52,5	Determinada	Reducir
T-2	25	85	55	Indeterminada	Reducir
T-3	35	60	47,5	Determinada	Asumir
T-4	25	60	42,5	Determinada	Asumir
EA-1	5	70	37,5	Indeterminada	Transferir
EA-2	35	50	42,5	Indeterminada	Reducir
EA-3	5	85	45	Indeterminada	Transferir
L-1	20	75	47,5	Determinada	Transferir
L-2	10	90	50	Determinada	Transferir
L-3	25	60	42,5	Determinada	Reducir

Fuente: elaboración propia.

5.1.6.2 Análisis cuantitativo

De la matriz de impacto anterior, se seleccionaron los cinco riesgos con mayor calificación, que en su estrategia no se hubiera definido “Asumir”. Estos riesgos son:

- E-1
- T-2
- T-1
- P-2
- L-2

Una vez seleccionados estos riesgos se creó una nueva matriz, donde se clasificaron los riesgos por interno o externo, y donde se agregó una estimación del impacto económico para la materialización de cada uno. Este impacto económico se cruzó con la probabilidad de ocurrencia, generando una nueva priorización de cada uno de estos riesgos.

Tabla 22 Clasificación de los riesgos

FACTOR	TIPO		RIESGO	DESCRIPCIÓN	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	IMPACTO	PRIORIZACIÓN	CONTINGENCIA
	Interno	Externo							
ECONÓMICO E-1		X	Aumento de inflación	Debido al fenómeno inflacionario del último año podrían cancelarse proyectos en la Industria por falta de capital extranjero para invertir	Disminución en la demanda (ventas)	35 %	10.000.000	3.500.000	Riesgo no mitigable
TECNOLÓGICO T-2	X		Nueva tecnología: IA	Debido a la nueva ola de la IA, podrían salir nuevas generaciones de <i>software</i> para la gestión de proyectos	Disminución en la demanda (ventas)	25 %	25.000.000	6.250.000	Riesgo no mitigable (implicaría nuevo desarrollo completo de <i>software</i>)
TECNOLÓGICO T-1	X		Avances tecnológicos	Debido a los avances tecnológicos, se tendría un <i>software</i> obsoleto (características viejas, carencia de nuevos <i>features</i> , etc)	Disminución en la demanda (ventas)	60 %	7.500.000	4.500.000	Actualización esporádica del <i>software</i>
POLÍTICO P-2		X	Aumento tasas de interés	Debido a variación en políticas monetarias nacionales podría ocurrir un aumento en las tasas de interés	Aumento en costos y gastos	40 %	5.000.000	2.000.000	Riesgo no mitigable
LEGAL L-2	X		Uso indebido de código	Debido a un uso indebido de código, podrían violarse derechos de autor parciales o totales	Aumento en costos y gastos	10 %	65.000.000	6.500.000	Transferir

Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenidos estos riesgos y su valor en priorización, se creó una tabla que reúne la materialización de estos. Esta tabla resume el impacto de los riesgos cada año, en caso de materializarse:

Tabla 23. Estimación del costo de los riesgos

Impacto si se materializa [COP]			
Periodo:	Año 1	Año 2	Año 3
Aumento de inflación	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
Nueva tecnología: IA	\$ 6.250.000	\$ 6.250.000	\$ 6.250.000
Avances tecnológicos	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
Aumento tasas de interés	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Uso indebido de código	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000
Total:	\$ 22.750.000	\$ 22.750.000	\$ 22.750.000

Fuente: elaboración propia.

Criterios de rentabilidad modificados

Una vez se calcula el impacto anual de cada uno de los riesgos y el total de la suma de ellos, se agregan al flujo de caja, después de la utilidad neta, para realizar un nuevo cálculo de los indicadores financieros, y así conocer si hay un cambio en la viabilidad del proyecto, con base en los riesgos presentados.

Tabla 24 Criterios de rentabilidad posteriores a la materialización de los riesgos

Posterior a riesgos materializados		
	Proyecto	Inversionista
TD (Ke/WACC)	19,18%	14,57%
VPN	-\$ 218.345.177	-\$ 215.076.600
TIR	-27,78%	-36,44%
PRI	NA: Todos los flujos acumulados son negativos	
RBC	-0,097	0,578

Fuente: elaboración propia.

