

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



Modelo ProLab: Predictor, una propuesta para la identificación de patrones de fraude utilizando Inteligencia Artificial

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

QUE PRESENTA:

Cabrera Quispe, Guillermo Paul

Colquepisco Espinoza, José Joel

Espinoza Pérez, Fredy

Jimeno Vásquez, Luis Dante

Pérez Martínez, Néstor Josué

ASESOR

Carlos Eduardo Agüero Olivos

Surco, mayo 2024

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Carlos Agüero Olivos, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “Predictor, una propuesta para la identificación de patrones de fraude utilizando Inteligencia Artificial”, del/de la autor (a)/ de los(as) autores(as):

Cabrera Quispe, Guillermo Paul, DNI: 45093414

Colquepisco Espinoza, José Joel, DNI: 44059149

Espinoza Pérez, Fredy, DNI: 42133048

Jimeno Vásquez, Luis Dante, DNI: 40211688

Pérez Martínez, Néstor Josué, DNI: 71602077

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 20%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 08/05/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, mayo 08 de 2024.

Agüero Olivos, Carlos Eduardo:	
DNI: 25794385	Firma
ORCID: 0000-0002-7046-4076	



Agradecimientos

Agradezco a Dios por ser la fuerza que me impulsa, a mi familia por ser la guía que necesito todos los días, y a mis compañeros por el empuje constante hacia nuestro objetivo.

Guillermo Paul Cabrera Quispe

Agradezco a mis padres por el gran apoyo en este tiempo que duro la formación, por el aliento a poder continuar y así poder conseguir mis sueños.

José Joel Colquepisco Espinoza.

Gracias a Dios, gracias a mis padres, gracias a mi esposa y a mi hijo por ser mi fuerza e inspiración para lograr más.

Fredy Espinoza Pérez.

A Dios por estar siempre a mi lado, a mi familia que son el motivo de seguir adelante, y a mis compañeros con los cuales hicimos sinergia para alcanzar exitosamente este proyecto.

Luis Dante Jimeno Vásquez.

Agradezco a Dios, a mi esposa y mis padres por darme lo mejor de su vida.

Néstor Josué Pérez Martínez.

Dedicatorias

Dedico este trabajo a mi familia por todo el apoyo y paciencia en estos largos años de estudio y perseverancia, por brindarme ese último aliento para lograr mis objetivos.

Guillermo Paul Cabrera Quispe.

Dedico este trabajo a mi familia y a mis padres por el apoyo brindado en este camino que elegí para seguir creciendo como profesional.

José Joel Colquepisco Espinoza.

Dedico este trabajo a mis padres, quienes me han inculcado la cultura del trabajo y el estudio a lo largo de mi vida. Gracias a mi esposa e hijo por su paciencia y comprensión durante este proceso de aprendizaje, ellos son mi motivación para continuar.

Fredy Espinoza Pérez.

A mi esposa e hijos, Por su amor, apoyo y paciencia, que hicieron de este sueño una realidad.

Luis Dante Jimeno Vásquez.

Dedicado a Dios, a mi esposa y mis padres por darme lo mejor de su vida.

Néstor Josué Pérez Martínez.

Resumen Ejecutivo

En el país, existe una gran cantidad de casos de fraude, esto también sucede en las empresas del sector financiero. En la medida que se tiene un crecimiento económico en el país, la mediana y pequeña empresa tiene la necesidad de invertir en sus negocios y para esto requieren préstamos. En este ámbito, los bancos, cajas municipales, cajas rurales, cooperativas, etc. desarrollan la intermediación financiera, que consta de trasladar los recursos (dinero) del cliente ahorrista al cliente prestamista a una tasa mayor.

Los asesores de crédito obtienen préstamos para sus clientes, realizando diversas evaluaciones y, según el nivel de riesgo, se realiza el préstamo. En varias empresas, esta evaluación no sigue el orden correcto y para lograr las metas y recompensas los asesores no siguen las evaluaciones correctas, lo que genera fraude a nivel crediticio. Los órganos de control pertinentes no siempre se dan cuenta de esto. El ODS que se busca impactar es el siguiente: ODS 16 “Paz, justicia e instituciones sólidas”; específicamente, con la meta 16.5 “Reducir considerablemente la corrupción y el soborno en todas sus formas”. Con este proyecto se entregará un modelo de predicción de patrones de fraude, usando inteligencia artificial, que evalúe de manera directa a los asesores de crédito, usando como origen y base las centrales de riesgos externas (Infocorp, SBS, Sentinel, Sunarp, Reniec, antecedentes policiales/penales/judiciales y migraciones) y fuentes de información internas (Siper-RRHH, Core, SIG- Comisiones, Cosechas) y, en base al resultado de esta evaluación, dirigir las tareas de auditoría acerca de la cartera de clientes de dichos colaboradores. En base a la realización de la evaluación financiera del proyecto, se confirmó que es viable y rentable, con un VAN de S/4'205,238.00 y un VANS de S/4'902,523.00, lo cual indicó que el proyecto recupera la inversión y crea valor.

Abstract

In the country, there are many cases of fraud, and this also happens in companies in the financial sector. As the country's economy grows, small and medium-sized enterprises need to invest in their businesses and therefore require loans. In this area, banks, municipal savings banks, rural savings banks, cooperatives, etc. carry out financial intermediation, which consists of transferring the resources (money) from the savings client to the lending client at a higher rate.

Credit counsellors obtain loans for their clients by making various assessments and, depending on the level of risk, the loan is made. In several companies, this assessment does not follow the correct order and in order to achieve the goals and rewards the assessors do not follow the correct assessments, which leads to fraud at the credit level. This is not always noticed by the relevant control bodies. The SDG to be impacted is the following: SDG 16 "Peace, justice and strong institutions"; specifically, with target 16.5 "Significantly reduce corruption and bribery in all its forms".

This project will provide a model for predicting fraud patterns, using artificial intelligence, which directly evaluates credit advisors, using external risk centres (Infocorp, SBS, Sentinel, Sunarp, Reniec, police/criminal/judicial records and migrations) and internal information sources (Siper-RR, HH, Core, SIG-commissions, harvests) as a source and basis, and, based on the result of this evaluation, direct the audit tasks on the client portfolio of these collaborators. Based on the financial evaluation of the project, it was confirmed that the project is viable and profitable, with an NPV of S/4'205,238.00 and an NPV of S/4'902,523.00, which indicated that the project recovers the investment and creates value.

Tabla de Contenido

Lista de Tabla.....	x
Lista de Figuras.....	xi
Capítulo I. Definición del Problema.....	1
1.1. Contexto del Problema a Resolver	1
1.2. Presentación del Problema a Resolver	2
1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver.....	3
Capítulo II. Análisis del Mercado.....	4
2.1. Descripción del Mercado o Industria	4
2.2. Análisis Competitivo Detallado	6
Capítulo III. Investigación del Usuario.....	9
3.1. Perfil del Usuario	9
3.2. Mapa de Experiencia de Usuario	11
3.3. Identificación de la Necesidad	11
Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio	13
4.1. Concepción del Producto o Servicio	14
4.2. Desarrollo de la Narrativa	17
4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio	18
4.4. Propuesta de Valor	19
4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)	21
Capítulo V. Modelo de Negocio	32
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio	32
5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio	33
5.3. Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio.....	35
5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio	35

Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable.....	38
6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	38
6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución	39
6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	39
6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución.....	40
6.2.1. Plan de Mercadeo	40
6.2.2. Plan de Operaciones	43
6.2.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis.....	45
6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución.....	46
6.3.1. Presupuesto de Inversión.....	46
6.3.2. Análisis Financiero.....	46
6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis.....	47
Capítulo VII. Solución Sostenible.....	49
7.1. Relevancia Social de la Solución	49
7.2. Rentabilidad Social de la Solución	49
7.2.1 Detalle de Beneficios y Costos Sociales	51
Capítulo VIII. Decisión e Implementación	53
8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo	53
8.2. Conclusión.....	54
8.3. Recomendación	55
Referencias.....	56
Apéndices	59
Apéndice A: Modelo de la Entrevista Realizada	59
Apéndice B: Muestra de entrevistas.....	61
Apéndice C: Flujo de Caja Libre	70

Apéndice D: Resultados de la Encuesta Realizada	71
Apéndice E: Flujo de Caja Libre – Social.....	76
Apéndice F: Tarjetas de Hipótesis	77



Lista de Tabla

Tabla 1	<i>Número de Entidades Reguladas - Mercado Potencial.....</i>	4
Tabla 2	<i>Personal de Entidades Reguladas.....</i>	5
Tabla 3	<i>Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado.....</i>	8
Tabla 4	<i>Narrativa de los Lienzos.....</i>	17
Tabla 5	<i>Estudio de Mercado sobre el Uso de Modelos.....</i>	18
Tabla 6	<i>Índice de la Percepción de la Corrupción.....</i>	37
Tabla 7	<i>Validación de la Deseabilidad de la Solución.....</i>	38
Tabla 8	<i>H1 Prueba de Usabilidad del Modelo de Inteligencia Artificial.....</i>	39
Tabla 9	<i>H1 Prueba de Usabilidad del Modelo de Inteligencia Artificial – Resultados.....</i>	40
Tabla 10	<i>Simulación CLVT / CAC (Montecarlo Usando Análisis de Hipótesis)</i>	45
Tabla 11	<i>Resultados de la Simulación de Monte Carlo.....</i>	48
Tabla 12	<i>Beneficios Sociales.....</i>	51
Tabla 13	<i>Costos Sociales.....</i>	51
Tabla 14	<i>Cálculo del VANS (S/)</i>	52
Tabla 15	<i>Gantt de Implementación.....</i>	54
Tabla C1	<i>Flujo de Caja Libre en Soles.....</i>	70
Tabla E1	<i>Flujo de Caja Libre – Social.....</i>	76

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Las Cinco Fuerzas de Porter</i>	7
Figura 2	<i>Lienzo del Metausuario</i>	10
Figura 3	<i>Mapa de la Experiencia de Usuario del Producto</i>	12
Figura 4	<i>Lienzo 6x6</i>	14
Figura 5	<i>Lienzo Quick – Wins</i>	15
Figura 6	<i>Lienzo Costo – Impacto</i>	15
Figura 7	<i>Lienzo de Blanco de Relevancia</i>	16
Figura 8	<i>Propuesta de Valor</i>	21
Figura 9	<i>Extracción de datos de fuentes de información</i>	24
Figura 10	<i>Consolidación de información de las fuentes internas y externas</i>	25
Figura 11	<i>Carga de información al Orange para entrenar</i>	26
Figura 12	<i>Seleccionamos las columnas y variables target</i>	27
Figura 13	<i>Seleccionamos los algoritmos de predicción</i>	28
Figura 14	<i>Testea la data con los algoritmos</i>	29
Figura 15	<i>Revisión del algoritmo más preciso</i>	29
Figura 16	<i>Se procede a predecir usando el algoritmo elegido</i>	30
Figura 17	<i>Se procede a exportar el resultado de la predicción del modelo</i>	30
Figura 18	<i>Iteración 2</i>	31
Figura 19	<i>Lienzo Business Model Canvas del Modelo de Negocio</i>	34
Figura 20	<i>Histograma de Factibilidad</i>	46
Figura 21	<i>Flourishing Business Canvas: [Modelo de Predicción de Patrones de Fraude Utilizando IA]</i>	50
Figura B1	<i>Entrevista a Anthony Chang – Auditor Interno de Procesos – AFP Habitat</i>	61
Figura B2	<i>Entrevista a Israel Maldonado – Gerente de Auditoría Interna – Banco</i>	

<i>Agropecuario</i>	61
Figura B3 <i>Entrevista a Karina Ccanto – Gerente de Auditoría TI y Ciberseguridad – Banco Financiero</i>	62
Figura B4 <i>Entrevista a Zoila Sanabria – Gerente de Auditoría Interna – Banco Falabella Perú</i>	63
Figura B5 <i>Entrevista a Victor Requena – Sub Gerente de Auditoría Red de Agencias – Banco Pichincha</i>	63
Figura B6 <i>Entrevista a Mauricio Gomez –Gerente de Auditoría– Caja Arequipa</i>	64
Figura B7 <i>Entrevista a Lyudmila Chuquimamani –Gerente de Auditoría– Caja Rural Los Andes</i>	65
Figura B8 <i>Entrevista a Luis Monsefú –Auditor de Riesgo Crediticio– Caja Sullana</i>	65
Figura B9 <i>Entrevista a Karina Gomez –Gerente de Auditoría– Financiera Compartamos</i>	66
Figura B10 <i>Entrevista a Judy Quispe –Auditor Junior de oficinas– Caja Los Andes</i>	67
Figura B11 <i>Entrevista a Cesar Cifuentes –Gerente de Auditoría– Inversiones La Cruz</i>	67
Figura B12 <i>Entrevista a Ulises Caballero –Jefe de la Unidad de Auditoría Interna– Cooperativa de Ahorro y Crédito la Rehabilitadora</i>	68
Figura B13 <i>Entrevista a Jhonny Mendoza –Gerente de Riesgos– Financiera Pro Empresa</i>	69

Figura D1	<i>Respuesta sobre el Género.....</i>	71
Figura D2	<i>Respuesta sobre el Rango de Edad.....</i>	71
Figura D3	<i>Respuesta sobre la Ciudad y Distrito donde se Ubica Actualmente.....</i>	72
Figura D4	<i>Respuesta sobre la Profesión.....</i>	72
Figura D5	<i>Respuesta sobre la Empresa en la que Trabaja Actualmente.....</i>	73
Figura D6	<i>Respuesta sobre el Cargo Ocupado dentro de la Empresa.....</i>	73
Figura D7	<i>Respuesta sobre la Probabilidad de Uso de Modelo de Inteligencia Artificial para Detectar Casos de Fraude Interno en la Empresa.....</i>	74
Figura D8	<i>Respuesta sobre la Probabilidad de Pago de una Suscripción Anual del Modelo de Inteligencia Artificial "Predictor" a \$50.....</i>	74
Figura D9	<i>Respuesta sobre la Probabilidad de Recomendación del modelo de Inteligencia Artificial "Predictor" a Otros Colegas.....</i>	75

Capítulo I. Definición del Problema

En el Perú, existen 351 entidades reguladas por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, estas instituciones en su mayoría dependen de la intermediación financiera que consiste en captar dinero de clientes ahorristas y prestarlo a clientes de crédito, a mayor tasa (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2020; Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2023a; Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2023b; Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2023c). La razón de ser de estas instituciones está basada en la confianza y la seguridad que se proyecte en el cliente; es así, que resulta importante prevenir que existan distintos tipos de fraude que afecten los activos de los clientes y de la institución en general. A medida que las empresas siguen creciendo y apostando por las operaciones digitales, estas generan grietas que son aprovechadas por personas que apuestan por el *cibercrimen*, delitos de fraude a los clientes y en los contratos, que se dan en sectores financieros, *retail*, gobierno y otros (Gutiérrez, 2022). El presente capítulo busca explicar los problemas de fraude que se originan por malas prácticas en el sistema financiero y la propuesta de automatizar el proceso de análisis de fraude para mitigar estas acciones en las entidades peruanas.

1.1. Contexto del Problema a Resolver

En el Perú, la población opina que existen grandes problemas que impactan en la población, como la delincuencia, el consumo de drogas y sobre todo la corrupción; específicamente, 8 de cada 10 encuestados perciben que Perú ha tenido un aumento en corrupción cada año y el 53% de peruanos indica que seguirá creciendo con el pasar del tiempo (Proética, 2015). El Perú vive uno de los mayores y más extendidos períodos de crecimiento económico en su historia, y esto sigue ocurriendo en un país que tiene una importante cantidad de casos de corrupción, a grande, mediana y pequeña escala (Martínez, 2023). Mientras este progreso exista, a medida que aumentan las relaciones comerciales, las

inversiones y las transacciones, también lo hacen las diversas modalidades de delitos económicos.

1.2. Presentación del Problema a Resolver

Un gran problema que se aborda en este trabajo es la casi normalización de la corrupción y fraude en el país, en sus diversas formas, en ámbitos políticos, sociales, económicos, educativos, y que impacta en las diferentes esferas de la sociedad. La materialización de los fraudes crediticios en las entidades financieras se ha vuelto una práctica común, y esta impacta de forma significativa en el desarrollo económico, la confianza de los clientes y de los entes reguladores. La obtención ilegal de los créditos, manipulación de información financiera y por consiguiente la mala obtención de comisiones de parte de los asesores de créditos impacta en la reputación de las entidades en el país. (Chapacash, 2023).

El problema social relevante identificado radica en los diferentes casos de fraudes en la parte comercial que existen en las instituciones financieras, la necesidad de contar con un sistema eficiente y preventivo para detectar los posibles fraudes que se estén realizando por el asesor de créditos. El objetivo de tener una herramienta ágil es poder detectar, evaluar y controlar a tiempo los patrones de fraude que tienden a materializarse y que finalmente ayuden a los auditores a realizar revisiones minuciosas sobre los casos que el modelo desarrollado identifique, con lo que se esperaría poder evitar impactos reputacionales y financieros dentro de las entidades financieras. Este trabajo tiene como referencia el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS)16 “Paz, justicia e instituciones sólidas”, el cual tiene entre sus metas el numeral 16.5 “Reducir considerablemente la corrupción y el soborno en todas sus formas”.

1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver

El 47% de las empresas indican que han sido víctimas de fraudes en el Perú en el 2019 y 2020, siendo esta una cifra alarmante que abarca diversos niveles y tipos de empresa que incluso llegan a quebrar por malos manejos en sus finanzas (PricewaterhouseCoopers, 2020). Los tipos de fraude son: soborno, lavado de dinero, de tipo corporativo y otros, esto lleva a la reflexión que los crímenes económicos son constantes en las empresas del país (PricewaterhouseCoopers, 2020). Los dueños y accionistas de las entidades financieras en el Perú se encuentran con un gran problema que radica en el índice de pérdidas ocasionadas por las malas prácticas en las evaluaciones crediticias, el impacto en la reputación de la empresa y la disminución de la confianza en sus clientes. Las entidades financieras contribuyen al desarrollo social y económico del país, crecimiento del empleo, inversión, pequeña y mediana empresa, por lo que la población peruana debe estar convencida en todo momento que la mejor propuesta para rentabilizar su dinero es la banca y sus diferentes empresas quienes brindan estabilidad, confianza y solvencia.

