



Vigilada Mineducación

ESTUDIO EN PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN STARTUP DE
TELEDIAGNÓSTICO MÉDICO EN COLOMBIA

Prefeasibility study for the creation of a medical telediagnosics startup in Colombia

DARWIN SÁNCHEZ BELLO

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

Asesor

Jhon Miguel Díez Benjumea, MBA, MAF, MGP

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
PEREIRA
2022

CONTENIDO

1.	RESUMEN	8
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
2.2.	ANÁLISIS DEL MARCO LÓGICO	12
2.2.1.	Análisis de involucrados	12
2.2.2.	Análisis del problema	15
3.	TÍTULO DEL TRABAJO	18
3.1.	OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS	19
3.1.1.	Objetivo general	19
3.1.2.	Objetivos específicos.	19
3.1.3.	Justificación	19
4.	MARCO CONCEPTUAL	22
5.	DISEÑO METODOLÓGICO	29
6.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	31
6.1.	DESARROLLO DEL TRABAJO	31
6.1.1.	Estudio del entorno y análisis sectorial	31
6.1.2.	Estudio de mercado	48
6.1.3.	Estudio técnico del proyecto	62
6.1.4.	Ingeniería del proyecto	65
6.1.5.	Análisis legal y administrativo	79
6.1.6.	Estudio administrativo	83
6.1.7.	Análisis financiero	88

6.1.8. Análisis de riesgo	97
7. CONCLUSIONES	110
8. REFERENCIAS	114
9. ANEXOS	121
9.1. Cálculo de demanda e ingresos	121

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Identificación y clasificación de Involucrados.....	13
Figura 2 Árbol de problemas.....	15
Figura 3 Árbol de medios y fines.....	16
Figura 4 Identificación de acciones.....	17
Figura 5 Alternativa 1.....	17
Figura 6 Alternativa 2.....	18
Figura 7 Alternativa 3.....	18
Figura 8 Establecimiento de la viabilidad de la idea	24
Figura 9 Etapas de un proyecto.....	25
Figura 10 Inflación en EEUU y Eurozona	33
Figura 11 Supuesto trimestral de la tasa de interés de la Reserva Federal.....	34
Figura 12 Supuesto trimestral de la prima de riesgo de Colombia.....	35
Figura 13 PIB y demanda interna por componentes.....	36
Figura 14 Consumo privado por componentes	37
Figura 15 PIB, acumulado 4 trimestres a/, b/, c/	37
Figura 16 Tasa de desempleo y ocupados urbanos	38
Figura 17 Tasa de cambio	39
Figura 18 Inflación	39
Figura 19 Tasa de política monetaria.....	40
Figura 20 Distribución por tipo de diagnóstico de los ECG 1 a 18 años	42
Figura 21 Distribución por tipo de diagnóstico de los ECG 19 a 80 años	43
Figura 22 Tipo y cantidad de estudios tomográficos.....	43
Figura 23 Tipo y cantidad de estudios electroencefalográficos.....	44
Figura 24 Flujo de trabajo de los servicios de diagnóstico por imágenes	47
Figura 25 Servicios ofrecidos por AQUILA	49
Figura 26 Paquetes Aquila.....	50
Figura 27 Solución ALULA.....	51
Figura 28 Paquetes ALULA	52

Figura 29 Software Indira.....	55
Figura 30 Prestadores de Salud relacionados con diagnóstico en Colombia	57
Figura 31 Naturaleza Jurídica (con imágenes diagnósticas)	57
Figura 32 Tipos de prestadores de servicios de imágenes diagnósticas	58
Figura 33 Distribución geográfica de entidades	59
Figura 34 Ubicación geográfica del proyecto	63
Figura 35 Solución Telediagnóstico Médico	68
Figura 36 Ciclo de vida del servicio	70
Figura 37 Indica RIS PACS	73
Figura 38 Tele clínica móvil y Cardiotrack App	74
Figura 39 Organigrama	87
Figura 40 Comportamiento mediante prueba de bondad de ajuste del IPC	98
Figura 41 VPN probabilística F. de C. del Inversionista	100
Figura 42 TIR del F. de C. del Inversionista.....	101
Figura 43 Tornado Coeficientes de regresión	102
Figura 44 Tornado Contribución de la varianza	102
Figura 45 VPN probabilística F. de C. del proyecto	103
Figura 46 TIR probabilística F. de C. del proyecto.....	104
Figura 47 Tornado Coeficientes de regresión	105
Figura 48 Tornado Contribución de la varianza	105
Figura 49 VPN Risk con TD WACC.....	107
Figura 50 VPN Risk con TD Ke.....	107
Figura 51 VPN Real F. de C. del Inversionista.....	107
Figura 52 Superposición VPN Real y VPN del Inversionista	108
Figura 53 Superposición VPN Risk y VPN del Inversionista.....	108
Figura 54 VPN Real F. de C. del Proyecto	109
Figura 55 Superposición VPN Real y VPN del Proyecto	109
Figura 56 Superposición VPN Risk y VPN del Proyecto	109

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Posición y caracterización de los involucrados	15
Tabla 2 Crecimiento económico de los principales socios	32
Tabla 3 Niveles de formación en Ciencias de la Salud en Colombia	41
Tabla 4 Tipos de prestadores de servicios de imágenes diagnósticas	58
Tabla 5 Distribución geográfica de entidades	60
Tabla 6 Proveedores para producto.....	74
Tabla 7 Proveedores para administración del negocio	75
Tabla 8 Costos de Inversión Inicial	76
Tabla 9 Salarios personal administrativo	77
Tabla 10 Salarios personal operativo.....	77
Tabla 11 Gastos fijos mensuales	78
Tabla 12 Costos licencias por rango.....	79
Tabla 13 Costos de hardware	79
Tabla 14 Costos de implementación.....	79
Tabla 15 Costos de generales de soporte	79
Tabla 16 Estructura funcional: Departamentos y roles	84
Tabla 17 Precio de venta para pequeñas clínicas	88
Tabla 18 Precio de venta para clínicas de pequeñas a medianas.....	89
Tabla 19 Precio de venta para clínicas medianas a grandes.....	89
Tabla 20 Calculo de costos de capital	91
Tabla 21 Inversión y capital de trabajo	93
Tabla 22 Estructura financiera	93
Tabla 23 Amortización de deuda	93
Tabla 24 Flujo de Caja del Inversionista (Corriente).....	94
Tabla 25 Flujo de Caja del Proyecto (Corriente).....	95
Tabla 26 Indicadores F. de C. Inversionista.....	96
Tabla 27 Indicadores F. de C. Proyecto.....	96
Tabla 28 Captación de clientes.....	99

Tabla 29 Erosión del Ingreso	100
Tabla 30 Resultados VPN probabilística F. d. C. del Inversionista	101
Tabla 31 Resultado TIR del F. de C. del Inversionista.....	101
Tabla 32 Resultados VPN probabilística F. d. C. del proyecto	103
Tabla 33 Resultados TIR probabilística F. d. C. del proyecto	104
Tabla 34 Riesgo de eventos durante la operación.....	106
Tabla 35 Resultados de VPN Real F. de C. del Inversionista.....	108
Tabla 36 Resultados de VPN Real F. de C. del Proyecto.....	109

1. RESUMEN

Las tecnologías de la información están cada vez más presentes en los diferentes aspectos de la sociedad. Los servicios de salud no son ajenos a esto y con el pasar del tiempo se abren oportunidades cada vez más significativas de potenciar sus alcances. El diagnóstico médico es uno de los servicios médicos más importantes, brindado por el 19,43% del total de entidades prestadores de servicios de salud en Colombia (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021). Cabe mencionar que los usuarios de estos servicios demandan enfoques de diagnósticos oportunos (D'Montijo, 2017) y con mejores herramientas, que mitiguen las muertes evitables en la población colombiana (Instituto Nacional de Salud, 2019, p. 145).

Se plantea entonces un estudio a nivel de prefactibilidad, que permita evaluar la viabilidad de un proyecto de inversión para la creación de una startup que cubra las necesidades de las entidades prestadoras de salud y de los pacientes mediante servicios de telediagnóstico médico. Este se plantea haciendo uso de la metodología ONUDI, la cual analiza varios aspectos como lo son los sectoriales, técnicos, legales, organizaciones, financieros (Sapag et al., 2014) y de riesgos, valiéndose de fuentes secundarias.

El objetivo del estudio es brindar a los inversionistas las variables con cierta aproximación, de manera que permitan determinar las inversiones, costos de operación e ingresos que demandará y generará el proyecto (Sapag et al., 2014). Un punto relevante es el análisis del estudio financiero y de riesgos que permitirá profundizar o no en los estudios, tomar decisiones, y así pasar a la etapa de inversión.

Palabras clave: Telesalud, telediagnóstico, proyecto, estudio de prefactibilidad, ONUDI

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La salud como servicio es uno de los temas tratados más importantes en las organizaciones estatales, privadas y en general en toda la sociedad. El acceso a esta puede convertirse en un gran problema debido a diferentes situaciones como la distancia entre los pacientes y los centros médicos, discapacidad en la movilidad o incluso la falta de personal médico altamente capacitado y equipo especializado.

Por otro lado, la precariedad de la calidad en la atención integral a los servicios de salud es causada por una lógica de mercado incompatible con el derecho a la salud (Abadia & Oviedo, 2010). Esto se evidencia en la sobrecarga de pacientes a un sistema de salud sin recursos financieros, logísticos y de personal calificado, además de precariamente administrado. Estas limitaciones provocan en muchos casos la evasión por parte del personal médico y médico asistencial de los protocolos de atención a los pacientes (aquí se incluye un deficiente acceso a exámenes clínicos especializados) para el diagnóstico de patologías específicas. Todo esto conlleva a que se busquen alternativas para agilizar la atención primaria.

Por otro lado, investigaciones acerca de las barreras de acceso a los servicios de salud indican:

La mayor parte de las investigaciones reportan barreras de acceso a los servicios de salud y existe consenso entre ellas. En este sentido, las principales barreras de acceso a los servicios de salud que enfrenta la población colombiana son económicas, geográficas, administrativas, culturales, normativas, de oferta, relacionadas con la falta de confianza en el médico y discriminación (como se citó en Tovar-Cuevas & Arrivillaga-Quintero, 2014).

Es importante también tener en cuenta las tasas de mortalidad evitable por los servicios de salud en Colombia, la cual llegó a un 18,6% entre los años 1998 y 2017 y tuvo una variación del 28,6% entre los años 2013 y 2017, pasando de 111,8 en 1998 a 79,8 por 100.000 en el año 2017 (Instituto Nacional de Salud, 2019, p. 140). Durante los años 2013 a 2017 se pudieron registrar alrededor de 185.877 muertes

que pudieron ser evitadas mediante el sistema de salud (Instituto Nacional de Salud, 2019, p. 141). De este número de muertes se resaltan los siguientes resultados del estudio: el 52,9% fueron por enfermedades cardiovasculares, el 18,8% fueron por neoplasias (cáncer de seno, cáncer de colon y recto y cáncer de cuello uterino). En el caso de las enfermedades cardiovasculares, el estudio indicia: “La atención medica puede desempeñar un papel importante, a través de mejores estrategias de prevención de enfermedades, mejores herramientas de diagnóstico y métodos de tratamiento” (Instituto Nacional de Salud, 2019, p. 145).

Con respecto a las enfermedades por cáncer, el Instituto Nacional de Salud (2019) indica:

La mortalidad por cáncer depende diversos factores, uno de ellos es el acceso a servicios de salud, el cual se debe garantizar plenamente, asegurando igualdad de oportunidades y calidad en la prestación de servicios preventivos, diagnósticos y terapéuticos, sin embargo, la evidencia muestra que la mortalidad por cánceres prevenibles, en poblaciones vulnerables, se puede atribuir a falta de diagnóstico y un tratamiento oportuno (p. 150).

Cabe resaltar también el desafío que ha representado la actual pandemia debido a la COVID-19 que tuvo origen a finales del año 2019. Esta problemática mundial género que muchos países, incluido Colombia, se vieran obligados a tomar medidas de aislamiento y distanciamiento social mediante cuarentena obligatoria por varios periodos durante el 2020. Esto profundizó la necesidad insatisfecha del acceso a los servicios básicos de salud (Márquez, 2020). A nivel mundial se generaron entonces acciones que permitieran en primera medida reglamentar soluciones como la telemedicina y posteriormente generar soluciones y herramientas que permitieran su uso. Es así como pasado un tiempo según Márquez (2020), se pudieron llegar a las siguientes conclusiones:

Las tecnologías complejas no son esenciales: la teleconsulta, los mensajes de texto simples y el correo electrónico pueden ser suficientes.

La infraestructura de las tecnologías de la comunicación es muy costosa. Crear un programa de telemedicina implica tiempo y no sucede durante la noche, ya que requiere fuentes de financiación, decisión política y planeación estratégica, además de garantizar cobertura a pesar de las grandes distancias, para llegar a sitios remotos con bajo nivel socioeconómico.

Los fondos gubernamentales no garantizan una cobertura generalizada, espacio en el que la empresa privada debe entrar a cofinanciar diferentes emprendimientos.

Su mayor cualidad es superar las barreras de la distancia, pero puede ser muy útil en áreas urbanas al proveer atención primaria y secundaria de manera eficiente, rompiendo las dificultades de acceso y descongestionando los servicios hospitalarios (p. 14).

Es claro entonces que es posible optimizar la telesalud si se solucionan las barreras financieras, de infraestructura, de recursos, capacitación y también de ciberseguridad (Vásquez et al., 2020, p. 3). Adicionalmente, como lo indican Roldán-Gómez et al., (2020) sobre la situación que generó la pandemia por COVID-19:

Resulta lógico que se haya incrementado en forma exponencial el uso de herramientas muy básicas de telemedicina (Tm), especialmente llamadas convencionales, videollamadas y aplicaciones de mensajería. En muchos casos esto ha ocurrido sin una planeación adecuada, sin lineamientos definidos y sin herramientas que permitan la evaluación de resultados ni establecer estándares de calidad (p. 1).

La telesalud y más específicamente la telemedicina, tuvo un gran inconveniente y era básicamente el alto costo que representaba para su implementación, y más importante aún, la poca calidad del acceso a Internet. En la actualidad esas barreras están desapareciendo y los grandes avances en tecnología y la mejoras considerables en el acceso a Internet marcan una oportunidad para llevar servicios de salud a lugares remotos con la supervisión incluso de médicos especialistas (Parrasi Castaño et al., 2016).

2.2. Análisis del marco lógico

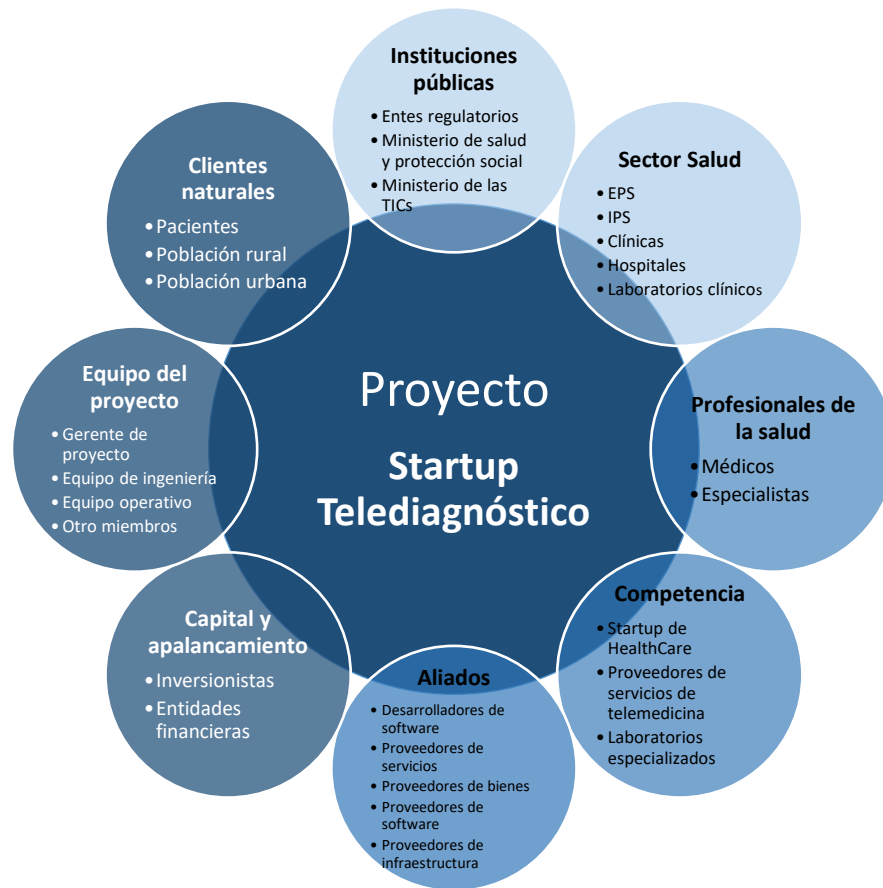
De esta manera y realizando una investigación sobre la problemática en el sector salud que involucra a la telesalud, se realiza el análisis mediante la metodología de marco lógico, la cual es una herramienta que permite facilitar los procesos de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Para nuestro caso, será de gran utilidad en la conceptualización y diseño de proyecto en el cual el enfoque estará en la etapa de *Identificación del problema y alternativas de solución*, que según Ortegón et al. (2005):

...se analiza la situación existente para crear una visión de la situación deseada y seleccionar las estrategias que se aplicarán para conseguirla. La idea central consiste en que los proyectos son diseñados para resolver los problemas a los que se enfrentan los grupos meta o beneficiarios, incluyendo a mujeres y hombres, y responder a sus necesidades e intereses. Existen cuatro tipos de análisis para realizar: el análisis de involucrados, el análisis de problemas (imagen de la realidad), el análisis de objetivos (imagen del futuro y de una situación mejor) y el análisis de estrategias (comparación de diferentes alternativas en respuesta a una situación precisa) (p. 15).

2.2.1. Análisis de involucrados

Para determinar quiénes son los involucrados en el proyecto y el impacto que tendrá sobre estos, se revisan los actores principales dentro de la bibliografía que representa los desafíos en la salud y el estado de la telesalud en Colombia. De allí y teniendo en cuenta los posibles usuarios, clientes, aliados e inversionistas, se definen los grupos de interés y sus integrantes:

Figura 1 Identificación y clasificación de Involucrados



Fuente: Creación propia

De la figura 1, podemos extraer los siguientes grupos de interés:

2.2.1.1. Grupos de interés directos

Cientes naturales: Grupo compuesto por potenciales clientes y/o usuarios del proyecto. Aquí podemos encontrar pacientes, población rural y/o urbana quienes serían altamente impactados por el tipo de soluciones de telesalud en general.

Aliados: Grupo que incluye proveedores de soluciones de software o que están en capacidad de desarrollar este tipo de herramientas. También podemos encontrar proveedores de infraestructura en nube entre otros servicios (seguridad, conectividad, etc.). Una estrategia adecuada de calidad y precios con estos involucrados es crucial para el proyecto y su operación.

Profesionales de salud: Actuando como usuarios es importantísimo entregar soluciones que suplan sus necesidades y que se genere valor a sus funciones. Grupo importante que impactará el diseño del producto.

Sector Salud: Grupo compuesto por entidades prestadoras de servicios de salud, tales como EPS, IPS, clínicas, entre otros. Actúan como potenciales clientes de los servicios de telesalud. Es un grupo importante el cual deber ser estudiado en profundidad para encontrar significativas oportunidades.

Competencia: Organizaciones y proyectos que brindan servicios de *Healthtech* en Colombia. Algunas de ellas creadas como empresas emergentes que pueden generar impacto negativo en el proyecto. En este grupo su busca la diferenciación y la generación de valor diferencial.

Equipo del proyecto: Grupo comprometido con la gestión del proyecto y su futura operación.

Capital y apalancamiento: Grupo que comprende los actores que financiaran el proyecto como inversionistas de riesgo, entidades de crédito, banca, fondos de inversión, entre otros.

2.2.1.2. Grupos de interés indirectos

Estos grupos de interés pueden generar impacto positivo o negativo en el proyecto, pero por su naturaleza no se involucran directamente en el proyecto. Sus decisiones a nivel político, normativo, tributario u otras debe ser tenido en cuenta en el diseño de la solución.

Instituciones públicas: Grupo de interés indirecto compuesto por los entes regulatorios, ministerios, entre otros.

2.2.1.3. Posicionamiento y caracterización de los involucrados

A continuación, se genera una tabla con una estimación de la expectativa y fuerza de los involucrados en el proyecto. Cabe recalcar que estos valores deberán ser confirmados mediante entrevistas o sesiones con expertos.

Tabla 1 Posición y caracterización de los involucrados

INVOLUCRADOS	EXPECTATIVA	FUERZA	RESULTANTE
Instituciones públicas	3	4	12
Sector Salud	4	3	12
Profesionales de la salud	5	4	20
Competencia	1	1	1
Aliados	5	4	20
Capital y apalancamiento	5	5	25
Equipo del proyecto	5	4	20
Clientes naturales	5	4	20

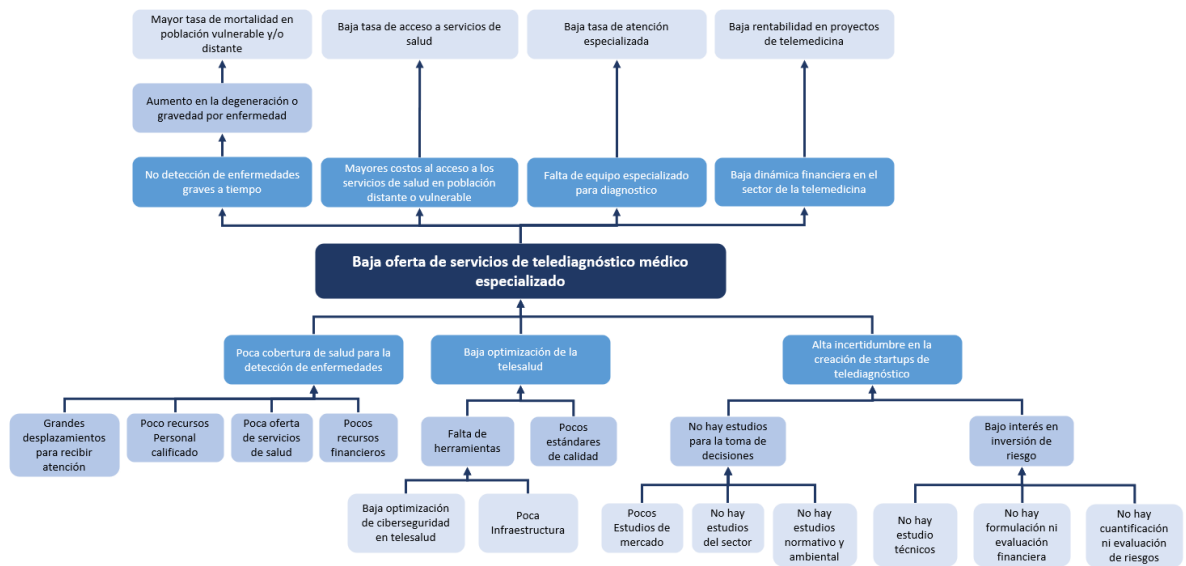
Fuente: Creación propia

2.2.2. Análisis del problema

2.2.2.1. Árbol del problema

En este análisis identificamos en primera medida el problema central y de allí sus efectos (parte superior del árbol) y causa (parte inferior o raíces).

Figura 2 Árbol de problemas

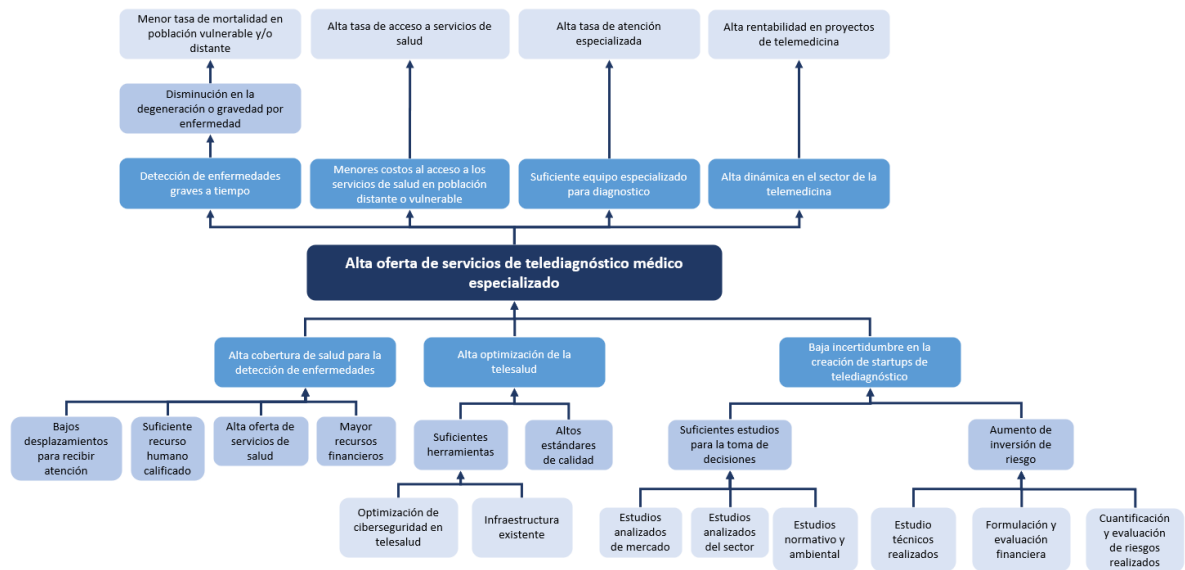


Fuente: Creación propia

2.2.2.2. **Árbol de objetivos**

Una vez definidos el problema central, los efectos y sus causas, planteamos entonces su transformación en un árbol de medios (parte inferior del árbol) y fines (parte superior del árbol).

Figura 3 *Árbol de medios y fines*

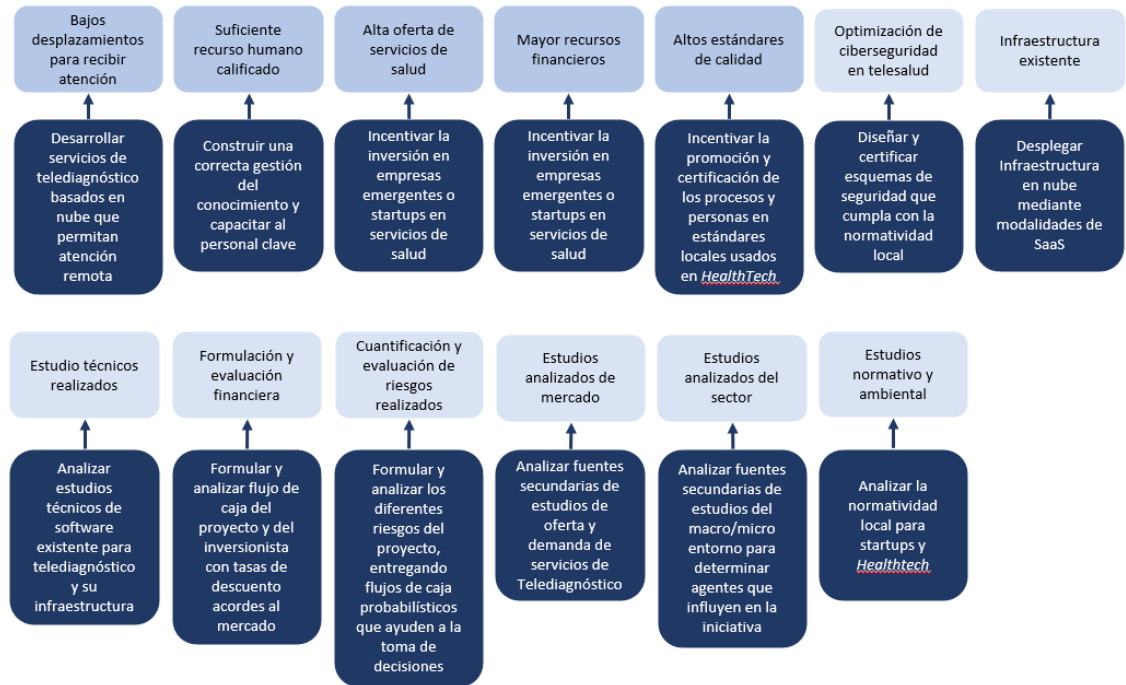


Fuente: Creación propia

2.2.2.3. **Análisis de alternativas**

A partir de los medios, buscamos entonces las acciones que nos llevarían a solucionar las causas y por ende el problema central en sí mismo. De esta forma se plantean 13 acciones que impactan los medios definidos en el árbol de medios y fines, como se describe a continuación:

Figura 4 Identificación de acciones



Fuente: Creación propia

2.2.2.4. Situación problema

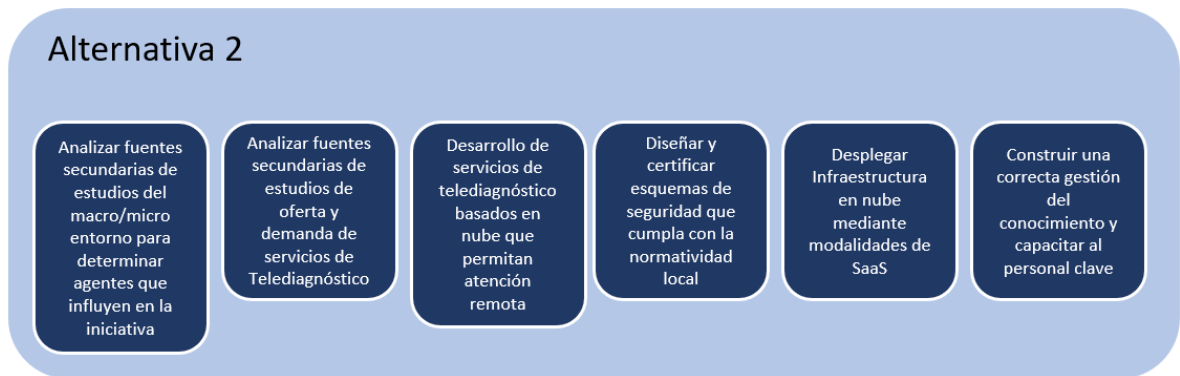
Como paso final y para determinar las acciones concretas que llevarían a la solución del problema, se propone analizar las diferentes alternativas que se pueden generar de la identificación de acciones. Se agrupan entonces las acciones complementarias entre sí, analizando también su interdependencia. A continuación, se muestran las diferentes alternativas:

Figura 5 Alternativa 1



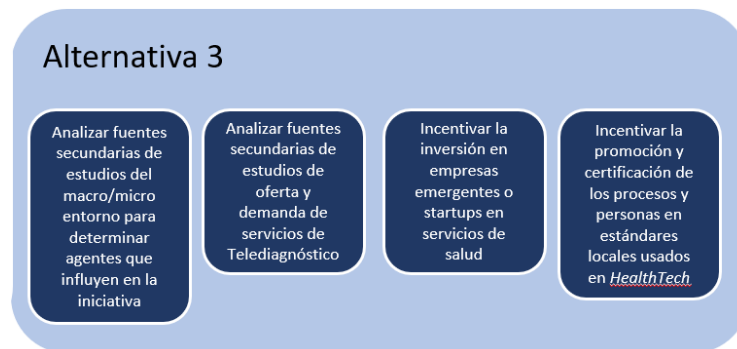
Fuente: Creación propia

Figura 6 Alternativa 2



Fuente: Creación propia

Figura 7 Alternativa 3



Fuente: Creación propia

Es así entonces como se puede identificar que la alternativa 1, contiene las acciones que pueden ser ejecutadas en el marco de la construcción de una solución a la generación de soluciones de telesalud, las cuales cubrirían las expectativas de los involucrados. De este modo es como se plantea la alternativa definitiva, tal como se muestra en los capítulos posteriores.