En resumen, se presenta una degradación de los indicadores financieros del proyecto, lo que confirma que no es viable (incluso si se materializan los riesgos). Este resultado demuestra que, a través del cálculo aritmético de la materialización e impacto de los riesgos, los resultados

financieros para el proyecto y el inversionista serían más negativos que antes y, como se ha dicho anteriormente, la no viabilidad del proyecto no cambia.

6. CONCLUSIONES

Desde finales del año 2022, la economía global viene con una tendencia de desaceleración y de aumento de inflación. En el caso colombiano, desde el cambio de Gobierno nacional, en el segundo semestre del 2022 hasta el primer trimestre del 2023, los indicadores económicos del país han tenido un retroceso: mayor inflación (13 % para marzo) y un aumento en la TRM (\$4.600 al cierre de marzo). En cuanto a la economía del sector de la industria automotriz en Colombia, el panorama no es alentador, ya que se espera una reducción en la demanda, a pesar de que el sector se esté reactivando.

La oferta internacional de *softwares*, para la gestión de proyectos a través de marcos ágiles, es amplia en tamaño y variación de productos, pero de la oferta local (*software* desarrollados y comercializados en Colombia) no se tiene registro, lo cual hace al mercado nacional muy atractivo. Las tarifas de la oferta pueden ser igualadas e incluso mejoradas. En cuanto a la demanda del *software*, es necesario:

1. Realizar un estudio de mayor profundidad (con fuentes primarias) que permita conocer una estimación del mercado mucho más exacta, con intención de compra y disposición de pago para ciertos rangos de precio.
2. Se debe considerar ampliar la industria objetivo: la industria manufacturera, pues con el estudio realizado en este trabajo y con las estimaciones internacionales, no generaría una demanda suficiente para volver rentable al proyecto.

En general, el mercado colombiano está consumiendo productos internacionales.

Para el desarrollo del *software* la mejor alternativa es contratar a un proveedor que ofrezca todos los servicios juntos: creación del código, creación de la página web, diseño de interfaz y *testing*. Adicional, esa empresa debe ofrecer los servicios de mantenimiento continuo del *software* y posibilidad de actualizaciones. El caso de la estructura de la operación es el mismo: la infraestructura de la red, de los pagos, del *hosting* del servidor y el almacenamiento de datos debe ser contratada con proveedores; de esta manera, no es necesario invertir ni mantener una estructura con activos fijos, costos y gastos adicionales.

La empresa debe ser constituida, antes de iniciar todas las contrataciones, frente a la Cámara de Comercio y demás entidades pertinentes. Además, es necesario contar con un experto que revise los contratos que se firmen con los proveedores, para garantizar aspectos como la confidencialidad y propiedad intelectual del *software*, y también para transferir algunos riesgos o responsabilidades, tales como el tratamiento de datos personales. También se debe monitorear de forma periódica las nuevas leyes o modificación de leyes actuales que impacten directamente al sector de desarrollo y comercialización de *software* y a empresas pequeñas.

El proyecto no es financieramente viable con los presupuestos de egresos e ingresos que se tiene, tal como sugieren todos los indicadores analizados. Sin embargo, se puede apreciar que el último periodo (año 3) generó una utilidad neta y un flujo de caja positivo, lo que invita a los evaluadores del proyecto a cuestionar el horizonte del proyecto. Se recomienda realizar una nueva evaluación financiera con periodos adicionales a los actuales, que tenga unos presupuestos de ingresos y egresos acordes a la evolución progresiva entre los periodos uno y tres.