Capítulo II. Análisis del Mercado

Esta sección proporciona una revisión de la industria de soluciones de Inteligencia Artificial en Latinoamérica y el Perú en particular. De esta manera se puede obtener el contexto en el que se desarrollará la solución propuesta y el grado de éxito que se pueda obtener. También, se realiza un estudio sobre la competencia existente en el mercado y los productos de estas que se orientan a dar la solución al dolor planteado.

2.1. Descripción del Mercado o Industria

La solución se estará enfocando como mercado inicial a las empresas supervisadas por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (bancos, cajas municipales, financieras, cooperativas, etc.) y de los diferentes giros de negocios. Asimismo, como parte de sus procesos internos estas empresas tienen equipos comerciales que se enfocan en la colocación para sus productos activos y pasivos y en cada una de estas entidades se cuentan con los equipos de auditoría interna y estas son las destacadas en la Tabla 1.

Tabla 1

Número de Entidades Reguladas - Mercado Potencial

N°	Tipo	Cantidad
01	Financieras	49
02	Cooperativas	281
03	Seguros y Reaseguros	17
04	AFP	4
	Total	351

Nota: Tomado de “Administradoras de fondos de pensiones” por Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2023a (<https://www.sbs.gob.pe/supervisados-y-registros/empresas-supervisadas/directorio-del-sistema-privado-de-pensiones/administradoras-de-fondos-de-pensiones>); de “Evolución del Sistema Asegurador” por Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2023b (https://www.sbs.gob.pe/app/stats_net/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.aspx?p=27#); de “Sistema Financiero Peruano” por Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2023c (<https://intranet2.sbs.gob.pe/estadistica/financiera/2023/Noviembre/SF-0003-no2023.PDF>); de “Relación de COOPAC y centrales inscritas en el registro de COOPAC y centrales” por Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2020 (<https://intranet2.sbs.gob.pe/estadistica/financiera/2024/Enero/COOPAC002-en2024.PDF>)

En las entidades financieras se tiene la cantidad de personal *front office* (asesores de crédito) equivalente al 50% de la categoría empleados por cada segmento de tipo de empresa al corte del mes de abril del 2023 (ver Tabla 2). Cabe precisar que el modelo se puede aplicar en las entidades reguladas tales como: AFP, Bancos y Seguros y reaseguros mediante la customización de las variables del entorno.

Tabla 2

Personal de Entidades Reguladas

Empresas	Gerentes	Funcionarios	Empleados	Otros	Total
Cajas Municipales de Ahorro y Crédito					
CMAC Arequipa	26	269	4,794	0	5,089
CMAC Cusco	3	208	3,151	166	3,528
CMAC Del Santa	3	24	238	4	269
CMAC Huancayo	4	284	4,903	65	5,256
CMAC Ica	6	93	1,454	14	1,567
CMAC Maynas	3	43	490	106	642
CMAC Paíta	3	27	286	1	317
CMAC Piura	19	413	3,543	84	4,059
CMAC Sullana	2	125	2,264	0	2,391
CMAC Tacna	3	55	665	0	723
CMAC Trujillo	13	148	1,867	0	2,028
Total Cajas Municipales de Ahorro y Crédito	85	1,689	23,655	440	25,869
CMCP Lima	7	59	392	0	458
Total Cajas Municipales	92	1,748	24,047	440	26,327
Cajas Rurales de Ahorro y Crédito					
CRAC Raíz	8	7	573	0	588
CRAC Los Andes	18	101	829	2	950
CRAC Prymera	5	11	195	0	211
CRAC Incasur	6	11	38	2	57
CRAC del Centro	3	14	185	0	202
CRAC Cencosud Scotia	9	9	557	9	584
Total Cajas Rurales de Ahorro y Crédito	49	153	2377	13	2,592

Nota: Tomado de “Información Estadística de Cajas Rurales” por Superintendencia de Banca y Seguros del Perú, 2023

(https://www.sbs.gob.pe/app/stats_net/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.aspx?p=4#)

2.2. Análisis Competitivo Detallado

No existen indicadores cuantitativos ni claves en el Perú para el sector al que pertenece este proyecto, debido al rezago actual en la adopción de servicios digitales respecto al resto del mundo. Según el índice DiGiX, el cual mide el desarrollo digital en 99 países, en base a tres elementos: entrega (coste e infraestructura), demanda (adopción de tecnología por parte del Estado y usuarios privados) y entorno institucional (grado de regulación) Perú ocupa el puesto 87, con coeficiente 0.3 (BBVA Research, 2022). En otras palabras, la situación en el sector de servicios digitales es difícil para las empresas: por un lado, Perú está muy rezagado en aplicaciones digitales y, por otro lado, la industria es muy dinámica y no está exenta de nuevas oportunidades actuales y futuras. Ello en especial, las que se crean cuando las empresas se ven con la obligación de digitalizar sus operaciones con el fin de seguir siendo competitivas. Cabe destacar que la tendencia a usar Inteligencia Artificial (AI, por sus siglas en inglés), modelos de predicción, IoT, *cloud* y los temas asociados a la transformación digital en esta época es el modelo de adopción que vienen realizando las empresas para que sean más competitivas, eficientes y den un mejor servicio a los clientes internos y externos (“Tres cambios que la IA ha provocado en servicios financieros”, 2019).

Hay una transición tecnológica en la cual las empresas del rubro microfinanciero recién están tomando como iniciativa para adoptar estos nuevos temas; otro aspecto a enfatizar está relacionado con los costos de adoptar estas nuevas tecnologías como son los modelos que significan una eficiencia operativa en las actividades y dar un mejor producto a los clientes. El sector financiero peruano se ha transformado en los últimos años con la integración de ecosistemas digitales de IA que facilita a las entidades resolver problemas complejos de los servicios financieros en este entorno actual. También le permite tomar decisiones acertadas e introducir novedosos productos que respondan adecuadamente a la demanda del mercado nacional logrando mejorar los servicios para los clientes finales y por

tanto hay un impacto positivo en las entidades en aspectos relacionados a la liquidez, gestión del riesgo crediticio y su rentabilidad.

En la Figura 1 se aprecia la evaluación integral de las cinco fuerzas de Porter (1979) y se determinó que los clientes buscan nuevas alternativas fácilmente disponibles y que se ajusten al tiempo que puedan manejar sin interrumpir sus actividades laborales. Sin embargo, algunas empresas alrededor del mundo tienen un sólido historial en el uso de herramientas tecnológicas para detectar fraudes, centrándose en las necesidades de los clientes mediante el uso de IA enfocadas a las necesidades del cliente. Finalmente, el análisis competitivo de este modelo de negocio de servicio, como se muestra en la Tabla 3, presenta diversas plataformas alternativas en el mercado nacional e internacional; estas plataformas no son fáciles de usar, pero ofrecen paquetes de demostración que se centran en áreas específicas.

Figura 1

Las Cinco Fuerzas de Porter



Nota: Adaptado del "Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter" por M. Porter, 1979.

Tabla 3*Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado*

Criterio	D-Tect By Deloitte	ACL Software Consulting	Microsoft Azure	IBM
Descripción	Herramienta tecnológica que permite la detección proactiva de fraudes. Procesos automáticos y no invasivos le permitirán obtener de su información, nuevos alcances y perspectivas.	Herramienta tecnológica que está diseñada para proporcionar una visión de seguridad y rendimiento sobre las áreas de proceso, riesgo, control y cumplimiento.	Herramienta tecnológica, que permite crear, implementar y administrar modelos de alta calidad con más rapidez y confianza.	Brindan a los clientes las herramientas para combatir las amenazas y el control para desarrollar sus defensas y anticiparse a los crímenes financieros.
Localización	https://www2.deloitte.com	https://www.soft-consulting.pe/	https://www.microsoft.com	https://www.ibm.com
Propuesta de valor	Identificar, frustrar y prevenir ataques mediante la integración de análisis de datos basados en Inteligencia Artificial (IA)	Permite ejecutar análisis de riesgos sofisticados y detectar anomalías que no se pueden encontrar con cualquier muestra aleatoria	Analiza los datos en tiempo real para detectar transacciones fraudulentas u otras actividades anómalas	Permite a los asesores e investigadores mejorar su efectividad para detectar, prevenir e interceptar el fraude.
Productos ofrecidos	Herramientas de recopilación y análisis en línea. Recopilación, análisis y clasificación de la información disponible públicamente	Visualización de datos, analítica de riesgos, reputación de integridad e investigaciones, marcar coincidencias más precisas, conectarse a cualquier fuente de datos, comparar datos entre sistemas empresariales.	Compila, entrena e implementa modelos de aprendizaje automático. combina servicios de análisis y datos en una plataforma con tecnología de IA.	Gestión contra el fraude que le permite prever e impedir el fraude antes de que se produzca, detectar rápidamente y mitigar su impacto.
Medio de distribución	Modalidad presencial y virtual	Modalidad presencial y virtual	Modalidad presencial y virtual	Modalidad presencial y virtual

Capítulo III. Investigación del Usuario

En este numeral se presenta el lienzo meta usuario para lo cual se aplicaron 50 entrevistas que duraron 20 minutos, entre el 15 y 30 de junio del 2023. Con esto se tendrá mayor información de los entrevistados y se podrá ahondar en lo que piensan y a partir de ello crear un servicio valioso para beneficio del usuario.

3.1. Perfil del Usuario

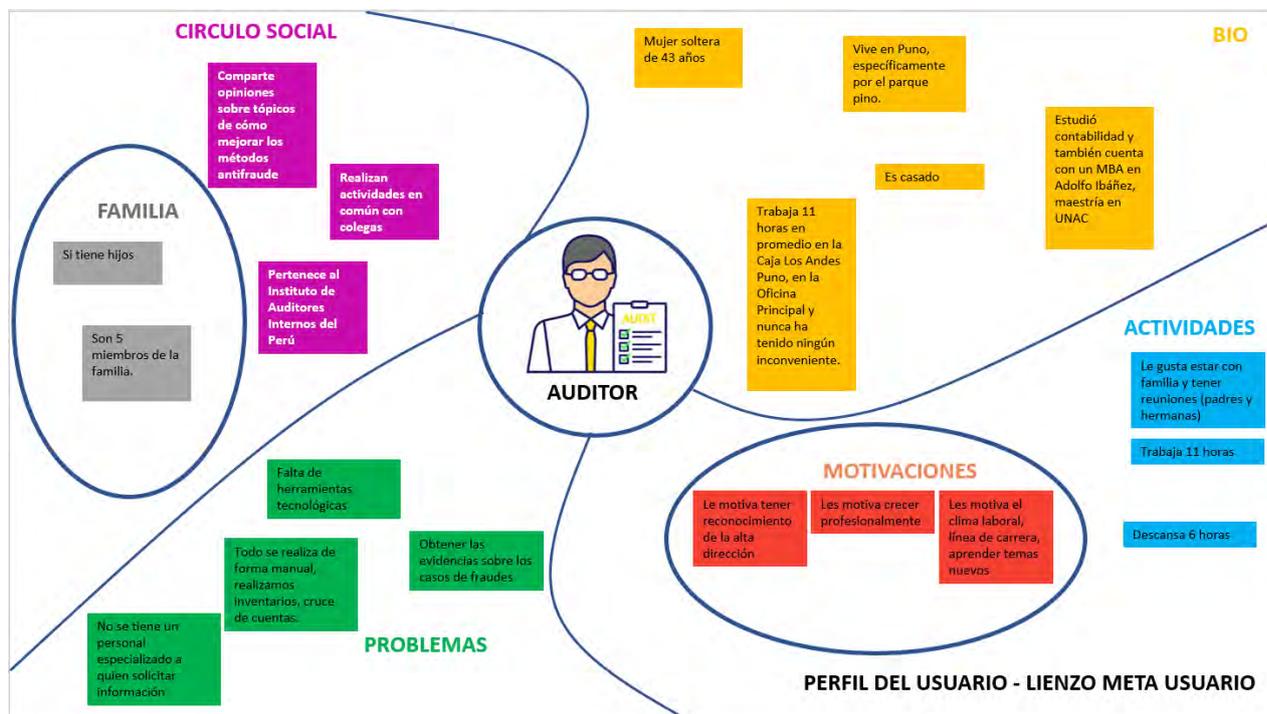
Se realizaron 50 entrevistas para determinar el perfil del usuario, las entrevistas fueron realizadas desde la fecha 15 de junio hasta 30 de junio de 2023. El número de entrevistas no corresponde a un muestreo probabilístico, sino a una recogida de datos suficiente para alcanzar los siguientes objetivos: entre los 50 entrevistados, 28 son mujeres y 22 varones, el promedio de edad es 40 años. De ellos, 22 viven en Lima, 10 en Puno, 5 en Arequipa, 5 en Chiclayo y 8 en Ica, ya que se espera que las soluciones futuras a los problemas sociales relacionados se expandan a nivel nacional (ver Apéndice D). Asimismo, cuatro son casados y los restantes solteros.

Al obtener los resultados de las encuestas se pudo observar específicamente cuáles eran las tareas, frustraciones y alegrías que tenían los clientes al momento de auditar a los asesores de crédito. Las tareas en donde los auditores revisan toda la documentación proporcionada por las áreas involucradas. Sus frustraciones son las dificultades, riesgos u obstáculos a los que se enfrentan los auditores cuando realizan esas tareas. Sus alegrías son referidas a los resultados concretos que desean obtener los auditores. En función al análisis de las 50 encuestas realizadas, se diseñó el lienzo del meta usuario (ver Figura 2), y las principales características de la población revisada fueron determinadas gracias a las preguntas realizadas.

Los enlaces y evidencia de las entrevistas realizadas se encuentran en los Apéndice A y B.

Figura 2

Lienzo del Metausuario



El usuario habitual, Juan, tiene 40 años y vive en Lima, está casado y vive con su esposa e hijos; además, es responsable de auditar la empresa donde trabaja, lleva una vida sana y tiene un alto nivel educativo. Al mismo tiempo, estaba preocupado por el bienestar de su familia, a la vez que mantiene sus hábitos como de costumbre. Según su círculo social, está rodeado de amigos de la universidad y del trabajo, utiliza las redes sociales, está al tanto de tendencias y recomendaciones de su entorno, muchas veces toma decisiones basadas en información previa y participa en actividades con personas con intereses similares. Se puede resaltar que sus principales actividades son el trabajo, los cuidados domiciliarios y las actividades de salud; además, le gusta hacer actividades con su familia. Finalmente, se identificó como problema relacionado a sus labores en el trabajo: la falta de herramientas tecnológicas y demoras en la entrega de documentación por parte de las áreas usuarias.

3.2. Mapa de Experiencia de Usuario

El mapa de la experiencia del usuario es un diagrama que permite ilustrar la experiencia negativa y positiva que tuvo el auditor al momento de realizar el proceso de auditoría para la revisión de los créditos colocados por los asesores. Con esta herramienta se ha verificado que el proceso de recolección de información es lento. Asimismo, se ha observado que la revisión y validación de los documentos no es un proceso efectivo ya que la información puede ser adulterada. Muchas veces el asesor de crédito con el afán de llegar a su meta hace evaluaciones ficticias y esto tiene como consecuencia un impacto negativo en los clientes y en la entidad.

El proceso actual es ineficiente y permite realizar fraudes de manera sistemática para lo cual se propone que el usuario tenga una experiencia positiva, identificando y utilizando una herramienta que le brinde la solución al proceso de auditoría a un precio asequible (ver Figura 3).

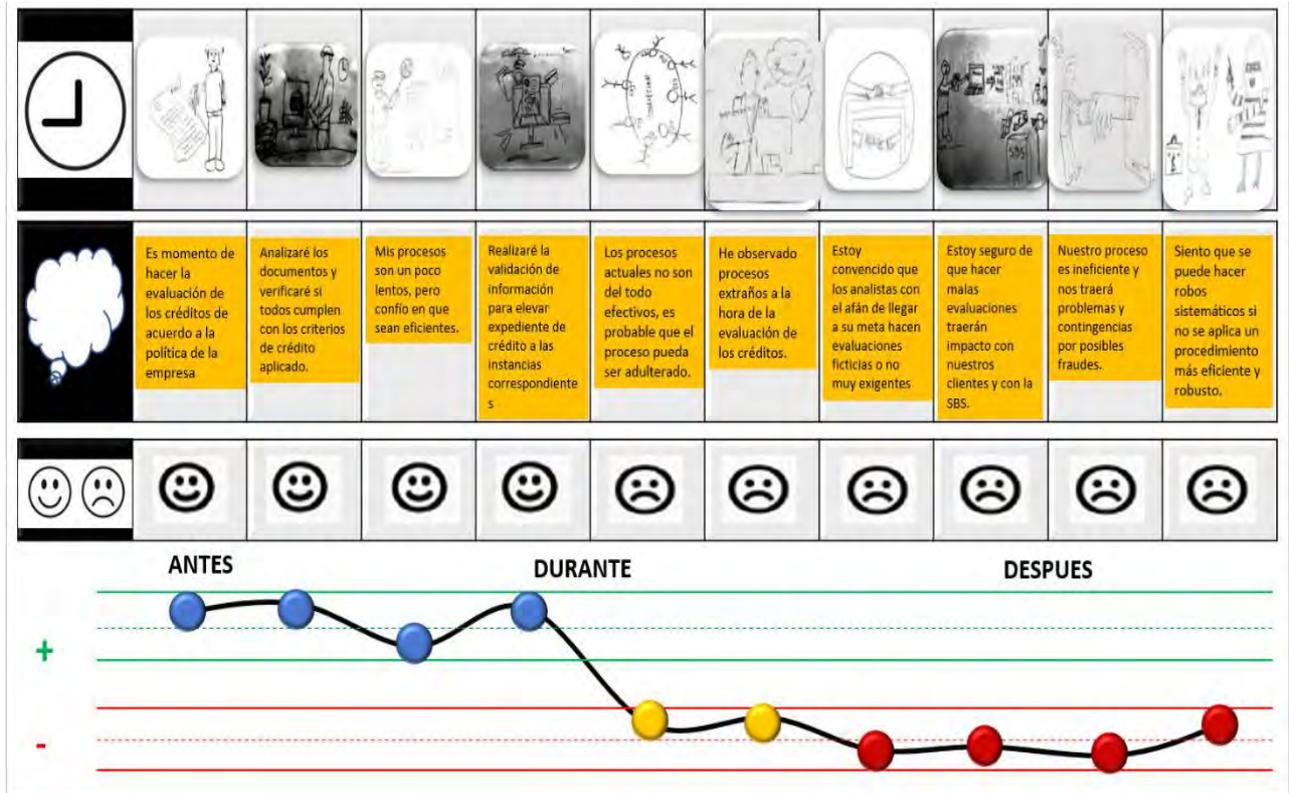
3.3. Identificación de la Necesidad

Basándose en las preguntas realizadas y en el perfil revisado en el mapa de experiencia, se logró encontrar que en el Perú aún no se tienen herramientas tecnológicas para la identificación de fraude interno que realizan los asesores en las entidades financieras, debido a que este sector aún cuenta con procesos manuales. Esta situación dificulta a los auditores desempeñarse en este sector de manera oportuna, por lo que buscan adaptarse, adquirir capacidades y oportunidades para poder realizar su labor, que muchas veces se ven limitadas por falta de herramientas. En las entrevistas realizadas se determinó que la gran mayoría de entidades no cuenta con las herramientas adecuadas que le faciliten al auditor cumplir de manera satisfactoria su labor. En ocasiones la revisión documentaria es muy extensa lo cual causa frustración en el auditor, por ese motivo ve la necesidad de contar con una herramienta que le facilite sus labores y no lo retrase, además que genere valor a la

entidad. De acuerdo con lo referido, la solución al problema descrito pasa por encontrar una herramienta tecnológica que reúna suficientes características y que ayude a generar valor en las labores de los auditores.