3. TÍTULO DEL TRABAJO

Estudio en prefactibilidad para la creación de un startup de telediagnóstico médico en Colombia

3.1. OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS

3.1.1. **Objetivo general**

Evaluar, por medio de un estudio de prefactibilidad, la viabilidad de un startup de telediagnóstico médico para poblaciones distantes o que requieran diagnósticos oportunos en Colombia, esto con el fin de obtener información que facilite a los inversionistas la toma de decisiones para la iniciación de dicho emprendimiento, teniendo como base la metodología de la ONUDI.

3.1.2. **Objetivos específicos.**

- Realizar el análisis sectorial de la telemedicina y telediagnóstico en Colombia para conocer su comportamiento.
- Analizar el mercado en cuanto a oferta y demanda de servicios de telemedicina y telediagnóstico por startups a nivel nacional.
- Realizar el análisis técnico que permita determinar las características, costos, diferenciadores y de estructura del producto de telemedicina y telediagnóstico.
- Realizar el análisis legal, ambiental y organizacional que permita determinar los alcances y responsabilidades del emprendimiento.
- Realizar el análisis financiero y de riesgos a esta alternativa de emprendimiento, permitiendo la evaluación de las diferentes variables para la posterior toma de decisiones

3.1.3. **Justificación**

Una vez identificadas las necesidades en cuanto al difícil acceso a la salud como servicio y a la precaria calidad en la atención integral a los servicios de salud debido a situaciones como distancias entre pacientes y centros médicos, discapacidades de movilidad, carencia de personal médico calificado, carencia de equipo especializado, sobrecarga de pacientes al sistema de salud, insuficientes recursos financieros y logísticos; así como la evasión de protocolos médicos para diagnósticos clínicos, se abren oportunidades para desarrollar soluciones de telesalud y telemedicina ofrecidas desde empresas emergentes y disruptivas

mediante la innovación de las TICs, las Inteligencias artificiales, personal capacitado, entre otras. Esto justifica entonces desarrollar los estudios necesarios que permitan a los inversionistas que buscan emprendimientos innovadores, de alto riesgo y altos niveles de rentabilidad, tomar decisiones frente al financiamiento de este tipo de propuestas.

Las barreras de acceso a los servicios de salud pueden ser abordadas por emprendimientos disruptivos privados, haciendo uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, eliminando problemas generados por las distancias al proponer soluciones en tiempo real a diferentes necesidades de salud (Barbosa & Gómez, 2015). Estos pueden marcar una gran diferencia en la calidad de la prestación de los servicios de salud y mejorar las condiciones de vida de la población afiliada al SGSSS.

Por ello conceptos como “telesalud y telemedicina han irrumpido como herramientas que facilitan el acceso a los servicios de salud, tanto a poblaciones alejadas de los centros de atención, como a quienes residiendo cerca les es difícil acceder o requieren controles constantes por parte de sus profesionales de la salud tratantes” (Barbosa & Gómez, 2015).

La telesalud y más específicamente la telemedicina, tuvo un gran inconveniente y era básicamente el alto costo que representaba para su implementación y más importante aún la poca calidad del acceso a Internet. En la actualidad esas barreras están desapareciendo y los grandes avances en tecnología y la mejoras considerables en el acceso a Internet marcan una oportunidad para llevar servicios de salud a lugares remotos con la supervisión, incluso de médicos especialistas (Parrasi Castaño et al., 2016).

En Colombia, el acceso a tecnologías de la información y las comunicaciones es cada vez mayor, generando una excelente oportunidad para el acceso a servicios como la telemedicina, que se apoya fuertemente en estas. Recientes encuestas realizadas por el DANE en el territorio nacional, indican que cerca de un 78,1% de

la población mayor a 5 años, cuentan con teléfono celular inteligente (o Smartphone), el 28,8% cuentan con computador portátil, el 20,6% con computador de escritorio y el 10,9% con tableta (DANE, 2019, p. 10). Estos son equipos fundamentales para el despliegue de aplicaciones especializadas o sitios WEB.

Las herramientas de telemedicina entonces pueden generar un gran impacto en la población colombiana teniendo en cuenta que existen problemáticas de desplazamiento a lugares distantes para ser atendidos por personal de salud calificado. Como ventajas que traen estas herramientas están claramente la reducción de costos para el sistema de salud y también para los usuarios que se desplazan. Proveen además un enfoque de prevención, diagnósticos oportunos, seguimiento a pacientes con enfermedades crónicas y mayor acompañamiento por parte del personal de salud (D'Montijo, 2017).

Por otro lado, también representan desventajas que deben ser abordadas para generar importantes oportunidades de mejora, como lo pueden ser la alteración de la relación médico-paciente, la seguridad de la información de los pacientes, la evasión de protocolos de atención y la falta de políticas de acceso a la información (D'Montijo, 2017).

Hay que destacar que ya existen estándares regulatorios que ayudan a cubrir en gran medida estas oportunidades de mejora y deben de adoptarse, tanto por entidades públicas como privadas que pretendan prestar este tipo de servicios.

Dentro de los principales estándares regulatorios a nivel internacional se destacan: La Ley Health Insurance Portability and Accountability (HIPPA), los Objetivos de Control para la Información y Tecnologías (COBIT), el Informe de Revisión de Información e Identificación del Paciente (CALDICOT), la Organización Internacional de Telecomunicaciones (ITU-T) y las normas ISO 27000. El Ministerio Nacional de Protección social emitió la Resolución 1448 en el año 2006, con la cual se busca regular, establecer las condiciones de cumplimiento obligatorio y garantizar la calidad en instituciones que presten servicios de salud en Telemedicina, aludiendo a ella como una modalidad de servicio (D'Montijo, 2017).

4. MARCO CONCEPTUAL

Para el desarrollo del trabajo de grado que busca estudiar la prefactibilidad de una startup o empresa emergente en el campo de la telemedicina, más específicamente en el telediagnóstico médico, se deben tener claro conceptos como telemedicina, proyectos, preparación de proyectos, estudios de prefactibilidad, evaluación financiera de proyectos y cuantificación y evaluación de riesgos en proyectos.

Telemedicina

Puede entonces definirse el concepto de telemedicina de la siguiente forma:

La Telemedicina es una forma de práctica médica a distancia utilizando tecnologías de la información y la comunicación. Se reúne entre sí o con un paciente, uno o más profesionales de la salud, entre los cuales necesariamente hay un profesional médico y, cuando proceda, de otros profesionales de la prestación a su cargo para el paciente.

Ayuda a establecer un diagnóstico, para proporcionar a un paciente en situación de riesgo, el monitoreo de prevención o seguimiento postratamiento, para solicitar el asesoramiento de expertos, para preparar una decisión terapéutica, para recetar productos, para realizar actos o servicios, o realizar el monitoreo de las condiciones de los pacientes (Kuzmar, 2017, pp. 17–18).

En cuanto al análisis de escenarios donde se puede llevar a cabo la implementación de la telemedicina, Kuzmar (2017) indica:

Los escenarios narran en forma descriptiva los contextos en que determinada gente lleva a cabo una actividad. Estos, son eficaces para manejar el trabajo interdisciplinario entre los desarrolladores de tecnología y los expertos de estudios de usuarios, permitiendo explicar de manera sencilla e ilustrada los contextos en que una aplicación se va a desarrollar, las características de los usuarios que van a utilizarla, sus funciones e interacciones (como se citó en Kuzmar, 2017, p. 33)

Algunos escenarios son:

- Telemedicina domiciliaria

- Telemedicina interhospitalaria
- Telemedicina intrahospitalaria

Proyecto

Según el PMI (2017) “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Como resultado único, se pueden generar productos y servicios. Todo parte de los objetivos que se plantean para el proyecto, los cuales pueden generar los siguientes entregables:

- Un producto único, que puede ser un componente de otro elemento, una mejora o corrección de un elemento o un nuevo elemento final en sí mismo (p.ej., la corrección de un defecto en un elemento final);
- Un servicio único o la capacidad de realizar un servicio (p.ej., una función de negocio que brinda apoyo a la producción o distribución);
- Un resultado único, tal como una conclusión o un documento (p.ej., un proyecto de investigación que desarrolla conocimientos que se pueden emplear para determinar si existe una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad); y
- Una combinación única de uno o más productos, servicios o resultados (p.ej., una aplicación de software, su documentación asociada y servicios de asistencia al usuario) (Project Management Institute, 2017).

Preparación de proyectos

Como proponen Sapag et al. (2014):

El proyecto surge como respuesta a una “idea” que busca la solución de un problema, necesidad o deseo (reemplazo de tecnología obsoleta, abandono de una línea de productos, introducción de un nuevo canal de comercialización como el e-commerce) o la manera de aprovechar una oportunidad de negocio. Esta, por lo general, corresponde a la solución de un problema de terceros; por ejemplo, la demanda insatisfecha de algún producto, la sustitución de importaciones de productos que se encarecen por el flete, o bien, por una innovación en tecnologías de información (TI) (p 1).

Alcances del estudio de proyectos

En este ámbito, Sapag et al. (2014) determinan:

En términos generales, son varios los estudios particulares que deben realizarse para evaluar un proyecto: de viabilidad comercial, técnica, legal, organizacional, de impacto ambiental y financiera —si se trata de un inversionista privado— o económica —si se trata de evaluar el impacto en la estructura económica del país-. Cualquiera de ellos que llegue a una conclusión negativa determinará que el proyecto no se lleve a cabo, aunque razones estratégicas, sociales, ambientales, humanitarias u otras de índole subjetiva podrían hacer recomendable una opción que no fuera viable financiera o económicamente (p 25).

Figura 8 Establecimiento de la viabilidad de la idea



Figura 3.1 Establecimiento de la viabilidad de la idea.

Fuente: Sapag et al., 2014, p 26.

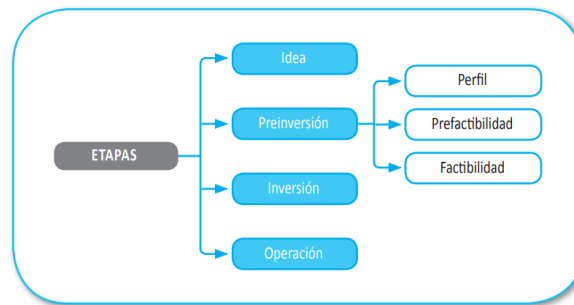
Etapas de un proyecto

Para Sapag (2011) se puede realizar una clasificación de etapas, como sigue:

Hay muchas formas de clasificar las etapas de un proyecto de inversión. Una de las más comunes, y que se empleará en este texto, identifica cuatro etapas básicas: la generación de la idea, los estudios de preinversión para medir la conveniencia económica de llevar a cabo la idea, la inversión para la implementación del proyecto, y la puesta en marcha y operación (Sapag Chain, 2011, p. 29).

Figura 9 Etapas de un proyecto

Etapas de un proyecto



Fuente: Sapag (2011)

Los proyectos destacan inicialmente dos etapas importantes. Como lo indican Sapag et al. (2014), estas son:

Idea: La etapa de idea puede enfrentarse sistemáticamente bajo una modalidad de gerencia de beneficios, es decir, donde la organización está estructurada operacionalmente bajo un esquema de búsqueda permanente de nuevas ideas de proyecto. Para ello, identifica ordenadamente problemas que puedan resolverse y oportunidades de negocios que puedan aprovecharse (p. 27).

Preinversión: En la etapa de preinversión se realizan los distintos estudios de viabilidad que involucran diferentes niveles de profundidad en cuanto a cantidad y calidad de la información disponible para la toma de decisiones: perfil, prefactibilidad y factibilidad (p. 28).

Niveles de estudio

En la etapa de preinversión, podemos encontrar diferentes niveles de profundidad en el estudio. El nivel con más baja profundización en su estudio es el de perfil. Como destaca Sapag et al. (2014):

El estudio inicial es el denominado perfil, el cual se elabora a partir tanto de la información existente como del juicio común y de la opinión que da la experiencia. En términos monetarios, solo presenta estimaciones estáticas y muy globales de las inversiones, costos o ingresos, sin entrar en investigaciones de terreno (p. 28).

Básicamente, lo que se busca es determinar si existen razones suficientes para justificar el avance o abandono de una idea antes de invertir recursos en el cálculo de rentabilidad en niveles superiores de estudio, como lo son los niveles de prefactibilidad y factibilidad.

El siguiente nivel, el cual tendrá lugar en este trabajo de grado, es el de prefactibilidad. En este encontraremos una mayor profundidad en el tema, basándose principalmente en fuentes secundarias. En palabras de Sapag et al. (2014):

En la prefactibilidad se profundiza la investigación, principalmente en información de fuentes secundarias para definir, con cierta aproximación, las variables principales relativas al mercado, a las alternativas técnicas de producción y a la capacidad financiera de los inversionistas, entre otras. En términos generales, se estiman las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto, proyectándose las cifras (p. 28).

En este nivel, se busca descartar soluciones con un mayor número de argumentos. Sin embargo, es de tener en cuenta que sigue basándose en fuentes secundarias y carece de información demostrativa. Los costos asociados a este nivel de estudio son mayores que en el nivel de perfil, pero los suficientes para no arriesgar una inversión en estudios que posiblemente arroje la no viabilidad de un proyecto.

Por último, el nivel de factibilidad. El nivel definitivo y más completo para la toma de decisiones. Según Sapag et al. (2014):

El estudio más acabado, denominado de factibilidad, se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes de información primarias. Las variables cualitativas son mínimas, comparadas con las de los estudios anteriores. El cálculo de las variables financieras y económicas debe ser lo suficientemente demostrativo para justificar la valoración de los distintos ítems.

Este estudio constituye el paso final de la etapa de preinversión. Por tal motivo, entre las responsabilidades del evaluador, más allá del simple estudio de viabilidad, está

la de velar por la optimación de todos aquellos aspectos que dependen de una decisión de tipo económico como, por ejemplo, el número de unidades por producir, la tecnología por utilizar o la localización del proyecto, entre otros (p. 29).

El costo asociado al nivel de factibilidad es elevado y debe contemplarse una vez culminados los demás estudios.

Evaluación financiera de proyectos

Para la evaluación financiera de proyectos, existen dos clases de flujo de caja: el flujo de caja del proyecto y el flujo de caja del inversionista. Estos dos flujos de caja, a su vez, pueden estar expresados en términos corrientes o constantes. Si los valores del flujo de caja están afectados por la inflación, este se denomina flujo de caja corriente y si no están afectados por la inflación este se denomina flujo de caja constante (Gómez & Diez, 2015).

El modelo CAPM nos permite conocer la tasa de descuento que se utilizará en la evaluación financiera. Como lo indican Gómez & Diez (2015):

Este modelo permite calcular el costo de los fondos que aportan los accionistas, es decir, el costo de los recursos propios (K_e). Tiene relación directa con la tasa libre de riesgo (R_f), la rentabilidad del mercado (R_m) y el coeficiente β , que mide la sensibilidad del activo o acción frente a las fluctuaciones del mercado, es decir el riesgo sistemático o no diversificable. Su forma de cálculo es la siguiente:

$$k_e = R_f + (R_m - R_f)\beta$$

Una forma de expresar la ecuación anterior puede ser:

Rendimiento esperado = tasa libre de riesgo + prima por riesgo (p. 59)

Por otro lado, el costo promedio ponderado “no es más que la suma ponderada de los costos de todas las fuentes de financiación. Para su cálculo, a estas fuentes se les debe descontar los impuestos, es decir, su costo toma después de impuestos” (Gómez & Diez, 2015, p. 65).

$$C_k = \sum_{i=1}^n P_i C_i$$

Donde:

Ck: WACC o costo promedio ponderado de capital

Pi: Peso o participación de la fuente i

Ci: Costo de financiación de la fuente

n: número de fuentes de financiación.

Valor presente neto (VPN)

Este es el método más comúnmente usado para la evaluación de proyectos, mide la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Se adopta como criterio fundamental para la toma de decisiones en el contexto financiero, dado que dicho criterio obedece al objetivo general de maximizar las utilidades del proyecto o empresa (Gómez & Díez, 2015, p. 76).

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Según Gómez & Díez (2015), “La TIR es el indicador de rentabilidad de un proyecto, lo que indica que, a mayor TIR, mayor es su rentabilidad” (p. 82)

Riesgos en los proyectos

Como indican Gómez y Díez (2020) en cuanto a los riesgos de un proyecto:

Los riesgos pueden ser positivos o negativos, que se traducen en fortalezas o amenazas respectivamente. Los riesgos positivos se pueden explotar, mejorar, compartir o aceptar; los riesgos negativos se pueden mitigar, evitar, transferir o aceptar. Y una vez se defina qué tipos de riesgos tiene el proyecto, las posibles causas y probabilidades, se debe realizar un plan de acción. Para realizar una gestión adecuada de riesgos, se deben seguir las siguientes etapas:

1. Planificar riesgos: en esta actividad se definen los posibles riesgos, se decide cómo abordarlos y cómo ejecutar las actividades para gestionar los riesgos en un proyecto

2. Identificación de riesgos: Se determinan los posibles eventos que puedan ocurrir en el desarrollo del proyecto. En esta etapa se establece la importancia de que se materialice un riesgo.
3. Evaluación de riesgos: se le da un peso a cada uno de los riesgos, según su importancia y gravedad de que ocurra y se hace una base para priorizar las acciones por medio de la probabilidad de ocurrencia y el impacto de cada uno de ellos.
4. Respuestas para gestionar los riesgos: se definen estrategias para aprovechar las oportunidades y disminuir las amenazas, con el objetivo de minimizar los errores y maximizar utilidades.
5. Controlar los riesgos: consiste en implementar estrategias para responder a los riesgos.
6. Monitoreo y evaluación: Seguimiento a las acciones implementadas para mitigar riesgos, este monitoreo se debe hacer durante la duración del proyecto (pp. 57-58).

Actualmente es muy recomendable el uso de herramientas informáticas para el análisis de riesgos. Según citan Gómez y Diez (2020) existe una solución robusta que cumple con este objetivo:

El DecisionTools Suite, en su versión en español, presenta una serie de programas integrados diseñados para analizar riesgos y tomar decisiones con elementos inciertos, que se ejecutan en Microsoft Excel. DecisionTools Suite en español incluye @RISK para el análisis de riesgo mediante el uso de la simulación Monte Carlo, PrecisionTree para el análisis de decisiones, y TopRank para realizar análisis de sensibilidad automatizados de suposiciones (p. 137).

5. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología que será utilizada para el desarrollo de la viabilidad del caso de estudio en un nivel de prefactibilidad, se llevará a cabo en un grupo interdisciplinario de colaboradores de una organización colombiana reconocida que presta servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones con presencia en Colombia, Perú y Ecuador, y cuyo objetivo principal es generar ideas innovadoras para potencializar los productos existentes y, mediante ideas disruptivas, considerar la creación de nuevos productos innovadores en el mercados de las TICs. Este será

entonces la fuente principal para aterrizar expectativas, desarrollar estudios de sector, mercado, legal, técnico y ambiental.

Las entrevistas y conversaciones grupales con este equipo interdisciplinario serán una fuente importante de información, la cual se usará para el desarrollo de los diferentes estudios, al igual que lo serán proveedores de aplicaciones de tele diagnóstico, con quienes se realizarán igualmente entrevistas y conversaciones que apoyen los estudios requeridos para el desarrollo de la investigación, especialmente los estudios de mercado y técnico.

Por otro lado, se recurrirá a fuentes secundarias que permitan ampliar la información y que aporten a la investigación indicadores, tendencias, pronósticos y resultados. Para llegar a estas, se realizará una búsqueda mediante bases de datos de artículos científicos y técnicos, repositorios institucionales, catálogo de bibliotecas, artículos de revistas, y todas aquellas que representen alta confiabilidad en los resultados publicados.

Otra fuente importante de información estará en el estudio de diferentes leyes bajo las cuales se rige la reglamentación legal en Colombia para las empresas emergentes y más específicamente en el sector de la telemedicina. Allí se revisarán los documentos y se reunirán los artículos, párrafos y demás que complementen el estudio legal.

Es preciso mencionar que para garantizar que se obtenga la información requerida para cada uno de los estudios, es importante generar una lista de chequeo que nos permita registrar los datos requeridos en cada uno de los estudios y el avance en la obtención de estos.

6. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

6.1. DESARROLLO DEL TRABAJO

6.1.1. Estudio del entorno y análisis sectorial

6.1.1.1. Entorno económico

El mundo entero cruza por una etapa de reactivación en 2021 debido al impacto sin precedente que tuvo la humanidad en la historia reciente debido a la pandemia por la COVID-19, enfermedad producida por el virus SARS-CoV-2. La economía mundial se ha desacelerado en gran medida por los confinamientos obligatorios, el cierre de fronteras y por los altos casos de infección, enfermedad y muerte de millones de personas durante los años 2020 y 2021 (Marti I Puig & Alcántara Sáenz, 2021, pp. 13–15).

Entorno macroeconómico

Según informes de BBVA Research (2021), la economía global se está recuperando más rápido de lo previsto. El PIB mundial, tras haber caído un 3,2% en 2020, se espera que crezca un 6,3% en 2021 y 4,7% en 2022, principalmente liderada por el G3. Para el caso del PIB de EEUU, se prevé un crecimiento del 6.7% en 2021 y 4,8% en 2022, en la Eurozona un 4,8% en 2021 y 5% en 2022 y en China 8,2% para 2021 y 5,5% en 2022. Para los países emergentes el crecimiento será menor (p. 3).

Revisando el caso de los principales socios comerciales de Colombia y teniendo en cuenta el alto grado de incertidumbre que se tiene actualmente debido al impacto en la economía mundial producto de las cuarentenas, enfermedad y muertes producto de la pandemia, se puede pronosticar que el liderazgo de la recuperación de las economías avanzadas estará a cargo de Estados Unidos. Según indica el Banco de la República (2021), en el primer trimestre de 2021 los resultados de crecimiento del PIB fueron mayores de lo esperado, y para el caso de la zona euro, la contracción económica fue menor de lo previsto. Se presenta entonces la tabla de crecimiento económico de los principales socios comerciales (p. 15).

Tabla 2 Crecimiento económico de los principales socios

Principales socios	2019 (pr)	2020 (pr)	2021 (proy)	2022 (proy)
Estados Unidos	2.2	-3.5	6.7	4.0
Zona Euro	1.3	-6.8	4.7	4.3
China	6.0	2.3	8.5	5.5
Ecuador	0.0	-7.8	8.5	5.5
Brasil	1.4	-4.4	4.9	2.3
Perú	2.2	-11.1	10.5	4.3
México	-0.1	-8.5	6.0	3.1
Chile	1.1	-6.0	7.8	3.1
Total socios comerciales^{a/}	1.4	-6.7	6.0	3.5

(pr): preliminar. (proy): proyectado.

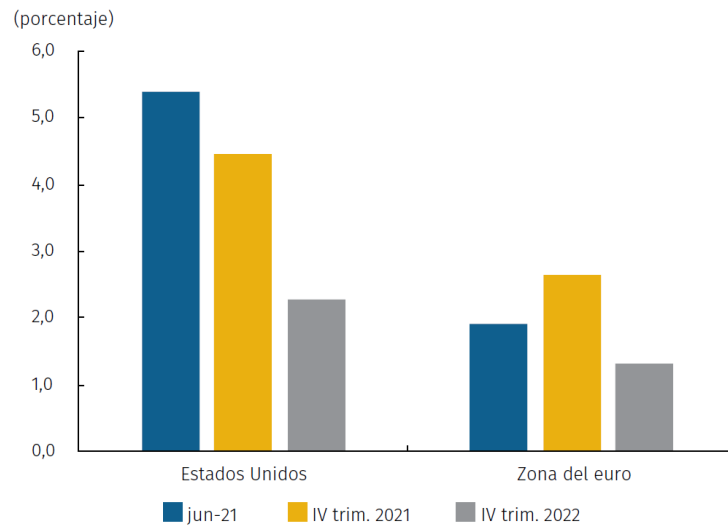
a/ Para el cálculo de las ponderaciones se hace uso de la participación en el comercio no tradicional.

Fuentes: Bloomberg, oficinas de estadística y bancos centrales de los países (datos observados); Banco de la República (proyecciones y cálculos) 2021.

En cuanto a la inflación, el Banco de la República (2021) prevé que Estados Unidos estará por encima del 4% para el último trimestre de 2021 y cerca al 2% para 2022. Esto debido en gran parte al proceso de reactivación económica, mayores costos laborales, entre otros. Por otra parte, para la Eurozona, se prevé que para finales de 2021 estará alrededor del 2% y para finales de 2022 se espera disminuya alrededor del 1,3% (p. 19). Las razones que indica Banco de la República (2021) son:

Entre los factores de riesgo que podrían contribuir a una mayor inflación en estas economías a lo largo del horizonte de pronóstico se encuentran incrementos adicionales en la cotización internacional de las materias primas, principalmente de los alimentos y del petróleo, interrupciones más duraderas en las cadenas de suministro, mayores costos laborales y una recuperación de la demanda agregada más rápida de la esperada (p. 19).

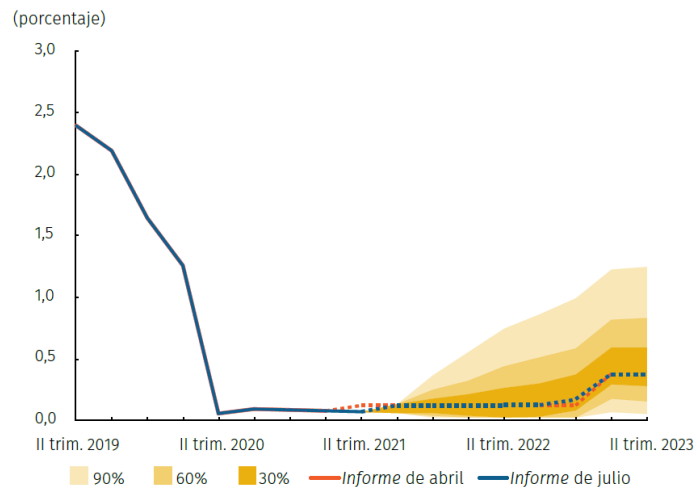
Figura 10 Inflación en EEUU y Eurozona



Fuente: Banco de la República (2021)

En el desarrollo financiero externo, la tasa de interés de referencia de la Reserva Federal de los Estados Unidos estaría estable durante 2021 y busca un incremento para finales de 2022 de 25 pb, ubicándola entre 0,25% y 0,5% para finales de 2023. Sin embargo, la incertidumbre frente a este pronóstico sigue siendo elevada debido a la materialización de los riesgos al alza sobre el crecimiento económico, el empleo y la inflación (Banco de la República, 2021, p. 19). Teniendo en cuenta estos escenarios, BBVA Research (2021) concluye: “Con todo, el escenario de referencia es que los países emergentes seguirán recuperándose de la pandemia, a pesar de las eventuales turbulencias” (p. 3)

Figura 11 Supuesto trimestral de la tasa de interés de la Reserva Federal



a/ El gráfico presenta la distribución de probabilidad del pronóstico y su senda más probable para un horizonte a 8 trimestres. La densidad caracteriza el balance prospectivo de riesgos con áreas del 30%, 60% y 90% de probabilidad alrededor del pronóstico central (moda).

b/ La distribución de probabilidad corresponde al ejercicio de pronóstico del informe de julio.

Fuente: Banco de la República (2021)

En cuanto a inversiones, en el segundo trimestre de 2021 se observaron para el caso colombiano, según datos de la balanza cambiara local, entradas netas de capitales asociadas con inversiones extranjeras de portafolio en Colombia por un valor cercano a los USD 2.408 millones, mejora considerable frente a la salida de USD 1.029 millones en el primer trimestre (Banco de la República, 2021, p. 21).

Para finales de 2021 y durante 2022, se tendrá un incremento en la prima de riesgo frente a lo presentado en el primer trimestre de 2021. Según indica Banco de la República (2021):

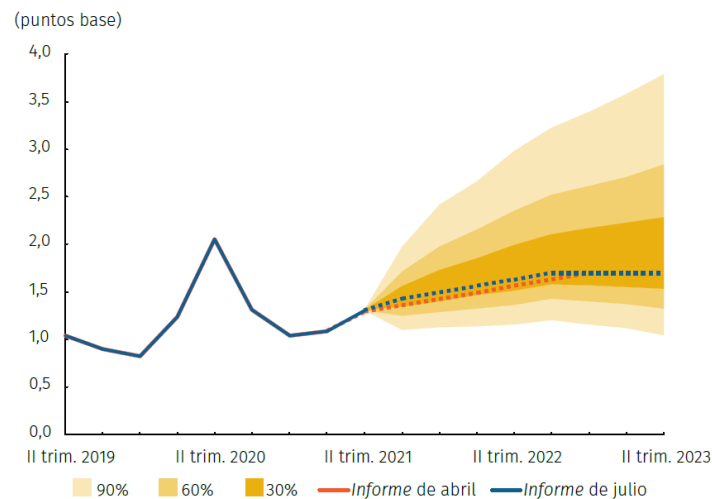
El aumento de la prima de riesgo ha ocurrido en medio de la reducción en la calificación crediticia y pérdida del grado de inversión de la deuda en moneda extranjera del país por parte de S&P y Fitch⁹, de afectaciones económicas derivadas de los bloqueos viales en el segundo trimestre, de la intensificación de la pandemia y del deterioro de las cuentas fiscales.

Dentro de los factores que han contribuido a mitigar las presiones al alza sobre la prima de riesgo de Colombia se destacan las expectativas de mayor crecimiento económico, el fuerte incremento observado y esperado de los precios internacionales del crudo y las condiciones financieras favorables en los países avanzados (p. 21).

Dado lo anterior, se prevé una senda creciente de la prima de riesgo hasta estabilizarse en el segundo trimestre de 2022 alrededor de los 170 pb. Aún siguen latentes riesgos que pueden afectar este pronóstico por diferentes factores como muestra el Banco de la República (2021):

Retrocesos en el precio del petróleo, una normalización más rápida de la prevista de la política monetaria en los Estados Unidos, un empeoramiento de las perspectivas de recuperación de la pandemia en Colombia, factores sociales y políticos, así como rezagos en la vacunación y la incertidumbre asociada con las cuentas fiscales del país (p. 22).

Figura 12 Supuesto trimestral de la prima de riesgo de Colombia



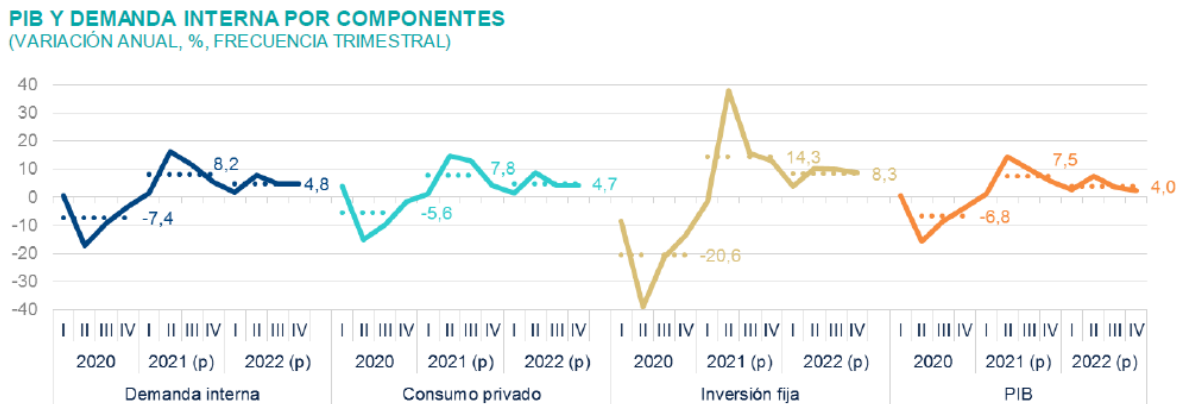
a/ Corresponde a los *credit default swaps* a cinco años.
 b/ El gráfico presenta la distribución de probabilidad del pronóstico y su senda más probable para un horizonte a 8 trimestres. La densidad caracteriza el balance prospectivo de riesgos con áreas del 30%, 60% y 90% de probabilidad alrededor del pronóstico central (moda), mediante la combinación de las densidades del Patacon y 4GM.