El análisis de riesgos muestra que la materialización de estos y las estrategias de mitigación no cambian el resultado: el proyecto continúa siendo inviable; y, en cambio, los indicadores financieros se alejan más de los objetivos del inversionista y del proyecto. Por otro lado, tal como se sugiere una nueva evaluación financiera, también se sugiere un nuevo análisis de riesgos para evaluar la capacidad del proyecto de afrontar la materialización de los riesgos. En este estudio de viabilidad no se realizaron las simulaciones pertinentes para los riesgos identificados, ya que la materialización de alguno (o algunos) de los riesgos, en cualquiera de los periodos, no iba a cambiar la viabilidad mostrada por los criterios de rentabilidad. Es decir, si se calcula la probabilidad de ocurrencia (materialización) de un riesgo y se agrega el gasto a la evaluación financiera, el proyecto y los criterios de rentabilidad mantendrían la misma condición que sugieren que el proyecto no es viable.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Asana. (2022). *Discovery Digital Studios produce miles de videos al mes con Asana*.
<https://asana.com/es/case-study/discovery-digital-studios>
- Barona, G. (2022, marzo 28). *La industria del software representa alrededor de US\$10.000 millones en Colombia*. La República. <https://www.larepublica.co/internet-economy/la-industria-del-software-representa-alrededor-de-us10000-millones-en-colombia-3330546>
- Barroso Abreu, R., Oliveros Guntín, Y., Álvarez Alfonso, Y., & Coello Mena, J. (s.f.). *Metodología ágil Crystal Clear. Un caso de estudio*.
- Becerra Elejalde, L. (2023). *El 2023, un año económicamente complicado para Colombia*. Portafolio.
- Becerra, L. (2023, abril 19). *En abril, analistas esperan que baje el IPC y tasas sigan igual*. Portafolio.
<https://www.portafolio.co/buscar?q=En%20abril,%20analistas%20esperan%20que%20baje%20el%20IPC%20y%20tasas%20sigan%20igual>
- Behrens, W., & Hawranek P. M. (1994). *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial* (ONUUDI). Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Bonos de Estados Unidos a 10 años*. (2023, mayo 23). Expansión, Datosmacro.
<https://datosmacro.expansion.com/bono/usa>
- Carter, R. (2022, septiembre 6). *19 estadísticas y datos útiles de gestión de proyectos para 2022*. <https://findstack.com/es/project-management-statistics/>
- Córdoba Padilla, M. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos* (2.^a edición). Ecoe Ediciones.
- Damodaran, A. (2023). *Total Betas by Sector*. Pages.Stern.
https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html
- DANE. (2020). *Encuesta Anual Manufacturera (EAM)*.
- DANE. (2023). *Producto Interno Bruto (PIB) I trimestre 2023 preliminar*.
- DANE. (2023, mayo 23). *Tabla de indicadores diarios de los mercados financieros de Colombia*.

- El Colombiano. (2023, marzo 17). Con espaldarazo del Gobierno, Renault Sofasa invertirá US\$100 millones para producir un nuevo carro en Envigado. El Colombiano. <https://www.elcolombiano.com/negocios/empresas/con-espaldarazo-del-gobierno-renault-sofasa-invertira-us-100-millones-para-producir-un-nuevo-carro-en-envigado-HM20798807>
- Expansión. (2023, mayo). *Estados Unidos sube sus tipos de interés*. Datosmacro.
- Federal Open Market Committee. (2023). *FOMC Projections materials, accessible version*.
- Fondo Monetario Internacional. (2023, abril). *Una recuperación accidentada*. Informes de perspectivas de la economía mundial.
- Grupo Bancolombia. (2022, agosto 25). *9 pasos para crear tu empresa en Colombia*.
- Iteria, expertos en implementación, tecnología y soluciones en la nube. (2022). <https://www.portafolio.co/contenido-patrocinado/iteria-expertos-en-implementacion-tecnologia-y-soluciones-en-la-nube-564058>
- Lupi, A. (2021). *6 mejores programas de gestión de empresas*. <https://revistaempresarial.com/tecnologia/6-mejores-programas-de-gestion-de-empresas/>
- Montgomery, O. (2021). *Project management software market research report*.
- Ortegon, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Naciones Unidas.
- PMI. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*.
- PMI. (2020). Ahead of the curve: Forging a future - Focused culture. *PMI 2020 Pulse of the Profession*, 7.
- PMI. (2021). *Guía del PMBOK* (Project Management Institute, Ed.; 7 séptima edición).
- Portafolio. (2022, diciembre 29). *Sector automotriz: los retos de la industria en 2023*. Portafolio.
- Portafolio. (2023, marzo 22). *La Fed sube las tasas de interés en Estados Unidos a 4,75 % - 5 %*. Portafolio.
- Project management software market - Growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts (2022 - 2027)*. (2021). <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/project-management-software-systems-market>

¿Qué es un marco agile y por qué es tan importante para RRHH? (2021, enero 27). School of Management ESI. <https://esieduc.org/nuestros-blogs/que-es-un-marco-agile-y-por-que-es-tan-importante-para-rrhh/#:~:text=Agile%20en%20RRHH%20es%20una,involucramiento%20colaborativo%20de%20distintos%20equipos>.

Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., & Sapag Pulema, J. M. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos* (6ta edición). Mc Graw Hill Education.

SCRUMstudy. (2016). *Cuerpo de conocimiento de SCRUM (Guía SBOK)* (SCRUMstudy™).

Tradingview. (2023). *El índice S&P 500*. TradingView.

World Bank. (2023). *Global Economic Prospects, January 2023*.

8. ANEXOS

8.1 Tabla de estimación de usuarios nuevos, usuarios dados de baja, total de usuarios e ingresos

Año 1														
	n 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Nuevos usuarios	<i>Plan básico</i>	-	-	6	12	10	13	6	18	15	9	15	7	4
	<i>Plan regular</i>	-	-	-	-	10	-	14	-	18	15	-	10	-
	<i>Plan premium</i>	-	-	-	-	-	-	25	52	-	28	25	-	-
Usuarios dados de baja	<i>Plan básico</i>	-	-	-	2	4	2	5	8	3	6	11	14	10
	<i>Plan regular</i>	-	-	-	-	5	-	6	-	10	-	8	-	10
	<i>Plan premium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	20	25
Número de usuarios activos	<i>Plan básico</i>	n 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
	<i>Plan regular</i>	-	-	6	16	22	33	34	44	56	59	63	56	50
	<i>Plan premium</i>	-	-	-	-	5	5	13	13	21	36	28	38	28
Ingresos [COP]	n 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
	<i>Plan básico</i>	-	179.400	478.400	657.800	986.700	1.016.600	1.315.600	1.674.400	1.764.100	1.883.700	1.674.400	1.495.000	
	<i>Plan regular</i>	0	-	-	124.500	124.500	323.700	323.700	522.900	896.400	697.200	946.200	697.200	
<i>Plan premium</i>	0	-	-	-	-	497.500	1.532.300	1.233.800	1.791.000	2.288.500	1.890.500	1.393.000		
Ingresos [COP]	-	179.400	478.400	782.300	1.111.200	1.837.800	3.171.600	3.431.100	4.451.500	4.869.400	4.511.100	3.585.200		

Año 3											
Mes 25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30	Mes 31	Mes 32	Mes 33	Mes 34	Mes 35	Mes 36
14	37	33	41	24	31	46	19	34	30	37	26
-	40	11	24	18	16	23	11	17	23	-	15
-	40	56	-	-	31	65	-	35	31	42	-
Mes 25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30	Mes 31	Mes 32	Mes 33	Mes 34	Mes 35	Mes 36
16	6	21	17	28	12	10	14	6	13	16	12
-	13	9	10	-	6	-	12	18	8	-	8
-	-	15	-	40	-	-	19	-	-	25	31
Mes 25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30	Mes 31	Mes 32	Mes 33	Mes 34	Mes 35	Mes 36
191	222	234	258	254	273	309	314	342	359	380	394
164	191	193	207	225	235	258	257	256	271	271	278
198	238	279	279	239	270	335	316	351	382	399	368
Mes 25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30	Mes 31	Mes 32	Mes 33	Mes 34	Mes 35	Mes 36
6.283.900	7.303.800	7.698.600	8.488.200	8.356.600	8.981.700	10.166.100	10.330.600	11.251.800	11.811.100	12.502.000	12.962.600
4.510.000	5.252.500	5.307.500	5.692.500	6.187.500	6.462.500	7.095.000	7.067.500	7.040.000	7.452.500	7.452.500	7.645.000
4.336.200	5.212.200	6.110.100	6.110.100	5.234.100	5.913.000	7.336.500	6.920.400	7.686.900	8.365.800	8.738.100	8.059.200
15.130.100	17.768.500	19.116.200	20.290.800	19.778.200	21.357.200	24.597.600	24.318.500	25.978.700	27.629.400	28.692.600	28.666.800