Figura 3

Mapa de la Experiencia de Usuario del Producto



Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio

Luego de haber estudiado el problema del mercado (sistema financiero peruano), se ha desarrollado un modelo usando *machine learning*, el cual usa métodos de probabilidades estadísticas para poder dar soluciones desde el lado de la innovación, para su identificación temprana y su aplicación en el menor tiempo posible. Siendo esta una innovación de tipo incremental porque en el mercado existen herramientas para identificar otros tipos de fraudes como los de tarjetas, operaciones contables, etc., bajo este escenario se encontraron posibles competidores locales e internacionales que se destacan en la Tabla 3. El desarrollo del modelo abordará el análisis de patrones de información de los colaboradores de ventas o colocación de créditos para que se pueda identificar la posibilidad de presentación de fraudes y se aborden medidas correctivas urgentes, como la investigación puntual a los casos identificados de los colaboradores en que el modelo determine que puedan estar incurriendo en actos dolosos.

Después de aplicar las diversas herramientas que se describen a continuación, este capítulo propone un prototipo que se centra en los atributos centrales requeridos por el cliente, asumiendo todo el enfoque de creación, análisis, gestión de razones y soluciones en un *sprint* aplicado a muchos usuarios diferentes para llegar al prototipo definitivo. El valor agregado será la capacidad de brindar atención al cliente de manera cercana y oportuna. Sobre la construcción del modelo, es importante señalar que será desarrollado usando *machine learning*, específicamente que atacará el tipo de fraude de corrupción que bajo la definición es el mal uso o abuso de una situación de poder para generar ganancia personal (García, 2016). Los tipos de implementación de *machine learning* son tres: supervisados, no supervisados y de refuerzo, para el caso del proyecto se usará el supervisado porque se trabaja con data etiquetada (Simone, 2018).

4.1. Concepción del Producto o Servicio

Una vez que se identificó el problema social, se realizaron sesiones de lluvia de ideas para generar ideas compartidas para soluciones y las mejores ideas de solución se presentan a través de "Quick Wins" para que se puedan identificar qué pasos se deben tomar para crear un bien mayor (ver Figura 4, Figura 5 y Figura 6). El usuario de solución para la presente investigación sería el consultor quien se encargará de diseñar el modelo en base a las necesidades y realidades de cada entidad. Por otro lado, el usuario del problema será en cada entidad el área de auditoría interna y el usuario de la solución está satisfecho de ver su problema resuelto, pero el usuario del problema busca nuevas soluciones a las dificultades.

Figura 4

Lienzo 6x6

OBJETIVO	NECESIDADES					
Evitar los casos de prácticas de fraudes y evitar pérdidas financieras a la entidad.	1. Los auditores necesitan que se financie una herramienta tecnológica porque necesitan detectar los casos de fraudes. 2. Los auditores necesitan que los procesos manuales para la revisión de documentos se automatizen porque les demanda mucho tiempo realizar las revisiones. 3. Los auditores necesitan que las otras áreas estén comprometidas en proporcionar la información a tiempo porque requieren cumplir con los plazos establecidos. 4. Los auditores necesitan capacitarse y aprender nuevas herramientas porque les permitirá fortalecer sus habilidades y competencias. 5. Los auditores necesitan aprovechar mejor el tiempo en la Oficina y no realizar actividades engorrosas porque no generan valor para la empresa. 6. Los auditores necesitan mejorar su condición de vida y de su familia, porque quieren un mejor futuro.					
1 ¿Cómo podríamos financiar la adquisición de una herramienta tecnológica para detectar casos de fraudes?	2 ¿Cómo podríamos automatizar los procesos manuales para la revisión de documentación crítica?	3 ¿Cómo podríamos comprometer a las áreas para que proporcionen la información a tiempo?	4 ¿Cómo podrías apoyar a los auditores en brindarles capacitaciones?	5 ¿Cómo podríamos apoyar a los auditores en aprovechar mejor el tiempo en la Oficina?	6 ¿Cómo podemos hacer para que los auditores mejoren su calidad de vida y de su familia para que tengan un mejor futuro?	
Realizando un pago por una tarifa mensual o anual por el uso de la herramienta en lugar de hacer una inversión inicial significativa.	Diseñar un flujo de trabajo digital que guíe el proceso de revisión.	Explicar claramente la importancia y el impacto que tiene la entrega puntual de la información para el éxito de todos los involucrados.	Comienza por identificar las áreas en las que los auditores necesitan mejorar sus conocimientos, habilidades o competencias.	Estableciendo metas y prioridades claras	Brindando opciones flexibles de horarios de trabajo, como horarios flexibles o trabajo desde casa, cuando sea posible.	
Se puede buscar alianzas con otras Cajas Rurales para adquirir herramienta en conjunto	Utiliza herramientas para convertir los documentos físicos o escaneados en texto editable.	Proporcionar instrucciones precisas sobre el formato, la calidad y los plazos específicos para evitar confusiones.	Desarrolla un programa de capacitación que aborde las necesidades identificadas.	Fomentando la planificación y organización del trabajo mediante la creación de listas de tarea.	Proporcionando oportunidades de desarrollo profesional y crecimiento dentro de la empresa.	
Establecer asociaciones estratégicas con proveedores de la herramienta tecnológica o con otras empresas que ya la utilicen.	Implementar herramientas que realicen auditorías automáticas de los documentos, verificando el cumplimiento de políticas internas	Fomentar un sentido de responsabilidad compartida y destaca cómo cada área contribuye a los objetivos comunes	Considera diferentes métodos de capacitación para adaptarte a las necesidades y preferencias de los auditores.	Fomentando la delegación de tareas no críticas a otros miembros del equipo o a personal de apoyo.	Fomentando un ambiente de trabajo saludable que promueva el bienestar físico y mental de los auditores.	
Considerar el arrendamiento financiero, donde se paga una cantidad periódica por el uso de la herramienta durante un período determinado.	Implementar algoritmos de extracción de información para identificar y extraer datos relevantes de los documentos.	Brindar soporte y asistencia a los compañeros de otras áreas para que puedan cumplir con los plazos.	Organiza sesiones con expertos internos o externos que puedan compartir su experiencia y conocimientos especializados	Estableciendo un entorno de colaboración en el que los auditores puedan compartir conocimientos y experiencias entre sí.	Proporcionar herramientas para manejar el estrés, como programas de apoyo emocional, sesiones de coaching.	
						
Evaluar la posibilidad de destinar parte del presupuesto de la empresa para la adquisición de la herramienta tecnológica.	Revisar la documentación crítica e identificar las tareas que consumen más tiempo y son propensas a errores.	Destacando que la información que proporcionan las áreas es esencial para la toma de decisiones y el logro de los objetivos.	Brindando sesiones de capacitación y además incluir estudios de caso, ejercicios prácticos y otras actividades que fomenten el aprendizaje activo.	Identificando las tareas repetitivas y rutinarias que consumen mucho tiempo y buscar formas de automatizarlas.	Creando un entorno en el que los auditores se sientan cómodos compartiendo sus preocupaciones o dificultades, tanto relacionadas con el trabajo como personales.	

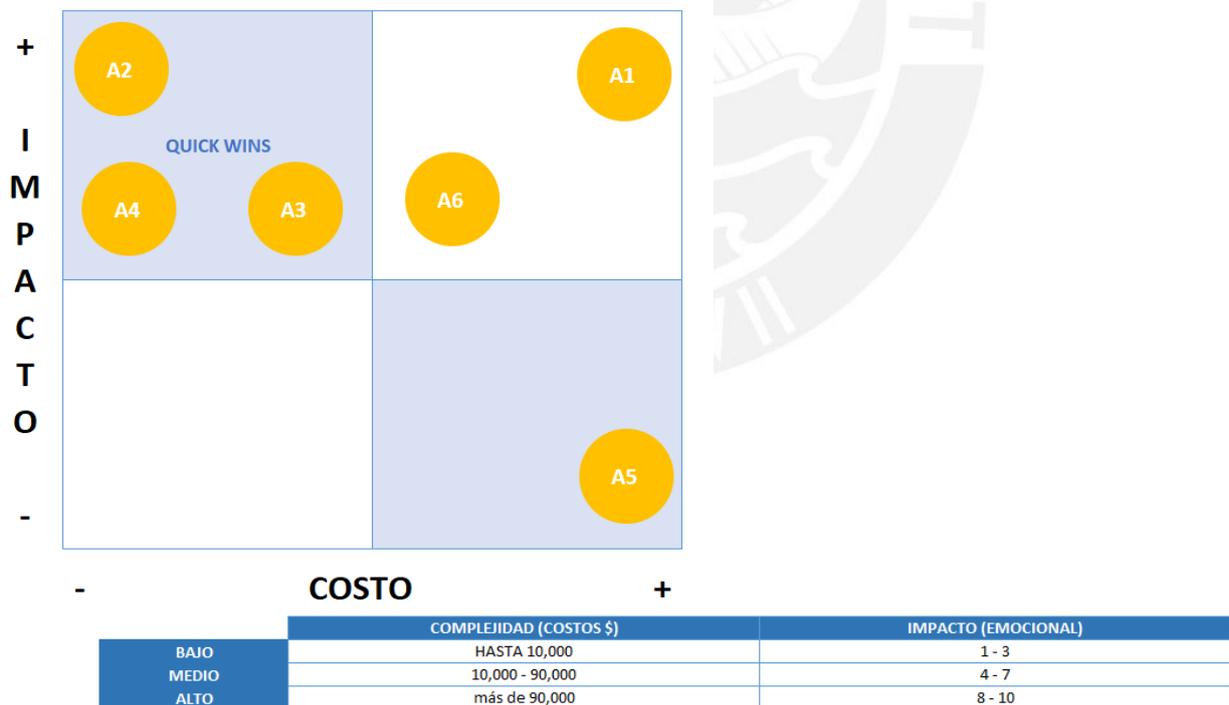
Figura 5

Lienzo Quick - Wins

ACCIONES PROPUESTAS	COMPLEJIDAD DE IMPLEMENTACIÓN			IMPACTO DE LA ACCIÓN		
	BAJA	MEDIA	ALTA	BAJA	MEDIA	ALTA
A1. Evaluar la posibilidad de destinar parte del presupuesto de la empresa para la adquisición de la herramienta tecnológica.			X			X
A2. Revisar la documentación crítica e identificar las tareas que consumen más tiempo y son propensas a errores.		X			X	
A3. Destacando que la información que proporcionan las áreas es esencial para la toma de decisiones y el logro de los objetivos.		X				X
A4. Brindando sesiones de capacitación y además incluir estudios de caso, ejercicios prácticos y otras actividades que fomenten el aprendizaje activo.		X			X	
A5. Identificando las tareas repetitivas y rutinarias que consumen mucho tiempo y buscar formas de automatizarlas.	X				X	
A6. Creando un entorno en el que los auditores se sientan cómodos compartiendo sus preocupaciones o dificultades, tanto relacionadas con el trabajo como personales.		X				X

Figura 6

Lienzo Costo - Impacto



Se llevaron a cabo reuniones intergrupales para obtener retroalimentación y establecer metas apropiadas y a través de los comentarios de diferentes equipos, se compartieron observaciones interesantes, críticas constructivas, nuevas ideas y preguntas. Después de la categorización, se realizó una priorización para determinar los puntos más importantes para cada criterio. Resultado del lienzo se obtiene la siguiente información: (a) cosas interesantes: sería importante agregar doble autenticación para una mejor seguridad; me parece que el modelo no acepta todas las centrales de riesgo; y somos pioneros de la solución; (b) críticas constructivas: la solución es buena pero muy lenta; (c) nuevas preguntas: ¿cuál es la contingencia en caso haya indisponibilidad de la plataforma? y ¿cuántos usuarios pueden conectarse a la vez?; y (d) nuevas ideas: debería ser usado no solo por auditoría sino por los Supervisores de crédito (ver Figura 7).

Figura 7

Lienzo de Blanco de Relevancia



4.2. Desarrollo de la Narrativa

Para la narrativa de los lienzos se analizaron a los usuarios y a continuación se expone cómo se desarrolló cada lienzo (ver Tabla 4).

Tabla 4

Narrativa de los Lenzos

Lienzos	¿Cómo se hizo?
Lienzo pensamiento abductivo	Este lienzo se realizó habiendo revisado las estadísticas de fraude en el Perú como problema social relevante y realizado las entrevistas a los colaboradores que forman parte del área de auditoría en las diferentes entidades financieras, y con esto entender el contexto del problema y de la solución.
Lienzo de meta usuario	En este lienzo se realizó la revisión de su perfil analizándolo con un mayor conocimiento tomando en cuenta su entorno social más cercano, las actividades que realiza con mayor frecuencia, los problemas y la necesidad de contar con herramientas tecnológicas para agilizar sus labores diarias.
Lienzo Experiencia del usuario	La experiencia del usuario se obtuvo mediante la encuesta que se hizo a los usuarios; esto permitió entender los problemas que afectan al usuario.
Lienzo de arquetipo de usuario	Se consideraron las características de los usuarios a quienes va dirigido el servicio.
Lienzo 6x6	Mediante un <i>Quick Wins</i> se hallaron las mejores soluciones colaborativas, sin dejar de lado el impacto en el problema social y su solución.
Propuesta de valor	Se identificó el problema social relevante, viendo las necesidades del usuario para proponer una solución digital, la cual forma parte del prototipo realizado.
Prototipado	Se consideran dos prototipos, un primer modelo usando fuentes de información internas y externas de las entidades financieras, y un segundo modelo donde se considera una mayor cantidad de fuentes internas y externas de información para el análisis.
Matriz de blanco de relevancia	Se recibieron las recomendaciones de los usuarios, mediante diferentes enfoques, para llegar a la mejor solución. Cosas interesantes, críticas constructivas, nuevas preguntas e ideas.

4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio

El proyecto presentado es un tema innovador de tipo incremental en el sector financiero, porque uno de los riesgos que siempre enfrentan las empresas es el riesgo de fraude, en cuyo caso el modelo encontrará y podrá predecir posibles fraudes internos (ver Tabla 5). Será proporcionado por empleados de la empresa (consultores) para simplificar el trabajo de auditoría interna.

Tabla 5

Estudio de Mercado sobre el Uso de Modelos

Entidad	Cuenta con modelo (Si/No)
Caja los Andes	No
Caja Ica	No
Caja Arequipa	No
Caja Trujillo	No
Caja Sullana	No
Edpyme Credivisión	No
Banco Pichincha	No
Agrobanco	No
Financiera Proempresa	No
Inversiones La Cruz	No
Cooperativa	No
Banco Banbif	No

Se revisaron las fuentes del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) para verificar registros de patentes sobre el modelo a desarrollar; sin embargo, no se encontró alguna coincidencia con respecto a los posibles competidores locales que brinden soluciones del mismo tipo. Por otro lado, se buscó en la base de datos latinoamericana de patentes LATIPAT la existencia de modelos o

sistemas similares diseñados para fines similares o análogos, pero no se encontraron modelos o sistemas correspondientes. De las encuestas realizadas a los responsables de las unidades de auditoría interna, se validó que no se cuenta con dicha solución y que todo su control se desarrolla mediante alertas tales como avisos por buzón de denuncias, revisión de otras áreas, aviso del personal interno, etc. (LATIPAT, s.f.). El servicio del modelo de predicción de fraudes a implementar cubre los siguientes aspectos para considerarlo como innovación incremental:

- **Mayor precisión y eficiencia**, se analiza de manera rápida y eficiente una gran cantidad de datos identificando patrones complejos que quizás no lo puede notar el auditor en sus revisiones diarias, permitiendo la detección de fraudes de manera más precisa.
- **Aprendizaje continuo**, el modelo aprende y se adapta continuamente a medida que encuentra nuevas variables y patrones de fraude.
- **Automatización y reducción de costos**, se automatiza las actividades que actualmente se realizan manualmente, reduciendo significativamente los costos y permitiendo a los auditores enfocarse en analizar tareas más complejas.
- **Experiencia mejorada del cliente**, al reducir el fraude, las entidades financieras pueden mejorar la experiencia del cliente y mitigar los inconvenientes asociados.