Fuente: Banco de la República (2021)

Economía colombiana

Para el caso colombiano, la recuperación de la economía se está consolidando gracias a factores como la vacunación contra la COVID-19, menos contagios, menos muertes por dicha enfermedad y la activación de la economía. Por otro lado, el PIB mantiene su crecimiento, impulsado principalmente por la demanda interna y las exportaciones. Según BBVA Research, (2021) “la demanda interna crecerá por encima del PIB, impulsada por la inversión y el consumo privado, mientras se desacelera el consumo público”.

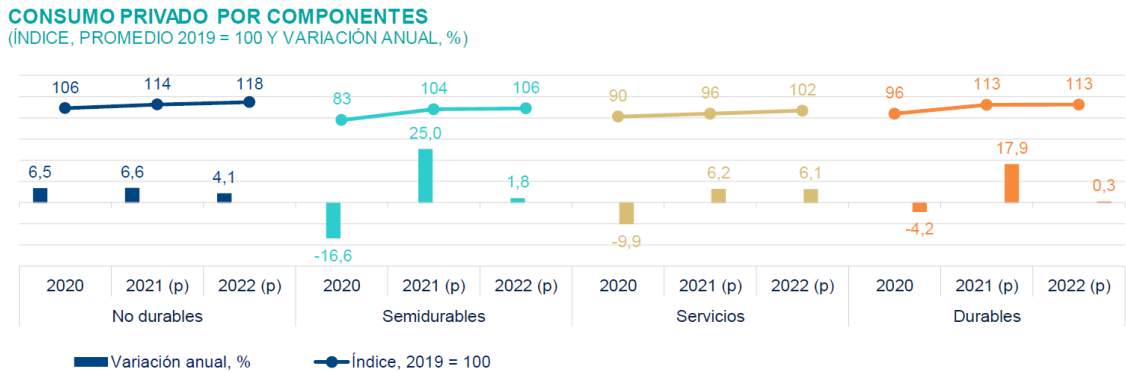
Figura 13 PIB y demanda interna por componentes



Fuente: BBVA Research (2021)

También se pronostica que el consumo privado en 2021 estará impulsado principalmente por los bienes, mientras que en 2022 se espera que el impulso sea por los servicios, pues estos últimos se acelerarán con la inmunidad de rebaño debido al avance en la vacunación de la población.

Figura 14 Consumo privado por componentes

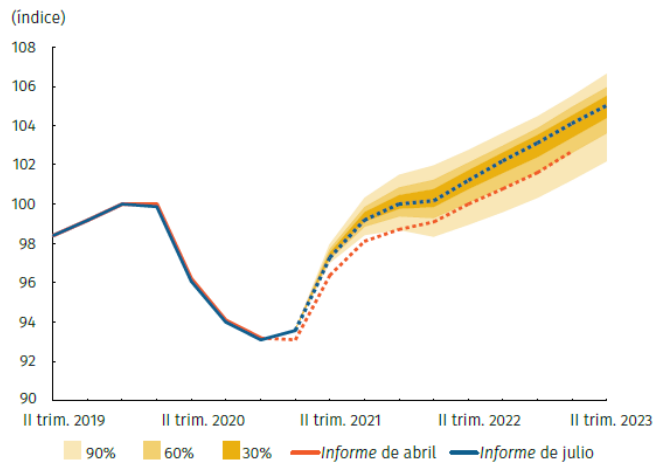


Fuente: BBVA Research (2021)

Según lo previsto por Banco de la República (2021), “La economía colombiana alcanzaría los niveles anuales previos a la pandemia a finales de 2021, con lo cual, a partir de 2022 debería consolidarse la recuperación económica” (p. 27).

Cabe aclarar que estos pronósticos están rodeados de un alto nivel de incertidumbre debido a la evolución de la pandemia y avances en los ajustes fiscales requeridos en el país.

Figura 15 PIB, acumulado 4 trimestres a/, b/, c/

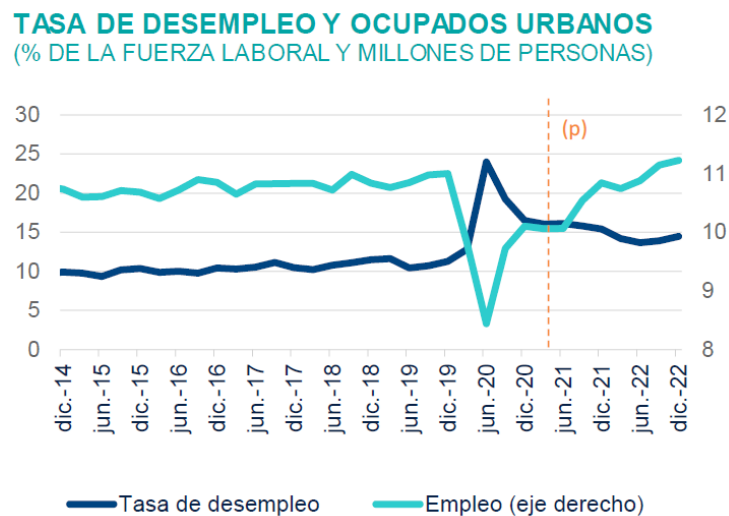


- a/ Series desestacionalizadas y ajustadas por efectos calendario.
- b/ El gráfico presenta la distribución de probabilidad del pronóstico y su senda más probable para un horizonte a 8 trimestres. La densidad caracteriza el balance prospectivo de riesgos con áreas del 30%, 60% y 90% de probabilidad alrededor del pronóstico central (moda), mediante la combinación de las densidades del Patacon y 4GM.
- c/ La distribución de probabilidad corresponde al ejercicio de pronóstico del informe de julio.

Fuente: Banco de la República (2021)

En cuanto a empleo, según los análisis de BBVA Research (2021), los pronósticos no son muy optimistas, pues no se lograría la misma tasa de desempleo pre-pandemia. Esto indica entonces que la tasa de desempleo, a pesar de caer a medida que avanza la recuperación económica del país, sigue siendo mayor a lo registrado a finales de 2019. Este análisis se hace en base a los ocupados formales.

Figura 16 Tasa de desempleo y ocupados urbanos



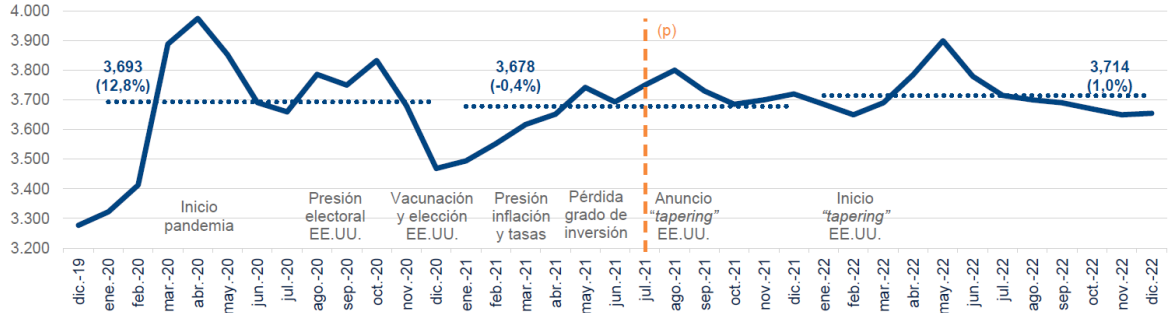
Fuente: BBVA Research (2021)

En cuanto a la tasa de cambio (Pesos por Dólar), BBVA Research (2021) indica que tendrá una tendencia al alza hasta mediados de 2022, con una tasa media de 3.678 para 2021 y 3.714 para 2022. Estos valores estarían afectados principalmente por factores externos como el inicio de *tapering* de la FED y por factores locales como el ciclo electoral.

Figura 17 Tasa de cambio

TASA DE CAMBIO

(PESOS POR DÓLAR, PROMEDIO AÑO EN PUNTEADO, DEVALUACIÓN PROMEDIO EN PARÉNTESIS)

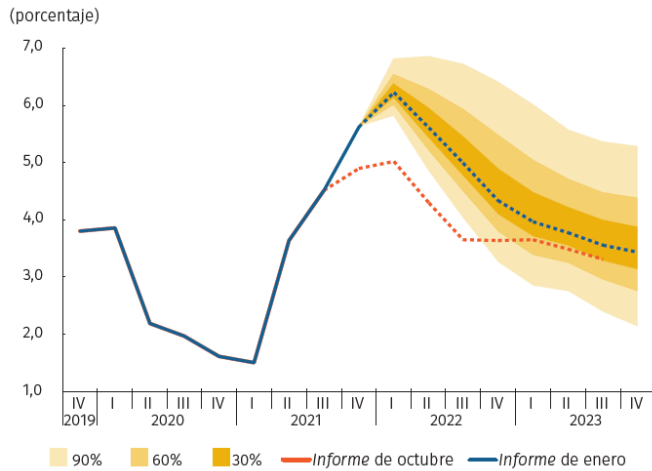


Fuente: BBVA Research (2021) con datos del Banco de la República

La inflación terminó en 5,62% en 2021 con tendencia al alza. Para finales de 2022 y 2023 se espera que esté por el orden del 4,3% y el 3,4%, respectivamente (Banco de la República, 2022b). La demanda interna con una buena dinámica de consumo y la inversión podrían generar presiones en los precios. También el precio de materias primas, cuya demanda ha generado alzas en los precios que finalmente serán transferidas al consumidor. También estaría involucrada la alta devaluación del peso colombiano (BBVA Research, 2021).

Figura 18 Inflación

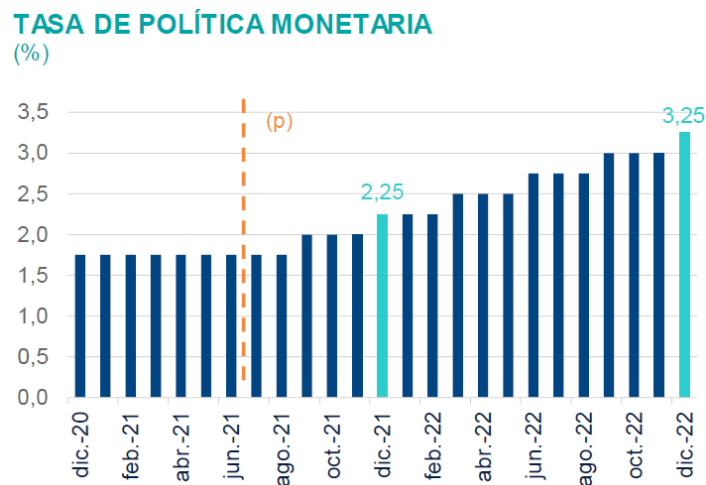
Índice de precios al consumidor^{a1, b1}
(variación anual, fin de período)



Fuente: Banco de la República, (2022). con datos del DANE

En cuanto a la tasa de política monetaria, BBVA Research (2021) indica que existirá un ciclo alcista de las tasas a partir del segundo semestre de 2021. Este crecimiento tendrá en cuenta el mayor crecimiento y la aceleración de la inflación. También se indica que el emisor está vigilando el comportamiento del mercado laboral.

Figura 19 Tasa de política monetaria



Fuente: BBVA Research (2021) con datos del Banco de la República

6.1.1.2. Entorno demográfico, social y cultural

Según estadísticas de CEPAL (2019), en Colombia para el año 2020 existirían aproximadamente 50.882.891 habitantes, de los cuales el 49.1% serían hombres y 50,9% serían mujeres. Así mismo, los menores de 20 años serían aproximadamente 15.534.031, siendo el 30.5% de la población con un 15,6% correspondientes al sexo masculino y 14,9% a sexo femenino. Entre los 20 y 60 años, los números rondarían los 28.635.130, siendo un 56,3% de la población total. Para el sexo masculino en este intervalo tenemos un 27,6% y para el femenino 28,7%. Por último, para los mayores de 60 años, la población sería de 6.713.730 (13,2% del total de la población) siendo en su mayor parte mujeres con un 7,3% y en segundo lugar hombres con 5,9%.

Según datos de DANE & CNPV (2018), el 77,1% de la población se ubica en las cabeceras municipales, el 7,1% en centros poblados y el 15,8% restante en zona

rural dispersa. Como dato importante en el campo tecnológico, estos datos indican también que el 43,4% de la población cuenta con acceso a Internet (fijo o móvil) y un 96,3% a servicios de energía eléctrica. Para finalizar el informe resalta que, en 2018, el 23% de los hogares cuenta con al menos 3 integrantes, siendo la cifra más alta y 16,8% para al menos 5 personas, siendo la cifra más baja.

También se puede identificar que el 55% de la población de Colombia se encuentra en Bogotá, D.C. (16%), Antioquia (14%), Valle del Cauca (9%), Cundinamarca (6%) Atlántico (5%) y Santander (5%) (DANE & CNPV, 2018).

En cuanto a grupos étnicos, en Colombia el 88,8% no se identifica con ninguna etnia en particular, mientras que el 6,8% se autoreconoce como afrodescendiente, el 4,4% como indígena y solo el 0,1% como raizal (DANE, 2018).

Por otro lado, y con datos del Ministerio de Educación Nacional (2020), entre el año 2001 y 2018, se habrían graduado de carreras en el área del conocimiento de ciencias de la salud cerca de 184.116 estudiantes, los cuales se distribuyen como se indica en la tabla a continuación:

Tabla 3 Niveles de formación en Ciencias de la Salud en Colombia

NIVEL DE FORMACIÓN	GRADUADOS
Doctorado	305
Especialización	23.902
Especialización médico-quirúrgica	12.870
Formación técnica profesional	6.783
Maestría	5.587
Tecnológica	28.997
Universitaria	105.672

Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2020)

Las estadísticas también indican que cerca del 70,8% son mujeres y el 29,2% son hombres.

6.1.1.3. Entorno tecnológico

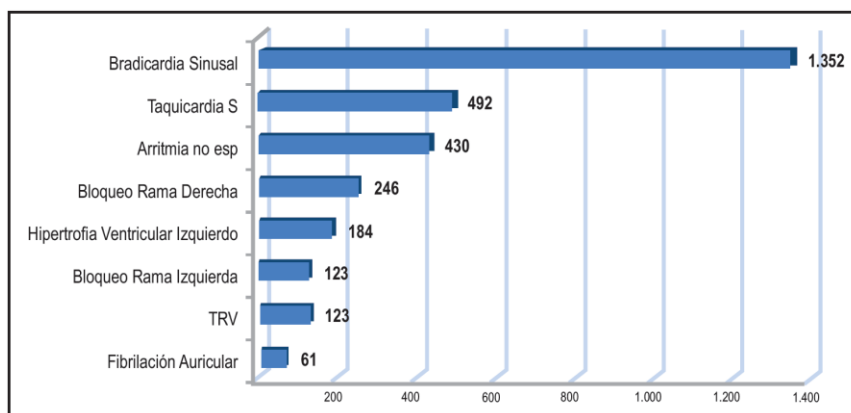
Telediagnóstico

Existen varios casos de éxito alrededor del mundo que nos llevan a pensar que la Telemedicina como una aplicación disruptiva de las TICs en la salud, ha puesto a disposición de la humanidad, alternativas modernas y ágiles que permiten brindar a la humanidad una mejor calidad de vida y una mayor esperanza de vida.

En Paraguay, estudios recientes en telediagnóstico indican que la concordancia entre el diagnóstico remoto y el diagnóstico “cara a cara” fue del 95% de un total de 540.367 diagnósticos remotos realizado ente 2014 y 2019, donde el 33,2% correspondieron a tomografía, 64,8% a electrocardiología (ECG), 1,2% a electroencefalografía (EEG) y 0,004% a ecografía (Galván et al., 2020, p. 52).

A continuación, algunos detalles de los resultados del estudio en telediagnóstico mediante Electrocardiogramas para jóvenes entre 1-18 años (figura 20) y 19 y 80 años (figura 21), tomografía (figura 22) y electroencefalografía (figura 23) (Galván et al., 2020, pp. 54-55):

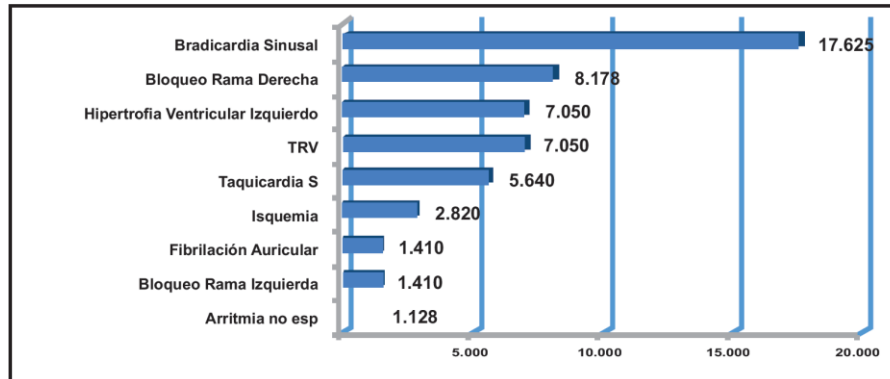
Figura 20 Distribución por tipo de diagnóstico de los ECG 1 a 18 años



Distribución por tipo de diagnóstico de los Electrocardiogramas (ECG) con resultados alterados realizados en niños/ adolescentes (1-18 años) entre enero de 2014 y setiembre de 2019 por el Sistema de Telemedicina (n=3.011).

Fuente: Unidad de Telemedicina del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) en Galván et al., (2020)

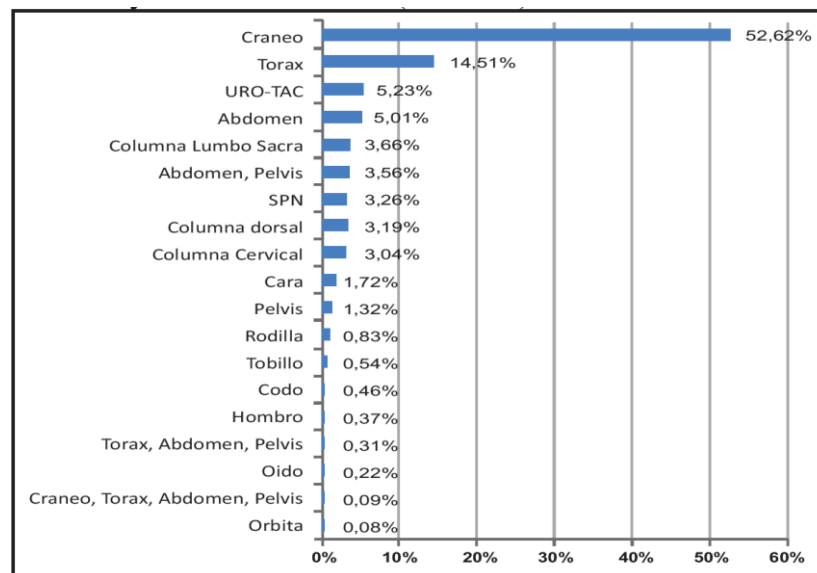
Figura 21 Distribución por tipo de diagnóstico de los ECG 19 a 80 años



Distribución por tipo de diagnóstico de los Electrocardiogramas (ECG) con resultado alterado realizados en adultos (19-80 años) entre enero de 2014 y setiembre de 2019 por el Sistema de Telemedicina (n=52.311).

Fuente: Unidad de Telemedicina del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) en Galván et al., (2020)

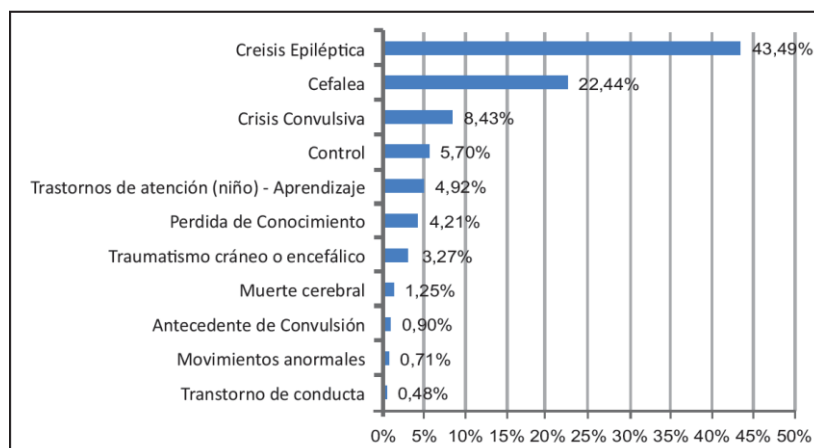
Figura 22 Tipo y cantidad de estudios tomográficos



Tipo y cantidad de estudios tomográficos realizados de enero 2014 a setiembre del 2019 por el sistema de telediagnóstico (n=179.274).

Fuente: Unidad de Telemedicina del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) en Galván et al., (2020)

Figura 23 Tipo y cantidad de estudios electroencefalográficos



Tipo y cantidad de estudios electroencefalográficos realizados de diciembre 2015 a setiembre del 2019 por el sistema de telediagnóstico (n=10.791)

Fuente: Unidad de Telemedicina del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) en Galván et al., (2020)

En Colombia han existido importantes proyectos para fortalecer el desarrollo de la telemedicina, destacando algunos pioneros en el país como el grupo de Investigación Bioingenium de la Universidad Nacional de Colombia, en conjunto con el centro Nacional de Telemedicina, quienes en 2003 implementaron el programa Telemedicina con la Fundación Cardiovascular de Bucaramanga. Desde entonces, en conjunto han desarrollado varias soluciones aplicadas a servicios de salud tales como medicina interna, cardiología y pediatría en ciudades apartadas del país (Vesga Ferreira et al., 2021, p. 4).

En este terreno, cada vez más actores se suman a las soluciones de telemedicina. Vesga Ferreira et al. (2021) mencionan otros proyectos importantes en el país:

Angel et al. (2005) realizaron un diagnóstico remoto de tuberculosis cutánea, mediante el uso de herramientas de teledermatología y técnicas de biología molecular, caso de éxito en la Clínica Leticia.

Sachpazidis et al. (2006) diseñaron una Plataforma e-Salud orientada a la presentación de servicios de salud en zonas rurales del país, liderado por la Universidad Santiago de Cali y la Universidad Nacional de Colombia.

Correa (2017) se propuso un Centro de Servicios en Telemedicina administrado por la Fundación Santa Fe de Bogotá, orientado a la prestación de servicios de salud en diversos municipios de la Costa Atlántica, la Costa Pacífica y Cundinamarca.

En el año 2014, Universidad Nacional de Colombia desarrolló una plataforma para soportar labores de Telemedicina, articulando mecanismos software soportados bajo el estándar HL7, involucrando adicionalmente técnicas de diagnóstico automático basadas en el procesamiento computarizado de señales, como en Ávila (2017). Por otro lado, la Universidad de la Salle y la Universidad Jorge Tadeo Lozano desarrollaron una plataforma con capacidad para el monitoreo remoto de problemáticas asociadas con la retinopatía articulada con el uso de móviles, como en Banka, Madan y Saranya, (2018).

Desde el punto de vista corporativo, empresas como ITMS (International Telemedical Systems Colombia) y Lumen Global, han generado proyectos de investigación en el ámbito de la telemedicina en aspectos tales como: riesgo vascular y muerte producto de los infartos al miocardio, de los cuales surgió el programa Latin (Latin America Telemedicine Infarct Network), como en Raj, Jain y Arif (2017), a través del cual se ha implementado una red de telemedicina con capacidad para mejorar la atención de pacientes que puedan sufrir de un infarto agudo. Adicionalmente, cada nodo de la red cuenta dispositivos ECG con capacidad para transmitir señales bajo un formato digital estándar a fin de permitir en el mediano o largo plazo el crecimiento y articulación con otras tecnologías emergentes (p. 5).

Acceso a Internet

En cuanto al acceso a Internet se puede evidenciar según datos del DANE (2019) que de la población mayor a 5 años en Colombia, el 52,7% de los hogares cuentan con este servicio, de los cuales el 40,5% cuentan con Internet fijo y el 29,2% cuenta con Internet móvil (p. 12) En cuanto al uso que se le da al acceso a Internet, el 82,2% corresponde a redes sociales, 59,3% a obtener información y 54,1% a correo y mensajería (DANE 2019, p. 23). Este panorama es optimista y muestra la

capacidad de la población de interactuar con servicios generados en la nube de Internet.

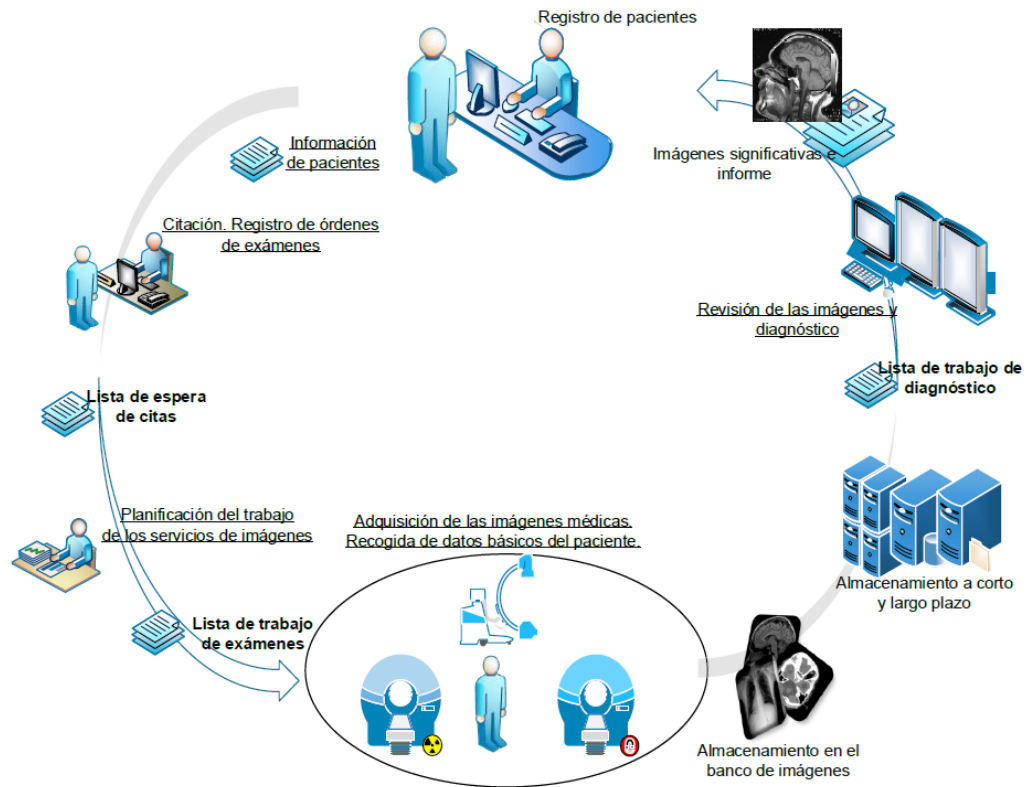
Estándares técnicos

Vesga Ferreira et al. (2021), citando a Bandyopadhyay y Sen (2011), indican que actualmente existe un número elevado de estándares para telemedicina como puede ser HL7 (Health Level 7), DICOM (Digital Imaging and Communication On Medicine), los cuales han sido los de mayor impacto y aceptación en el sector. También resalta que DICOM es el estándar eje para el almacenamiento, transmisión y manipulación de imágenes diagnósticas entre las que podemos destacar señales ECG, radiografías, etc. (p. 9).

RIS/PACS

Antes que nada, debe entenderse el flujo de trabajo de los servicios de diagnóstico por imágenes en una entidad prestadora de servicios médicos. De allí se obtienen las diferentes fases y cómo entran en juegos los sistemas PACS, RIS y HIS.

Figura 24 Flujo de trabajo de los servicios de diagnóstico por imágenes



Fuente: Vega Izaguirre et al., (2020)

Los sistemas PACS (por sus siglas en inglés de Picture Archive and Communication System) es básicamente un sistema para la integración de estaciones de adquisición, consulta, diagnóstico, visualización, almacenamiento e impresión de imágenes médicas (Vega Izaguirre et al., 2020). Por otro lado el RIS (por sus siglas en inglés, Radiology Information System), es básicamente la herramienta encargada de los procesos de gestión de un departamento de radiología (Vega Izaguirre et al., 2020). Como indica Vega Izaguirre et al. (2020): “El RIS proporciona al PACS toda la información sobre las citas existentes.” (p.7). Complementado la información, el portal WEB eva BLOG, (2021) indica: “Un RIS va a recopilar toda la información de la actividad radiológica de un paciente, desde que se solicita el estudio hasta que se realiza el informe de resultados.”

Según el mismo portal, las funciones del sistema RIS pueden ser entre otras:

- Citas
- Recepción
- Registro de actividad
- Informes
- Estadísticas
- Facturación
- Integración con **PACS**

En este último se da el control de almacenamiento de los estudios radiológicos y demás funciones del PACS (eva BLOG, 2021).

6.1.2. Estudio de mercado

El mercado de la telemedicina en el mundo está pasando por una transformación importante gracias a los avances de las tecnologías de la información, un mayor acceso a conectividad a Internet por parte de empresas y población en general, con una calidad cada vez mayor debido a mayores velocidades y menores latencias. Según la Comisión de Regulación de Comunicaciones (2021) “para el servicio de internet fijo se evidencia una velocidad promedio de descarga a nivel nacional de 44,81 Mbps en diciembre de 2020, lo que representa un aumento del 58,2% con respecto al mismo mes de 2019, y del 180% en relación con diciembre de 2018”.

6.1.2.1. *Oferta de servicios de telediagnóstico*

La oferta de servicios de telemedicina enfocados al telediagnóstico está en evolución durante los últimos años. Se pueden encontrar en el mercado soluciones que se apoyan en tecnologías emergentes, como lo son las Inteligencias Artificiales para potenciar sus capacidades de detección de enfermedades. A continuación, se enumeran las más relevantes hoy en día en el mercado:

IMEXHS

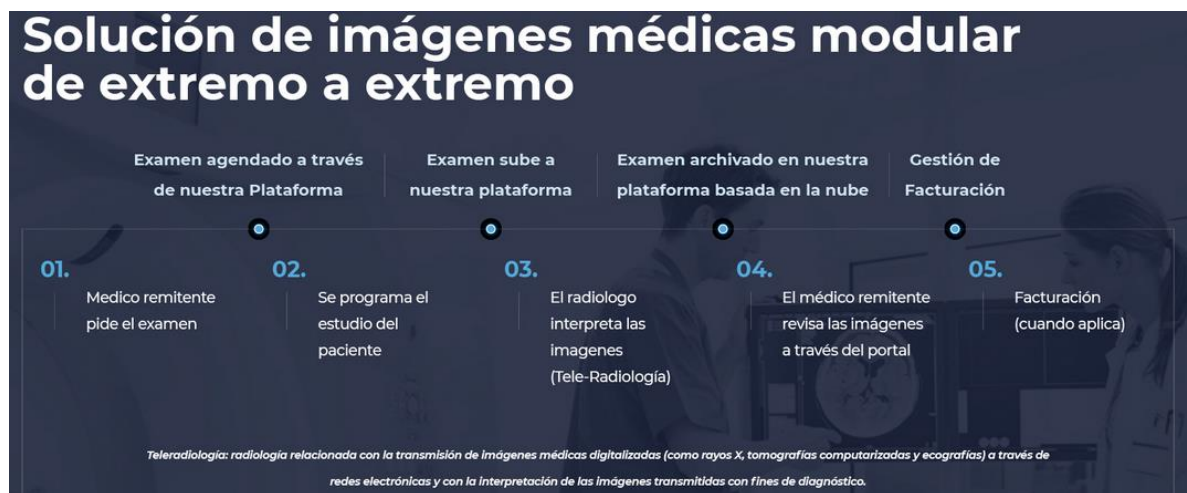
Esta compañía australiana con presencia en Colombia fue cofundada en 2012 por el doctor colombiano, y actual CEO, Dr. Germán Arango, con el objetivo de brindar acceso a plataformas de gestión de imágenes médicas con alta tecnología y

complementando la oferta con soluciones de IA. Actualmente cuenta con presencia en 15 países, destacan Australia, Estados Unidos, España, Brasil, Chile, Perú, Colombia, entre otros. Cuenta con 23 distribuidores a nivel global. Actualmente cotiza en la bolsa de valores de Australia.