Año 2																																				
Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24													
14	12	29	16	13	27	20	17	31	18	22	29	0	37	10	22	17	15	21	10	16	22	11	14	0	0	50	0	0	28	58	0	31	28	0	0	
Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	
0	8	2	16	2	11	9	13	6	12	15	11	0	12	9	5	0	6	0	11	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	12	9	5	0	0	0	11	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	22	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	22	28	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	22	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	
64	68	95	95	106	122	133	137	162	168	175	193	28	53	54	71	88	97	118	117	133	147	158	164	70	70	120	120	120	148	206	189	220	248	226	198	
Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	
2.009.280	2.134.860	2.982.525	2.982.525	3.327.870	3.830.190	4.175.535	4.301.115	5.085.990	5.274.360	5.494.125	6.059.235	732.060	1.385.685	1.411.830	1.856.295	2.300.760	2.536.065	3.085.110	3.058.965	3.477.285	3.843.315	4.130.910	4.287.780	1.462.650	1.462.650	2.507.400	2.507.400	2.507.400	3.092.460	4.304.370	3.949.155	4.596.900	5.181.960	4.722.270	4.137.210	
4.203.990	4.983.195	6.901.755	7.346.220	8.136.030	9.458.715	11.565.015	11.309.235	13.160.175	14.299.635	14.347.305	14.484.225	4.203.990	4.983.195	6.901.755	7.346.220	8.136.030	9.458.715	11.565.015	11.309.235	13.160.175	14.299.635	14.347.305	14.484.225	4.203.990	4.983.195	6.901.755	7.346.220	8.136.030	9.458.715	11.565.015	11.309.235	13.160.175	14.299.635	14.347.305	14.484.225	

8.2 Tabla de presupuesto de egresos

Rubro	Año 1											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Alojamiento dedicado	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000	610.000
Procesamiento PSE	84.814	84.814	84.814	84.814	84.814	84.814	84.814	84.814	84.814	84.814	84.814	84.814
Mantenimiento						2.000.000						2.000.000
Actualización Serv									4.000.000			
Salarivos	6.075.000	6.075.000	6.075.000	6.075.000	6.075.000	6.075.000	6.075.000	6.075.000	6.075.000	6.075.000	6.075.000	6.075.000
Campaña Google ADS	2.500.000	2.500.000	-	-	-	2.500.000	-	-	-	2.500.000	-	-
Mercadeo Redes	1.000.000	1.000.000	-	1.000.000	-	-	-	1.000.000	-	-	-	-
Egresos [COP]	10.269.814	10.269.814	6.769.814	7.769.814	6.769.814	11.269.814	6.769.814	7.769.814	10.769.814	9.269.814	6.769.814	8.769.814
	Año 2											
	13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
	1.500	640.500	640.500	640.500	640.500	640.500	640.500	640.500	640.500	640.500	640.500	640.500
	89.055	89.055	89.055	89.055	89.055	89.055	89.055	89.055	89.055	89.055	89.055	89.055
			4.200.000						4.200.000			2.100.000
	1.750	9.213.750	9.213.750	9.213.750	9.213.750	9.213.750	9.213.750	9.213.750	9.213.750	9.213.750	9.213.750	9.213.750
	1.000	-	-	3.000.000	-	-	3.000.000	-	-	-	-	-
	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	1.000.000	-	-
	11.305	9.943.305	14.143.305	12.943.305	9.943.305	12.043.305	12.943.305	9.943.305	14.143.305	10.943.305	9.943.305	12.043.305
	Año 3											
	25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30	Mes 31	Mes 32	Mes 33	Mes 34	Mes 35	Mes 36
	1.963	669.963	669.963	669.963	669.963	669.963	669.963	669.963	669.963	669.963	669.963	669.963
	93.151	93.151	93.151	93.151	93.151	93.151	93.151	93.151	93.151	93.151	93.151	93.151
			4.393.200						4.393.200			2.196.600
	7.583	9.637.583	9.637.583	9.637.583	9.637.583	9.637.583	9.637.583	9.637.583	9.637.583	9.637.583	9.637.583	9.637.583
	1.000	-	-	3.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.000	-	-	-	1.250.000	-	-	-	-	-	-	-
	1.697	10.400.697	14.793.897	13.400.697	11.650.697	12.597.297	10.400.697	10.400.697	14.793.897	10.400.697	10.400.697	12.597.297