4.4. Propuesta de Valor

Para la elaboración de la propuesta de valor se ha tenido como base el lienzo relacionado con las entidades financieras, identificándose lo siguiente:

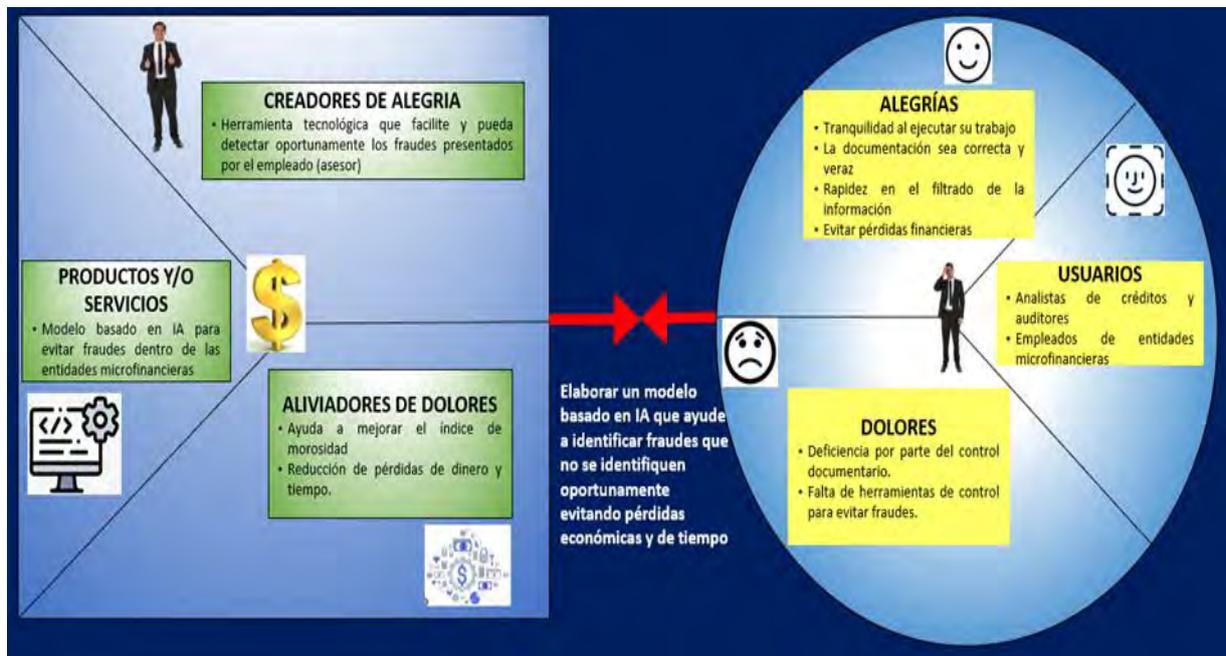
- Las actividades de los trabajadores de las entidades financieras (auditores).
- El beneficio que obtendrá el usuario sería que contarán con tranquilidad al momento de realizar sus labores, al contar con información fidedigna e íntegra, y que cuenten

con rapidez en el filtrado de la información, evitando errores y pérdidas financieras futuras.

- Sus desventajas radican en no contar con fuentes de información centralizadas y la falta de herramientas de control para evitar los fraudes.
- Los generadores de beneficios: Contar con una herramienta tecnológica que facilite y que pueda detectar oportunamente los fraudes generados por el o los empleados de las entidades financieras (asesores de crédito).
- Los aliviadores de desventajas: Ayuda a reducir el índice de fraudes por parte de los asesores de créditos, para generar una gran reducción de pérdidas económicas generadas por los fraudes a la entidad.
- El producto y servicio: Es un modelo basado en IA para evitar fraudes dentro de las entidades financieras que será de gran apoyo para los auditores que usarán dicha herramienta para identificar oportunamente los fraudes que se vienen desarrollando, evitando que continúen las pérdidas económicas generadas por estas prácticas dolosas (ver Figura 8).

Figura 8

Propuesta de Valor



4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)

Se pasa a explicar las iteraciones que se realizaron para llegar a la propuesta PMV, la cual se determinó en base a las entrevistas y necesidades del usuario:

- Iteración 1:
 - a) Se identifica las fuentes de información a ser usadas, en este caso se han utilizado fuentes internas (RRHH, sistema por entidad) y externas (centrales de riesgo) para el análisis, lo que se conoce como proceso de extracción, en cada una de esta se procede a extraer información necesaria en base a la necesidad del auditor (ver Figura 9).
 - b) Se procede a realizar la validación y transformación de información la cual se consolidará en una única fuente de información lo que se denomina proceso de transformación (ver Figura 10).

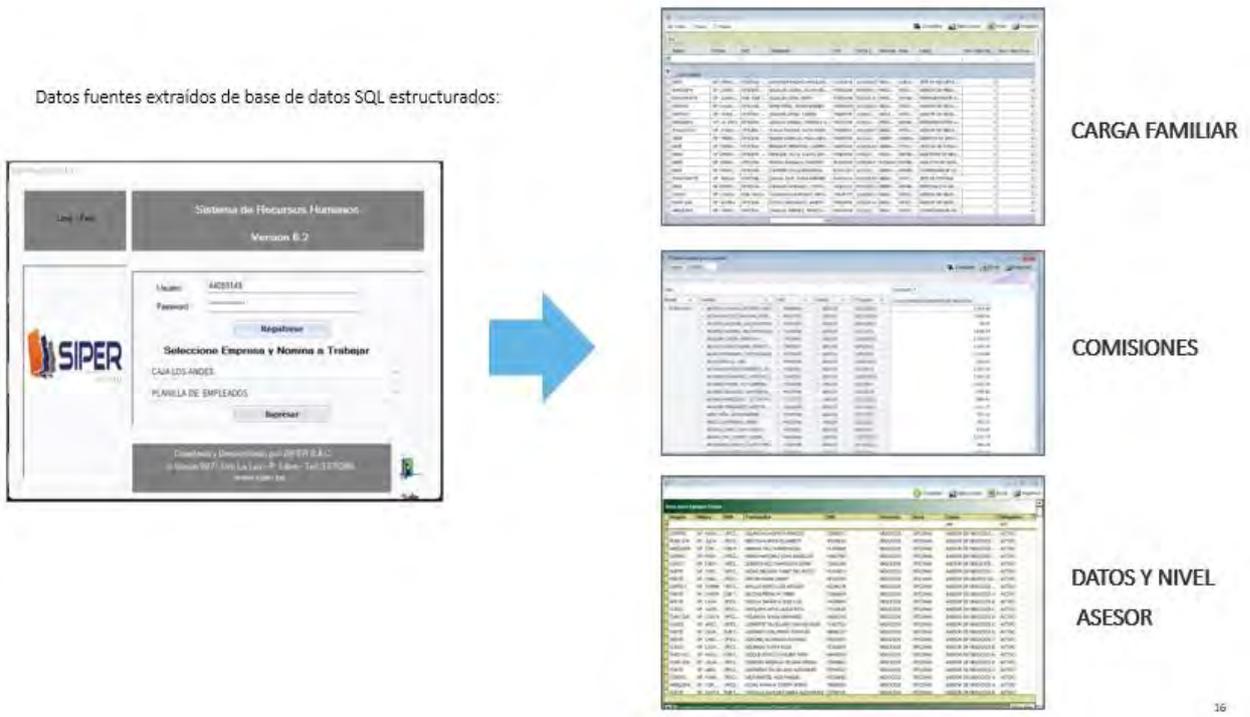
- c) Finalmente procedemos a cargar la información en un servidor de almacenamiento denominado servidor IA, que es una base de datos.
 - d) Una vez de haber realizado el proceso ETL (extracción, transformación y carga de información) se procede a usar el software de minería de datos Orange, en el cual entrenaremos y predeciremos la información de los asesores, cargamos la información a un DataTable del Orange (ver Figura 11).
 - e) Se procede a definir las variables objetivas (target) y otras columnas de la data cargada (ver Figura 12).
 - f) Se procede a determinar los algoritmos de predicción a usar, en este caso se escogen 3 árboles de decisión, logística de regresión y redes neuronales (ver Figura 13).
 - g) Se procede a testear la data con los modelos seleccionados (ver Figura 14).
 - h) Se valida la curva AOC para determinar cuál es el algoritmo más preciso (que se aproxime a 1) y con el que se trabajará (ver Figura 15).
 - i) Desarrollamos la actividad de predecir los casos usando el algoritmo de árbol de decisión (escogido por mayor precisión) y procedemos a testear la data con dicho algoritmo, este nos determinará los posibles casos de potenciales asesores que estén desarrollando actividades de fraudes (ver Figura 16).
 - j) Finalmente se procede a exportar la información del resultado del modelo de predicción (ver Figura 17).
- Iteración 2: Se han utilizado las siguientes fuentes:
 - Internas: RRHH, sistema por entidad, sistemas de comisiones, sistema de cosechas).

- Externas: Centrales de riesgo, Sunarp, Sunat, Reniec, Sentinel, Infocorp, Antecedentes Laborales (judiciales, penales, policiales), Superintendencia Nacional de Migraciones.
- Finalmente, en el modelo se puede ir agregando nuevas variables de otras fuentes en base a la necesidad del cliente y se sigue la misma lógica de la primera iteración (ver Figura 18).



Figura 9

Extracción de datos de fuentes de información

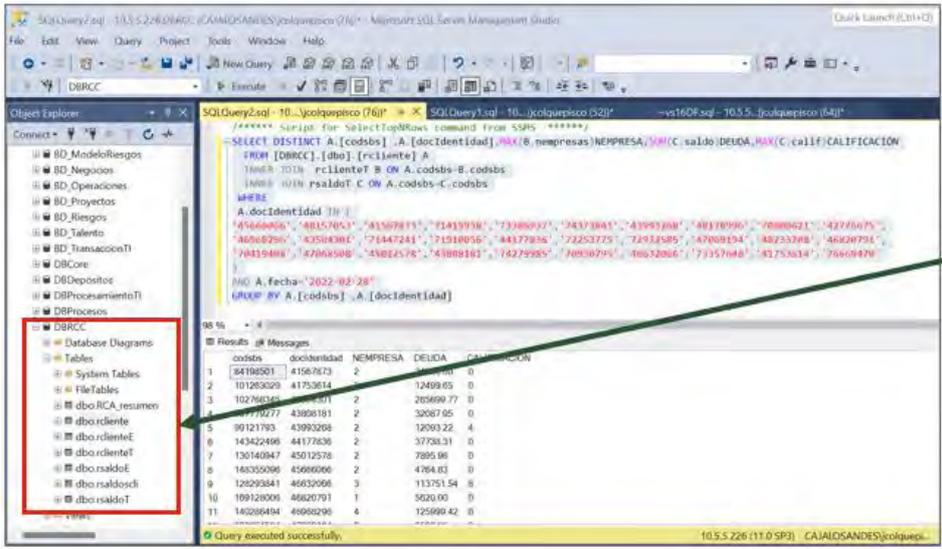


Datos fuentes extraídos de base de datos SQL estructurados:

INFORMACIÓN DE BASE DE DATOS DEL CORE DE LA CAJA

Id	Fecha	Region	Ofic. Ases	Asesor	IdC	Nombre	Estado
1	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	16466	DOMESTIC	USUARIO
2	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	54103	FUQUERIA MINAYA FREDY	05 Mensual
3	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	16301	PAUCAR MARQUELEO DANNY ERICAR	05 Mensual
4	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	55699	SICHA NALVARTE FRANCISCA	2830114 05 Mensual
5	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	20785	WICO ARMAGN HERNANDO	2020755 05 Mensual
6	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	5213	AGUIRRE CALLE CONRANTINO	2422654 05 Mensual
7	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	15214	IRIVAYILA YUSMANI JEREMIAS	2073452 05 Mensual
8	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	59770	GUTIERREZ YACO OEL	2628543 05 Mensual
9	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	23500	GUSPIS ROCA PAULINA FORTUNATA	2421281 05 Mensual
10	2016-12-31	REGION AYACUCHO	2 OFICINA AYACUCHO	ARMER ESPINOZA VICTOR PERCY	57074	REVERA OCCONILLA ROLANDO	4490888 05 Mensual

Datos fuentes extraídos de base de datos SQL estructurados:



INFORMACIÓN DE BASE DE DATOS RCC QUE ENVIA MENSUALMENTE SBS

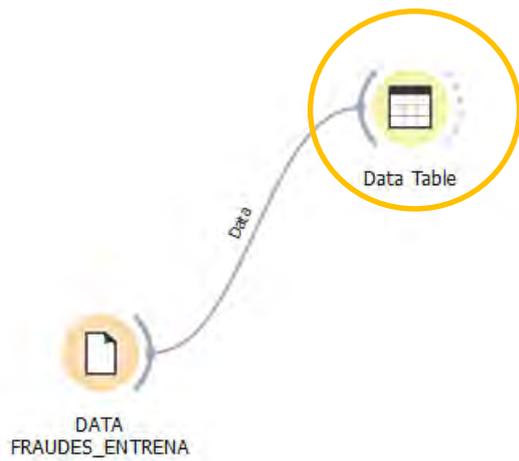
Figura 10

Consolidación de información de las fuentes internas y externas

1	CATEGORIA	OFICINA_RIESGOSA	ANTIGÜEDAD_ASESOR	CAPITAL_DESEMBOLSADO	MES_CRE_COLOCADO	MES_COMISIONA?	CRED_RIESGOS_20-31	MOROSID	DEUDA TOTAL SF	N°ENTIDADES	CALIFICA SBS	CARGA FAMILIAR	LLAMADAS ATENCION
2	3	0	0	75102	32	1	11	2.478	4764.83	2	0	1	
3	2	1	1	39825	27	1	7	8.686	53745.73	1	0	1	
4	3	1	1	11143	8	1	4	24.1766	24000	2	0	2	
5	3	0	0	78578.14	30	1	8	22.1656	32161.63	3	0	2	
6	1	1	1	91302	18	1	9	9.8911	7673.99	2	0	0	
7	2	0	0	66491	27	1	11	12.2852	66735.43	2	0	0	
8	2	0	0	70000	35	0	10	12.2852	12093.22	2	4	1	
9	2	1	1	28410.5	20	0	3	29.0178	1345.24	1	0	1	
10	2	1	1	15701	26	1	4	13.5147	5978.53	3	0	0	
11	2	0	0	83273.54	31	1	12	9.8816	5978.53	1	0	1	
12	2	1	1	44300	30	1	9	9.5956	125999.42	4	0	1	
13	3	0	0	122782.2	40	1	15	10.4646	285699.77	2	0	2	
14	3	0	0	103953.42	42	1	14	6.7096	86586.46	3	0	1	
15	1	0	0	60590	23	1	11	12.8489	60624.51	2	0	1	
16	2	1	1	49799	24	1	10	2.0105	37738.31	2	0	1	
17	1	1	1	47234.2	30	1	5	26.3572	29345.73	2	0	1	
18	2	1	1	34701	26	1	4	2.6959	3599.88	3	0	1	
19	3	1	1	22800	20	1	10	19.2526	3599.88	3	0	1	
20	2	1	1	51411	45	1	20	10.4646	612.87	1	0	2	
21	1	0	0	100000	30	1	10	10.4646	5620	1	0	0	
22	2	0	0	90000	30	1	10	10.4646	60624.51	1	0	0	
23	3	0	0	53811.8	27	0	8	8.5462	5620	1	0	0	
24	1	1	1	10000	2	0	1	28.1065	7895.96	2	0	2	
25	3	1	1	48856	25	1	8	23.9422	32087.95	2	0	0	
26	1	1	1	48856	25	1	8	23.9422	32087.95	2	0	0	
27	1	0	0	22700	64	0	6	13.5765	22953.9	3	0	0	
28	3	1	1	84493	35	1	10	9.5652	113751.54	3	8	0	
29	3	1	1	136339.32	31	1	11	6.5207	19197.25	1	0	0	

Figura 11

Carga de información al Orange para entrenar



Data Table - Orange

	MOROSIDAD	CATEGORIA	OFICINA_RIESGOS/	ITIGÜEDAD_ASESC	DEUDA TOTAL SF	N°ENTIDADES	CALIFICA SBS
1	78	3	0	0	4764.83	2	
2	86	2	1	1	53745.73	1	
3	1766	3	1	1	24000.00	2	
4	1656	3	0	0	32161.63	3	
5	911	1	1	1	7673.99	2	
6	2852	2	0	0	66735.43	2	
7	2852	2	0	0	12093.22	2	
8	0178	2	1	1	1345.24	1	
9	5147	2	1	1	5978.53	3	
10	816	2	0	0	5978.53	1	
					125000.42	4	

400 | 400 | 400

Figura 12

Seleccionamos las columnas y variables target

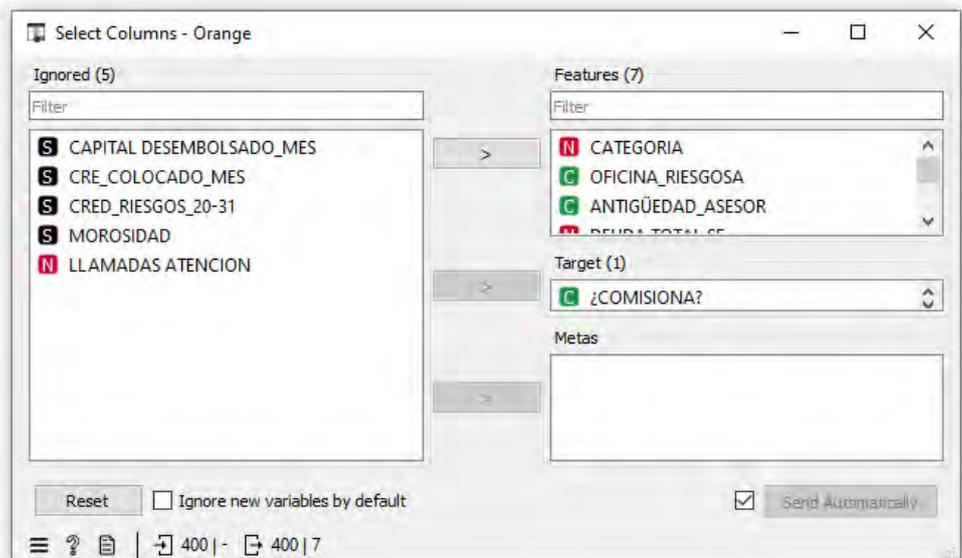
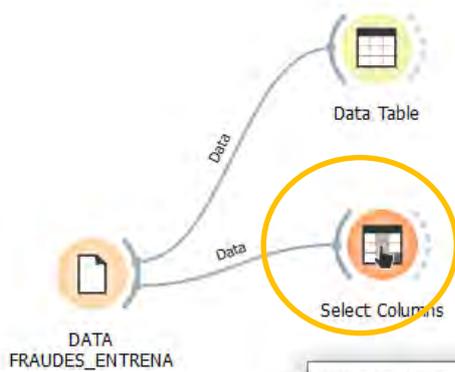