IMEXHS maneja una completa plataforma de gestión de imágenes diagnósticas en la nube compuestas por los siguientes módulos:

AQUILA: Solución de radiología en nube, la cual permite desde la remisión del médico a radiología, pasado por agendar la cita, almacenar las imágenes del examen, acceso a las imágenes por parte del médico a través de cualquier dispositivo (a través de web) para su revisión y por último facturación del servicio, todo desde una sola plataforma.

Figura 25 Servicios ofrecidos por AQUILA



Fuente: IMEXHS (2021)

Se pueden contratar paquetes en diferentes modalidades:

- AQUILA Lite: Versión básica con exámenes ilimitados, visor web, almacenamiento y archivo, usuarios ilimitados, entre otras.
- AQUILA Pro: Trae todo lo de Lite y agrega Visor de diagnóstico, Trazabilidad, KPIs, Listas de trabajo, portal pacientes, portal médico, portal corporativo, entre otros.

- AQUILA Ultimate: Trae todo lo de Lite y Pro y agrega Inteligencia de Negocio, Programación de radiología, cuestionarios, entre otros.
- AQUILA Custom: Solución personalizada, la cual es construida mediante proceso consultivo con el cliente.

Figura 26 Paquetes Aquila

AQUILA Lite	AQUILA Pro	AQUILA Ultimate	AQUILA Custom
Basíc	+ Lite	+ Lite & Pro	Solo para ti
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Multiplataforma ✓ Multinavegador ✓ Usuarios ilimitados ✓ Exámenes ilimitados ✓ Visor web ilimitado ✓ Acceso web completo ✓ Multisitio ✓ Almacenamiento y archivo ✓ Dispositivos móviles 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Listas de trabajo de lectura personalizable ✓ Visor de diagnóstico y creador de informes ✓ Plantillas de reportes de radiología ✓ Lista de trabajo de modalidades DICOM ✓ Trazabilidad del flujo de trabajo ✓ KPIs predefinidos ✓ Notificaciones automáticas por correo electrónico ✓ Aspecto Personalizable ✓ Portal pacientes ✓ Portal Médicos de referencia ✓ Portal corporativo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programación de radiología ✓ Control de calidad de flujo de trabajo e imágenes ✓ Resultados de exámenes e imágenes (distribución hospitalaria) ✓ Cuestionarios de exámenes (predefinidos) ✓ Entrega de registro ✓ Distribución de resultados hospitalarios ✓ Inteligencia de Negocios (BI) 	<p>¿Necesita una solución personalizada?</p> <p>Nuestro equipo de ventas tiene la solución.</p> <p>Trabajaremos con usted para crear un paquete personalizado que se adapte a sus necesidades individuales.</p>

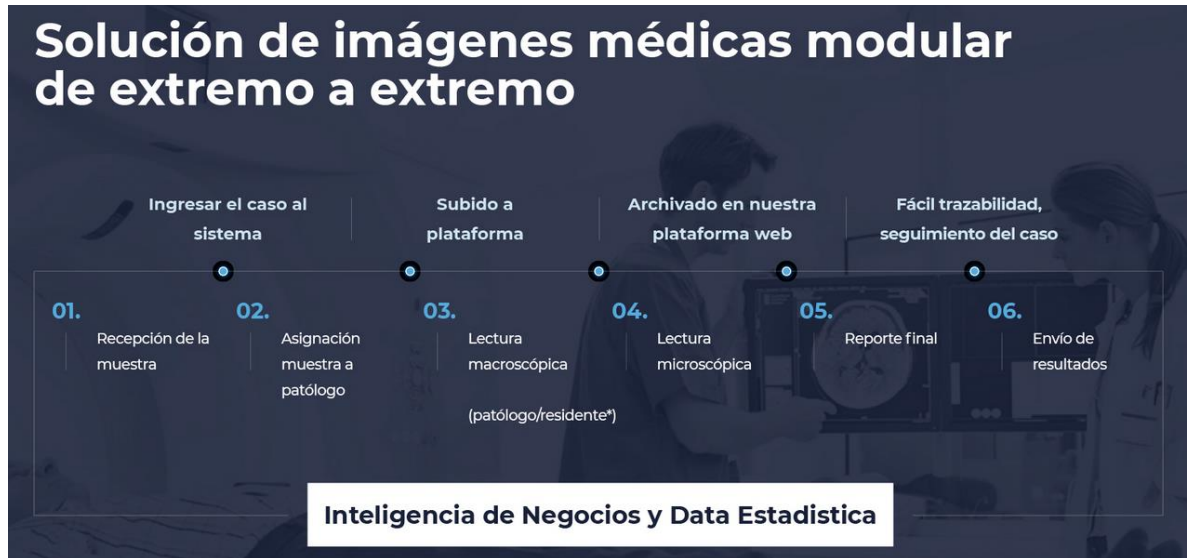
Fuente: IMEXHS (2021)

ALULA: Es una plataforma para la gestión avanzada de flujo de trabajo para procesos de patología. Según IMEXHS (2021):

Alula es una solución basada en la nube que opera, monitorea, controla y automatiza, aún más, el proceso de patología del día a día dentro del centro.

Basado en la premisa de proteger y optimizar el recurso más valioso: los Patólogos, acelerar los diagnósticos del paciente y mejorar la atención del paciente; Alula permite la gestión del flujo de trabajo y el seguimiento de las tareas diarias desde cualquier dispositivo, con una interfaz intuitiva y fácil de usar.

Figura 27 Solución ALULA



Fuente: IMEXHS (2021)

Maneja al igual que AQUILA, diferentes paquetes:

- ALULA Lite: Versión básica con exámenes y casos ilimitados, visor web, usuarios ilimitados, plantillas de informes, módulo de microscopía, módulo de microscopía, KPIs, entre otras.
- ALULA Pro: Trae todo lo de Lite y agrega módulo Histotecnología, Inteligencia de Negocio (BI).
- ALULA Ultimate: Trae todo lo de Lite y Pro y agrega almacenamiento y archivo de imágenes en la nube, entre otras.
- ALULA Custom: Solución personalizada, la cual es construida mediante proceso consultivo con el cliente.

Figura 28 Paquetes ALULA

ALULA Lite	ALULA Pro	ALULA Ultimate	ALULA Custom
Basic	+ Lite	+ Lite & Pro	Solo para ti
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Multiplataforma ✓ Multinavegador ✓ Usuarios ilimitados ✓ Exámenes y casos ilimitados ✓ Acceso web completo ✓ Multisitio ✓ Dispositivos móviles ✓ Gestión de usuarios / casos personalizables ✓ Diapositivas / Destinatario / Seguimiento de muestras ✓ Etiquetas de código QR (Impresión y lectura) ✓ Listas de trabajo de casos ✓ Plantillas de informes de patología ✓ Modulo de Macroscopia ✓ Modulo de Microscopia ✓ Trazabilidad del flujo de trabajo ✓ KPI predefinidos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Módulo de Histotecnología ✓ Inteligencia de Negocios (BI) ✓ Notificaciones automáticas por correo electrónico ✓ Aspecto Personalizable ✓ Portal externo de médicos de referencia (Solo Informes) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visor web ilimitado ✓ Almacenamiento y archivo de imágenes (Nube) ✓ Portal médico externo de referencia (Imágenes) ✓ Módulo de patología digital 	<p>¿Necesita una solución personalizada?</p> <p>Nuestro equipo de ventas tiene la solución.</p> <p>Trabajaremos con usted para crear un paquete personalizado que se adapte a sus necesidades individuales.</p>

Fuente: IMEXHS (2021)

IMEXHS AI: Es una herramienta basada en Inteligencia Artificial que ayuda al médico en el proceso de diagnóstico. En palabras de IMEXHS (2021): “Nuestros algoritmos hacen que nuestras soluciones sean más inteligentes ayudando a médicos a optimizar e interpretar los estudios en menos tiempo, dándoles más espacio para enfocarse en la ciencia y en sus pacientes”. Hace claridad que no es una herramienta apta para diagnóstico, sino más bien es una herramienta complementaria a la labor de diagnóstico del médico especialista.

Dentro de sus promesas de valor están:

- Solución que permite centrarse en lo importante.
- Una solución que permite ver más allá de lo visible. Muestra las probabilidades de lesiones o problemas que pueden estar presentes en las imágenes médicas.
- Reducción del tiempo de entrega de resultados del proceso de diagnóstico.

Se ofrecen soluciones tales como:

- **IMEXHS AI TORAX.** Es nuestra solución de IA que se centra en 14 patologías de tórax, ayudando a los médicos a interpretar los estudios rápidamente y dándoles más tiempo para centrarse en los diagnósticos complejos que puedan surgir en su flujo de trabajo.
- **IMEXHS AI COVID-19.** Ayuda a los médicos a interpretar de manera eficiente los casos de neumonía por COVID-19, apoyando a las instituciones en general a aliviar su carga de trabajo y generar un diagnóstico oportuno que permita salvar vidas.
- **IMEXHS AI LUNG.** Ayuda a identificar regiones infectadas en el parénquima pulmonar. En particular, se pueden marcar dos tipos de región de gravedad de la infección mediante el algoritmo, las regiones de consolidación y de opacidad en vidrio esmerilado.
- **IMEXHS A.I NEURO.** Powered by Entelai ayuda a los médicos en el diagnóstico y la interpretación de enfermedades como la demencia, la esclerosis múltiple y el triage en la resonancia magnética cerebral, lo que permite reducir el tiempo innecesario y optimizar el flujo de trabajo (IMEXHS, 2021).

IndiGo

Es una compañía fundada en 2009 por un equipo de ingenieros huilenses enfocados en desarrollar soluciones de software para el sector de la salud. En 2019 son premiados en la competencia Change Makers, convocada por Microsoft Corporation (180 Grados, 2019), por el desarrollo de **Indira RIS PACs**, una herramienta que mediante IA (Inteligencia Artificial) combinada con BigData y computación en la nube, logra la detección de 25 patologías entre ellas COVID-19, diversos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares y trastornos de las vías respiratorias (Indigo Technologies, 2021a).

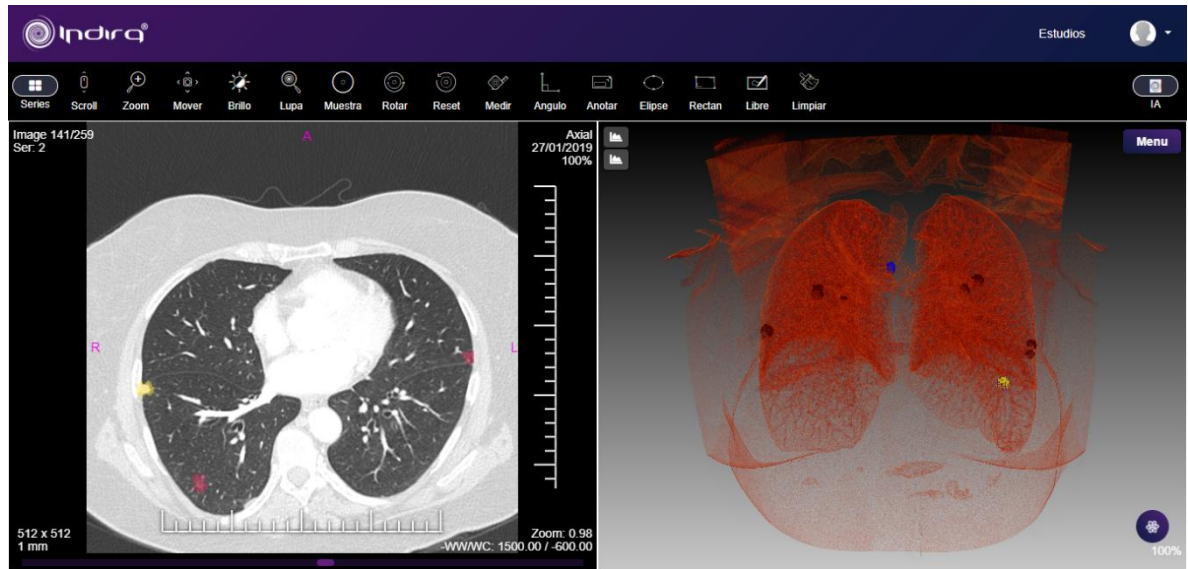
Según el reporte de Indigo Technologies (2021), su herramienta de telediagnóstico con IA reduce en 99% los tiempos de entrega de resultados (de una semana a 2 horas), incrementa en un 93% el coeficiente de certeza y aumenta en un 25% la capacidad de diagnóstico.

En diálogo directo con Indigo Technologies (2021), se pudieron identificar las patologías que pueden ser diagnósticas y que están actualmente en producción mediante Indira. Las enfermedades son:

- Cáncer de Pulmón
- Covid-19 TAC
- Cáncer de Cerebro
- Mamografía
- Covid RX
- Melanoma
- Malaria
- Enfermedades de pulmón
- Segmentación de Atrio Izquierdo
- Cardiopatías

Según lo indicado por Indigo Technologies (2021) “En una serie de 51 pacientes con TC de tórax y ensayo de RT-PCR realizada en un intervalo de 3 días, la sensibilidad de la prueba CT de Torax para COVID-19 fue del **98%** en comparación con la prueba RT-PCR cuya sensibilidad fue del **71%** ($p < .001$)”

Figura 29 Software Indira



Fuente: Indigo Technologies (2021)

Dentro de sus clientes se encuentran

- Clínica Medilaser
- Clínica Medifaca

Partners destacados

- Microsoft (Gold Application Development)

6.1.2.2. Análisis del consumidor

Según estadísticas del DANE (2021), de un total de 869 entidades dedicadas a la Salud Humana Privada, equivalente al 3,8% del total de empresas encuestadas por la entidad, y cuyo ingreso para 2019 fue igual o superior a \$3.000 millones de pesos colombianos, el 53,8% indicó hacer uso del servicio de internet para servicios de procesamiento de información en la nube y el 70,3% indicó que hace uso del servicio de internet para servicios de almacenamiento de información en la nube (en línea).

Adicionalmente, se pudo identificar que el 41,9% de estas entidades de salud privada hacen uso de Sistemas de Automatización Robótica de Procesos (RPA) aplicado al área productiva o de prestación de servicios y 15,3% a Proceso de

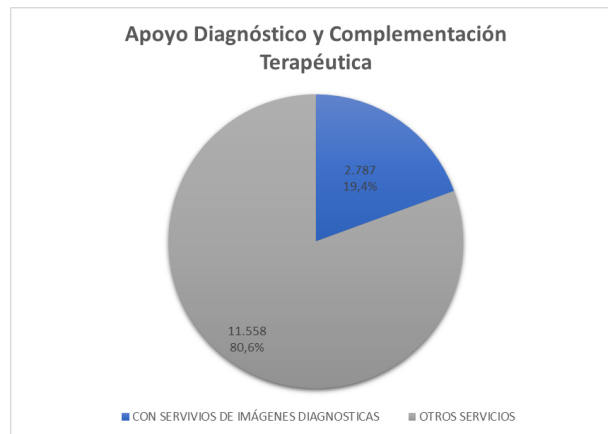
analítica de datos (Data Analytics). Estos datos están por debajo de otras entidades prestadores de servicios, como lo son Agencias de viajes (50% y 38,7% respectivamente) o educación superior privada (66,7% y 31,7%).

En cuanto al uso de metodologías y certificaciones, el 42,2% de estas entidades de salud privada manifestó tener metodologías o certificaciones en computación en la nube, muy por encima de otras metodologías como Design Thinking (4,6%), Metodologías ágiles (14,3%) y DevOps (8,9%), lo que demuestra una fuerte apuesta por tecnologías Cloud.

Por otro lado, el uso de las IAs se ve muy rezagado aún en este sector, puesto que, según las estadísticas de las encuestas, de estas entidades de salud privadas, el 12,7% hace uso de software de procesamiento de información multimedia (procesamiento de voz, texto o imágenes y recuperación de información). Las razones para la no adopción de IAs en este sector son básicamente que el 56,1% considera que no las necesita, basados en su actividad comercial y; el 49,7% no cuenta con un presupuesto para este tipo de soluciones.

En Colombia, a corte del 1 de noviembre de 2021, se encuentran registradas en la base de datos del Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud – REPS bajo el grupo Apoyo Diagnóstico y Complementación Terapéutica cerca de 14.345 prestadores. De este grupo podemos destacar un subgrupo de 2.787 prestadores de servicios de salud (equivalente al 19,43% del total del grupo) cuyos servicios se encuentran en el conjunto de ecocardiografía, imágenes diagnósticas - ionizantes, imágenes diagnósticas - no ionizantes, radiología e imágenes diagnósticas y ultrasonido (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021).

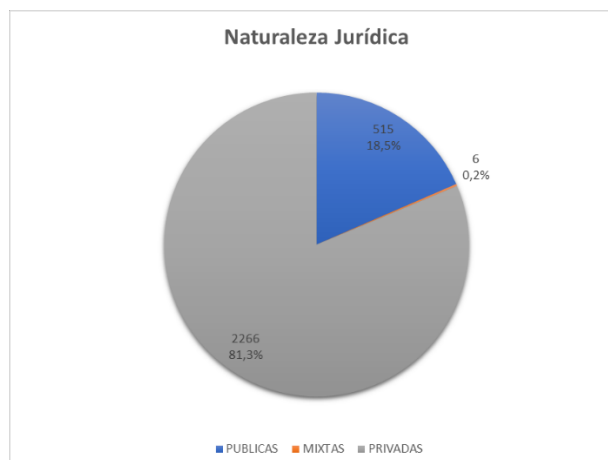
Figura 30 Prestadores de Salud relacionados con diagnóstico en Colombia



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud y Protección Social (2021)

Podemos destacar entonces que el 19,4% de las entidades bajo el grupo de Apoyo Diagnóstico y Complementación Terapéutica prestan servicios de diagnóstico médico, el cual será a partir de este momento nuestro grupo de interés debido a que sus servicios serían objeto de nuestro estudio de mercado, ya que representan un conjunto potencial de demanda de servicios de telediagnóstico médico. Analizando este subgrupo, por su naturaleza jurídica tenemos que el 81,3% son de naturaleza privadas, el 18,5% son de naturaleza pública y 0,2% son de naturaleza mixta.

Figura 31 Naturaleza Jurídica (con imágenes diagnósticas)



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud y Protección Social (2021)

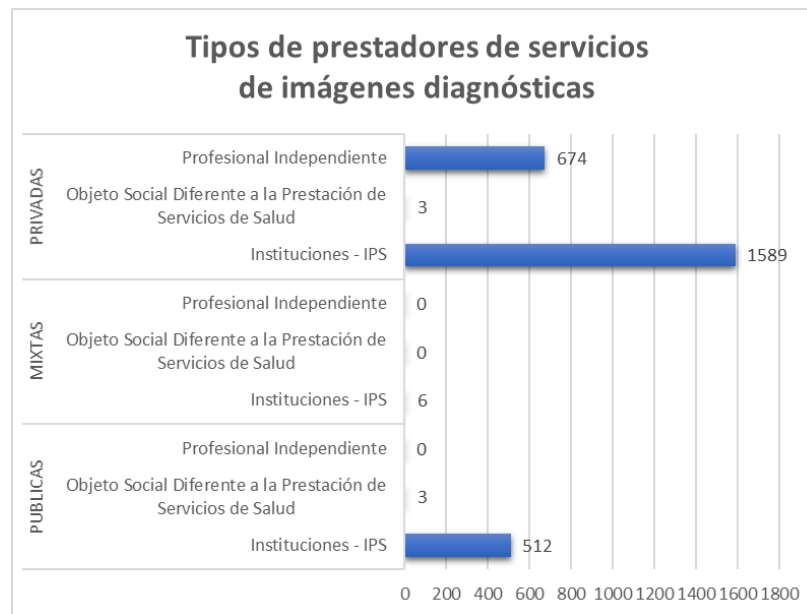
Del total de 2.787 prestadores de servicios de salud con imágenes diagnósticas, se pudieron identificar que, de naturaleza pública, el 99,4% equivalen a Instituciones IPS y el 0,6% restante a Objeto Social Diferente a la Prestación de Servicios de Salud. Para el caso de los prestadores con naturaleza privada, el 70,1% equivalen a Instituciones IPS, el 29,7% a Profesional Independiente y el 0,1% a Objeto Social Diferente a la Prestación de Servicios de Salud. Para el caso de la naturaleza mixta, el 100% corresponden a Instituciones IPS.

Tabla 4 Tipos de prestadores de servicios de imágenes diagnósticas

PÚBLICAS			MIXTAS			PRIVADAS		
Instituciones - IPS	Objeto Social Diferente a la Prestación de Servicios de Salud	Profesional Independiente	Instituciones - IPS	Objeto Social Diferente a la Prestación de Servicios de Salud	Profesional Independiente	Instituciones - IPS	Objeto Social Diferente a la Prestación de Servicios de Salud	Profesional Independiente
512	3	0	6	0	0	1589	3	674

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud y Protección Social (2021)

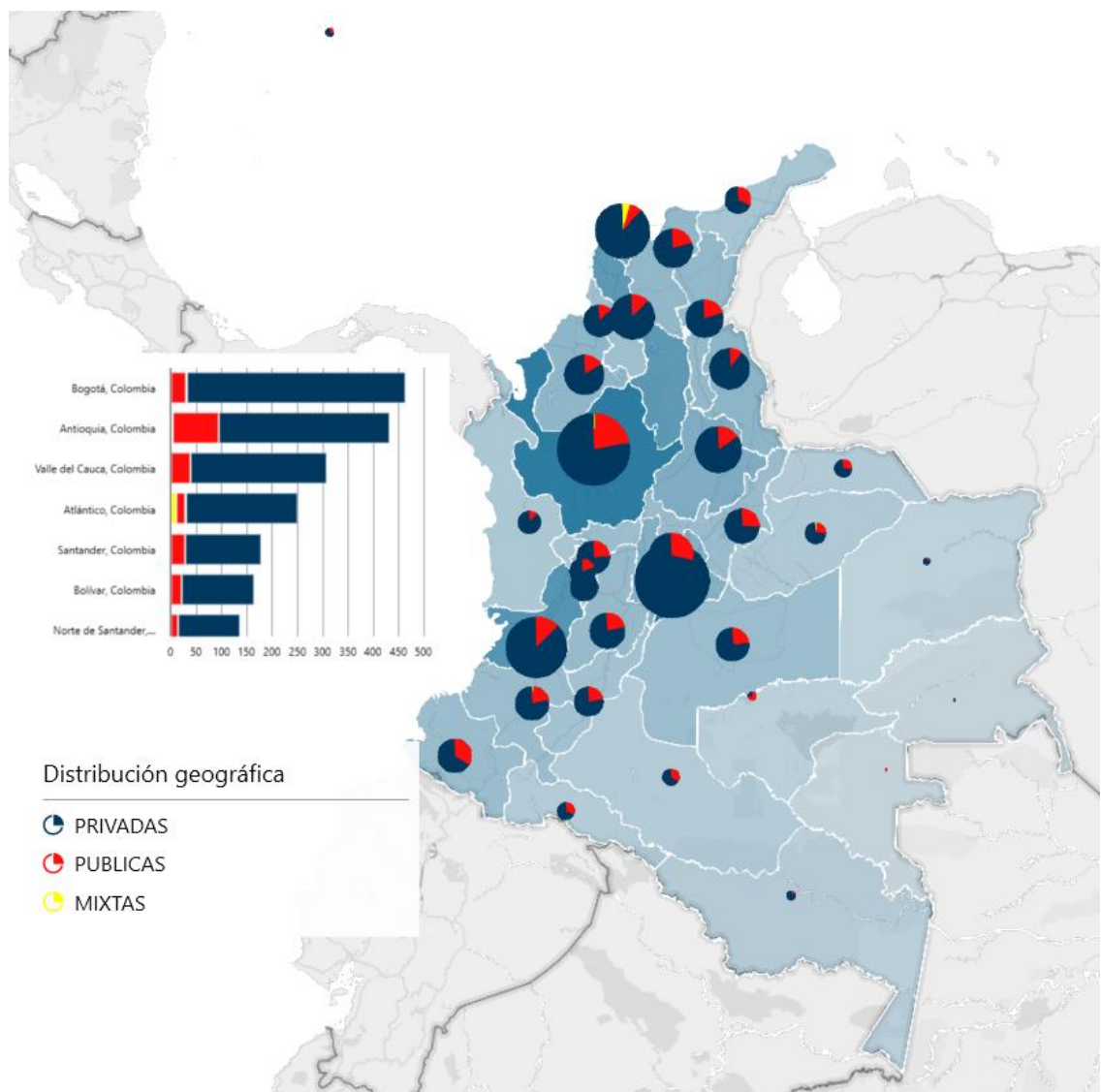
Figura 32 Tipos de prestadores de servicios de imágenes diagnósticas



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud y Protección Social (2021)

Para el análisis de la distribución geográfica de estas entidades a nivel nacional, podemos encontrar que el mayor número de sedes de prestadores de servicio de imágenes diagnósticas se encuentran en Bogotá (12,4%), Antioquia (11,6%), Valle del Cauca (8,3%), Bolívar (7,7%) y Atlántico (6,7%). Por otro lado, los departamentos con menor número de sedes (menor al 1% de participación) son Arauca, Putumayo, Caquetá, Amazonas, San Andrés y Providencia, Vichada, Guaviare, Guainía y Vaupés.

Figura 33 Distribución geográfica de entidades



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud y Protección Social (2021)

Tabla 5 Distribución geográfica de entidades

ANÁLISIS POR DEPARTAMENTO		PÚBLICAS			MIXTAS		PRIVADAS			
DEPARTAMENTO	ENTIDADES PRESTADORAS DE SALUD	Instituciones - IPS	Objeto Social Diferente a la Prestación de Servicios de Salud	TOTAL PÚBLICAS	Instituciones - IPS	TOTAL MIXTAS	Instituciones - IPS	Objeto Social Diferente a la Prestación de Servicios de Salud	Profesional Independiente	TOTAL PRIVADAS
Bogotá	463	29	2	31	0	0	350	0	82	432
Antioquia	433	91	1	92	3	3	226	1	111	338
Valle del Cauca	309	39	0	39	0	0	206	1	63	270
Bolívar	286	20	1	21	0	0	106	0	39	145
Atlántico	251	18	0	18	11	11	196	0	26	222
Santander	180	28	0	28	0	0	119	0	33	152
Cundinamarca	164	47	0	47	0	0	96	0	21	117
Norte de Santander	138	14	0	14	0	0	81	0	43	124
Córdoba	132	21	0	21	0	0	94	0	17	111
Magdalena	127	26	0	26	0	0	87	0	14	101
Cesar	120	24	0	24	0	0	78	0	18	96
Tolima	108	23	0	23	0	0	59	0	26	85
Boyacá	103	26	0	26	0	0	53	0	24	77
Cauca	98	20	0	20	1	1	49	0	28	77
Nariño	98	33	0	33	0	0	48	0	17	65
Meta	95	22	0	22	0	0	56	0	17	73
Caldas	93	21	0	21	1	1	42	0	29	71
Sucre	85	11	0	11	0	0	65	0	9	74
Huila	73	16	0	16	0	0	38	0	19	57
Quindío	67	7	0	7	0	0	27	0	33	60
La Guajira	60	19	0	19	0	0	35	0	6	41
Risaralda	55	11	0	11	0	0	29	0	15	44
Chocó	45	5	0	5	0	0	38	1	1	40
Casanare	39	8	0	8	1	1	18	0	12	30
Arauca	28	7	0	7	0	0	17	0	4	21
Putumayo	27	8	0	8	0	0	14	0	5	19
Caquetá	25	8	0	8	0	0	10	0	7	17
Amazonas	8	1	0	1	0	0	5	0	2	7

San Andrés y Providencia	7	5	0	5	0	0	2	0	0	2
Guaviare	7	2	0	2	0	0	3	0	2	5
Vichada	2	1	0	1	0	0	3	0	1	4
Guainía	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Vaupés	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud y Protección Social (2021)

6.1.2.3. Análisis de consultoría con expertos

Realizando una consulta a expertos de una importante empresa prestadora de telecomunicaciones en la ciudad de Pereira, y basados en la data de la población total objetivo de prestadores de servicios de salud, especializados en diagnóstico médico a través de imágenes diagnósticas, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Según el Ing. Jaime Alberto Árias, Especialista en Gerencia de Proyectos y Gerente de Producto digital de Healthtech de Media Commerce S.A.S, “es totalmente factible tomar como objetivo comercial entre un 10% y 15% de las IPS prestadoras de imágenes diagnósticas. Esto obedece a que la puerta de entrada de productos como telediagnóstico médico es el almacenamiento y gestión electrónica de imágenes diagnosticas mediante tecnologías RIS/PACS complementadas con IAs. Este manejo de imágenes es indispensable para toda clínica e IPS y es allí donde se abren grandes oportunidades. Es entonces una meta comercial del 10% hasta el 15% muy factible para iniciar de cara a un mercado que ya existe en RIS/PACS, pero que apenas inicia para las IAs de telediagnóstico”.
2. En consulta con el Ing. Andrés Gallego, Gerente de Producto y Mercadeo de Media Commerce S.A.S, la transformación digital es algo indispensable para el sector salud, y las IAs marcarán una diferencia importante en los servicios prestados por estas entidades. Se busca entonces que se abran posibilidades, incluso en el sector público, con proyectos que ayuden a las poblaciones con menos posibilidades a contar con servicios de diagnósticos rápidos y precisos. Iniciar con el sector privado con una fuerza de ventas con

metas claras es indispensable y atacar un 10% del mercado de IPS que prestan servicios de imágenes diagnósticas con productos como Telediagnóstico mediante IAs y complementados con tecnologías de la información y las comunicaciones, como las comunicaciones unificadas, computación en la nube, la teleconferencia e incluso el teletriage, complementan este portafolio de Healthtech.

Como análisis del mercado objetivo de prestadores de servicios de salud especializados en imágenes diagnósticas y centrándonos en los prestadores con naturaleza jurídica privada, debido a que su proceso de contratación no está ligado a procesos de contratación pública de compra de bienes y servicios, como si sucede con las entidades de naturaleza jurídica pública. Esto posibilita un trabajo comercial donde se puedan ofrecer servicios de telediagnóstico médico a estas entidades, potenciando sus productos y servicios de salud, agregando valor a sus negocios mediante la implementación de tecnologías de la información e introduciendo parte del sector salud colombiano a la participación de las empresas tecnológicas. Siendo así, el mercado objetivo se reduce entonces a 1.589 IPS del sector privado. De acuerdo entonces a la recomendación de expertos, se puede entonces apuntar a una meta de captación de negocios en este subgrupo entre el 10% y 15%, siendo entonces un total entre 158 y 238 IPS del sector privado con las que se deberían cerrar importantes negocios en un horizonte no superior a 36 meses, que permitan generar un flujo de ingreso mensual importante, apuntando a una rentabilidad atractiva para los inversionistas.