Figura 13

Seleccionamos los algoritmos de predicción

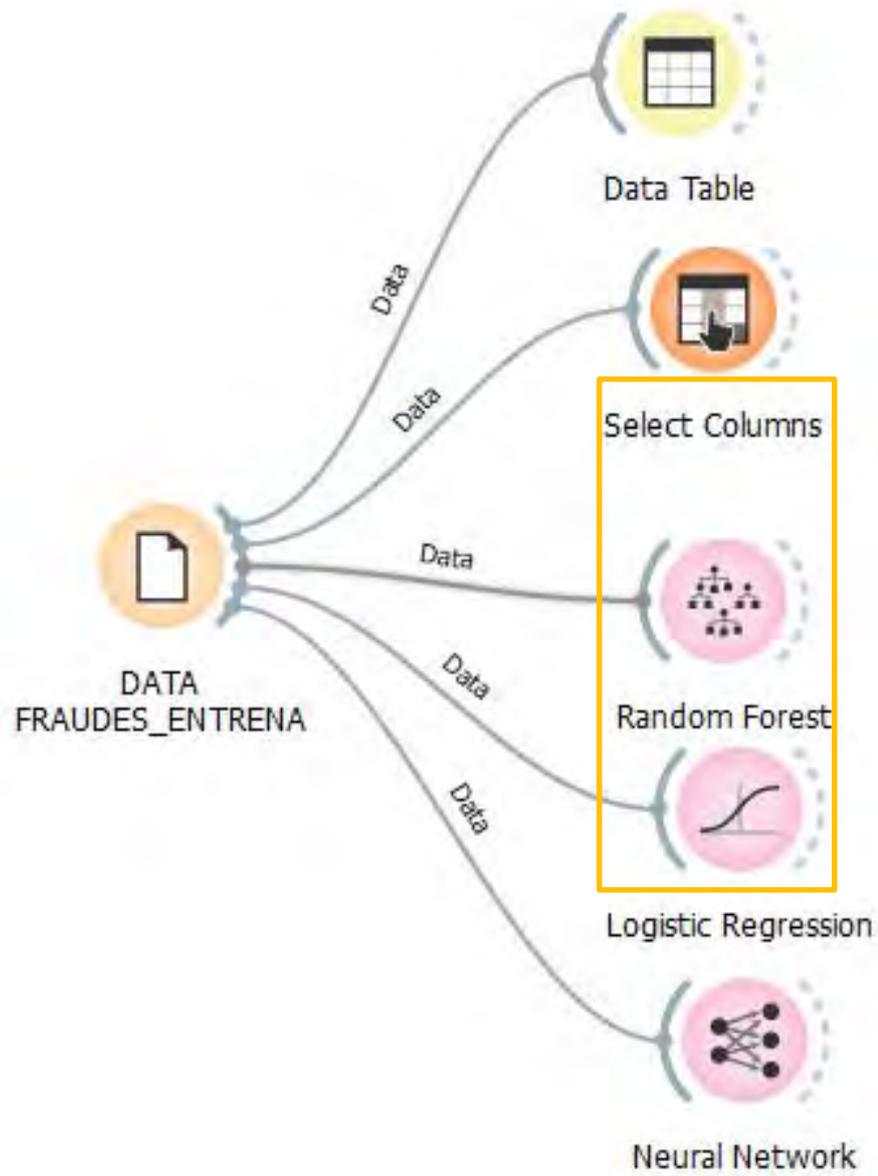


Figura 14

Se testea la data con los algoritmos

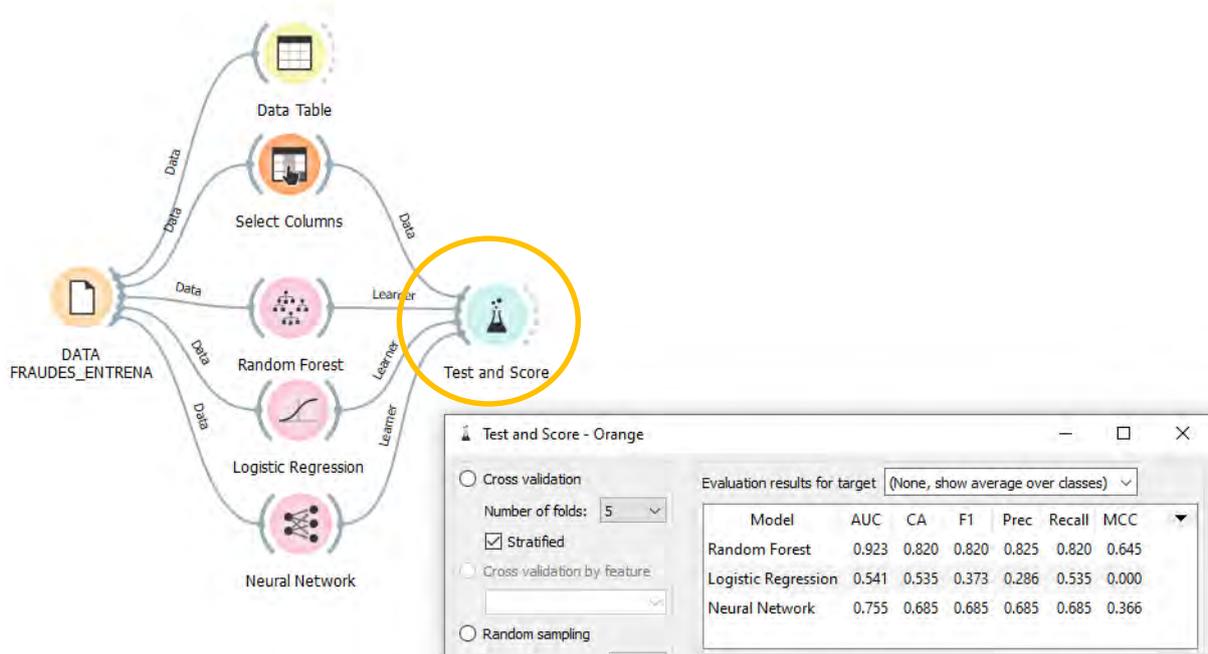


Figura 15

Revisión del algoritmo más preciso (aproximación a la pendiente)

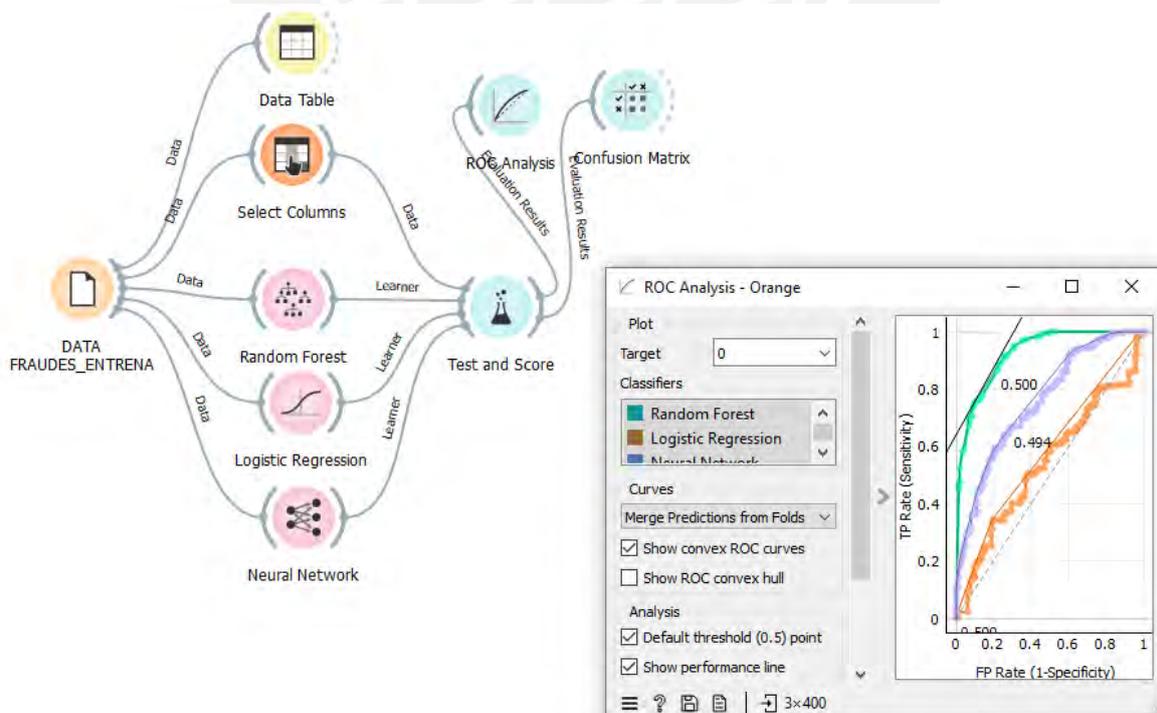


Figura 16

Se procede a predecir usando el algoritmo elegido

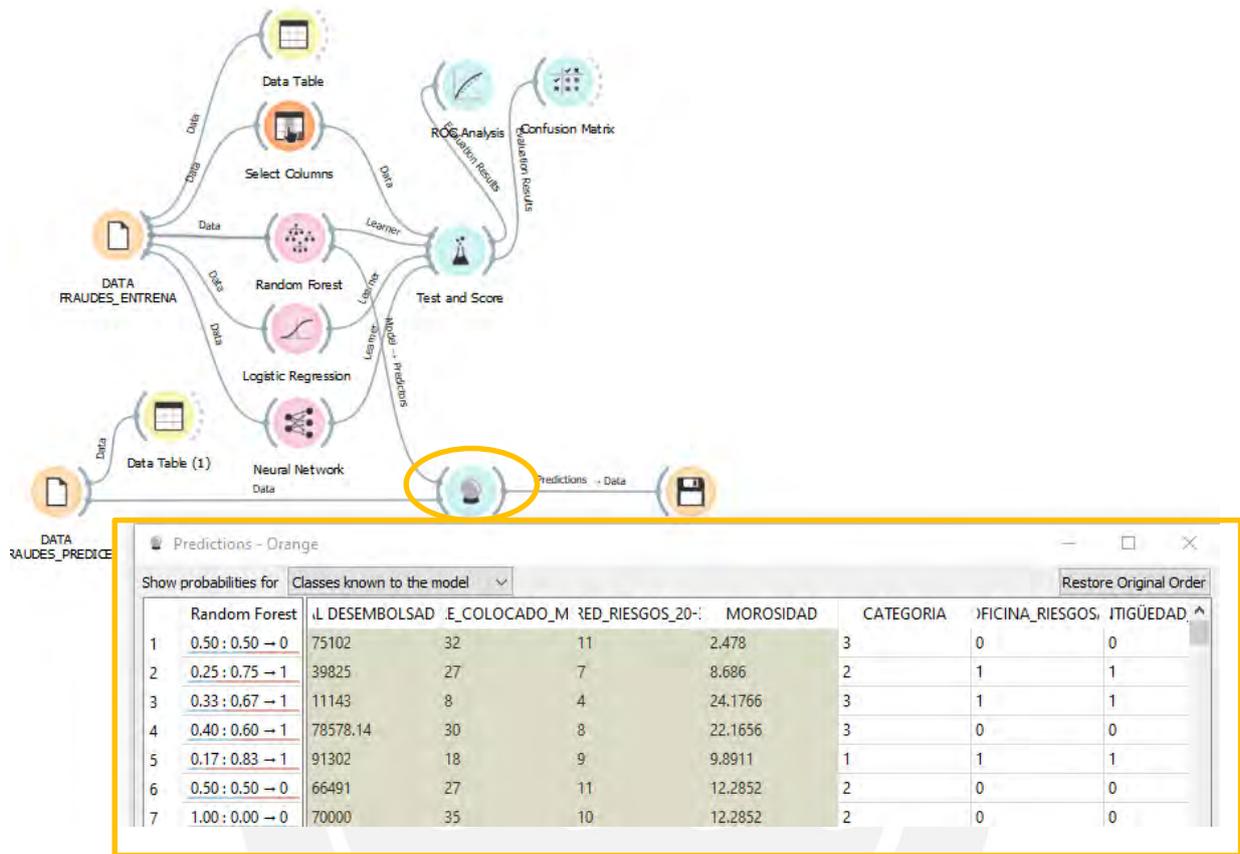
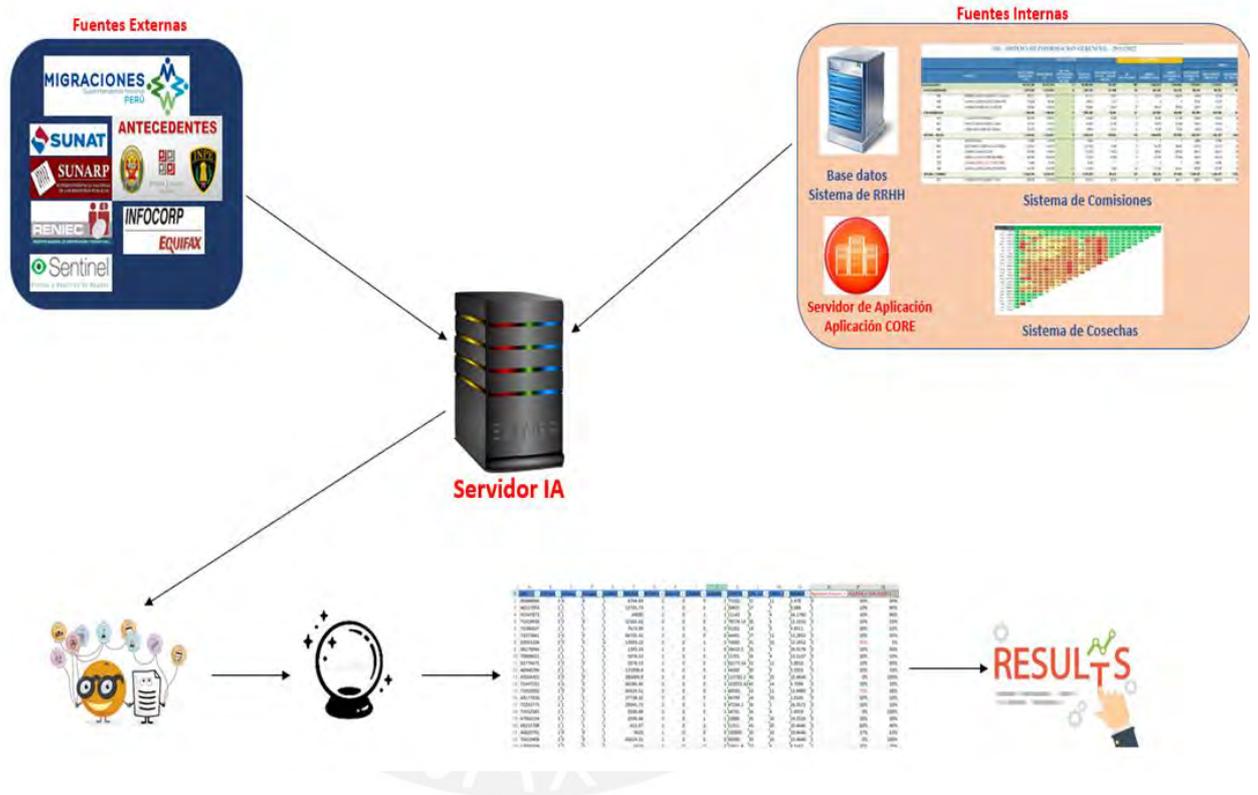


Figura 17

Se procede a exportar el resultado de la predicción del modelo

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	DNI	CATEG	oficina	Antigüed	COMIS	DEUDA	N°ENTI	CALIFIC	CARGA	LLAMA	CAPITA	CRE CC	CRED F	MOROS	Random Forest	ALERTA	SIN ALERTA	
2	45666066	3	0	0	1	4764.83	2	0	0	1	75102	32	11	2.478	0	50%	50%	
3	48157053	2	1	1	1	53745.73	1	0	0	1	39825	27	7	8.686	1	10%	90%	
4	41567873	3	1	1	1	24000	2	0	2	1	11143	8	4	24.1766	1	10%	90%	
5	71419938	3	0	0	1	32161.63	3	0	0	2	78578.14	30	8	22.1656	0	50%	50%	
6	73386937	1	1	1	1	7673.99	2	0	0	0	91302	18	9	9.8911	1	38%	62%	
7	74373841	2	0	0	1	66735.43	2	0	0	0	66491	27	11	12.2852	0	50%	50%	
8	43993268	2	0	0	0	12093.22	2	4	1	0	70000	35	10	12.2852	0	95%	5%	
9	48178996	2	1	1	0	1345.24	1	0	1	0	28410.5	20	3	29.0178	0	50%	50%	
10	70809621	2	1	1	1	5978.53	3	0	0	0	15701	26	4	13.5147	0	50%	50%	
11	42776675	2	0	0	1	5978.53	1	0	0	1	83273.54	31	12	9.8816	1	10%	90%	
12	46968296	2	1	1	1	125999.4	4	0	0	1	44300	30	9	9.5956	0	50%	50%	
13	43504301	3	0	0	1	285699.8	2	0	2	0	122782.2	40	15	10.4646	1	0%	100%	
14	71447241	3	0	0	1	86586.46	3	0	0	1	103953.42	42	14	6.7096	0	50%	50%	
15	71910056	1	0	0	1	60624.51	2	0	0	0	160590	23	11	12.8489	0	72%	28%	
16	44177836	2	1	1	1	37738.31	2	0	0	0	49799	24	10	2.0105	0	50%	50%	
17	72253775	1	1	1	1	29345.73	2	0	1	0	47234.2	30	5	26.3572	0	50%	50%	
18	72932585	2	1	1	1	3599.88	3	0	0	0	34701	26	4	2.6959	1	0%	100%	
19	47069194	3	1	1	1	3599.88	3	0	1	0	22800	20	10	19.2526	0	50%	50%	
20	48233708	2	1	1	1	612.87	1	0	2	1	51411	45	20	10.4646	0	60%	40%	
21	46820791	1	0	0	1	5620	1	0	0	0	100000	30	10	10.4646	1	37%	63%	
22	70419408	2	0	0	1	60624.51	1	0	0	0	90000	30	10	10.4646	1	0%	100%	
23	47068508	3	0	0	0	5630	1	0	0	0	53811.8	57	8	8.5462	1	20%	70%	

Figura 18
Iteración 2



Capítulo V. Modelo de Negocio

Tomando como base los resultados sobre el análisis de las necesidades identificadas en el mercado (sistema financiero) debido a la observación de falta de herramientas en las unidades de auditoría interna, se han propuesto posibles soluciones innovadoras que permitirá a la gerencia manejar y resolver los problemas de manera adecuada. En el presente capítulo se realiza la propuesta de un prototipo que se orienta en características centrales requeridas por el cliente, donde el prototipo se desarrolla junto con el cliente en función de sus necesidades y para obtener un producto mínimo viable, luego las iteraciones se llevan a cabo para recopilar nuevas mejoras donde surgirán nuevas versiones del producto. El valor agregado que esto aporta será la capacidad de escalar varias variables en todos los entornos e integrarlas con notificaciones en tiempo real, lo que permitirá a los equipos de participación responder rápidamente y tomar medidas cuando ocurra el evento.

Predictor, es un modelo de negocio, el cual desarrolla un modelo basado en inteligencia artificial, permitiéndole al personal de las unidades de auditoría en base a variables de diferentes fuentes de información analizar posibles eventos de potenciales fraudes que se estén dando en las entidades para poder tomar acciones preventivas y evitar las pérdidas. Se ha comprobado, que este modelo de negocio es rentable, escalable y sostenible en el tiempo, en base al análisis de deseabilidad, factibilidad y viabilidad, donde se han priorizado las necesidades de los clientes, también se ha realizado la proyección de estados financieros, para analizar la inversión inicial, utilidad, costos y gastos.

5.1. Lienzo del Modelo de Negocio

El modelo de negocio que se ha elaborado se basa en el problema social relevante asociado a la corrupción y fraude en el Perú, específicamente en las financieras peruanas, en las cuales se ha desarrollado el trabajo actual, donde el modelo de negocio es la creación de un modelo basado en Inteligencia Artificial que ayuda a identificar fraudes internos de los

asesores de crédito, los cuales no se identifican oportunamente y generan pérdidas económicas y daño reputacional de las entidades financieras frente a sus clientes (ver Figura 11). En este lienzo, se puede observar la estructura básica que debe tener el proyecto para que sea sostenible y genere valor y rentabilidad en el tiempo, donde lo que se propone es una solución digital, que se basa en la predicción y que les permita a las entidades financieras poder anticiparse a casos posibles de fraudes y corrupción, por lo que se usaron fuentes internas y externas.

5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio

En base a la evaluación financiera del presente proyecto, se confirmó que es viable y rentable, considerando un escenario conservador, donde se calcula y se proyecta una inversión de S/ 312,000.00, considerando que el 38% de la inversión, comprende compra de *laptops* y licencias, y el 62% es para capital de trabajo neto y poder financiar los proyectos. En base al análisis y el monto de la inversión inicial, se consideró que el 100% de la inversión, se va a financiar con capital propio, que son los aportes que van a dar los accionistas (ver Apéndice C). Para esta evaluación de viabilidad se tienen los siguientes valores:

$$\text{WACC} = 12.64\%$$

$$\text{VAN} = \text{S/ } 4'205,938.00$$

$$\text{TIRM} = 92.24\%$$

Figura 19

Lienzo Business Model Canvas del Modelo de Negocio



5.3. Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio

Este proyecto es escalable y se dará a través de la captación de nuevos clientes, considerando que inicialmente se tiene un mercado potencial de 351 clientes del rubro financiero (ver Tabla 1), los cuales son supervisados y regulados por la SBS. Para el primer año, se ha proyectado la captación de 12 clientes nuevos, lo cual equivale al 3.4% del mercado potencial, y para los próximos años, el objetivo es captar una mayor cantidad de clientes a los ya existentes, logrando en el quinto año del flujo proyectado se tenga una participación de mercado del 10%, llegando a atender a 35 clientes del mercado potencial. Para esta primera etapa, el centro de atención son los clientes regulados y registrados en la SBS, pero la visión es ingresar a otros sectores, no sólo al financiero, sino también otros rubros que requieren de estos servicios, ya sean entidades privadas y públicas, donde no se tiene esta solución que se ha propuesto para disminuir la corrupción y el fraude dentro de las organizaciones. En base al desarrollo del modelo de negocio que se está proponiendo, se ha considerado lo siguiente:

- Realizar la estandarización del modelo, donde esté debidamente documentado y aprobado por el directorio.
- Para ser confiables y lograr los objetivos, la empresa obtendrá dos certificaciones, como el ISO 9001, para poder garantizar una gestión de calidad y la segunda, el ISO 27001, el cual va a garantizar a los clientes, la seguridad de su información, ya que se tendrá acceso a la mayoría de información de las entidades financieras, donde se va a trabajar con fuentes internas y externas para dar el servicio del modelo predictivo que utiliza inteligencia artificial.

5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio

El proyecto es un modelo de negocio sostenible, porque está relacionado directamente con la corrupción y fraudes, y también está alineado con el ODS 16 “Paz, justicia e

instituciones sólidas”, el cual tiene entre sus metas el numeral 16.5 “Reducir considerablemente la corrupción y el soborno en todas sus formas”, por eso se cree que es importante la lucha contra la corrupción, y de acuerdo con las investigaciones realizadas, se ha tomado como referencia al Índice de Percepción de la Corrupción (en adelante IPC), el cual es elaborado por Transparencia Internacional (“El índice de percepción de la corrupción”, 2023). En base al último reporte, al Perú le dieron un puntaje de 36 sobre 100, lo cual indica que se trata de uno de los países con el más alto índice de la percepción de corrupción en el mundo, estando en el puesto 101 del *ranking* mundial. Y en base al nivel regional, de 32 países evaluados, ocupa el puesto 22, por lo cual se valida que la corrupción es un problema social grave que debe ser atendido y por tal motivo el proyecto crea sostenibilidad social (ver Tabla 6).

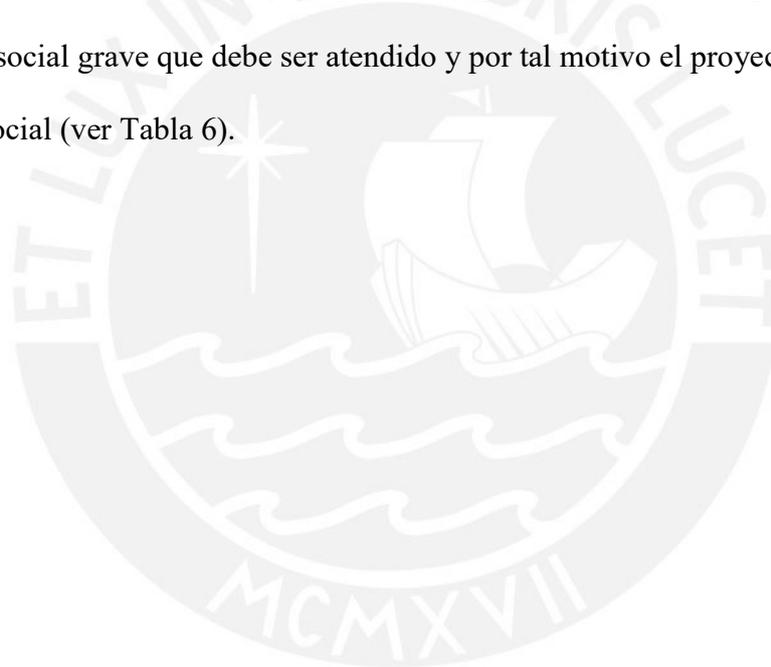


Tabla 6*Índice de la Percepción de la Corrupción*

País	Región	CPI Puntaje 2022	Ranking
Venezuela	América	14	177
Haití	América	17	171
Nicaragua	América	19	167
Honduras	América	23	157
Guatemala	América	24	150
Paraguay	América	28	137
Bolivia	América	31	126
México	América	31	126
Dominicana República	América	32	123
El Salvador	América	33	116
Ecuador	América	36	101
Panamá	América	36	101
Perú	América	36	101
Argentina	América	38	94
Brasil	América	38	94
Colombia	América	39	91
Guyana	América	40	85
Suriname	América	40	85
Trinidad and Tobago	América	42	77
Jamaica	América	44	69
Cuba	América	45	65
Granada	América	52	51
Costa Rica	América	54	48
Dominica	América	55	45
Saint Lucia	América	55	45
Saint Vincent and the Grenadines	América	60	35
Bahamas	América	64	30
Barbados	América	65	29
Chile	América	67	27
United States of América	América	69	24
Canadá	América	74	14
Uruguay	América	74	14
Colombia	América	39	91
Guyana	América	40	85
Suriname	América	40	85
Trinidad and Tobago	América	42	77
Jamaica	América	44	69
Cuba	América	45	65
Granada	América	52	51
Costa Rica	América	54	48
Dominica	América	55	45
Saint Lucia	América	55	45
Saint Vincent and the Grenadines	América	60	35
Bahamas	América	64	30
Barbados	América	65	29
Chile	América	67	27
United States of América	América	69	24
Canadá	América	74	14
Uruguay	América	74	14

Nota: Tomado de “El índice de percepción de la corrupción 2022 revela escasos avances contra la corrupción en un contexto mundial cada vez más violento” por Transparency International, 2023 (<https://www.transparency.org/es/press/2022-corruption-perceptions-index-reveals-scant-progress-against-corruption-as-world-becomes-more-violent>)

Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable

En este sexto capítulo del presente documento se plantearon y comprobaron hipótesis mediante el uso de pruebas con el fin de mostrar que la solución que se diseñó es deseable, factible y viable.

6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución

Después de realizar el análisis del encaje producto – mercado desarrollado mediante las siguientes consultas (ver Tabla 7) se hicieron las siguientes preguntas con la finalidad de tener hipótesis de acuerdo a la deseabilidad del negocio. Se hizo uso de la herramienta CANVAS para conseguir que la hipótesis sea discreta y a su vez comprobable y precisa. Finalmente, se realizó la prueba para comprobar la hipótesis, que cumpla con la deseabilidad, la viabilidad y la factibilidad.

Tabla 7

Validación de la Deseabilidad de la Solución

Nº	Pregunta	Respuesta del Equipo	Acciones a realizar de las respuestas
01	¿En qué tiempo se estima tener ganancias sobre el proyecto?	Se podría ganar dinero desde el primer año en el cual se tiene implementado el modelo.	<ul style="list-style-type: none"> - Se colocará una fuerza de venta para poder captar 12 servicios según lo proyectado. - Se conectará como prioridad a la red de contactos profesionales.
02	¿Qué tan parecida es la estructura de costos a la de sus principales competidores?	La estructura sería la misma que los competidores indirectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Comprar licencias por volumen - Optimización de costos y recursos
03	¿Clientes o terceros aportan al modelo de negocio para crear valor?	Con la información recogida de los clientes se obtienen variables que sirven para entrenar el modelo en base a la necesidad del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización de conocimientos para poder hacer las nuevas integraciones de la información.
04	¿Cuáles son los principales impedimentos que podrían retrasar el crecimiento del proyecto?	<ul style="list-style-type: none"> - Que la competencia indirecta se transforme en directa - Resistencia al cambio - Que los contratos de los servicios sean corto plazo o no se renueven 	<ul style="list-style-type: none"> - Fidelizar y dar buen servicio post venta (actualizaciones, capacitaciones, soporte. Etc.) - Involucrar al usuario en el proceso de cambio. - Ofrecer actualizaciones de nueva versión del modelo - Robustecer las cláusulas legales de los contratos
05	¿El modelo de negocio representa una ventaja con respecto a los competidores?	Hasta que el competidor tome conocimiento de la rentabilidad del negocio; sin embargo, se tiene el registro de patente que protegería.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar el registro de la patente de la solución.
06	¿El producto que se ofrece es fácilmente de copiar?	Si puede imitar la competencia indirecta	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer la atención - Mejora continua del servicio
07	¿Las actividades clave son fáciles de copiar?	Si, porque se sigue la misma estructura, solo que no existe en el mercado la solución.	<ul style="list-style-type: none"> - Fidelizar - Ganar reputación en el mercado

6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución

Con este análisis realizado a los usuarios y sobre todo a las entidades financieras, se planteó la siguiente hipótesis: Creemos que podemos disminuir en un 70% las probabilidades que los asesores (hombres y mujeres) de la gerencia de negocios incurran en prácticas de fraudes para poder tener cobros inadecuados de las comisiones. Esta hipótesis fue validada a través de encuestas al personal de auditoría de las entidades financieras (15 entidades consultadas), mediante el cual se consultaron las diferentes casuísticas en que los colaboradores pueden ser analizados para evaluar sus patrones de comportamiento. Cabe mencionar que con el uso de un modelo que usa inteligencia artificial que aplique métodos estadísticos siempre existirá un margen de falsos positivos, es decir, no siempre se tiene a un nivel de confianza del cien por ciento.

6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución

Para probar la hipótesis, se realizó una encuesta a 50 personas que representaban el grupo objetivo segmentado, la encuesta constaba de ocho preguntas; se puede consultar el Apéndice A para obtener más detalles.

Hipótesis 1 (H1). Creemos que podemos disminuir en un 70% las probabilidades que los asesores (hombres y mujeres) de la gerencia de negocios incurran en prácticas de fraudes para poder tener cobros inadecuados de las comisiones (ver Tabla 8 y Tabla 9).

Tabla 8

H1 Prueba de Usabilidad del Modelo de Inteligencia Artificial

Concepto	Descripción
H1	Existe una probabilidad de más del 70% de que los encuestados estarán dispuestos a utilizar modelo de Inteligencia Artificial para detectar casos de fraude interno en la empresa.
Prueba	Pregunta 7: ¿Qué probabilidad existe en que utilices un modelo de Inteligencia Artificial para que te ayude a detectar casos de fraude interno en la empresa?
Criterio	Más del 40% de encuestados deben responder que existe una probabilidad de más del 60% que usarían el modelo de Inteligencia Artificial.

Tabla 9*H1 Prueba de Usabilidad del Modelo de Inteligencia Artificial - Resultados*

Prueba	Cantidad de encuestados	% de encuestados
0%-20%	5	10
21%-40%	8	16
41%-60%	9	18
61%-80%	12	24
81%-100%	16	32

6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución

En este punto del capítulo se validará la factibilidad de Predictor como solución inteligente para prevenir y detectar eventos de fraude crediticio, para lograrlo se debe hacer la evaluación y sustento del plan de mercadeo y luego del plan de operaciones, los cuales serán explicados a continuación.

6.2.1. Plan de Mercadeo

Objetivos Comerciales y de Marketing. Los objetivos comerciales y de marketing del plan de mercadeo son los que se enumeran a continuación:

- Demostrar la usabilidad e impacto de Predictor a nuestros clientes, como una herramienta destinada a mejorar la reputación de las instituciones financieras, optimizar costos y reducir los eventos de pérdida generados por los fraudes crediticios.
- Garantizar la protección al consumidor contra los fraudes y la manipulación de información crediticia.
- Promover la transparencia, ética y justicia en el sector financiero en el Perú.
- Promover el desarrollo económico de manera equitativa en el país, permitiendo que todos los sectores económicos cuenten con las mismas oportunidades.

- Fortalecer la revisión de las áreas encargadas de supervisar que se cumplan los procedimientos correctos en cuanto a la evaluación de los créditos en las entidades financieras.
- Ampliar el mercado no solo a las instituciones financieras sino a sectores comerciales y estatales del país erradicando de manera paulatina la corrupción en el Perú.

Segmento de Mercado Objetivo. Como se ha mencionado, el mercado objetivo de Predictor son las entidades financieras del país, teniendo en cuenta que esta solución es adaptable a distintos modelos de negocio en donde se requiere minimizar los fraudes en todas sus formas. Para establecer la segmentación del mercado objetivo, se realizaron encuestas a los responsables de la dirección de las áreas de auditoría y riesgos crediticios de diferentes entidades financieras. En base a las encuestas se pudo determinar que cada una de las entidades financieras tienen formas diferentes de detectar fraudes crediticios, dentro de las cuales se puede precisar que unas son más empíricas y otras más tecnológicas. Por lo mencionado, y según el requerimiento de cada entidad y su complejidad en la evaluación de riesgos y fraudes crediticios, se determinó diferenciar a los bancos, financieras, cajas municipales y cajas rurales sobre las cuales se evaluará el nivel de madurez que se tiene en la detección de fraudes y la adaptabilidad a la solución propuesta por Predictor.

Análisis de Futuros Competidores. Al ser Predictor una propuesta innovadora, y según las encuestas realizadas a distintas entidades financieras en Perú, no se tiene en la actualidad un sistema que use la inteligencia artificial para detectar patrones de fraude usando como origen y base las centrales de riesgos externas (Infocorp, SBS, Sentinel, SUNARP, Reniec, antecedentes Policiales/Penales/Judiciales y migraciones) y fuentes de información internas (Siper-RRHH, Core, SIG- Comisiones, Cosechas).

Marketing Mix. A continuación, se presentan las políticas del marketing mix.

- **Política de producto:** El producto principal de la empresa es una propuesta para la identificación de patrones de fraude utilizando Inteligencia Artificial. Esta propuesta ofrece una serie de ventajas a las entidades financieras, entre ellas:
 - Mayor precisión: La IA puede identificar patrones de fraude con mayor precisión que los métodos tradicionales.
 - Mayor eficiencia: La IA puede procesar grandes cantidades de datos de manera rápida y eficiente.
 - Reducción de costes: La IA puede ayudar a las entidades financieras a reducir los costes asociados a la detección de fraudes.
- **Política de precio:** La empresa puede ofrecer su propuesta a un precio fijo o por suscripción. El precio dependerá de una serie de factores, entre ellos:
 - El tamaño de la entidad financiera.
 - El volumen de transacciones.
 - La complejidad de los sistemas de la entidad financiera.
 - Política de distribución.