6.1.3. Estudio técnico del proyecto

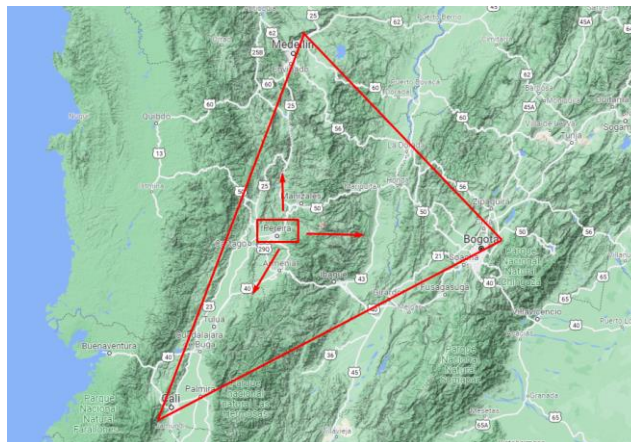
6.1.3.1. Localización del proyecto

La ubicación del proyecto para la operación del startup de telediagnóstico médico busca estar en una zona que permitirá contar con un bajo costo administrativo,

alcance a un gran número de clientes potenciales y contar con la posibilidad de un crecimiento importante en la región y el país. Es por esto entonces que se elige la ciudad de Pereira en el departamento de Risaralda. Según estadísticas del DANE (2021), se ubican en el departamento 19.326 Unidades económicas dedicadas a la prestación de servicios, correspondiente al 41,14% del total de unidades a nivel departamental y 2,11% a nivel nacional.

Risaralda ha sido denominado por varias de sus administraciones como “La capital del eje” debido a su importancia económica en el eje cafetero y por tener unos lo de los más importantes aeropuertos internacionales de la región. Desde Pereira Risaralda, se cuenta con vías que comunican fácilmente a todo el centro/occidente del país.

Figura 34 Ubicación geográfica del proyecto



Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps (2021)

Se plantea entonces ubicar la oficina principal en un espacio que permita contar con espacio suficiente para los colaboradores de la empresa emergente, la cual puede tener las siguientes características:

- Arrendar inmueble usado.
- Ubicación: centro de la ciudad de Pereira.
- Área: 200 m² aproximadamente.

- Contar con: Oficina principal, Oficinas privadas (3), puestos de trabajo, sala de juntas (1), Espacio de cafetería, baños (2).
- Servicios: Energía, Agua, Internet.
- Otras características: CCTV, Cableado estructurado.

Desde este lugar se espera contar con la operación, la Startup y la gestión administrativa. Los costos aproximados de arrendamiento de este tipo de inmuebles en la ciudad de Pereira, sin contar con las adecuaciones internas, está entre \$3.500.000 y \$4.500.000. De momento no se planea contar con oficinas en otras ciudades de país, más bien apostando por opciones 100% digitales.

6.1.3.2. *Tamaño del proyecto*

Según el análisis de la demanda y acorde a lo expresado por el conjunto de expertos en Producto y Mercadeo de servicios de TIC para importantes empresas prestadores de servicios de TIC en Colombia, Perú y Ecuador, se puede atacar entre un 10% y un 15% del subconjunto objetivo (IPS del sector privado). Este pronóstico está establecido según su experiencia para un horizonte no superior a 3 años, por los avances significativos en tecnología y en el sector. Es por esto que se propone alcanzar una meta captación de nuevos negocios del 8% el primer año, el 12% para el segundo año y un 15% para el tercer año para un escenario optimista; un 5% el primer año, 8% el segundo año y 10% para el tercer año para un escenario realista; y un 3% para el primer año, un 5% el segundo año y menos del 10% para el tercer año, en un escenario pesimista. Esto teniendo en cuenta que se debe asegurar la fidelización de los clientes mediante un alto nivel de satisfacción en los servicios prestados.

De esta manera, se pueden tener entonces hasta 238 clientes potenciales en el escenario optimista y hasta 158 en los escenarios realistas y pesimistas a los cuales se prestarían los servicios de Telediagnóstico médico.

La alianza estratégica con proveedores de Software mediante la modalidad de SaaS (Software as a Service) y proveedores de servicios de ingeniería, es de vital

importancia para proporcionar las soluciones bajo estas prospecciones. Cabe destacar que los proveedores de hardware son importantes, sobre todo en su capacidad de logística nacional, las garantías y el soporte extendido que puedan brindar en todo el territorio nacional.

6.1.4. Ingeniería del proyecto

El servicio de Telediagnóstico médico se concibe entonces como una solución integral que oriente a nuestros clientes a generar valor en sus servicios de diagnóstico médico, sobre todo a aquellos que no cuenten con la posibilidad de un especialista en sitio, debido a diferentes circunstancias, entre ellas su ubicación geográfica. El modelo de servicio bajo un esquema comercial B2B (Business to Business) impactaría los servicios de las IPS mejorando considerablemente los tiempos de respuesta y elevaría sus servicios a los campos de las tecnologías digitales y computación de la nube. El producto se concibe en sí como la prestación de servicios bajo soluciones que permitan acoplarse a la necesidad de cada cliente en particular y se aleja de ser un producto transaccional. Esto se justifica en que cada IPS es diferente, así como sus sistemas de radiología, infraestructura tecnológica, especialidades, entre otras. Es por esto que se propone un esquema de servicio amparado bajo la modalidad de desarrollo de soluciones que puedan ser compatibles con un gran número de clientes diferentes.

6.1.4.1. Alcances del producto

El producto bajo la modalidad de servicio será una solución que se adapte a las características del negocio del cliente final. Al ser un servicio debe cumplir con las siguientes características:

1. **Análisis de la necesidad del cliente:** Se debe analizar mediante un modelo consultivo la necesidad del cliente, la especialidad de diagnóstico, el tipo de equipos de imágenes médicas e infraestructura tecnológica con la que cuenta el cliente. Cabe destacar que es de suma importancia identificar el volumen de imágenes diagnósticas procesadas de manera mensual y cuáles

de ellas requieren de procesamiento mediante inteligencia artificial para la detección preliminar de enfermedades.

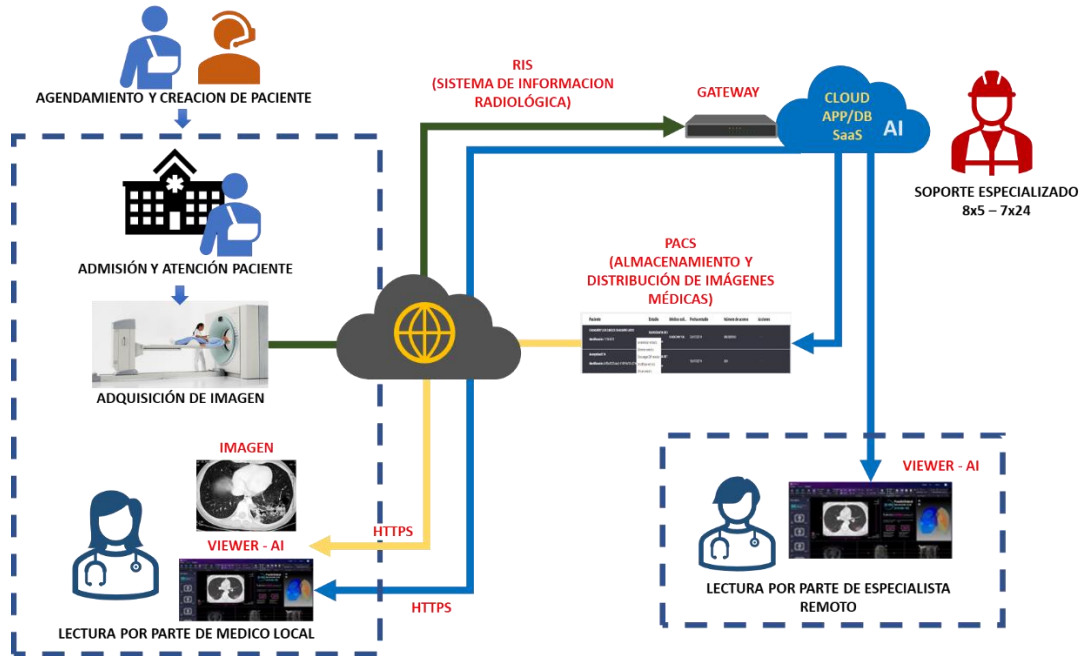
2. **Diseño de la solución:** La siguiente característica es que la solución será diseñada para parametrizar los componentes del producto a las necesidades del cliente. Se diseñará entonces:
 - a. El tenant 100% en la nube.
 - b. Las interfaces para la obtención de imágenes y su proceso de digitalización y almacenamiento mediante protocolos RIS/PACS.
 - c. Integración con su sistema de gestión de pacientes.
 - d. Conectividad para acceso a los sistemas en nube y seguridad de la red WAN.
 - e. Visualizador e inteligencia artificial (licenciamiento).
 - f. Sistemas de apoyo basado en teleconsulta médica (opcional).
 - g. Soporte técnico especializado 7x24 u 8x5.
 - h. Consolas de gestión (modo lectura) y reportes para equipo TI.
 - i. Capacitación para equipo médico y TI.
 - j. Acompañamiento especializado por horas.
 - k. Otros parámetros específicos del cliente.
3. **Cierre y contrato:** Proceso de legalización de contrato según la solución diseñada y por la vigencia del contrato seleccionada por el cliente.
4. **Puesta en marcha:** Ejecución del proyecto, instalación, configuración y afinamiento de la solución. Capacitación del personal médico y de TI. Entrega mediante acta a satisfacción del cliente.
5. **Operación del servicio:** Licenciamiento y soporte de la solución en las modalidades 5x8 o 7x24 (según acuerdo en contrato) para la gestión de tickets para requerimientos, incidentes y problemas durante la vigencia del contrato.
6. **Acompañamiento comercial consultivo:** Un gerente de cuenta dispuesto a atender sus solicitudes frente a la solución o nuevos productos.

6.1.4.2. Componentes y características del producto

El producto ofrecido en la modalidad de servicio cuenta con los siguientes componentes y características:

1. Sistema de integración con módulos HIS (Sistema de gestión hospitalaria).
2. Módulo RIS (Sistemas de información para radiología) para la gestión de imágenes hacia la nube.
3. Módulo PACS (Sistema de almacenamiento y distribución de imágenes médicas).
4. Inteligencia artificial y visualizador de imágenes diagnósticas.
5. Configuración o Integración con redes de datos WAN como Internet. Sistemas de seguridad perimetral para proteger la información.
6. Soporte especializado 7x24 u 8x5, según la criticidad del negocio.
7. Telesalud y otros elementos opcionales para complementar el servicio remoto (sistemas de teleconferencias, consultorios especializados en telesalud y elementos de teletriage).
8. Acompañamiento comercial, especialista e ingeniería.

Figura 35 Solución Telediagnóstico Médico



Fuente: Elaboración propia

6.1.4.3. Proceso

El proceso se puede describir como un conjunto de pasos que permitan el desarrollo de soluciones particulares de cada uno de nuestros clientes a los que, amparados en una cultura organizacional, los reconoceremos en la cadena de valor como **socios**. La cadena de valor comprende las siguientes partes:

1. **Prospección:** En esta etapa se recurrirá a las bases de datos que nos permiten el contacto con nuestros futuros socios. Con apoyo de las cámaras de comercio y bases de datos de la Superintendencia de salud, podemos encontrar información que permita detectar oportunidades y necesidades relacionadas en gran medida a potenciar las capacidades de telediagnóstico médico y agregar valor a los productos ofrecidos. Los colaboradores que llevan esta responsabilidad están en los desarrolladores de negocios y procesos de mercadeo (propios o externos).
2. **Contacto y evaluación de las oportunidades:** Se recurre entonces al contacto con potenciales socios. Esto se realizará mediante medios digitales, contacto

telefónico y visitas presenciales para socios estratégicos. La calificación de la oportunidad permitirá pasar el filtro del funnel de oportunidades que tendrán foco de cierre.

3. Requerimientos de la oportunidad y diseño de la solución: Por medio de un proceso consultivo será construido el diseño con los componentes y cantidades requeridas del producto de telediagnóstico para el socio. Se construye la oferta comercial con el fin de cerrar el trato por la adquisición del servicio por un periodo de tiempo específico.
4. Facturación y puesta en marcha: El proceso continúa con la facturación y se crean las ordenes de trabajo para el equipo de transición del servicio. Se gestiona la implementación de la solución bajo las restricciones de alcance, tiempo y costo de la solución.
5. Operación de la solución: Por el periodo de tiempo del contrato convenido con el socio. Se habilitan los canales de atención digital mediante métodos como **omnicanalidad**, en el cual se puedan resolver requerimientos, incidentes y problemas que presenten las soluciones implementadas en los socios, dando cumplimiento a los acuerdos de niveles de servicio pactados.
6. Cierre del servicio y renovación: Una vez concluidos los contratos, se activan las estrategias para renovación, otorgando opciones de mejora del producto, ampliación de la solución, ofreciendo incluso productos relacionados como teleconsulta, teletriage, entre otros.

6.1.4.4. Diagrama de proceso

Figura 36 Ciclo de vida del servicio



Fuente: Elaboración propia

6.1.4.5. Tecnología empleada para la prestación del servicio

Al tratarse de una empresa emergente, la base tecnológica será fundamental para su funcionamiento. Las tecnologías de la información contribuyen al funcionamiento del startup desde su gestión administrativa hasta su Core de negocio y el análisis de datos para la toma de decisiones. Es por esto por lo que el departamento de TICs deberá ser el pilar donde se cimiente la nueva empresa de servicios de telediagnóstico médico.

Tecnología para la administración del negocio

a. Sistema de planificación de recursos empresariales

Conocido por sus siglas en inglés como ERP, es el sistema que permite la gestión automática de los procesos de una empresa. Permite, entre muchas otras cosas, centralizar toda la información, lo cual mejora considerablemente la adquisición y procesamiento de esta. Por lo general, los ERP son modulares y pueden irse agregando características y módulos adicionales a medida que el crecimiento del startup lo requiera. Entre las opciones que más se ajustan a las necesidades del negocio planteado, están:

SAP Business One: Versión de SAP para pequeñas empresas. Puede desplegarse en nube y agregar módulos para administración financiera, administración de ventas y clientes (CRM), planificación de producción, inteligencia de negocios (BI), entre otros (SAP, 2021).

Microsoft Dynamic 365 Business Central Essentials: Versión del ERP de Microsoft enfocado en pequeñas y medianas empresas. Cuenta con módulo de administración financiera, ventas y marketing (CRM), administración de proyectos, entre otros. Se acondiciona a las necesidades de una empresa que va en crecimiento, como pasa con los startups (Microsoft, 2020).

b. Omnicanalidad para contacto con prospectos y clientes

Bajo la omnicanalidad se obtiene una comunicación por medio de diferentes canales como e-mail, redes sociales, sitios web, telefónico, entre otros que permiten alcanzar a prospectos y clientes bajo estrategias digitales o tradicionales y ampliar considerablemente los puentes de comunicación. Esta herramienta de comunicación puede cubrirse en modalidad de servicio como **SISCOM Service**, quienes dentro de su catálogo cuentan con productos dedicados a omnicanalidad (SISCOM Service, 2022).

c. Ofimática

Es necesario para la empresa contar con una suite de ofimática que permita la gestión de documentos, hojas de cálculo, presentaciones, entre otros. El almacenamiento de la información en la nube también es fundamental, así como la colaboración. Es importante entonces contar con una suite completa que pueda entregar todos estos servicios. Microsoft Office 365 es una excelente herramienta para hacerlo (Microsoft, 2022).

Tecnología para prestación del servicio de telediagnóstico

Para la prestación del servicio se deberá contar con las siguientes herramientas tecnológicas.

a. Indira RISC/PACS con IA: Es el corazón de la solución. Permite todo el almacenamiento de imágenes diagnósticas y su gestión 100% en la nube. Cuenta con un visor de imágenes médicas con IA, la cual analiza las imágenes y como indica Indigo Technologies (2021) “para proporcionar la solución más completa al detectar anomalías en pulmón, ayudando a los radiólogos a priorizar casos que amenazan la vida y acelerar la atención al paciente”.

Indira entonces es una potente plataforma que mediante IA aumentativa en imagenología diagnóstica, permite reconocer no solo anomalías en pulmón, también hasta 25 patologías complejas como diversos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares y trastornos de vías respiratorias.

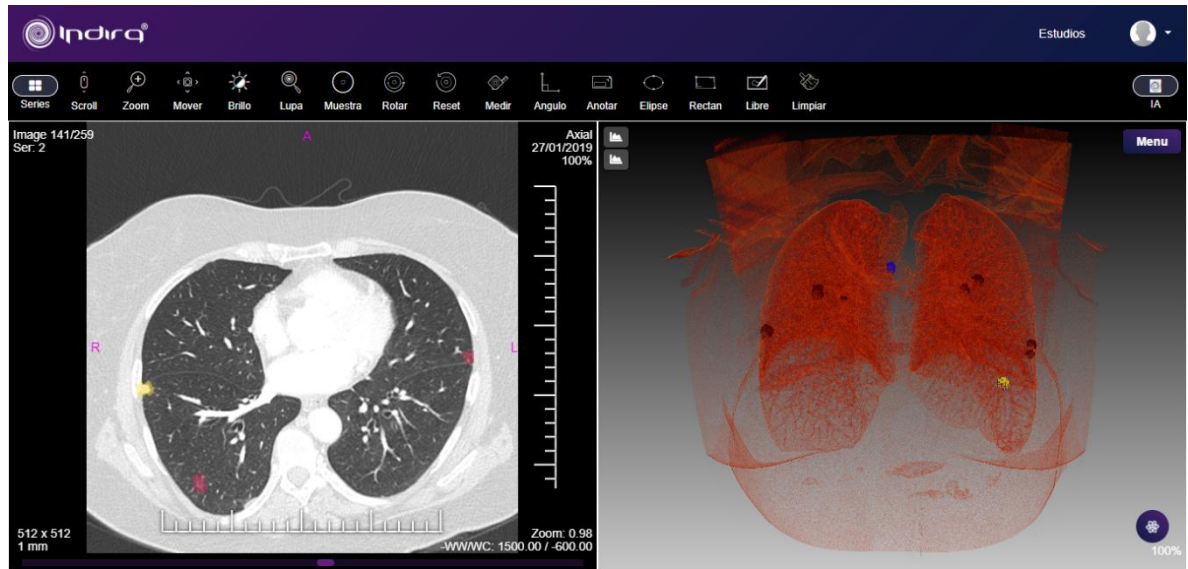
La suite completa de Indira Enterprise Imaging la componen:

- Indira Medical Imaging
- Indira WISE
- Indira Tools
- Indira HOPE

Indira Medical Imaging contiene:

- PACS
- VNA
- RIS
- VISOR
- Research & Discovery
- Post proceso

Figura 37 Indica RIS PACS



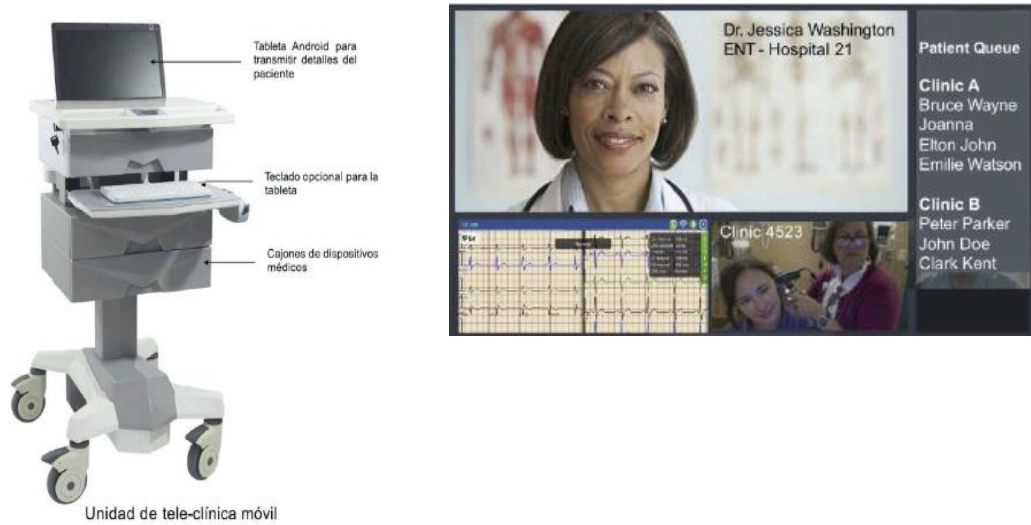
Fuente: Indigo Technologies (2021)

b. **Teleconsulta como complemento al telediagnóstico.**

Para complementar el portafolio de soluciones y poder tener un contacto remoto y eficiente, se complementa con soluciones de teleconsulta. En este punto se cuenta con soluciones con los siguientes componentes:

- **Unidades de teleclínica móvil:** Unidades móviles dotadas de pantallas táctiles, periféricos y cajones donde se pueden almacenar otros elementos médicos de teletriage. Estos son compatibles con el software Cardiotrack (Cardiotrack, 2022).
- **Cardiotrack:** Completa suite para la visualización, almacenamiento de información y comunicación en soluciones de teleconsulta. Permite recopilar información de equipo médico digital y mediante herramientas de comunicación (cámara, micrófono, parlante y pantallas) para poder sostener una consulta remota con médicos y especialistas en cualquier lugar del mundo. Cuenta además con aplicación para dispositivos Android.

Figura 38 Tele clínica móvil y Cardiotrack App



Fuente: Google (2022)

6.1.4.6. Proveedores

Los proveedores se pueden clasificar según los servicios que se buscan cubrir. En primera medida están los proveedores relacionados con el servicio ofrecido de telediagnóstico, por medio de los cuales se obtiene el licenciamiento clave y los productos y servicios adicionales. En segunda medida encontramos los proveedores de bienes y servicios para la gestión y administración del negocio, claves para el sostenimiento y operación en el corto mediano y largo plazo.

Proveedores para productos de telediagnóstico

Tabla 6 Proveedores para producto

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL BIEN O SERVICIO	SITIO WEB
IndiGO	<p>Proveedor de Indira RIS PACS. El licenciamiento se entrega por imagen Almacenada/Procesada teniendo como opciones rangos de paquetes de imágenes o estudios: entre 2.000 y 5000, entre 5.001 y 7.000 y mayores a 7.000. El licenciamiento de la IA es por separado y tiene dos paquetes o estudios: 500 IA y 1000 IA. Todos los estudios (a excepción de la IA que es por separado incluye) incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Módulo Indira Imaging Platform (SaaS). Usuarios ilimitados 	https://indigo.tech/

	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización Ilimitada. • Portal Pacientes. • Almacenamiento en nube. • Actualización y soporte sobre la herramienta. <p>La modalidad de pago del servicio es mensual sin permanencia, a excepción de la IA, la cual es de mínimo 3 meses.</p>	
Citron Solutions S.A.S	<p>Proveedor estratégico de servidores de diferentes fabricantes. Estos servidores son requeridos para la implementación de <i>Gateway</i> que actuarán como interfaces entre los dispositivos médicos de adquisición de imágenes diagnósticas y las nubes de RIS/PACS para almacenamiento y procesamiento de imágenes. El proveedor brinda los equipos, garantías y soporte de estos.</p>	http://citron.com.co/
Siscom Service	<p>Proveedor estratégico de soluciones de omnicanalidad para la atención de prospectos y clientes. También ofrece servicios de contact center que permite atención en primer nivel de las soluciones ofrecidas y hacer escalamiento de nivel superior a especialistas de soporte o al proveedor que se requiera.</p>	https://www.siscomservice.com/
Media Commerce S.A.S	<p>Proveedor de servicios de conectividad a Internet dedicado, con conexión en <i>peering</i> con las nubes de Microsoft. También brinda soluciones de seguridad perimetral administrada y tiene convenios con importantes fabricantes de tecnología. Sus soluciones integrales son una estrategia para la construcción de las soluciones.</p>	https://mc.net.co/

Fuente: Elaboración propia

Proveedores para productos de administración y gestión del negocio

Tabla 7 Proveedores para administración del negocio

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL BIEN O SERVICIO	SITIO WEB
Senetic	<p>Proveedor de soluciones Microsoft con presencia en Colombia. Cuenta con alto nivel de partner (Gold Microsoft Partner) lo que garantiza no solo muy buenos precios de cara al cliente final, sino también</p>	https://senetic.co/

	solidez en su garantía y soporte de los productos y servicios ofrecidos.	
Media Commerce S.A.S	Proveedor de servicios de conectividad a Internet dedicado, con conexión en peering con las nubes de Microsoft. También brinda soluciones de seguridad perimetral administrada y tiene convenios con importantes fabricantes de tecnología. Sus soluciones integrales son estratégicas para la construcción de las soluciones.	https://mc.net.co/

Fuente: Elaboración propia

6.1.4.7. Inversión

Se contemplan inversiones iniciales que permitan el despliegue del negocio y la infraestructura necesaria para la operación. Haciendo un análisis con precios del mercado tenemos los siguientes valores de inversión:

Tabla 8 Costos de Inversión Inicial

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
SILLAS DE OFICINA GERENCIAL	3	\$ 2.000.000,00	\$ 6.000.000,00
SILLAS DE OFICINA ESTÁNDAR	20	\$ 500.000,00	\$ 10.000.000,00
MESAS DE OFICINA GERENCIAL	3	\$ 1.000.000,00	\$ 3.000.000,00
MESAS DE OFICINA ESTÁNDAR	20	\$ 850.000,00	\$ 17.000.000,00
OTRO MUEBLES	5	\$ 650.000,00	\$ 3.250.000,00
ARCHIVADORES	2	\$ 700.000,00	\$ 1.400.000,00
IMPRESORAS/ESCÁNER	2	\$ 2.300.000,00	\$ 4.600.000,00
OTROS MUEBLES (SOFÁS)	4	\$ 3.000.000,00	\$ 12.000.000,00
MESA SALA DE JUNTAS	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00
SILLAS SALA DE JUNTAS	8	\$ 500.000,00	\$ 4.000.000,00
ELEMENTOS DE COLABORACIÓN SALA DE JUNTAS (PANTALLAS+CÁMARA+MICROFONOS/PARL ANTES-DOCK STATION)	1	\$ 17.200.000,00	\$ 17.200.000,00
CABLEADO ESTRUCTURADOS (MATERIALES Y MANO DE OBRA)	25	\$ 250.000,00	\$ 6.250.000,00
CUARTO DE EQUIPOS (RACK+AIRE+UPS+SW)	1	\$ 10.100.000,00	\$ 10.100.000,00
LAPTOPS GERENCIALES	5	\$ 5.000.000,00	\$ 25.000.000,00
SERVIDOR LOCAL	1	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00
AIRE ACONDICIONADO	3	\$ 2.300.000,00	\$ 6.900.000,00
OTRAS ADECUACIONES	1	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00
SUBTOTAL SIN IVA			\$ 154.700.000,00
IVA (19%)			\$ 29.393.000,00
TOTAL			\$ 184.093.000,00

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al capital de trabajo, según proyección de ventas, se tiene un valor de

\$ 1.860.267.564, el cual se requiere para el pago de salarios, gastos fijos y costos variables durante los primeros meses de operación de la empresa emergente.

6.1.4.8. Costos de operación

Para la operación del negocio y teniendo en cuenta el pleno funcionamiento de los procesos, tanto administrativos como operativos, tenemos los siguientes valores a nivel del gasto en talento humano:

Tabla 9 Salarios personal administrativo

SALARIOS PERSONAL ADMINISTRATIVO	CANTIDAD	BÁSICO	SUBTOTAL (BÁSICO + PRESTACIONES Y OTROS CONCEPTOS DE LEY)	TOTAL
GERENTE GENERAL	1	\$ 9.500.000,00	\$ 14.425.959,00	\$ 14.425.959,00
GERENTE COMERCIAL Y MERCADEO	1	\$ 6.500.000,00	\$ 9.870.393,00	\$ 9.870.393,00
ANALISTA DE MERCADEO	1	\$ 2.000.000,00	\$ 3.037.044,00	\$ 3.037.044,00
GERENTE DE TIC	1	\$ 5.700.000,00	\$ 8.655.575,40	\$ 8.655.575,40
DIRECCIÓN DE PMO	1	\$ 6.500.000,00	\$ 9.870.393,00	\$ 9.870.393,00
ANALISTA DE PMO	1	\$ 3.500.000,00	\$ 5.314.827,00	\$ 5.314.827,00
DIRECCIÓN FINANCIERA Y CONTABLE	1	\$ 4.200.000,00	\$ 6.377.792,40	\$ 6.377.792,40
ANALISTA DE COMPRAS	1	\$ 2.000.000,00	\$ 3.037.044,00	\$ 3.037.044,00
ANALISTA DE NOMINA Y CONTRATACIÓN	1	\$ 1.800.000,00	\$ 2.733.339,60	\$ 2.733.339,60
TOTAL				\$ 63.322.367,40

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Salarios personal operativo

SALARIOS PERSONAL OPERATIVO	CANTIDAD	BÁSICO	SUBTOTAL (BÁSICO + PRESTACIONES Y OTROS CONCEPTOS DE LEY)	TOTAL
CONSULTOR DE VENTAS JUNIOR	1	\$ 1.800.000,00	\$ 2.733.339,60	\$ 2.733.339,60
CONSULTOR DE VENTAS SENIOR	1	\$ 2.700.000,00	\$ 4.100.009,40	\$ 4.100.009,40
COORDINADOR DE INFRAESTRUCTURA	1	\$ 2.500.000,00	\$ 3.796.305,00	\$ 3.796.305,00
COORDINADOR DE SERVICIOS TIC	1	\$ 2.500.000,00	\$ 3.796.305,00	\$ 3.796.305,00
ARQUITECTOS DE IMPLEMENTACIÓN	2	\$ 3.000.000,00	\$ 4.555.566,00	\$ 9.111.132,00
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA	1	\$ 4.250.000,00	\$ 6.453.718,50	\$ 6.453.718,50
INGENIEROS DE PREVENTA	1	\$ 3.000.000,00	\$ 4.555.566,00	\$ 4.555.566,00
DIRECCIÓN DE OPERACIÓN	1	\$ 4.250.000,00	\$ 6.453.718,50	\$ 6.453.718,50

AGENTE DE SOPORTE NIVEL 2	1	\$ 1.500.000,00	\$ 2.277.783,00	\$ 2.277.783,00
COORDINADOR DE FACTURACIÓN, CARTERA Y CUIDADO AL CLIENTE	1	\$ 4.000.000,00	\$ 6.074.088,00	\$ 6.074.088,00
AGENTES DE FACTURACIÓN	1	\$ 1.000.000,00	\$ 1.635.694,00	\$ 1.635.694,00
AGENTES DE CUIDADO AL CLIENTE	1	\$ 1.200.000,00	\$ 1.822.226,40	\$ 1.822.226,40
TOTAL				\$ 52.809.885,40

Fuente: Elaboración propia

Consolidando los salarios y los costos de soporte en la operación de los servicios, se tiene como resultado la siguiente tabla

Tabla 11 Gastos fijos mensuales

CONCEPTO	VALOR
ARRIENDO DE OFICINA	\$ 3.500.000,00
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 700.000,00
SERVICIOS DE INTERNET Y SEGURIDAD PERIMETRAL	\$ 1.200.000,00
SERVICIO DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA	\$ 500.000,00
PLANES CORPORATIVOS DE LÍNEAS CELULARES	\$ 700.000,00
EQUIPOS DE COMPUTO EN ARRIENDO	\$ 2.700.000,00
SERVICIO DE WLAN Y LAN	\$ 725.000,00
SOFTWARE COMO SERVICIO PARA LA GESTIÓN (ERP, SUITE DE OFIMÁTICA)	\$ 8.400.000,00
SALARIOS TH	\$ 116.132.252,80
SOPORTE	\$ 20.038.924,40
SERVICIO DE HOSTING, PAGINA WEB Y APP	\$ 500.000,00
SERVICIOS DE PUBLICIDAD MARKETING DIGITAL	\$ 3.000.000,00
TOTAL	\$ 158.096.177,20

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, están los costos directos para la puesta en marcha del servicio de telediagnóstico médico. Estos elementos se dividen en pago de licenciamiento de los sistemas RIS-PACS, los cuales son el corazón del producto, y los elementos que integran la solución como redes, hardware y servicios profesionales. Finalmente tenemos los costos relacionados con la operación del negocio durante la vigencia del contrato, tales como soporte y aseguramiento del servicio de telediagnóstico médico.