La empresa puede distribuir su propuesta de forma directa o a través de socios y la distribución directa puede ser más efectiva para llegar a un público objetivo específico, mientras que la distribución a través de socios puede ayudar a la empresa a llegar a un público más amplio.

- **Política de promoción:** La empresa puede promocionar su propuesta a través de una serie de canales, entre ellos:
 - Marketing digital: Campañas de marketing en redes sociales, *email* marketing y publicidad *online*.
 - Eventos: Participación en eventos relevantes para el sector, como congresos, ferias y seminarios.

- Relaciones públicas: Generación de relaciones con medios de comunicación para difundir el mensaje de la empresa.
- **Política de ventas:** La empresa puede vender su propuesta directamente a las entidades financieras o a través de socios. La venta directa puede ser más efectiva para construir relaciones con los clientes, mientras que la venta a través de socios puede ayudar a la empresa a escalar su negocio.
- **Estrategia de marketing.** La estrategia de marketing de la empresa debe centrarse en los siguientes objetivos:
 - Generar conciencia sobre la importancia de la detección de fraudes.
 - Educar a las entidades financieras sobre las ventajas de la IA para la detección de fraudes.
 - Promover la propuesta de la empresa como una solución eficaz para la detección de fraudes.

Para alcanzar estos objetivos, la empresa puede utilizar una combinación de los siguientes canales de marketing:

- Marketing digital: Campañas de marketing en redes sociales, *email marketing* y publicidad *online*.
- Eventos: Participación en eventos relevantes para el sector, como congresos, ferias y seminarios.
- Relaciones públicas: Generación de relaciones con medios de comunicación para difundir el mensaje de la empresa.

6.2.2. Plan de Operaciones

Para el presente plan de operaciones, se han considerado todos los aspectos necesarios para la prestación del servicio, desde la parte técnica hasta la parte organizativa, donde se detallan inicialmente las instalaciones donde se va a operar. Luego se han diseñado los

procesos del modelo de negocio, luego analizado los costos de las operaciones, los cuales incluyen el desarrollo del modelo predictivo que utiliza inteligencia artificial. Para poner todo en marcha, también se han revisado las regulaciones y licencias que se necesitan para operar en el mercado y con este planeamiento, se busca garantizar las operaciones.

Instalaciones. La oficina estará ubicada en el departamento y provincia de Lima, específicamente en el distrito de San Isidro, en la Calle Coronel Andrés Reyes 338. Las oficinas tienen un metraje de 80 metros cuadrados, la cual tiene dos salas privadas para reuniones con clientes, también cuenta con cinco estacionamientos. El alquiler mensual es de S/ 4,000.00, incluye servicios básicos como luz, agua y mantenimiento.

Diseño de Procesos. En este punto, se identificaron las principales actividades del modelo negocio, el cual inicia con una reunión presencial con el cliente, para presentarles el servicio, luego continua con la negociación, seguidamente de la celebración del contrato e inicio del proyecto.

Costos de Operaciones. La inversión inicial es de S/ 312,000.00 para poder implementarlo y adquirir activos fijos, pago de personal y de servicios. En base a la inversión inicial, cada socio aportará S/ 62,400.00 y se completará el 100% de lo cuesta el proyecto, considerando que inicialmente no se va a tomar deuda bancaria.

Regulaciones y Licencias. Para poder iniciar la empresa, se debe constituir la persona jurídica, para luego tramitar los certificados y licencias de funcionamiento para operar en el Perú. La razón social y comercial será “Predictor SAC”, la cual será debidamente registrada ante un notario público y luego se eleva y se registra en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.

Asociaciones Estratégicas. Se realizarán alianzas estratégicas con el Instituto de Auditores Internos del Perú, y el Instituto de Auditores de Sistemas, ya que el servicio está dirigido especialmente a los auditores internos de las entidades financieras peruanas.

Adicional se va a suscribir a las redes sociales para darse a conocer.

6.2.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

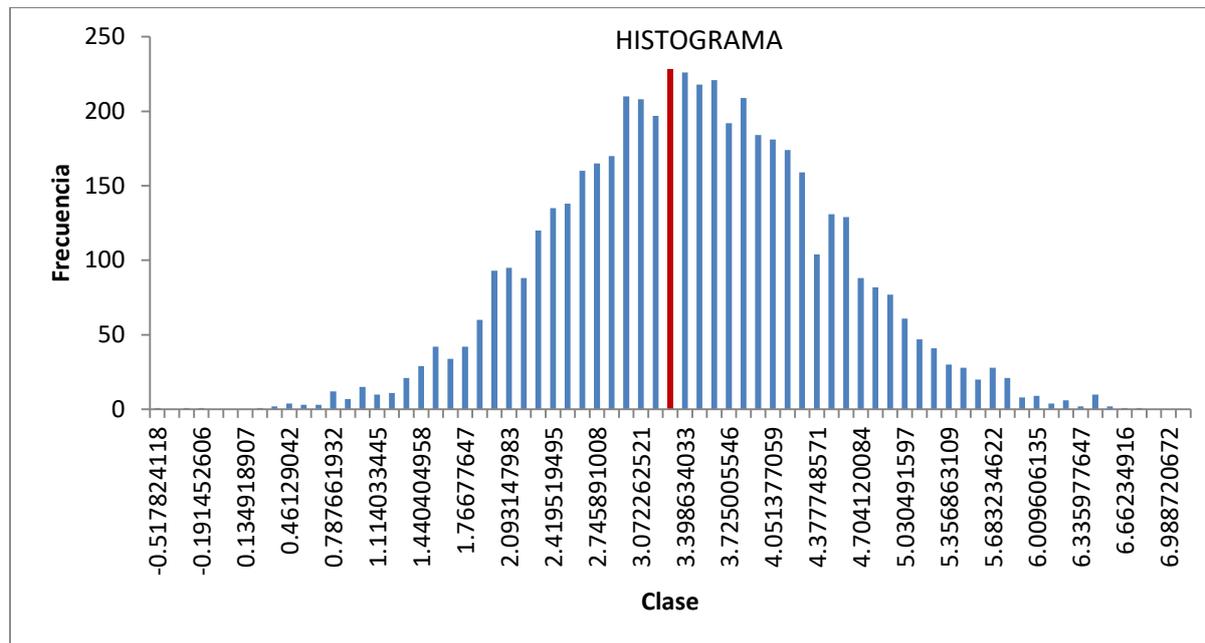
Se planteó la hipótesis que servirá para comprobar que el proyecto es factible:

Hipótesis del plan de mercadeo: Según el análisis realizado creemos que el proyecto será rentable, decir, generará ingresos mayores a los gastos en los primeros cinco años que durará este proyecto. La forma de comprobar esta hipótesis ha sido la realización de una simulación Montecarlo (5,000 escenarios). Se ha calculado el CAC y el CLTV en estos años y se busca que el resultado sea mayor a 3.4. Para esto se ha buscado llegar a una probabilidad de 90% (nivel de significancia de 10%). Teniendo en cuenta que la probabilidad que sea superior a 3, es 99.32%, con lo cual se concluye que el plan de mercadeo es viable (ver Tabla 10 y Figura 12).

Tabla 10

Simulación CLVT / CAC (Montecarlo Usando Análisis de Hipótesis)

	VTVC/CAC	CAC	VTVC
Promedio esperado	5.83	429.00	2500
Desviación estándar	1.00	35.25	603.24
Primera simulación	5.36	436.03	2697.31
Promedio	5.837		
Desviación estándar	0.993		
Mínimo	2.943		
Máximo	8.385		
Alta eficiencia: > 3.40		99.32%	

Figura 20*Histograma de Factibilidad*

6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución

En base al flujo de caja libre, el cual se proyecta a cinco años, se estima que se tendrá rentabilidad desde el primer año de operaciones, y para llegar a este análisis, se ha calculado el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno TIR).

6.3.1. Presupuesto de Inversión

El proyecto cuesta S/ 312,000.00, siendo la inversión inicial para implementarlo, con la compra de mobiliario, computadoras, licencias, y capital de trabajo neto, que representa el 10% de las ventas del primer año (ver Apéndice C).

6.3.2. Análisis Financiero

En base a la elaboración del flujo de caja libre, el cual fue proyectado a cinco años, se obtiene rentabilidad desde el primer año, también se obtuvo un VAN mayor cero, el cual es S/ 4'205,938.00. Para determinar las ventas, se han estimado el número de clientes nuevos que se deben captar, el cual equivale a 12 clientes nuevos en el primer año, ya que inicialmente se tiene un mercado potencial de 351 clientes del rubro financiero, lo cual

equivale al 3.4% del mercado potencial, y para los próximos años, el objetivo es captar una mayor cantidad de clientes a los ya existentes, logrando en el quinto año del flujo proyectado se tenga una participación de mercado del 10%, llegando a atender a 35 clientes del mercado potencial.. El precio promedio para la implementación por los tres meses que dura el proyecto con cada cliente es de S/160,000.00. En el costo de ventas, se ha determinado que el tiempo promedio de la implementación es de tres meses, se estima en S/ 75, 164.00, donde se ha considerado principalmente mano de obra, licencias, entre otros (ver Apéndice C).

Respecto al costo fijo, se han incluido el pago de servicios, como luz, agua, internet, mantenimiento y el alquiler de las oficinas, y este costo fijo se ha proyectado a cinco años en el flujo de caja libre. La inversión para el proyecto es de S/ 312,000.00, donde el 100% se cubrirá con aportes de los cinco socios, por ende, no se utilizará crédito bancario, y el costo de los fondos propios (k_e) es de 12.64%, por ende, el WACC es 12.64%, el cual se ha utilizado para calcular el VAN del proyecto, siendo S/ 4'205,938.00 y una TIRM de 92.24% , siendo superior a la tasa de descuento, por ende el proyecto muestra retorno de la inversión en el primer año y es rentable.

6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

Se utilizó la simulación de Montecarlo para evaluar los tres escenarios (optimista, realista y pesimista), donde se busca que el valor actual neto, sea superior a S/ 3'000,000 en el periodo de cinco años y como resultado se obtuvo que existe un 0.20% y 1.80% de probabilidades de no alcanzar el objetivo en los escenarios optimista y realista, pero en caso del escenario pesimista, se obtuvo una posibilidad de no alcanzar el objetivo de 10.80% (ver Tabla 11).

Tabla 11*Resultados de la Simulación de Monte Carlo*

VAN	Optimista	Realista	Pesimista
VAN máximo	S/ 9'004,294.61	S/ 8'206,678.08	S/ 6'747,879.09
VAN promedio	S/ 6'025,929.99	S/ 5'199,956.56	S/ 4'112,917.93
VAN mínimo	S/ 2'954,126.40	S/ 1'899,795.27	S/ 1'553,305.11
Probabilidad de un VAN menor a S/ 3'000,000	0.20%	1.80%	10.80%



Capítulo VII. Solución Sostenible

Se revisó el aporte social de la solución propuesta en función de su relevancia y rentabilidad, medida por el nivel de cumplimiento de las metas de los ODS e indicadores que este modelo de negocio puede resolver.

7.1. Relevancia Social de la Solución

Desarrollando el Flourishing Business Canvas se destaca la relevancia social del proyecto, tomando en cuenta que se busca no solo lograr su rentabilidad sino aportar con la sociedad y el medio ambiente mediante el uso de la inteligencia artificial y automatización de procesos que en la actualidad son manuales (ver Figura 13). Con el proyecto de detección de patrones de fraude usando inteligencia artificial se busca cumplir con la ODS 16 “Promover Sociedades Justas, Pacíficas e Inclusivas” y su meta 16.5 “Reducir considerablemente la corrupción y el soborno en todas sus formas”. A su vez, se busca dar una mejor calidad de vida al usuario (auditores) automatizando los procesos que desarrolla, reducir el uso del papel, tener una política de bajo consumo de energía considerando que se desarrolla en entorno digital (nube) y tener una constante optimización en tiempos de respuesta.

7.2. Rentabilidad Social de la Solución

Para evaluar el impacto social, se consideraron los factores de conversión utilizados por el Ministerio de Economía y Finanzas, el cual elabora un manual que sirve como guía determinar la tasa de descuento social (ver Apéndice E). De acuerdo a la evaluación de viabilidad se tienen los siguientes valores, considerando la tasa de descuento social nacional que brinda el Ministerio de Economía y Finanzas, la cual es del 8%.

Tasa social de descuento = 8%

VANS = S/ 4'902,523.00.

TIRMS = 89.69%

Figura 21

Flourishing Business Canvas: [Modelo de Predicción de Patrones de Fraude Utilizando IA]

Medio ambiente						
		Sociedad				
		Economía				
		El incremento de los fraudes ha afectado considerablemente la economía del sector financiero, habiéndose generado un aumento de 20% con respecto a años anteriores.				
Existencias biofísicas	Procesos		Valor	Personas		Actores del ecosistema
Huella de carbono por el uso de tecnología.	Recursos	Alianzas	Co-creación del valor	Relaciones	Actores clave	Estado SBS SMV Entidades financieras Auditores
	Consultores. Licencias de Software Equipos informáticos. Capital de trabajo	Proveedores de Infraestructura. Proveedores de base de datos.	Automatización de la búsqueda de patrones de fraude mediante Inteligencia Artificial. Predicción anticipada de patrones de fraude. Servicio a medida de la empresa Reducir pérdidas por fraudes que no se identifiquen	Tener una plataforma que conecte los proveedores de base datos con el usuario. Mantenimiento de <i>software</i>	Entidades Financieras Proveedores Consultores	
Servicios ecológicos	Actividades	Gobernanza	Destrucción del valor	Canales		Necesidades
Política de bajo consumo de energía y reducción de uso de papel. Consumo energético de <i>laptops</i> y servidores de base de datos. Servicios en la nube (ecosistema digital)	Desarrollo de plataforma digital. Mejora constante del modelo y la satisfacción del cliente. Convenio con proveedores de base de datos (centrales de riesgos).	Socios fundadores Personal administrativo clave.	Reducción de horas hombre. Altos costos de inversión en IA. Menor requerimiento de personal en las áreas involucradas por parte de nuestros clientes.	Canales de distribución directa. Redes sociales Plataforma de reuniones virtuales. Reuniones presenciales.		Reducir el índice de fraudes y las pérdidas ocasionadas por los mismos.
Costos		Metas		Beneficios		
Uso de equipos Marketing en redes sociales Servicios de TI Consultores		Reducir los fraudes en las entidades financieras. Tener un control más eficiente y exacto usando IA Tener un mínimo de pérdidas ocasionadas por fraude. Disminuir la operatividad al automatizar el proceso de predicción. Usar la información de centrales de riesgos externas e internas para la evaluación y análisis.		Reducción de papel Ahorro en consumo de energía Optimización de tiempos		

La solución del proyecto está relacionada directamente con la corrupción y fraudes, de acuerdo con las investigaciones, se ha tomado como referencia el Índice de Percepción de la Corrupción (en adelante IPC), el cual es elaborado por Transparencia Internacional (“El índice de percepción de la corrupción”, 2023). En base al último reporte, al Perú le dieron un puntaje de 36 sobre 100, lo cual indica que se trata de uno de los países con el más alto índice percepción de corrupción en el mundo, estando en el puesto 101 del *ranking* mundial, y en base al nivel regional, de 32 países evaluados, ocupamos el puesto 22, por cual se validó que la corrupción es un problema social grave que debe ser atendido y por tal motivo este proyecto crea sostenibilidad social.

7.2.1 Detalle de Beneficios y Costos Sociales

En la Tabla 12 se presentan los detalles de los beneficios sociales considerados para este proyecto; así como en la Tabla 13 se pueden apreciar los costos sociales en los que se incurren para la implementación de la solución planteada; por último, en la Tabla 14 se visualiza el cálculo del VAN Social.

Tabla 12

Beneficios Sociales

Concepto	Monto (S/)
Reducción de papel	550,000
Ahorro en consumo de energía	350,000
Optimización de tiempos	750,000
Total	1'650,000

Tabla 13

Costos Sociales

Concepto	Monto (s/)
Uso de equipos	80,000
Marketing en redes sociales	240,000
Servicios de ti	380,000
Consultores	275,000
Total	975,000

Tabla 14*Cálculo del VANS (S/)*

		Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5
Beneficios	=	1'650,000	+	2'186,085	+	2'896,344	+	3'837,366	+	5'084,126
Sociales										
Costos	=	975,000	+	1'291,777	+	1'711,476	+	2'267,535	+	3'004,257
Sociales										
VANS	=	625,000	+	766,988	+	940,371	+	1'154,288	+	1'415,841
VANS	=	4'902,488								



Capítulo VIII. Decisión e Implementación

8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

Para implementar el proyecto en cada entidad esta tendrá un aproximado de siete meses (ver Tabla 15), para lo cual se desarrollan las siguientes etapas:

- Etapa 1: Se realizan las entrevistas a las áreas involucradas, para este caso son: Auditoría, Negocios, Talento Humano, Planeamiento Estratégico, Riesgos.
- Etapa 2: Se procede a identificar y extraer los datos, desde los siguientes repositorios: Servidor de base de datos de sistema transaccional, base de datos cloud, herramientas de Office Excel, posteriormente transformación, limpieza y carga de datos.
- Etapa 3: En esta etapa está relacionada con la selección y diseño del modelo, se utilizará el modelo Random Forest y la herramienta Orange.
- Etapa 4: En esta etapa se realizará el desarrollo del modelo.
- Etapa 5: En esta etapa se realizará el testeo y entrenamiento del modelo, validación de los resultados de los datos del modelo y conformidad por el Gerente de Auditoría Interna.
- Etapa 6: En esta etapa se realizará el despliegue del modelo, predicción del modelo, identificación de los casos a revisar.
- Etapa 7: En esta etapa se realizarán las auditorías a la cartera de los asesores identificados, puesta en marcha del proyecto.