En primera medida, los proveedores manejan diferentes precios, dependiendo del rango de licencias que el cliente use en función de las imágenes diagnósticas que capturan en su operación. De esta forma entonces, tenemos:

Tabla 12 Costos licencias por rango

COSTOS MENSUALES PAQUETE DE LICENCIAS RIS-PACS E IA	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COSTO TOTAL
LICENCIA RIS-PACS SaaS (1000-4000)	USD 1,00	2000	USD 2.000,00
LICENCIA RIS-PACS SaaS (4001-7000)	USD 0,95	4500	USD 4.275,00
LICENCIA RIS-PACS SaaS (>7000)	USD 0,80	7100	USD 5.680,00
PAQUETE IA (250)	USD 3,50	250	USD 875,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Costos de hardware

ACTIVO FIJO	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COSTO TOTAL
SERVIDOR GATEWAY (HARDWARE)	USD 3.500,00	1	USD 3.500,00
LICENCIAS	USD 1.000,00	1	USD 1.000,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Costos de implementación

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COSTO TOTAL
COSTOS DE INSTALACIÓN FÍSICA (PROMEDIO)	\$ 1.080.000	1	\$ 1.080.000
COSTOS DE CONFIGURACIÓN LÓGICA (PROMEDIO)	\$ 4.270.843	1	\$ 1.067.711

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Costos de generales de soporte

COSTOS GENERALES DE OPERACIÓN (OPEX)	COSTO UNIDAD	CANTIDAD	COSTO TOTAL
OMNICANALIDAD	\$ 2.250.000	1	\$ 2.250.000
MESA DE AYUDA (10 AGENTES)	\$ 230.000	10	\$ 2.300.000

Fuente: Elaboración propia

6.1.5. Análisis legal y administrativo

6.1.5.1. Legislación comercial

Como primer paso se debe definir el carácter jurídico del negocio, por lo que es importante definir el tipo de sociedad que se llevará a cabo para generar la persona jurídica. Para esto se propone la creación de una sociedad Anónima (S.A.) con un mínimo de 5 socios o Sociedad de Acciones Simplificada (S.A.S.) con un mínimo de

un socio (Gaitán Villegas et al., 2019, p. 47). A continuación, se describe la serie de pasos según se indica en JLC Auditors & Advisors (2022):

- **Definir la razón social del startup:** se puede verificar en el Registro Único Empresarial (RUES) el nombre de la empresa emergente.
- **Registro como persona jurídica:** ya sea como Sociedad Anónima o como Sociedad de Acciones Simplificadas ante la Cámara de Comercio.
- **Definir la actividad económica y clasificarla.** Verificar la clasificación de actividad económica CIIU por medio de la Cámara de Comercio
- **Crear los estatutos de la startup:** Estatutos que determinarán la relación entre los representantes de la empresa emergente.
- **Pre-RUT:** Certificado diligenciado ante la DIAN. Allí se obtiene el NIT o Número de Identificación Tributaria.
- **Inscripción del registro:** Proceso de inscripción del registro ante la cámara de comercio. Esta verificará los estatutos.
- **Cuenta bancaria:** Cuenta bancaria a nombre de la empresa con el fin de registrarla ante la DIAN para obtener el RUT definitivo
- **Presentar RUT ante la Cámara de Comercio:** Paso para adquirir estatus oficial de la de la empresa o negocio mediante Certificado de existencia y representación legal.
- **Inscripción de libros en la Cámara de Comercio:** “Con la realización de la inscripción podrás recibir todos los beneficios tributarios”(JLC Auditors & Advisors, 2022).
- **Registro de la marca ante Superintendencia de Industria y Comercio**

6.1.5.2. Normatividad

La telesalud tiene en Colombia como marco normativo la ley 1419 de 2010, la cual establece los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia y la resolución 2654 de 2019, la cual establece, entre muchas otras, disposiciones para la telesalud y parámetros para la práctica de la telemedicina en el país.

La ley 2654 de 2019, indica en su primer artículo:

Objeto. La presente ley tiene por objeto desarrollar la TELESALUD en Colombia, como apoyo al Sistema General de Seguridad Social en Salud, bajo los principios de eficiencia, universalidad, solidaridad, integralidad, unidad, calidad y los principios básicos contemplados en la presente ley (Ley 1419 de 2010, 2007).

Esta ley entonces ha sido la base para la implementación de la telesalud, brindado definiciones, comité asesor, impulsa la conectividad y las tecnologías de la información, entre otros aspectos.

Por otro lado, la resolución 2654 de 2019 detalla muchos más elementos en la telesalud, que involucran elementos como los son las actividades TS, Categorías TM, plataformas TIC TS, prescripción, financiamiento y modelo de atención (Ministerio de Protección Social, 2020).

Para este caso de estudio, el artículo 13 “Objetivo de la modalidad de telemedicina” (Resolución No. 2654 del 2019, 2019, p. 6), incluye el diagnóstico como fase en la modalidad de telemedicina componente de la telesalud. El artículo también indica:

Esta modalidad de prestación de servicios puede ser ofrecida y utilizada por cualquier prestador, en cualquier zona geográfica nacional, en los servicios que determine habilitar en dicha modalidad y categoría siempre y cuando cumpla con la normatividad que regula la materia (Resolución No. 2654 del 2019, 2019, p. 6).

De esta manera, se cuenta con la base jurídica de suministrar los servicios de telediagnóstico dentro de la modalidad de telemedicina en cada uno de los potenciales clientes a lo largo y ancho del país.

En cuanto la normatividad, la resolución indica en el párrafo 1 del artículo 13: “La infraestructura tecnológica que se utilice para el intercambio de información en las actividades de telemedicina, deberá garantizar la confidencialidad y seguridad de la información. El prestador será responsable de su cumplimiento” (Resolución No. 2654 del 2019, 2019, p. 6). De esta manera el producto debe cumplir mediante los diferentes procesos, por lo que pasa la información su autenticidad, integridad

disponibilidad y fiabilidad, desde la etapa de conectividad (LAN, WAN) y sobre todo en el almacenamiento en la nube y la seguridad en el acceso WEB a los visores. De igual manera, la IA debe cumplir con todos estos lineamientos de seguridad de la información.

Siguiendo el análisis de la resolución 2654 de 2019, el artículo 21 complementa aún más estas directrices, por lo que toda la infraestructura tecnológica que interviene en el servicio debe cumplir con la normatividad de garantizar la integralidad de la información de los pacientes. Se hace referencia también a “la normatividad expedida por el Archivo General de la Nación, la Superintendencia de Industria y Comercio y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de conformidad con la Ley 1581 de 2012, sus normas reglamentarias y las disposiciones de que las modifiquen o sustituyan” (Resolución No. 2654 del 2019, 2019, pp. 8–9).

6.1.5.3. Obligaciones tributarias

Dentro de las obligaciones tributarias podemos tener las siguientes:

- Impuesto de industria y comercio: entre un 0,2% y 1% para servicios.
- Impuesto de renta: hasta un 35% para el año 2022.
- Impuesto al valor agregado: Excluido únicamente de los servicios ofrecidos en la nube, como almacenamiento, entre otros tal como se indica en el artículo 476, numerales 6 y 21 del Estatuto Tributario. Aplicable a otros servicios y productos ofrecidos.

6.1.5.4. Facturación electrónica

Se deberá expedir facturación electrónica en base a la resolución 000020 del 26 de marzo de 2019, por lo expresado en el párrafo 6 del artículo 1: “El sistema de facturación electrónica es aplicable a las operaciones de compra y venta de bienes y de servicios” y se amplía en el artículo 2 como indica:

Los sujetos que deben expedir factura electrónica de venta, en lo sucesivo facturadores electrónicos, son los siguientes (DIAN, 2019, p. 5):

1. Los responsables del Impuesto sobre la Ventas –IVA.
2. Los responsables del Impuesto Nacional al Consumo.
3. Todas las personas o entidades que tengan la calidad de comerciantes ejerzan profesiones liberales o presten servicios inherentes a estas, o enajenen bienes producto de la actividad agrícola o ganadera, independientemente de su calidad de contribuyentes o no contribuyentes de los impuestos administrados por la Unidad Administrativa Especial Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN); con excepción de los sujetos no obligados a expedir factura o documento equivalente.
4. Los sujetos que opten de manera voluntaria por expedir factura electrónica.
5. Los contribuyentes inscritos en el impuesto unificado bajo el régimen simple de tributación – SIMPLE.

6.1.6. Estudio administrativo

El estudio administrativo arroja entonces las estrategias para soportar el buen desempeño de la organización en el tiempo y adaptarse a las condiciones del mercado, sobre todo en los campos de la tecnología, innovación y desarrollo web como lo indican Martínez & Cegarra Navarro (2019): “Es habitual que las startup estén asociadas a la innovación, desarrollo de tecnologías, diseño web, desarrollo web, empresas de riesgo” y complementan:

Este tipo de organizaciones presenta una gran capacidad de cambio, que desarrolla productos o servicios, de gran innovación, altamente deseados o requeridos por el mercado donde su diseño y comercialización están orientados por y para el cliente.

Es por esto entonces que se proponen las siguientes estrategias en cuanto a estructura organizacional y organigrama.

6.1.6.1. Estructura organizacional y organigrama

Se propone un organigrama que permita a la organización fluir verticalmente (nivel jerárquico) y horizontalmente (por especialidad) sin generar carga burocrática a nivel vertical y permita contar con las divisiones de trabajo adecuadas para cubrir los diferentes procesos del startup a nivel horizontal. Esto permitiría un desempeño

más ágil en cuanto a toma de decisiones y empodera aún más al equipo para que las soluciones lleguen a tiempo al socio externo o cliente.

Se opta entonces por una estructura funcional, la cual agrupa todas las actividades que se pueden enmarcar en operaciones específicas. Se puede hablar entonces de crear departamentos que comparten similitudes, interdependencia y objetivos comunes (Martínez & Cegarra Navarro, 2019)

Tabla 16 Estructura funcional: Departamentos y roles

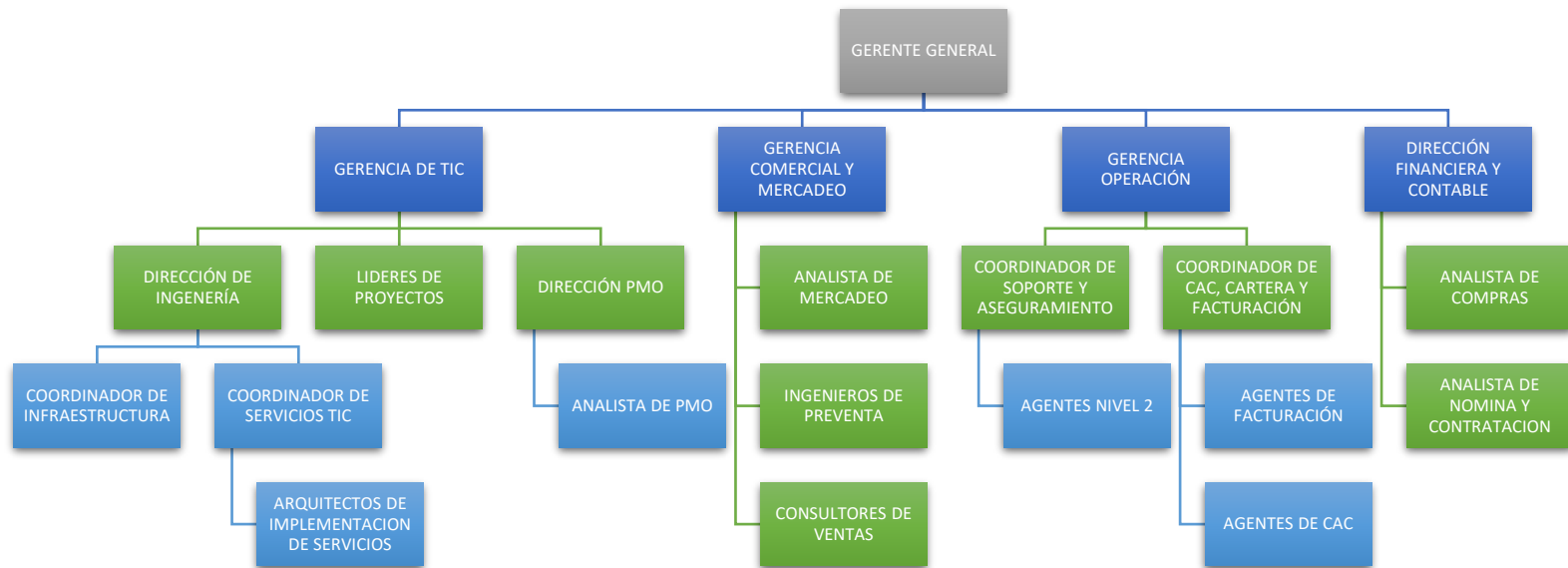
DEPARTAMENTO	ROL	DESCRIPCIÓN
GERENCIA GENERAL	GERENTE GENERAL	Cargo de máximo nivel jerárquico. Encargado de liderar la construcción de los objetivos integrales del startup y velar por su cumplimiento. Guiar en conjunto, con su grupo de gerentes, el futuro de la organización en todos sus aspectos, actuando además con representante legal ante los entes gubernamentales, clientes y proveedores.
DEPARTAMENTO TIC	GERENTE TIC	Líder del departamento más importante de la organización, encargado del correcto funcionamiento de las plataformas TIC, políticas, implementación de soluciones y gerencia de proyectos a todo nivel. Encargado de la transición de soluciones (inversión), tanto para proyectos TIC internos como para los servicios prestados a los clientes.
	COORDINADOR DE INFRAESTRUCTURA	Líder encargado de la gestión y administración de la infraestructura tecnológica de la startup (redes, servidores, tenants, etc), tanto para cliente interno como para clientes externos.
	COORDINADOR DE SERVICIOS TIC	Líder encargado de la gestión y administración de los servicios prestados a clientes internos y externos. Se enfoca en gran medida a medir la calidad y estabilidad de estos.
	DIRECCIÓN DE PMO	Líder encargado de gerenciar la PMO torre de control para la ejecución de proyectos internos y externos (servicios de clientes). Encargado de generar las políticas de proyectos y de vigilar el desempeño de los mismos.

	ANALISTA DE PMO	Encargado del seguimiento de los proyectos, clasificación y desarrollo y manejo de los dashboard. Vela por la implementación de la estrategia de proyectos en el interior de la organización
	DIRECCIÓN DE INGENIERÍA	Líder encargado del departamento técnico con la responsabilidad de la implementación física y lógica de las soluciones para cliente interno y cliente externo, especialmente.
	ARQUITECTOS DE IMPLEMENTACIÓN	Encargados de la implementación física y lógica de las soluciones. Coordinan contratistas y proveedores, velando la activación de servicios bajo los alcances requeridos.
VENTAS Y MERCADEO	GERENTE COMERCIAL Y MERCADEO	Líder del departamento de ventas y mercadeo. Su función primordial es crear y gerenciar la estrategia comercial, trayendo nuevas ventas y sosteniendo las existentes mediante la generación de oportunidades.
	CONSULTOR DE VENTAS	Encargado de detectar oportunidades en clientes y, en conjunto con el equipo de preventa, desarrollar ofertas que permitan el cierre de negocios que posibiliten generar valor en los clientes y rentabilidad a la startup.
	ANALISTA DE MERCADEO	Encargado de detectar oportunidades mediante el estudio de mercado y generando estrategias comerciales para la captación de nuevos clientes.
	INGENIEROS DE PREVENTA	Encargado de la formulación y evaluación financiera de los proyectos y soluciones de las oportunidades traídas por los consultores de venta. Genera los alcances y vela por la transición de los mismos con el equipo de Ingeniería.
OPERACIÓN DE SERVICIOS	DIRECCIÓN DE OPERACIÓN	Líder encargado de la operación de las soluciones de cliente externo. Responsable de la obtención de los beneficios y del correcto funcionamiento de los servicios implementados. Vela por el cumplimiento de los acuerdos de niveles de servicios establecidos.
	COORDINADOR DE SOPORTE Y ASEGURAMIENTO	Líder encargado de la coordinación del equipo de manejo de incidentes, problemas y requerimientos. Trabajo con contratistas y herramientas de omnicanalidad.

	AGENTE DE SOPORTE	Agentes propios o tercerizados encargados de atender los casos de soporte con los clientes externos.
	COORDINADOR DE FACTURACIÓN, CARTERA Y CUIDADO AL CLIENTE	Líder encargado de la generación de factura y de velar por la recaudación de pagos, manejo de cartera, entre otros. Vela por la satisfacción del cliente y da manejo a los PQRS y encuestas de satisfacción.
	AGENTES DE FACTURACIÓN Y CUIDADO AL CLIENTE	Encargados de la gestión de facturas, encuestas y manejo de PQRS. Realizan los escalamientos necesarios para el correcto funcionamiento de los servicios con el cliente.
DEPARTAMENTO FINANCIERO Y CONTABLE	DIRECCIÓN FINANCIERA Y CONTABLE	Líder encargado de la gestión financiera del startup, su estrategia y consecución de objetivos del departamento.
	ANALISTA DE COMPRAS	Encargado de la adquisición de bienes y servicios, el pago de estos y control de proveedores
	ANALISTA DE NÓMINA Y CONTRATACIÓN	Encargado de la nómina de los colaboradores y de los procesos de contratación y retiro por medio de proveedores especializados para tal tarea.

Fuente: Elaboración propia

Figura 39 Organigrama



Fuente: Elaboración propia

6.1.7. Análisis financiero

6.1.7.1. Precio de venta

Como parte de la construcción del precio de venta, se debe partir de concepto de producto. El producto mencionado en capítulos anteriores contempla la prestación de servicios para telediagnóstico médico, mediante el uso de tecnologías RIS/PACS con IA, que permiten el almacenamiento y procesamiento de imágenes diagnósticas. Este servicio incluye además las adecuaciones necesarias para la integración del equipo de imágenes médicas, la red de área local (LAN), la seguridad perimetral y la red de área amplia (WAN). Finalmente, el servicio brinda el soporte necesario para el correcto funcionamiento de la solución que estará hecha a la medida. De esta forma, y teniendo en cuenta el modelo de soluciones se puede construir el siguiente modelo de precios de venta del servicio:

Servicio de telediagnóstico para entidades prestadoras de servicios de salud

Para el almacenamiento y procesamiento de 2.000 imágenes diagnósticas al mes con IA (12,5% con inteligencia artificial)

Tabla 17 Precio de venta para pequeñas clínicas

TRM		\$ 3.850,00		
CAPEX				
PERIODO DE CONTRATO			12 MESES	24 MESES
PERIODO DE RECUPERACIÓN ACTIVO			24 MESES	36 MESES
ACTIVO FIJO			\$ 20.616.750	\$ 20.616.750
INSTALACIÓN			\$ 2.147.711	\$ 2.147.711
VALOR MES ACTIVO			\$ 859.031	\$ 572.688
VALOR MES INSTALACIÓN			\$ 71.586	\$ 23.862
OPEX				
PERIODO DE CONTRATO			12 MESES	24 MESES
LICENCIAS RIS-PACS			\$ 11.068.750	\$ 11.068.750
OPERACIÓN Y MESA DE AYUDA			\$ 400.778	\$ 400.778
TARIFICADOR				
TOTAL COSTO MENSUAL		\$ 12.400.146	\$ 12.066.078	\$ 11.910.975
IMPREVISTOS	5%	\$ 620.007	\$ 603.304	\$ 595.549
SUBTOTAL MENSUAL		\$ 13.020.152,96	\$ 12.669.381,87	\$ 12.506.523,86
MARGEN DE UTILIDAD	10%	\$ 1.479.563	\$ 1.439.702	\$ 1.421.196
COMISIÓN	2%	\$ 295.913	\$ 287.940	\$ 284.239
TOTAL MENSUAL (ANTES DE IVA)		\$ 14.795.628,36	\$ 14.397.024,85	\$ 14.211.958,93
VALOR POR IMAGEN	2000	\$ 7.398	\$ 7.199	\$ 7.106
IVA	19%	\$ 1.406	\$ 1.368	\$ 1.350
TOTAL MENSUAL POR IMAGEN		\$ 8.803,40	\$ 8.566,23	\$ 8.456,12

Fuente: Elaboración propia

Para el almacenamiento y procesamiento de 4.500 imágenes diagnósticas al mes con IA (11% con inteligencia artificial)

Tabla 18 Precio de venta para clínicas de pequeñas a medianas

TRM		\$ 3.850,00		
CAPEX				
PERIODO DE CONTRATO			12 MESES	24 MESES
PERIODO DE RECUPERACIÓN ACTIVO			24 MESES	36 MESES
ACTIVO FIJO			\$ 20.616.750	\$ 20.616.750
INSTALACIÓN			\$ 2.147.711	\$ 2.147.711
VALOR MES ACTIVO			\$ 859.031	\$ 572.688
VALOR MES INSTALACIÓN			\$ 71.586	\$ 23.862
OPEX				
PERIODO DE CONTRATO			12 MESES	24 MESES
LICENCIAS RIS-PACS			\$ 23.196.250	\$ 23.196.250
OPERACIÓN Y MESA DE AYUDA			\$ 400.778	\$ 400.778
TARIFICADOR				
TOTAL COSTO MENSUAL		\$ 24.527.646	\$ 24.193.578	\$ 24.038.475
IMPREVISTOS	5%	\$ 1.226.382	\$ 1.209.679	\$ 1.201.924
SUBTOTAL MENSUAL		\$ 25.754.027,96	\$ 25.403.256,87	\$ 25.240.398,86
MARGEN DE UTILIDAD	10%	\$ 2.926.594	\$ 2.886.734	\$ 2.868.227
COMISIÓN	2%	\$ 585.319	\$ 577.347	\$ 573.645
TOTAL MENSUAL (ANTES DE IVA)		\$ 29.265.940,86	\$ 28.867.337,35	\$ 28.682.271,43
VALOR POR IMAGEN	4500	\$ 6.504	\$ 6.415	\$ 6.374
IVA	19%	\$ 1.236	\$ 1.219	\$ 1.211
TOTAL MENSUAL		\$ 7.739,22	\$ 7.633,81	\$ 7.584,87

Fuente: Elaboración propia

Para el almacenamiento y procesamiento de 7.100 imágenes diagnósticas al mes con IA (14% con inteligencia artificial)

Tabla 19 Precio de venta para clínicas medianas a grandes

TRM		\$ 3.850,00		
CAPEX				
PERIODO DE CONTRATO			12 MESES	24 MESES
PERIODO DE RECUPERACIÓN ACTIVO			24 MESES	36 MESES
ACTIVO FIJO			\$ 20.616.750	\$ 20.616.750
INSTALACIÓN			\$ 2.147.711	\$ 2.147.711
VALOR MES ACTIVO			\$ 859.031	\$ 572.688
VALOR MES INSTALACIÓN			\$ 71.586	\$ 23.862
OPEX				
PERIODO DE CONTRATO			12 MESES	24 MESES
LICENCIAS RIS-PACS			\$ 35.343.000	\$ 35.343.000
OPERACIÓN Y MESA DE AYUDA			\$ 400.778	\$ 400.778
TARIFICADOR				
TOTAL COSTO MENSUAL		\$ 36.674.396	\$ 36.340.328	\$ 36.185.225
IMPREVISTOS	5%	\$ 1.833.720	\$ 1.817.016	\$ 1.809.261
SUBTOTAL MENSUAL		\$ 38.508.115,46	\$ 38.157.344,37	\$ 37.994.486,36
MARGEN DE UTILIDAD	10%	\$ 4.375.922	\$ 4.336.062	\$ 4.317.555
COMISIÓN	2%	\$ 875.184	\$ 867.212	\$ 863.511
TOTAL MENSUAL (ANTES DE IVA)		\$ 43.759.222,11	\$ 43.360.618,60	\$ 43.175.552,68
VALOR POR IMAGEN	7100	\$ 6.163	\$ 6.107	\$ 6.081
IVA	19%	\$ 1.228	\$ 1.217	\$ 1.212
TOTAL MENSUAL		\$ 7.690,68	\$ 7.620,62	\$ 7.588,09

Fuente: Elaboración propia

6.1.7.2. Punto de equilibrio

Para encontrar nuestro punto de equilibrio debemos considerar la siguiente formula:

$$PE = \frac{C_f}{P_v - C_v}$$

Donde:

PE : Punto de equilibrio

C_f : Costos fijos totales

P_v : Precio de venta por unidad

C_v : Costo de venta por unidad

De esta manera tenemos entonces que los costos fijos de la empresa emergente están dados por los gastos fijos del capital de trabajo del capítulo **6.1.4.7** y el gasto de la operación en el capítulo **6.1.4.8**, los cuales sumados equivalen a \$ 158.096.177 COP/mes. Ahora bien, contemplando un escenario pesimista de venta de los paquetes más pequeños los cuales contemplan un número mayor o igual de almacenamiento y procesamiento de 2.000 imágenes para telediagnóstico médico con un 14% mediante IA, tenemos que el precio de venta según la tabla 17 es de \$ 14.795.628,36 COP/mes y los costos de venta es \$ 13.316.065,53 COP/mes, incluyendo un 5% de imprevistos. Así tenemos entonces:

$$PE = \frac{\$ 158.096.177,20 \frac{COP}{mes}}{\$ 14.795.628,36 \frac{COP}{mes} - \$ 13.316.065,53 \frac{COP}{mes}}$$

$$PE = 106,9$$

Esto quiere decir que, para este escenario pesimista, se tendrían que vender al menos **106,9** paquetes para pequeñas clínicas.

6.1.7.3. WACC

La WACC o costo promedio ponderado de capital, corresponde a la suma ponderada de los costos de todas las fuentes de financiación (Gómez Salazar & Diez Benjumea, 2015, p. 65).

Cálculo de la WACC

Para el cálculo de la WACC se calculó primero el costo de capital o k_e . Para este utilizamos el método CAPM, el cual tiene la siguiente fórmula para países emergentes o en vía de desarrollo, para lo cual se agrega el riesgo país (Gómez Salazar & Diez Benjumea, 2015, p. 60):

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

Para el cálculo de β se utiliza el método de Beta Proxy, tomando prestados valores de mercados en países desarrollados como Estados Unidos, los cuales generalmente se encuentran apalancados (Damodaran, 2022a). Siendo así, se debe desapalancar y luego encontrar a Beta apalancada con la estructura financiera de la empresa emergente local (Gómez Salazar & Diez Benjumea, 2015, p. 67). Se presenta el resultado a continuación:

NOTA: Para la tasa libre de riesgo (USA) y Rentabilidad del mercado (USA) se toman valores de base de datos de Aswath Damodaran (Damodaran, 2022b).

Tabla 20 Cálculo de costos de capital

Variable	Descripción	Valor
R_f	Tasa libre de riesgo (US T. Bond 2012-2021)	2,40%
R_m	Rentabilidad del mercado (S&P 500 (includes dividends))	16,40%
β_u	β desapalancada USA (A partir de β_l del sector <i>Healthcare Information and Technology</i>)	0,857
β_l	β apalancada Colombia (A partir de β_u USA)	2,19
RP	Riesgo país Colombia	3,38%
k_eUSA	Costo de capital $k_e = R_f + (R_m - R_f)\beta + RP$	36,57% (E.A)

k_e	Costo de capital (Fisher) $k_e = k_eUSA + D_{MD/ME} + k_eUSA \times D_{MD/ME}$	34,49% (EA)
-------	--	-------------

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la estructura financiera para la empresa emergente, se propone una proporción de 70% de deuda y un 30% de patrimonio de los socios. Teniendo entonces una tasa de 18% E.A estimada y unos impuestos de 35%, tenemos finalmente:

$$WACC = \frac{E}{E + D} k_e + \frac{D}{E + D} k_d(1 + t)$$

$$WACC = \frac{30\%}{30\% + 70\%} 34,49\% + \frac{70\%}{30\% + 70\%} 18\%(1 + 35\%)$$

$$WACC = 18,54\% (E.A)$$

6.1.7.4. Depreciación y valor de salvamento

A continuación, se representa la depreciación de activos mediante el método de línea recta, donde se da un periodo de 10 años para mobiliario y 5 años para equipos tecnológicos:

Valor anual mobiliario: \$ 10.662.400,00

Valor anual equipos tecnológicos: \$ 15.493.800,00

Al cabo de 5 años, el valor de desecho de los equipos es de \$ 53.312.000,00

6.1.7.5. Apalancamiento financiero

Como parte de la estructura financiera se tiene entonces que el 70% de la inversión y el capital de trabajo, requiere ser financiado por medio de deuda. Se estima que el costo de deuda estará cerca del 18% E.A. De esta manera tenemos que para un plazo de pago de 5 años con cuotas fijas:

Tabla 21 Inversión y capital de trabajo

INVERSIÓN INICIAL	CANTIDAD	VALOR TOTAL
INVERSIÓN INMOBILIARIO E INFRAESTRUCTURA	1	\$ 184.093.000,00
CAPITAL DE TRABAJO	1	\$ 1.860.267.563,57
TOTAL		\$ 2.044.360.563,57

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 Estructura financiera

ESTRUCTURA FINANCIERA	PARTICIPACIÓN	VALOR TOTAL
PASIVOS (DEUDA)	70%	\$ 1.431.052.394,50
PATRIMONIO (RECURSOS PROPIOS)	30%	\$ 613.308.169,07

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23 Amortización de deuda

TABLA DE AMORTIZACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SALDO	\$ 1.431.052.394	\$ 1.231.022.979	\$ 994.988.269	\$ 716.467.312	\$ 387.812.582	\$ 0
ABONO A CAPITAL		\$ 200.029.415	\$ 236.034.710	\$ 278.520.958	\$ 328.654.730	\$ 387.812.582
INTERÉS		\$ 257.589.431	\$ 221.584.136	\$ 179.097.888	\$ 128.964.116	\$ 69.806.265
CUOTA		\$ 457.618.846	\$ 457.618.846	\$ 457.618.846	\$ 457.618.846	\$ 457.618.846

Fuente: Elaboración propia

6.1.7.6. Flujo de caja

La construcción de flujo de caja es planteada para su análisis en términos corrientes (agregando inflación). La inflación proyectada según Banco de la República para finales de 2022 y 2023 será de 4,3% y 3,4%, respectivamente (Banco de la República, 2022b, p. 10). Se toma entonces como referencia la proyectada de 3,4% para el horizonte de 5 años.

Tabla 24 Flujo de Caja del Inversionista (Corriente)

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FACTOR INFLACIONARIO	0,00	1,04	1,09	1,13	1,18	1,23
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
= TOTAL INGRESOS	\$ 0	\$ 12.374.743.882	\$ 30.399.515.022	\$ 44.661.011.460	\$ 57.947.294.189	\$ 66.510.399.295
- Costo variable	\$ 0	\$ 11.678.971.374	\$ 25.438.679.503	\$ 37.638.869.580	\$ 49.840.580.937	\$ 58.275.752.902
- Salarios	\$ 0	\$ 1.453.511.276	\$ 1.516.012.261	\$ 1.581.200.788	\$ 1.649.192.422	\$ 1.720.107.696
- Comisiones por ventas	\$ 0	\$ 641.473.912	\$ 372.651.885	\$ 575.772.717	\$ 383.026.807	\$ 278.407.300
- Costos fijos	\$ 0	\$ 567.021.674	\$ 809.396.845	\$ 1.071.567.857	\$ 1.295.503.070	\$ 1.363.576.747
= Costos y gastos totales	\$ 0	\$ 14.340.978.236	\$ 28.136.740.494	\$ 40.867.410.943	\$ 53.168.303.236	\$ 61.637.844.645
= UTILIDAD BRUTA	\$ 0	-\$ 1.966.234.353	\$ 2.262.774.527	\$ 3.793.600.518	\$ 4.778.990.952	\$ 4.872.554.649
- Depreciaciones	\$ 0	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400
- Amortización de diferidos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
= UAIL	\$ 0	-\$ 1.976.896.753	\$ 2.252.112.127	\$ 3.782.938.118	\$ 4.768.328.552	\$ 4.861.892.249
- Gastos financieros	\$ 0	\$ 257.589.431	\$ 221.584.136	\$ 179.097.888	\$ 128.964.116	\$ 69.806.265
= UAI	\$ 0	-\$ 2.234.486.184	\$ 2.030.527.991	\$ 3.603.840.229	\$ 4.639.364.436	\$ 4.792.085.985
- IMPUESTOS	\$ 0	\$ 0	\$ 710.684.797	\$ 1.261.344.080	\$ 1.623.777.553	\$ 1.677.230.095
= UTILIDAD NETA	\$ 0	-\$ 2.234.486.184	\$ 1.319.843.194	\$ 2.342.496.149	\$ 3.015.586.884	\$ 3.114.855.890
+ Depreciación	\$ 0	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400
+ Amortización de diferidos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+ Ingresos X Préstamos	\$ 1.431.052.394	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
- Abono a capital		\$ 200.029.415	\$ 236.034.710	\$ 278.520.958	\$ 328.654.730	\$ 387.812.582
- Inversión Activos Fijos	\$ 184.093.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
- Inversión en capital de W	\$ 1.860.267.564	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
- Variación capital de trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+ Recuperación capital de trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 2.296.132.553
+ Valor de Desecho (VLA)	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 65.803.125
= F. DE C. NETO	-\$ 613.308.169	-\$ 2.423.853.200	\$ 1.094.470.884	\$ 2.074.637.591	\$ 2.697.594.554	\$ 5.099.641.386

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 Flujo de Caja del Proyecto (Corriente)

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INFLACIÓN	0,00	1,04	1,09	1,13	1,18	1,23
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
= TOTAL INGRESOS	\$ 0	\$ 12.374.743.882	\$ 30.399.515.022	\$ 44.661.011.460	\$ 57.947.294.189	\$ 66.510.399.295
- Costo variable	\$ 0	\$ 11.678.971.374	\$ 25.438.679.503	\$ 37.638.869.580	\$ 49.840.580.937	\$ 58.275.752.902
- Salarios	\$ 0	\$ 1.453.511.276	\$ 1.516.012.261	\$ 1.581.200.788	\$ 1.649.192.422	\$ 1.720.107.696
- Comisiones por ventas	\$ 0	\$ 641.473.912	\$ 372.651.885	\$ 575.772.717	\$ 383.026.807	\$ 278.407.300
- Costos fijos	\$ 0	\$ 567.021.674	\$ 809.396.845	\$ 1.071.567.857	\$ 1.295.503.070	\$ 1.363.576.747
= Costos y gastos totales	\$ 0	\$ 14.340.978.236	\$ 28.136.740.494	\$ 40.867.410.943	\$ 53.168.303.236	\$ 61.637.844.645
= UTILIDAD BRUTA	\$ 0	-\$ 1.966.234.353	\$ 2.262.774.527	\$ 3.793.600.518	\$ 4.778.990.952	\$ 4.872.554.649
- Depreciaciones	\$ 0	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400
- Amortización de diferidos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
= UAI	\$ 0	-\$ 1.976.896.753	\$ 2.252.112.127	\$ 3.782.938.118	\$ 4.768.328.552	\$ 4.861.892.249
- Gastos financieros	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
= UAI	\$ 0	-\$ 1.976.896.753	\$ 2.252.112.127	\$ 3.782.938.118	\$ 4.768.328.552	\$ 4.861.892.249
- IMPUESTOS	\$ 0	\$ 0	\$ 788.239.245	\$ 1.324.028.341	\$ 1.668.914.993	\$ 1.701.662.287
= UTILIDAD NETA	\$ 0	-\$ 1.976.896.753	\$ 1.463.872.883	\$ 2.458.909.777	\$ 3.099.413.559	\$ 3.160.229.962
+ Depreciación	\$ 0	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400	\$ 10.662.400
+ Amortización de diferidos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+ Ingresos X Préstamos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
- Abono a capital	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
- Inversión Activos Fijos	\$ 184.093.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
- Inversión en capital de W	\$ 1.860.267.564	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
- Variación capital de trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+ Recuperación capital de trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 2.296.132.553
+ Valor de Desecho (VLA)	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 65.803.125
= F. DE C. NETO	-\$ 2.044.360.564	-\$ 1.966.234.353	\$ 1.474.535.283	\$ 2.469.572.177	\$ 3.110.075.959	\$ 5.532.828.040

Fuente: Elaboración propia

6.1.7.7. Indicadores

A continuación, las tablas resumen de los principales indicadores financieros de evaluación financiera:

Tabla 26 Indicadores F. de C. Inversionista

TD(Ke)	34,49%
VPN	\$ 1.025.899.778
TIR	51,77%
RBC (RELACIÓN COSTO/BENEFICIO)	1,0131
PRI	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27 Indicadores F. de C. Proyecto

TD(WACC)	18,54%
VPN	\$ 2.768.426.176
TIR	40,53%
RBC (RELACIÓN COSTO/BENEFICIO)	1,0241
PRI	4

Fuente: Elaboración propia

Valor presente neto (VPN): Con respecto al flujo de caja determinístico, se puede evidenciar que tanto para el flujo de caja de inversionista, como para el flujo de caja del proyecto es mayor a cero, garantizando así la rentabilidad esperada e incluso dejando un efectivo adicional para los inversionistas. Desde este punto de vista de la evaluación financiera, el proyecto es viable.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Puede identificarse que la TIR para ambos flujos de caja, está por encima de la tasa de descuento, siendo coherente con el resultado de la VPN, la cual es la variable más importante para la toma de decisiones. La rentabilidad entonces, según este flujo de caja determinístico, es superior a la esperada.

Relación Costo Beneficio (RBC): El RBC fue mayor a 1 en ambos casos. Esto indica claramente que el valor presente neto de los ingresos es mayor al valor presente neto de los egresos, lo que resulta atractivo de cara a los inversionistas.

Periodo de recuperación de la inversión (PRI): En ambos casos muestra un valor de 3 años para el flujo de caja del inversionista y de 4 años para el flujo de caja del proyecto. Esto no parece ser una buena señal, debido a que el horizonte de evaluación es de tan solo 5 años.

6.1.8. Análisis de riesgo

El análisis financiero debe complementarse mediante el análisis de riesgo, agregando probabilidad de ocurrencia de ciertos valores sensibles en el modelo financiero del proyecto. La ocurrencia de o no de estos valores, puede cambiar definitivamente el rumbo del proyecto, llevándolo a un modelo no atractivo para los inversionistas y socios del negocio.

La simulación y modelamiento financiero en palabras de Gómez & Diez (2020) “nos permitirán tener respuestas aproximadas a problemas probabilísticos, permitiendo además, la observación de comportamientos en sistemas dinámicos, y de esa manera efectuar experimentos para comprobar alguna hipótesis acerca del sistema bajo estudio” (p. 166).

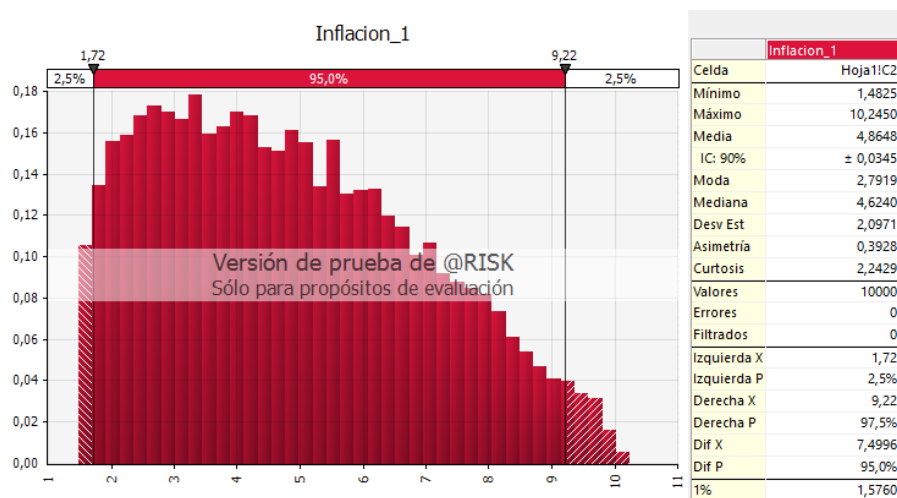
Para la simulación de los modelos probabilísticos se hace uso de la herramienta *@RISK®*, parte de la *Palisade Decision Tools Suite®*. En la herramienta *@RISK®* se pueden hacer análisis mediante la simulación Monte Carlo, la cual en palabras de Gómez Salazar & Diez Benjumea (2020) “se usa para calcular probabilidades utilizando secuencia de números aleatorios, lo cual permite estadísticamente calcular el valor final de una secuencia no determinística” (p. 166).

De esta manera entonces, se procede a evaluar los flujos de caja, tanto del inversionista como del proyecto, introduciendo valores que presentan un valor aleatorio dentro de una determinada función probabilística, y los cuales pueden afectar en diferente proporción un resultado financiero atractivo o no para los inversionistas.

IPC (Índice de precios al consumidor)

La inflación es una de las variables que pueden afectar gravemente el valor del dinero en el tiempo. Su variación puede afectar gravemente los resultados esperados del proyecto, y es definitivamente, una variable que no podemos determinar a lo largo de la operación del negocio desde su formulación. De esta manera se procede a calcular la probabilidad de ocurrencia mediante el cálculo de la función probabilística que refleja su comportamiento durante las últimas dos décadas. Los datos del IPC son provistos por el Banco de la República de Colombia (Banco de la República, 2022a) y se analizaron desde el año 2000 en adelante. Se obtiene entonces el siguiente resultado de la prueba de bondad de ajuste: Función Beta General mediante K-S

Figura 40 Comportamiento mediante prueba de bondad de ajuste del IPC



Fuente: Elaboración propia

Tasa Representativa del Mercado

Teniendo en cuenta que el costo variable del proyecto está dado en dólares, y se deberá liquidar en pesos al momento del pago en Colombia, es de suma importancia evaluar el impacto del efecto aleatorio que pueda tener esta variable en el modelo financiero. Es así entonces que, con base en datos al Informe de política monetaria del Banco de la República, se procede a determinar que la TRM puede presentar

un valor pesimista de \$ 3.980, un probable de \$3.800 y un optimista de \$ 3.785 en base a los periodos ene 2022, ene 2023 y ene 2024 (Banco de la República, 2022b, p. 55). Es por esto por lo que se utiliza Pert como su función de distribución estadística.

Variación en la demanda

Basados en el estudio de mercado, y bajo las recomendaciones de los expertos, de un total de 1.589 posibles clientes que potenciarían la prestación de servicios de imágenes diagnosticas mediante telediagnóstico, se tienen a continuación los escenarios posibles:

Tabla 28 Captación de clientes

CAPTACIÓN DE CLIENTES (OPTIMISTA)	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PORCENTAJE DE CAPTACIÓN ANUAL	0	8%	12%	15%	20%	23%
CLIENTES POR AÑO	0	127	191	238	318	365

CAPTACIÓN DE CLIENTES (ESPERADO)	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PORCENTAJE DE CAPTACIÓN ANUAL	0	5%	8%	11%	14%	16%
CLIENTES POR AÑO	0	79	127	175	222	254

CAPTACIÓN DE CLIENTES (PESIMISTA)	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PORCENTAJE DE CAPTACIÓN ANUAL	0	3%	5%	10%	12%	14%
CLIENTES POR AÑO	0	48	79	159	191	222

Fuente: Elaboración propia

Al igual que con la variable TRM, se representa la captación de clientes mediante la función de distribución estadística Pert.

Erosión del ingreso

Como última variable que puede afectar modelo financiero, teniendo este un comportamiento aleatorio dentro de un rango de posibilidades pesimistas, optimistas y probables, se introduce una función Pert que simule un comportamiento estadístico del nivel de erosión en el ingreso por la disminución en la facturación debido a posibles negociaciones con descuentos como estrategia de renovación o

incluso por la disminución de unidades de imágenes procesadas. A continuación, la tabla de escenarios posibles:

Tabla 29 Erosión del Ingreso

	AÑO 2	AÑOS 3	AÑO 4
EROSIÓN OPTIMISTA	10%	15%	20%
EROSIÓN ESPERADA	15%	20%	25%
EROSIÓN PESIMISTA	25%	30%	35%

Fuente: Elaboración propia

6.1.8.1. Análisis de sensibilidad

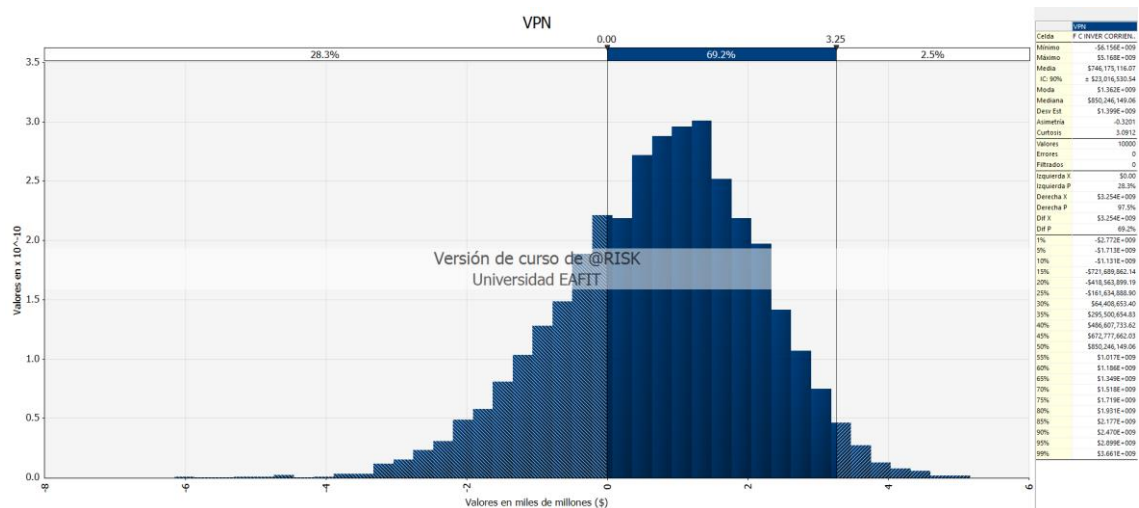
Se procede entonces a realizar la simulación en la aplicación @Risk® con el fin de analizar el resultado de la variación estadística de algunas entradas del modelo probabilístico

Flujo de caja del inversionista

Introduciendo las funciones estadísticas de las variables cambiantes en el modelo, se obtiene la siguiente información de las variables de evaluación financiera más relevantes

VPN

Figura 41 VPN probabilística F. de C. del Inversionista



Fuente: Elaboración propia

Tabla 30 Resultados VPN probabilística F. d. C. del Inversionista

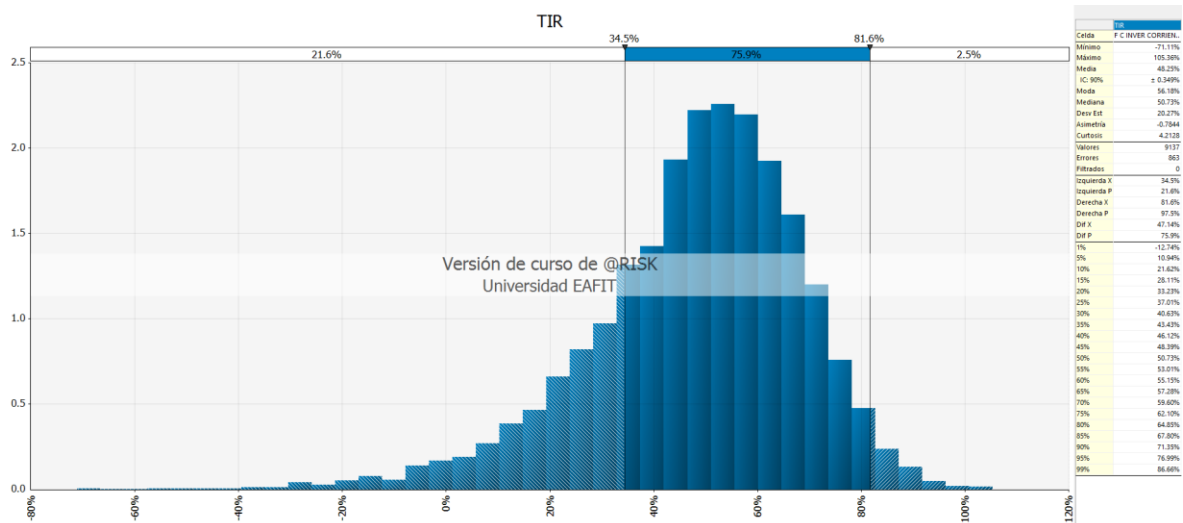
VPN MEDIA	\$ 746.175.116
VPN MIN	(\$ 6.155.692.228)
VPN MAX	\$ 5.167.725.044
VPN > 0 (95%)	69,17%
VPN < 0 (95%)	25,83%

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la VPN del Flujo de Caja del inversionista descontado con la tasa de descuento del costo de capital k_e de 34,49% se obtiene una posibilidad de 69,1% de contar una la rentabilidad mínima esperada o superior, y un 25,83% de que el proyecto no logre llenar las expectativas de los inversionistas.

TIR

Figura 42 TIR del F. de C. del Inversionista



Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 Resultado TIR del F. de C. del Inversionista

TIR MEDIA	48,3%
TIR MIN	-71,1%
TIR MAX	105,4%
TIR > TD (95%)	75,9%
TIR < TD (95%)	19,1%

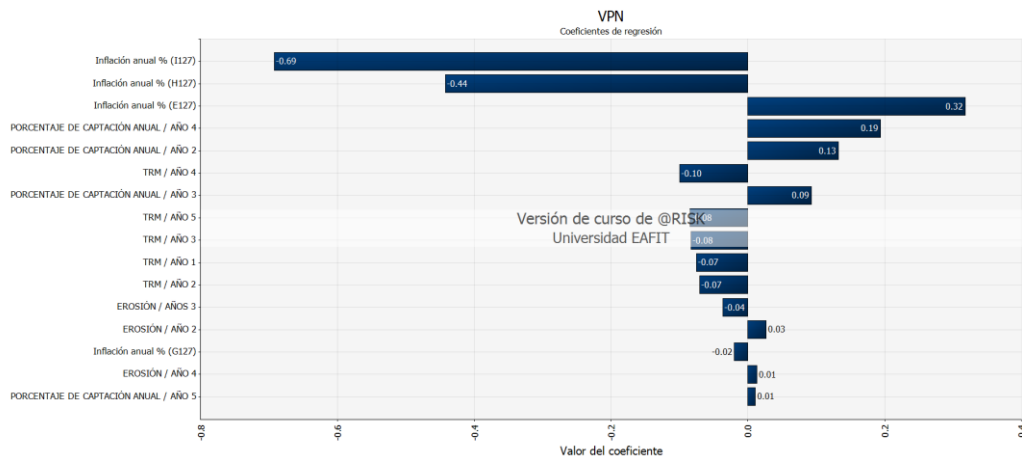
Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la Tasa Interna de Retorno, tenemos que hay una probabilidad del 75,9% de obtener una tasa mayor a la requerida por el inversionista y una posibilidad de una tasa menor del 19,1%.

Análisis de tornado

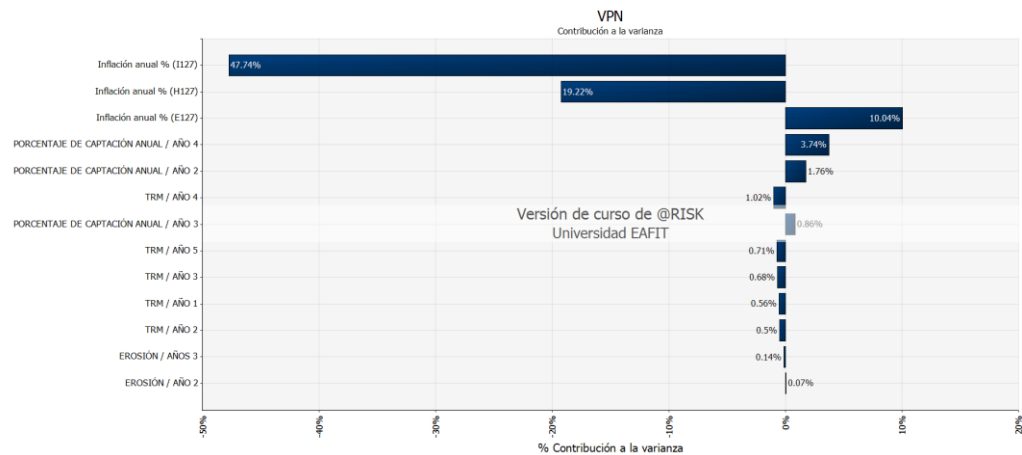
Para identificar las variables que mayor impacto tienen en el modelo financiero, se realiza el análisis de las salidas del gráfico de tornado

Figura 43 Tornado Coeficientes de regresión



Fuente: Elaboración propia

Figura 44 Tornado Contribución de la varianza



Fuente: Elaboración propia

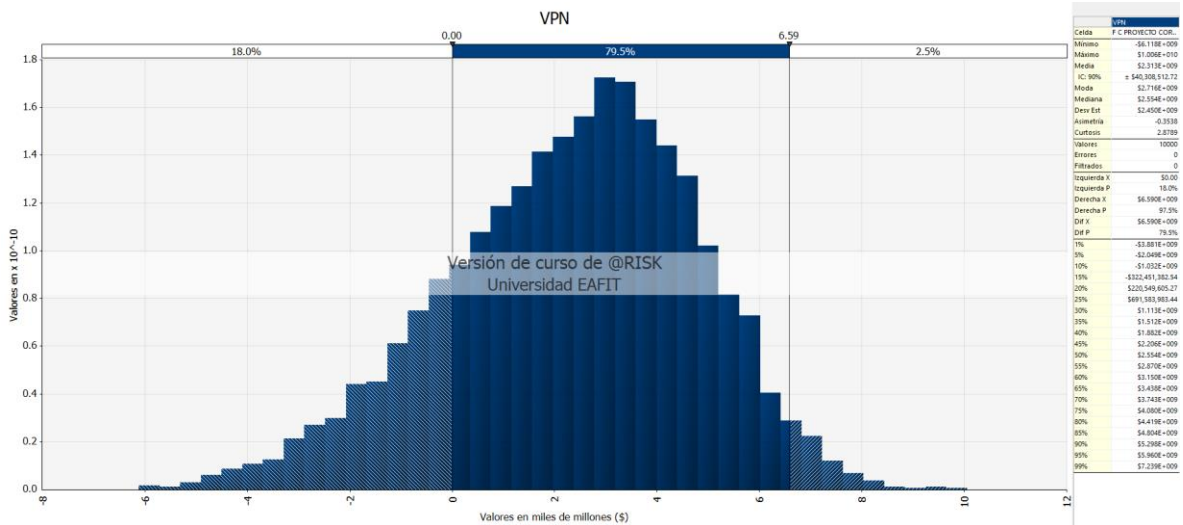
Estos gráficos indican que la inflación en el año 5, contribuye en un 47,7% en los cambios del Valor Presente Neto, siendo entonces la variable no controlable que más afectaría el modelo financiero, seguido de la inflación en los años 1 y 4 con una contribución de 10,0%, y 19,2% respectivamente. En cuanto a la captación de clientes y cambios en la TRM no se ve mayor afectación en la VPN

Flujo de caja del proyecto

Para el flujo de caja del proyecto descontada con la tasa de descuento WACC de 18,54% E.A, se evalúa el cambio en las variables más importantes para la toma de decisiones, al igual que con el flujo de caja del Inversionista: VPN y TIR.

VPN

Figura 45 VPN probabilística F. de C. del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 Resultados VPN probabilística F. d. C. del proyecto

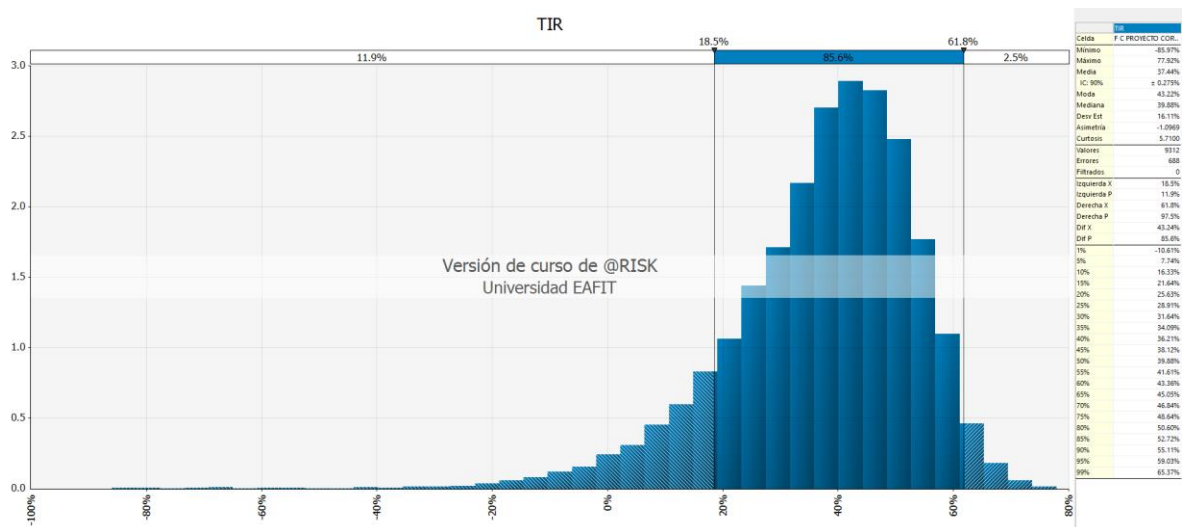
VPN MEDIA	\$ 2.312.894.255
VPN Li (5%)	(\$ 2.942.607.861)
VPN Ls (95%)	\$ 6.589.551.359
VPN > 0	79,53%
VPN < 0	15,47%

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja del proyecto descontado con la TD WACC de 18,54% nos entrega una probabilidad de cumplir o superar las expectativas de rentabilidad mediante una $VPN > 0$ en un 79,5%. Es una probabilidad alta, pero deja una posibilidad no despreciable del 15,47% de no cumplir con las expectativas de retorno del inversionista. De nuevo jugará un papel importante la aversión al riesgo de los socios y se hace énfasis que los startups, por su naturaleza, son empresas de alto retorno en poco tiempo, pero con un nivel de riesgo alto.

TIR

Figura 46 TIR probabilística F. de C. del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Tabla 33 Resultados TIR probabilística F. d. C. del proyecto

TIR MEDIA	37,44%
TIR Li (5%)	-0,44%
TIR Ls (95%)	61,78%
TIR > WACC	85,59%
TIR < WACC	9,41%

Fuente: Elaboración propia

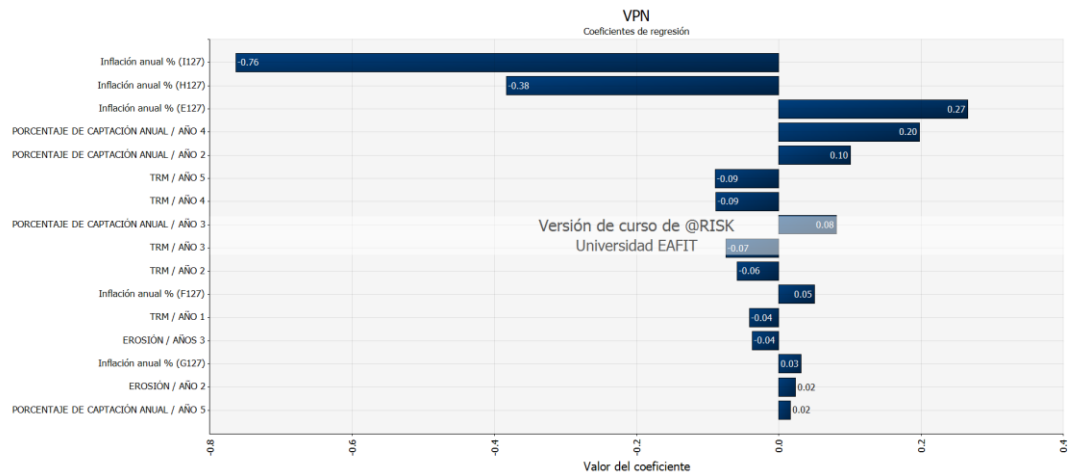
El análisis de la TIR nos indica una probabilidad de obtener una tasa mayor a la WACC en un 85,59%, generando buenas expectativas frente a la ejecución del

proyecto. Sin embargo, el análisis de VPN resulta ser más confiable para este tipo de soluciones y proyectos.

Análisis de tornado

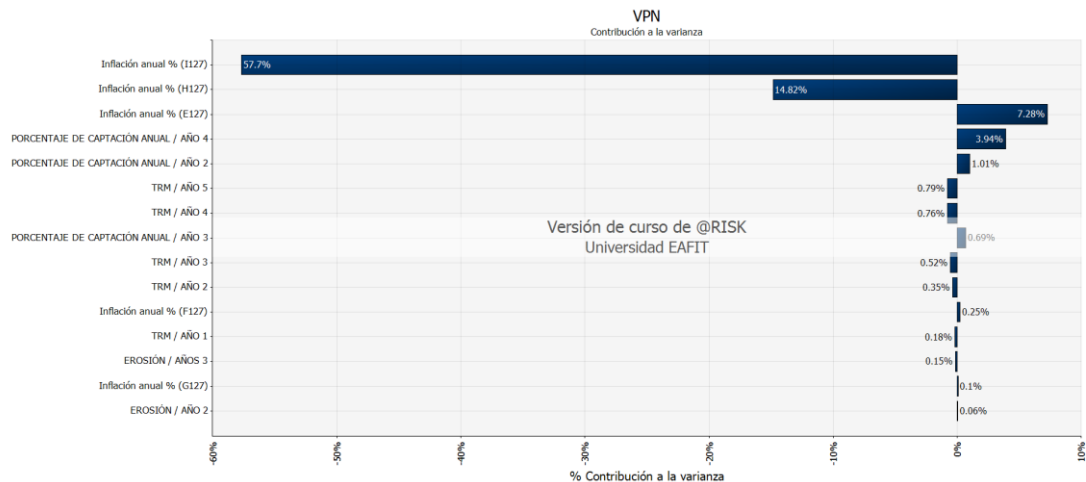
Identificando las variables de mayor impacto en el flujo de caja del proyecto, tenemos los siguientes resultados:

Figura 47 Tornado Coeficientes de regresión



Fuente: Elaboración propia

Figura 48 Tornado Contribución de la varianza



Fuente: Elaboración propia

Para el caso del flujo de caja del proyecto, se puede identificar que la variable que mayor contribuye al cambio en la VPN es la inflación en el año 5, con un 57,7%, seguida de la inflación en el año 4 y año 1 con una contribución del 14,8% y 7,2%, respectivamente. En una menor proporción afectan la variación en la captación de nuevos clientes y la tasa de cambio.

6.1.8.2. Análisis de riesgo de eventos operacionales

Una vez analizada la probabilidad de éxito del proyecto mediante el análisis probabilístico de las variables de evaluación financiera de los flujos de caja del inversionista y del proyecto, es importante contrastar aquellos eventos que pueden afectar la recuperación de beneficios durante la etapa operativa. De esta manera se hace un análisis de los posibles riesgos, como se muestra en la tabla a continuación:

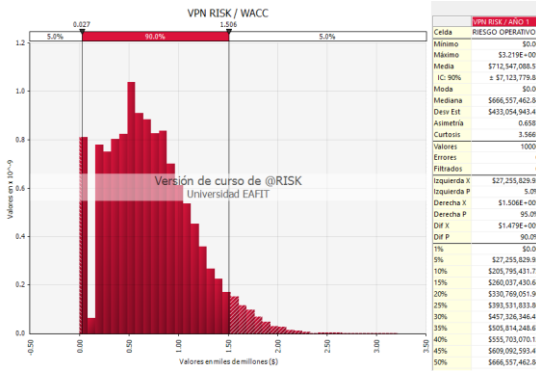
Tabla 34 Riesgo de eventos durante la operación

RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD POR AÑO	IMPACTO SI OCURRE
INGRESO DE NUEVA COMPETENCIA	PÉRDIDAS EN RENTABILIDAD DE 400.000.000 AL AÑO	50%	\$ 400.000.000
DEMORA EN LA INSTALACIÓN/ CONFIGURACIÓN	RETRASOS DE UN MES ADICIONAL EN LA FACTURACIÓN DEL 25% DE LOS NUEVOS CLIENTES PERDIDAS EN MARGEN DE UTILIDAD DE 30.000.000 ANUALES	10%	\$ 30.000.000
PAGO DE MULTAS POR INCUMPLIMIENTO	PAGO POR HASTA \$500.000.000	5%	\$ 500.000.000
INCUMPLIMIENTO DE ANS POR FALLA DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	PÉRDIDA DE FACTURACIÓN DEL 50% DE UN MES DE SERVICIO AL AÑO GENERANDO UN IMPACTO DE HASTA 100.000.000 AL AÑO EN EL MARGEN DE UTILIDAD	1%	\$ 100.000.000
INCUMPLIMIENTO DE PAGO POR BANCARROTA	1 CLIENTE AL AÑO POR EL 80% DE SU PAGO, IMPACTO DE 48.000.000 EN PÉRDIDAS POR COMPRA DE EQUIPOS, LICENCIAS Y MANO DE OBRA DE INSTALACIÓN	1%	\$ 48.000.000

Fuente: Elaboración propia

Al realizar una simulación para encontrar la VPN del riesgo generado por los diferentes eventos aleatorios, con probabilidades de ocurrencias conocidas por la experiencia de los expertos, se obtiene un resultado probabilístico, como se muestra a continuación:

Figura 49 VPN Risk con TD WACC



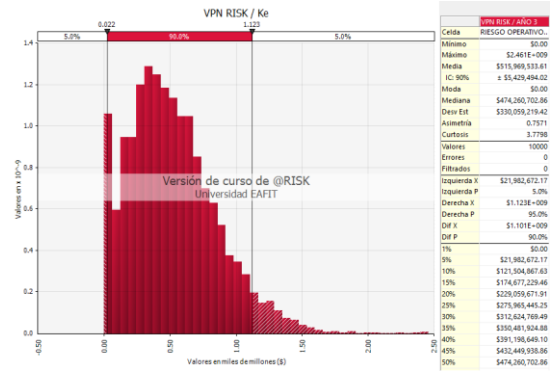
Fuente: Elaboración propia

Valor máx. (90%): \$ 3.219 millones

Valor mín. (90%): \$ 0

Valor medio: \$ 712.547.088

Figura 50 VPN Risk con TD Ke



Fuente: Elaboración propia

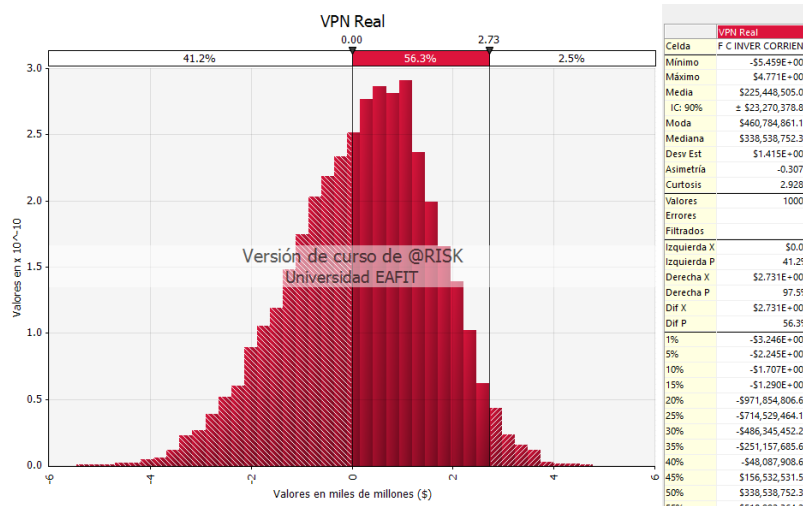
Valor máx. (90%): \$ 2.461 millones

Valor mín. (90%): \$ 0

Valor medio: \$ 515.969.533

Para el caso de la VPN Risk descontada con la tasa de descuento Ke, se procede a comparar y afectar la VPN del flujo de caja del inversionista, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 51 VPN Real F. de C. del Inversionista



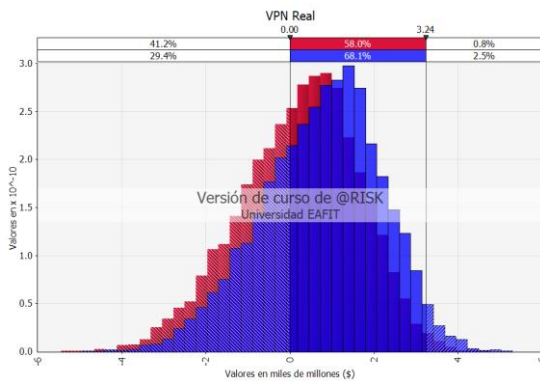
Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 Resultados de VPN Real F. de C. del Inversionista

RRV (Relación Riesgo VPN)	63,25%
VPN libre de Riesgo	37%
Prob (Risk >=VPN Proyecto)	16,9%

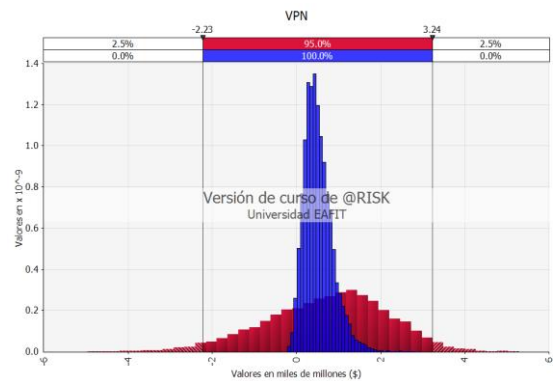
Fuente: Elaboración propia

Figura 52 Superposición VPN Real y VPN del Inversionista



Fuente: Elaboración propia

Figura 53 Superposición VPN Risk y VPN del Inversionista

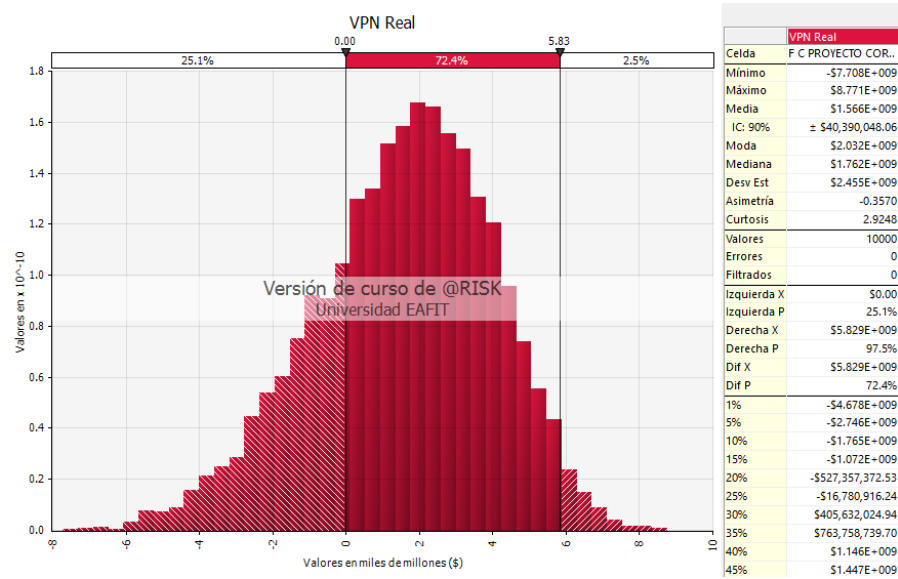


Fuente: Elaboración propia

Para este caso, la VPN se traslada por el efecto de la diferencia de la media de la VPN de riesgo. Es así entonces como se disminuye la probabilidad de generar mayor efectivo al esperado por los inversionistas. Para este caso, la probabilidad de obtener una $VPN > 0$ es de 56,3%, en comparación con el modelo sin riesgo por eventos durante la operación, el cual era de un 69,2%.

Finalizando el análisis, para el caso de la VPN Risk descontada con la tasa de descuento WACC en el flujo de caja del proyecto, se obtienen los siguientes resultados:

Figura 54 VPN Real F. de C. del Proyecto



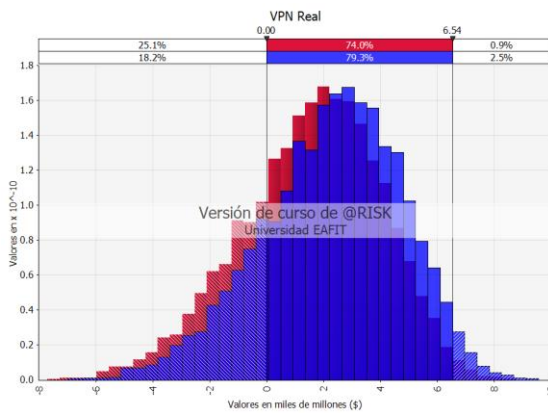
Fuente: Elaboración propia

Tabla 36 Resultados de VPN Real F. de C. del Proyecto

RRV (Relación Riesgo VPN)	29,74%
VPN libre de Riesgo	70%
Prob (Risk >=VPN Proyecto)	0,3%

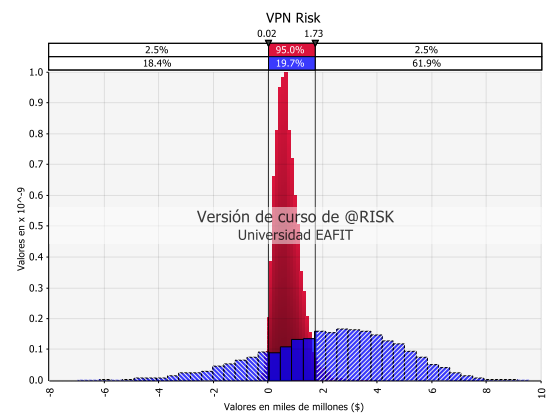
Fuente: Elaboración propia

Figura 55 Superposición VPN Real y VPN del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

Figura 56 Superposición VPN Risk y VPN del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

Al igual que para el Flujo de Caja del Inversionista, la VPN de Riesgo traslada el VPN del proyecto, disminuyendo la probabilidad de obtener una VPN mayor o igual a cero, o mayor efectivo al esperado por el inversionista. Con el VPN real del proyecto se tiene una probabilidad de éxito de 72,4%, frente a 79,5% del VPN libre de riesgo por eventos en la operación.

7. CONCLUSIONES

- En Colombia se han desarrollado desde 2003 importantes avances en telemedicina, especialmente de grupos de investigación, como el caso del grupo de Investigación Bioingenium de la Universidad Nacional de Colombia en conjunto con el centro Nacional de Telemedicina y recientemente el Centro de servicios de Telemedicina de la Fundación Santa Fé de Bogotá, orientado a diversos municipios de la Costa Atlántica, entre otros.
- Las entidades de salud privadas en Colombia muestran un nivel de madurez importante en la adopción de computación en la nube, ya que un 42,2% de estas entidades cuenta con certificaciones relacionadas. Esto hace más fácil la adopción de soluciones 100% *cloud* que permiten el telediagnóstico (DANE, 2021).
- A 2021, Colombia cuenta con más de 1.589 IPS del sector privado como clientes potenciales para ofertar servicios de telediagnóstico médico, con una capacidad de captación entre un 10% y un 15%, mediante productos de RIS/PACS con inteligencia artificial. Esto incrementa la posibilidad de ofrecer servicios sin importar la ubicación geográfica de especialistas y que además serían apoyados por IA; de esta forma es posible reducir la mortalidad y complicaciones graves mitigables que se encuentran alrededor de 18.8% del total de casos evitables por neoplasias (cáncer de seno, cáncer de colon y recto y cáncer de cuello uterino) (Instituto Nacional de Salud, 2019).

- En Colombia, los servicios ofrecidos de soluciones RIS/PACS van en aumento y se ofrecen alternativas robustas y con portafolios en crecimiento, como los casos de IMEXHS e IndiGo. Se puede inferir que a largo plazo es posible la creación de soluciones propias que inyecten innovación a los productos de telediagnóstico médico o se integren a otras ramas de la telesalud, como la teleconsulta, entre otras.
- La inteligencia artificial aún se encuentra rezagada en las entidades de salud. Esto hace posible que los productos de telediagnóstico médico mediante IA administrados por terceros, sean atractivos para los avances en telesalud de las entidades prestadoras de servicios de salud colombianas.
- Las zonas más apartadas del país como Arauca, Putumayo, Caquetá, Amazonas, San Andrés y Providencia, Vichada, Guaviare, Guainía y Vaupés, cuentan con tan solo 1% de las entidades prestadoras de salud bajo el subgrupo de imágenes diagnósticas, equivalentes a 15,9 potenciales desarrolladoras de servicios de telediagnóstico.
- El tipo de producto a ofrecer debe diferenciarse de la competencia en la creación de soluciones a la medida del cliente en modalidad de servicio, donde se acompañe al cliente desde el proceso consultivo en la definición de alcances, pasando por la implementación de la solución; cubriendo la configuración y la integración entre equipo médico, redes locales (LAN) y redes de área amplia (WAN), hasta la operación del servicio, ofreciendo un soporte adecuado.
- Contar con diferentes proveedores que cubran las necesidades del negocio y del producto son claves para el desempeño de los servicios ofrecidos. Es indispensable contar con una robusta plataforma TIC en la nube que permita el acceso en alta disponibilidad a los productos de telediagnóstico.
- En cuanto a administración del negocio, es importante resaltar el papel de las TICs mediante ERP modernos y flexibles que permitan el crecimiento

de la empresa emergente, acompañados de CRM, ofimática, seguridad informática e inteligencia de negocios (BI) y otras herramientas en modalidad SaaS que permitan evolucionar rápidamente y crecer. La base tecnológica para la gestión del negocio es un pilar de los startups.

- La tercerización de servicios y modalidad de renta, pueden mitigar la carga de activos y acelerar la capacidad de actualización tecnológica, bajando en lo máximo posible los valores de inversión inicial del proyecto. Operar al menor costo posible debe ser la prioridad.
- Los precios en el mercado para negocios B2B de licenciamiento RIS/PACS con IA para construir soluciones de telediagnóstico, rondan 1 USD por imagen almacenada/procesada y 3,5 USD para licencias con IA. Este costo debe revisarse al punto de identificar la viabilidad de generar un nuevo proyecto de inversión para el desarrollo de su propia nube con otros componentes de telesalud que amplíen el portafolio de servicios.
- En Colombia se reglamentó la telemedicina desde 2010 mediante la ley 1419 del mismo año. Debido a la situación de pandemia por COVID-19, se ha mejorado en varios aspectos el piso legal de la telemedicina mediante la resolución 2654 de 2019. Esta resolución integra la actualidad de las TICs a los servicios de salud e incluye un especial cuidado de aspectos como la seguridad de la información.
- La economía mundial se está recuperando de los acontecimientos generados por la pandemia. Y aunque Colombia muestra una proyección de recuperación importante para finales 2021 y 2022 de un 7,5% y 4,0%, respectivamente, también aparece la sombra de la inflación, la cual se espera alcance su pico más alto en el primer trimestre de 2022 y disminuya para finales de 2022 alcanzando el 3,4%.
- Mediante el estudio de las diferentes variables se puede concluir que el proyecto tiene altas probabilidades de éxito, mostrando una VPN mayor a 0 con una probabilidad de 69,2% en el flujo de caja del inversionista, pero también se destaca que existe un 25,83% de probabilidad de fracaso

o una VPN mayor a 0. Esto, según la aversión al riesgo de los potenciales inversionistas, puede verse como una inversión de alto riesgo, algo común en los startups.

- Debido a la naturaleza de servicio y a los contratos con precio fijo a más de 12 meses (sin posible aumento del IPC interanual), se puede evidenciar que los flujos de caja del inversionista y del proyecto son altamente sensibles a la inflación, representado un 47,7% y 57,7%, respectivamente de impacto en los resultados probabilísticos de la VPN.
- Se concluye que es altamente recomendable profundizar en el estudio de factibilidad del proyecto, otorgando al inversionista una evaluación más completa mediante fuentes primarias, haciendo énfasis en el estudio de mercado y estudio técnico.
- El riesgo generado por eventos en la operación impactaría negativamente la probabilidad de obtener la rentabilidad esperada por los inversionistas, disminuyendo las opciones de un VPN mayor o igual a cero hasta un 12.9% en el flujo de caja del inversionista y hasta un 7.2% en el flujo de caja del proyecto. Estos eventos en su mayoría no son controlables, por lo que afectarían la decisión del inversionista en función de la aversión al riesgo.

8. REFERENCIAS

- 180 Grados. (2019, febrero 19). *Conozca la compañía huilense que diseñó un software que detecta el cáncer de pulmón*. En el Ángulo. Recuperado de <https://www.180gradosprensa.com/en-el-angulo-chronicas-y-reportajes-regionales/494-inteligencia-artificial-indigo-technologies-huila.html>
- Abadia Barrero, C. E. & Oviedo Manrique, D. G. (2010). Itinerarios burocráticos de la salud en Colombia: la burocracia neoliberal, su estado y la ciudadanía en salud. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 9, 86–102. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54519734009>
- Banco de la República. (2021). *Informe de política monetaria*. <https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/10051/informe-politica-monetaria-julio-2021.pdf>
- Banco de la República. (2022a). *Índice de precios al consumidor (IPC)*. Recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/indice-precios-consumidor-ipc>
- Banco de la República. (2022b). *Informe de política monetaria*. Recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/informe-de-politica-monetaria>
- Barbosa, W. G. J. & Gómez, J. S. A. (2015). Avances en telesalud y telemedicina: estrategia para acercar los servicios de salud a los usuarios. *Acta Odontológica Colombiana*, 5(1), 101–115. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/52283>
- BBVA Research. (2021). *Situación Colombia. Tercer trimestre 2021*, 1–6. <https://www.bbvarsearch.com/publicaciones/situacion-colombia-tercer-trimestre-2021/>
- Cardiotrack. (2022). *Cardiotrack | Cardiotrack | Everything Healthcare*. Recuperado de <https://www.cardiotrack.io/>

- CEPAL. (2019). *CEPALSTAT Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas*. Panorama regional de América Latina y el Caribe: Sociodemográfico. Recuperado de <https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/portada.html?idioma=spanish>
- Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2021, junio 10). *Data Flash 2021-015 - Mediciones de calidad desde la experiencia del usuario*. Postdata. Recuperado de <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-015-mediciones-de-calidad-desde-la-experiencia-del-usuario>
- D'Montijo, C. (2017). Innovación en telemedicina: una oportunidad alternativa para el aumento de la cobertura en salud. *MedUNAB*, 19(3), 187–189. <https://doi.org/10.29375/01237047.2743>
- Damodaran, A. (2022a, enero). *Betas by Sector (US)*. Recuperado de https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Damodaran, A. (2022b, enero). *Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills: 1928–2021*. Recuperado de https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html
- DANE. (2018). *¿Dónde estamos? Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. 5–7. Recuperado de <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/fichas/11.pdf>
- DANE. (2019). *Indicadores básicos de tenencia y uso de tecnologías de la información y comunicación en hogares y personas de 5 y más años de edad 2018*. Recuperado de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_2013.pdf
- DANE. (2021a). *Conteo de Unidades Económicas 2021*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/censo-economico-de-colombia/conteo-de-unidades-economicas-2021>

- DANE. (2021b, septiembre 14). *Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Empresas (ENTIC Empresas)*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/encuesta-de-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-en-empresas-entic-empresas>
- DANE & CNPV. (2018). Resultados Colombia Censo 2018. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-nal-colombia.pdf>
- DIAN (2019). Resolución 000020 - 26 de marzo de 2019, Recuperado de . <https://www.dian.gov.co/normatividad/Normatividad/Resoluci%C3%B3n%2000020%20de%2026-03-2019.pdf>
- eva BLOG. (2021). *Sistema HIS ¿Qué es un sistema HIS y para qué sirve?* Recuperado de <https://evacenter.com/blog/sistema-his-pacs/>
- Gaitán Villegas, I., Rojas Arias, J. C. & Barrera Villabona, D. (2019). Empezar es crecer: consejos jurídicos al alcance de todos. *Innpulsa Colombia, Mincomercio*.
- Galván, P., Rivas, R., Ortellado, J., Portillo, J., Mazzoleni, J. & Hilario, E. (2020). Aplicación de tecnologías disruptivas en telemedicina para la cobertura universal de servicios de salud. *Revista de Salud Pública del Paraguay*, 10(1), 52–58. <https://doi.org/10.18004/rspp.2020.enero.52-58>
- Gómez Salazar, E. A. & Diez Benjumea, J. M. (2015). *Evaluación financiera de proyectos*. Medellín: Lys Comunicación Gráfica.
- Gómez Salazar, E. A. & Diez Benjumea, J. M. (2020). *Identificación y cuantificación de riesgos en proyectos*. Medellín: Lys Comunicación Gráfica.
- IMEXHS. (2021). *Enterprise Imaging Solutions*. Recuperado de <https://imexhs.com/es/>

- Indigo Technologies. (2021a). *IndiGo*. Nuestras Soluciones: Indira. Recuperado de https://indigo.tech/?_ga=2.155654652.659892605.1635610763-1355475148.1635610763
- Indigo Technologies. (2021b). *Indira RIS PCAs con inteligencia artificial | Indigo Technologies*. Recuperado de <https://indira.ai/#IA>
- Instituto Nacional de Salud. (2019). *Acceso a servicios de salud en Colombia*. <https://indira.ai/#IA> <https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/publicaciones>
- JLC Auditors & Advisors. (2022). *Constitución de empresas en Colombia*. ¿Cómo crear una empresa en Colombia? <https://indira.ai/#IA> <https://jlcauditors.com/constitucion-empresas-colombia/>
- Kuzmar, I. (2017). Cómo crear un servicio de telemedicina. En *Cómo crear un servicio de telemedicina*. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar. <https://doi.org/10.17081/bonga.1288>
- Márquez V., J. R. (2020). Teleconsulta en la pandemia por Coronavirus: desafíos para la telemedicina pos-COVID-19. *Revista Colombiana de Gastroenterología*, 35(Supl. 1), 5–16. <https://doi.org/10.22516/25007440.543>
- Marti I Puig, S. & Alcántara Sáenz, M. (2021). América Latina y COVID-19: democracias fatigadas en tiempos de pandemia. *Revista Mexicana de Sociología*, 83, 11–37. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22201/iis.01882503p.2021.0.60167>
- Martínez, A. & Cegarra Navarro, J. G. (2019). *Gestión por procesos de negocio: Organización horizontal - Aurora Martínez Martínez - Google Libros*. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Y7rxAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=organigramas+horizontales&ots=EOBvXAiIXF&sig=BE3j7OILvKLqSDUsw5m_H_RmliQ#v=onepage&q&f=false
- Microsoft. (2020). *Microsoft Dynamics 365 Business Central*. Recuperado de <https://dynamics.microsoft.com/es-es/business-central/overview/>

- Microsoft. (2022). *Suscripción a las aplicaciones de Office de Microsoft 365 | Microsoft 365*. Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365>
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Estadísticas de ingreso base de cotización estimado por rangos de salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV)*. Recuperado de https://ole.mineducacion.gov.co/1769/articles-402808_recurso_1.xlsx
- Ministerio de Protección Social. (2020). *Telesalud/Telemedicina y COVID-19. Ministerio de Salud y Protección Social*, 2–40. Recuperado de https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-126135_recurso_5.pdf
- Ministerio de salud y Protección Social. (2021). *Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud - REPS*. Recuperado de https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/consultas/serviciossedes_reps.aspx
- Ley 1419 de 2010, Por el cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia. 2007. Congreso de Colombia.
- Resolución No. 2654 del 2019, 10 (2019). Recuperado de [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución No. 2654 del 2019.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución%20No.%202654%20del%202019.pdf)
- Ortegón, 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 (ed.)). Naciones Unidas. Recuperado de www.cepal.org/es/suscripciones
- Parrasi Castaño, E. Y., Celis Carvajal, L., Bocanegra García, J. J. & Pascuas Rengifo, Y. S. (2016). Estado actual de la telemedicina: una revisión de literatura. *Ingeniare*, 12(20), 105. <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.20.412>
- Project Management Institute. (2017). *PMBOK Guide*, 6 Edición, En *Project*

Management Institute (Vol. 40, Número 2). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Roldán-Gómez, F. J., Jordán-Ríos, A., Álvarez-Sangabriel, A., Guízar-Sánchez, C., Pérez-De Isla, L., Lasses-Ojeda, L. A., Domínguez-Rivera, D. U., Correa-Carrera, R. P. & Cossío-Aranda, J. E. (2020). Telemedicina como instrumento de consulta cardiológica durante la pandemia COVID-19. *Cardiovascular and Metabolic Science*, 31(S3), 259–264. <https://doi.org/10.35366/93957>

SAP. (2021). *SAP Business One | Software ERP para pequeñas empresas*. Recuperado de <https://www.sap.com/latinamerica/products/business-one.html?pdf-asset=2e4955be-937c-0010-82c7-eda71af511fa&page=1>

Sapag Chain, N. (2011). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*, 2 edición, Pearson.

Sapag, N., Sapag, R. & Sapag, J. M. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*, 6 edición, McGRAW-HIL.

SISCOM Service. (2022). *Omnicanalidad - Communicating Experiences - Siscomservice*. Recuperado de <https://www.siscomservice.com/omnicanalidad/>

Tovar-Cuevas, L. M. & Arrivillaga-Quintero, M. (2014). Estado del arte de la investigación en acceso a los servicios de salud en Colombia, 2000-2013: revisión sistemática crítica. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 13, 12–26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54533007001>

Vásquez Rojas, M. F., Bonilla Díaz, E. & Barrera Castro, S. M. (2020). Telemedicina una alternativa de atención durante la pandemia por COVID-19. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 30(Supl), 155. <https://doi.org/10.28957/rcmfr.v30spa12>

Vega Izaguirre, L., Ciudad Ricardo, F. Á., Duque García, E. Y. & Soler Izquierdo, G. (2020). Sistema de Información Radiológica XAVIA RIS. *Revista Cubana de Informática Médica*. <http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/352/>

Vesga Ferreira, J. C., Contreras Higuera, M. F. & Vesga Barrera, J. A. (2021). Nuevos desafíos en el desarrollo de soluciones para e-health en Colombia, soportados en Internet de las Cosas (IoT). *Revista EIA*, 18(36), 1–6. <https://doi.org/10.24050/reia.v18i36.1508>

9. ANEXOS

9.1. Cálculo de demanda e ingresos

CLIENTES POTENCIALES TOTALES	1.589
-------------------------------------	-------

CAPTACIÓN DE CLIENTES (ESPERADO)	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PORCENTAJE DE CAPTACIÓN ANUAL	0	5%	8%	11%	14%	16%
CLIENTES POR AÑO	0	79	127	175	222	254

PAQUETE	UNIDADES RIS/PACS	UNIDADES IA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
PAQUETES SMALL	2.000	250	\$ 14.795.628,36	\$ 14.397.024,85	\$ 14.211.958,93
PAQUETES MEDIUM	4.500	500	\$ 29.265.940,86	\$ 28.867.337,35	\$ 28.682.271,43
PAQUETES LARGE	7.100	1.000	\$ 43.759.222,11	\$ 43.360.618,60	\$ 43.175.552,68

PROYECCIÓN DE VENTAS POR PAQUETE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PAQUETES SMALL	0%	50%	50%	45%	45%	45%
PAQUETES MEDIUM	0%	35%	35%	30%	30%	30%
PAQUETES LARGE	0%	15%	15%	25%	25%	25%

PROYECCIÓN DE VENTAS	PAQUETE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PAQUETES SMALL	SMALL 1Y	0%	35%	35%	32%	32%	32%
	SMALL 2Y	0%	10%	10%	9%	9%	9%
	SMALL 3Y	0%	5%	5%	5%	5%	5%
PAQUETES MEDIUM	MEDIUM 1Y	0%	25%	25%	21%	21%	21%
	MEDIUM 2Y	0%	7%	7%	6%	6%	6%
	MEDIUM 3Y	0%	4%	4%	3%	3%	3%
PAQUETES LARGE	LARGE 1Y	0%	11%	11%	18%	18%	18%
	LARGE 2Y	0%	3%	3%	5%	5%	5%
	LARGE 3Y	0%	2%	2%	3%	3%	3%
		0%	100%	100%	100%	100%	100%

PROYECCIÓN DE VENTAS	PAQUETE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PAQUETES SMALL	SMALL 1Y	0	28	44	55	70	80
	SMALL 2Y	0	8	13	16	20	23
	SMALL 3Y	0	4	6	8	10	11

PAQUETES MEDIUM	MEDIUM 1Y	0	19	31	37	47	53
	MEDIUM 2Y	0	6	9	11	13	15
	MEDIUM 3Y	0	3	4	5	7	8
PAQUETES LARGE	LARGE 1Y	0	8	13	31	39	44
	LARGE 2Y	0	2	4	9	11	13
	LARGE 3Y	0	1	2	4	6	6
		0	79	127	175	222	254

NUEVOS CLIENTES	PAQUETE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PAQUETES SMALL	SMALL 1Y	0	28	17	11	15	10
	SMALL 2Y	0	8	5	3	4	3
	SMALL 3Y	0	4	2	2	2	1
PAQUETES MEDIUM	MEDIUM 1Y	0	19	12	6	10	7
	MEDIUM 2Y	0	6	3	2	3	2
	MEDIUM 3Y	0	3	2	1	1	1
PAQUETES LARGE	LARGE 1Y	0	8	5	17	8	6
	LARGE 2Y	0	2	1	5	2	2
	LARGE 3Y	0	1	1	2	1	1
		0	79	48	48	47	32