Tabla 15*Gantt de Implementación*

Tarea	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
1. Entrevistas con las áreas involucradas	■						
2. Extracción, transformación y carga de datos		■					
3. Diseño del modelo			■				
4. Implementación del modelo			■	■	■		
5. Testeo y entrenamiento del modelo				■	■	■	
6. Despliegue del modelo						■	
7. Puesta en marcha							■

8.2. Conclusión

En el Perú, los delitos económicos son una práctica que crece junto al desarrollo de la economía, la inversión y las transacciones, esto es un problema social que se tiene hace muchos años y que se ha normalizado impactando en el desarrollo económico, confianza de los clientes y de los entes reguladores. Las entidades financieras en el Perú no cuentan con herramientas predictivas que detecten las irregularidades documentarias de los asesores de créditos en la evaluación de sus clientes. Es posible brindar una herramienta de gran utilidad para los auditores de las entidades financieras que les brinde la seguridad que mediante su uso reducirán en gran parte las incidencias de fraudes por parte de los asesores de créditos.

El resultado que se espera cuando el modelo entre en funcionamiento es reducir pérdidas por casos de prácticas dolosas por parte de los asesores de créditos que es un mal que adolecen las instituciones financieras. Es un proyecto sostenible y viable, debido a que la solución digital que se propone le hace frente a la lucha contra la corrupción y fraude, ya que actualmente como país, se está en los últimos lugares del *ranking* mundial del índice de

percepción contra la corrupción. También se ha considerado la sostenibilidad social financiera utilizada por el MEF, donde se tomó como referencia la tasa de descuento social nacional de 8% y el resultado fue positivo, por lo que el proyecto es rentable y sostenible.

8.3. Recomendación

Se recomienda que se pueda realizar la automatización de los procesos del negocio (digitalización de la data) para optimizar los recursos disponibles y asegurar el correcto funcionamiento del modelo. De acuerdo con la factibilidad del plan de negocio, así como los efectos positivos que traerá a la sociedad, se recomienda también continuar con el desarrollo del proyecto de negocio.



Referencias

BBVA Research. (2022). *Global. Digitalización para un desarrollo económico sostenible*.

<https://www.bbva.com/publicaciones/global-digitalizacion-para-un-desarrollo-economico-sostenible/>

Chapacash. (2023). *Conoce 4 formas de saber si una empresa de préstamos es legal*.

<https://www.chapacash.com.pe/blog/empresa-prestamos-legal/>

El índice de percepción de la corrupción 2022 revela escasos avances contra la corrupción en un contexto mundial cada vez más violento. (2023). *Transparency International*.

<https://www.transparency.org/es/press/2022-corruption-perceptions-index-reveals-scant-progress-against-corruption-as-world-becomes-more-violent>

García, D. (2016). *Desarrollo de un modelo predictivo para detectar casos de fraude interno en una institución bancaria*. [Tesis de pregrado, Universidad de Chile].

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/143695/Desarrollo-de-un-modelo-predictivo-para-detectar-casos-de-fraude-interno-en-una-institucion-bancaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gutiérrez, A. (2022, agosto). La gestión eficiente de los activos digitales requiere de una estrategia y un nuevo enfoque, soportado por un equipo multifuncional. Diagnóstico ciber: ¿Cómo mejorar la gestión de los activos digitales? *Avance*, 10, 1-37.

https://www.pwc.pe/es/assets/document/Advance/PwC_revista_Advance_10.pdf

LATIPAT. (s.f.). *Lista de resultados*.

https://lp.espacenet.com/searchResults?ST=singleline&locale=es_LP&submitted=true&DB=&query=fraudes

Martínez, R. (2023). La corrupción en el Perú: situación, respuestas y resultados. *Revista*

Oficial Del Poder Judicial, 15(19), 163-183. <https://doi.org/10.35292/ropj.v15i19.719>

- Porter, M. (1979). How competitive forces shape strategy. *Harvard Business Review*, 57, 137-145.
- PricewaterhouseCoopers. (2020). *El 41% de empresas peruanas afirman haber sido víctima de fraude en los últimos dos años*. <https://desafios.pwc.pe/empresas-peruanas-afirman-haber-sido-victima-de-fraude/>
- Proética. (2015). *Corrupción es principal problema de Perú, dice estudio*. <https://www.proetica.org.pe/noticias/corrupcion-es-principal-problema-de-peru-dice-estudio-2/>
- Simone, O. (2018). A very brief introduction to machine learning with applications to communication systems. *Transactions on cognitive communications and networking*, 4(4), 648-664. https://media.telefonicatech.com/telefonicatech/uploads/2021/1/2495_1808.02342.pdf
- Superintendencia de Banca y Seguros del Perú. (2023). *Información Estadística de Cajas Rurales*. https://www.sbs.gob.pe/app/stats_net/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.aspx?p=4#
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2023a). *Administradoras de fondos de pensiones*. <https://www.sbs.gob.pe/supervisados-y-registros/empresas-supervisadas/directorio-del-sistema-privado-de-pensiones/administradoras-de-fondos-de-pensiones>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2023b). *Evolución del Sistema Asegurador*. https://www.sbs.gob.pe/app/stats_net/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.aspx?p=27#
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2023c). *Sistema Financiero Peruano*. <https://intranet2.sbs.gob.pe/estadistica/financiera/2023/Noviembre/SF-0003-no2023.PDF>

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2020). *Relación de COOPAC y centrales inscritas en el registro de COOPAC y centrales.*

<https://intranet2.sbs.gob.pe/estadistica/financiera/2024/Enero/COOPAC002-en2024.PDF>

Tres cambios que la IA ha provocado en servicios financieros. (2019). *Deloitte.*

<https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/dnoticias/articulos/inteligencia-artificial-en-servicios-financieros.html>



Apéndices

Apéndice A: Modelo de la Entrevista Realizada

1. ¿Cuál es tu nombre? *

Escriba su respuesta

2. Genero *

Masculino

Femenino

3. Indique su rango de edad

18 - 24

25 - 34

35 - 44

45 - 54

55 a más

4. ¿En que ciudad o distrito vives actualmente?

Escriba su respuesta

5. ¿Cuál es tu profesión? *

Escriba su respuesta

6. ¿En qué empresa trabaja actualmente? *

Escriba su respuesta

7. ¿Cuál es tu cargo actual dentro de la empresa? *

Escriba su respuesta

8. ¿Qué tan probable es que utilices un modelo de Inteligencia Artificial para que te ayude a detectar casos de fraude interno en la empresa? *

- 0% - 20%
- 21% - 40%
- 41% - 60%
- 61% - 80%
- 81% - 100%

9. ¿Qué tan probable es que pagues una suscripción anual de nuestro modelo de Inteligencia Artificial "Predictor" a \$50? *

- 0% - 20%
- 21% - 40%
- 41% - 60%
- 61% - 80%
- 81% - 100%

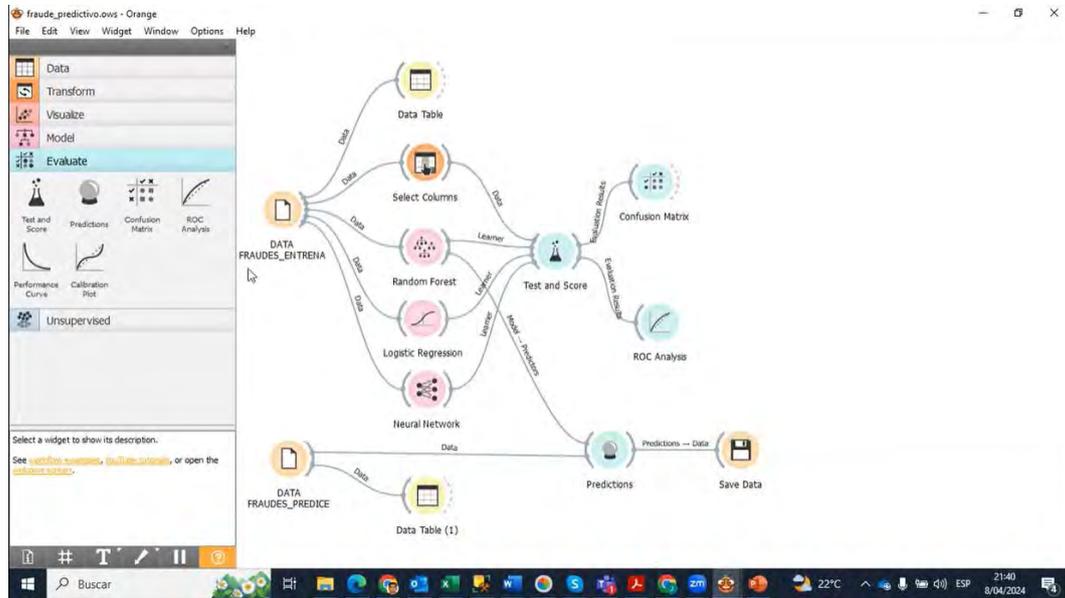
10. ¿Qué tan probable es que recomiendes el modelo de Inteligencia Artificial "Predictor" a otros colegas? *

- 0% - 20%
- 21% - 40%
- 41% - 60%
- 61% - 80%
- 81% - 100%

Apéndice B: Muestra de entrevistas

Figura B1

Entrevista a Anthony Chang – Auditor Interno de Procesos – AFP Habitat



Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1R42NP40OnuUUTwU38--WgCKgXU74tsId/view?usp=drive_link

Figura B2

Entrevista a Israel Maldonado – Gerente de Auditoría Interna – Banco Agropecuario

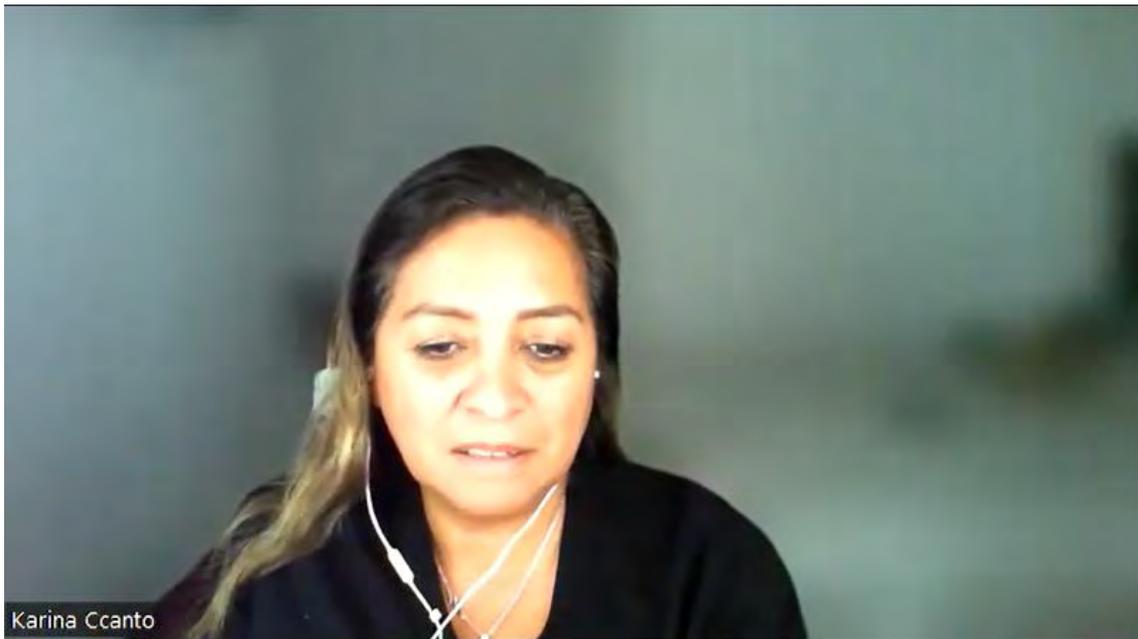


Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/14hcWbGBnobX7mossGhNYWAEkS0pH_cf_/view?usp=drive_link

Figura B3

Entrevista a Karina Ccanto – Gerente de Auditoría TI y Ciberseguridad – Banco Financiero



Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1wF4HtCsHLP17ZfQQMSsXTuWVHva4_7qB/view?usp=drive_link

Figura B4

Entrevista a Zoila Sanabria – Gerente de Auditoría Interna – Banco Falabella Perú

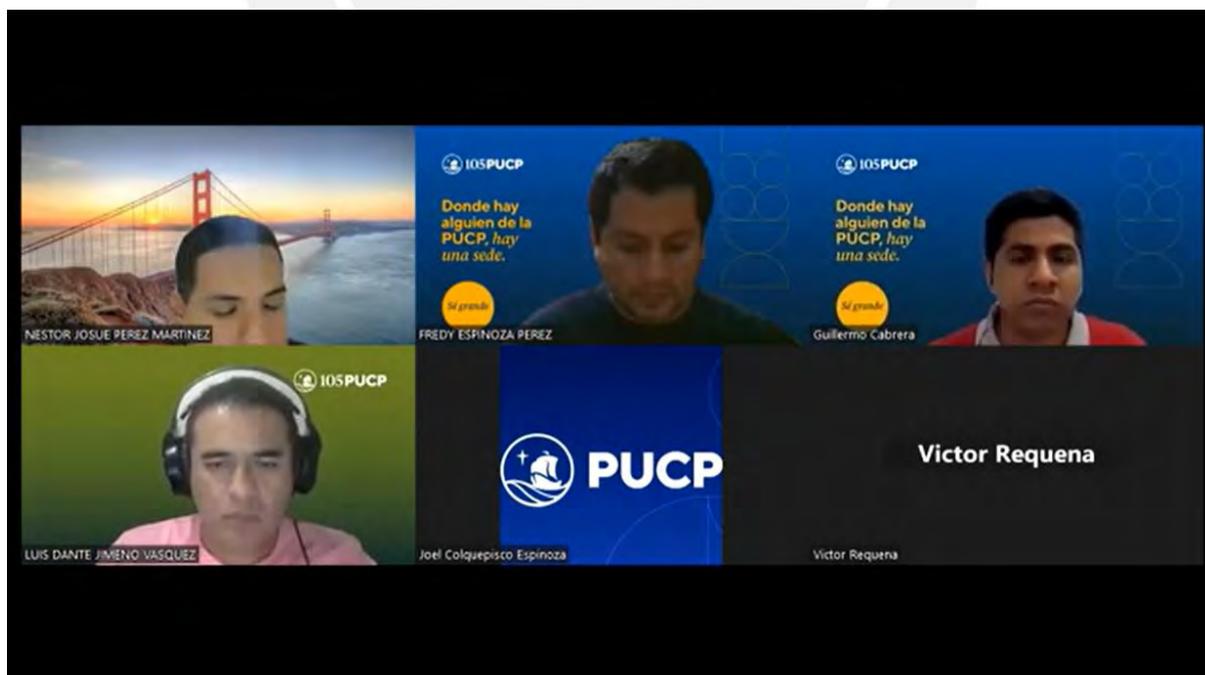


Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/18Ma5tjdhNZX9Xv6ET4KNUUjsVoaC084j/view?usp=drive_link

Figura B5

Entrevista a Victor Requena – Sub Gerente de Auditoría Red de Agencias – Banco Pichincha



Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1mNzvz5D6nv1TruzAHeK1fXVx4sXc7phc/view?usp=drive_link

Figura B6

Entrevista a Mauricio Gomez –Gerente de Auditoría– Caja Arequipa



Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1FstN1SpTJq-XprId4hozJNoCXgJeJ6Xg/view?usp=drive_link

Figura B7

Entrevista a Lyudmila Chuquimamani –Gerente de Auditoría– Caja Rural Los Andes

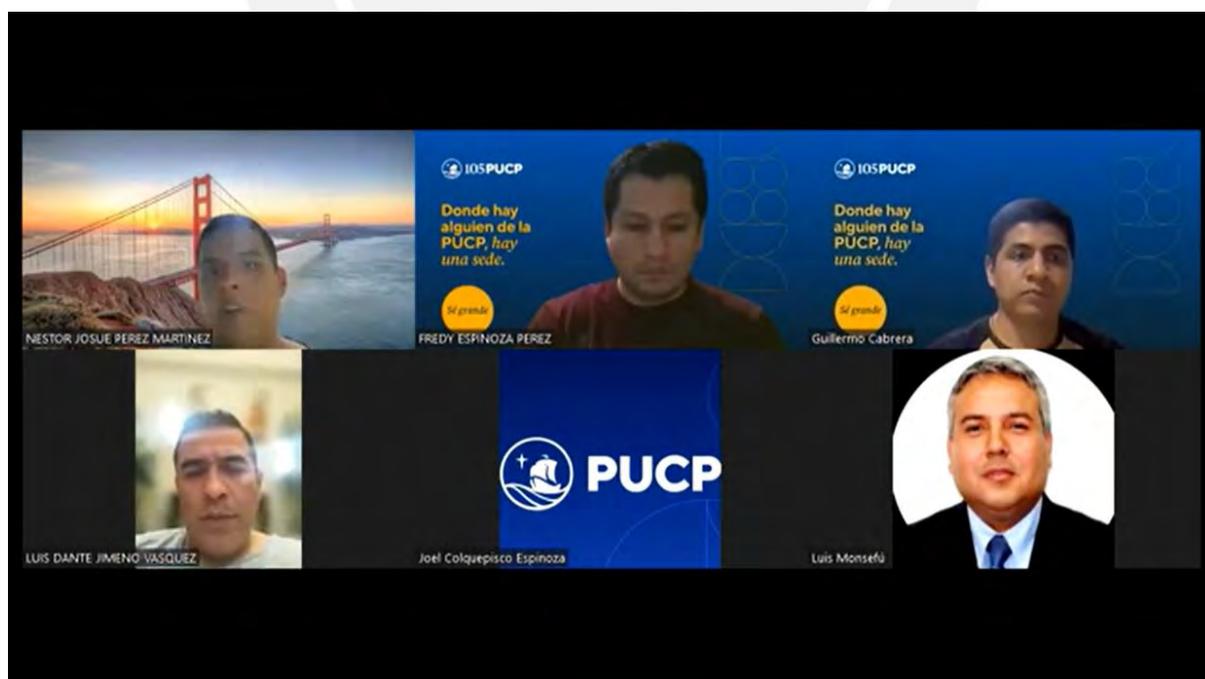


Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1BTTzPwhhKqt4N4ERQdK8e_S7YZX4WFPR/view?usp=drive_link

Figura B8

Entrevista a Luis Monsefú –Auditor de Riesgo Crediticio– Caja Sullana

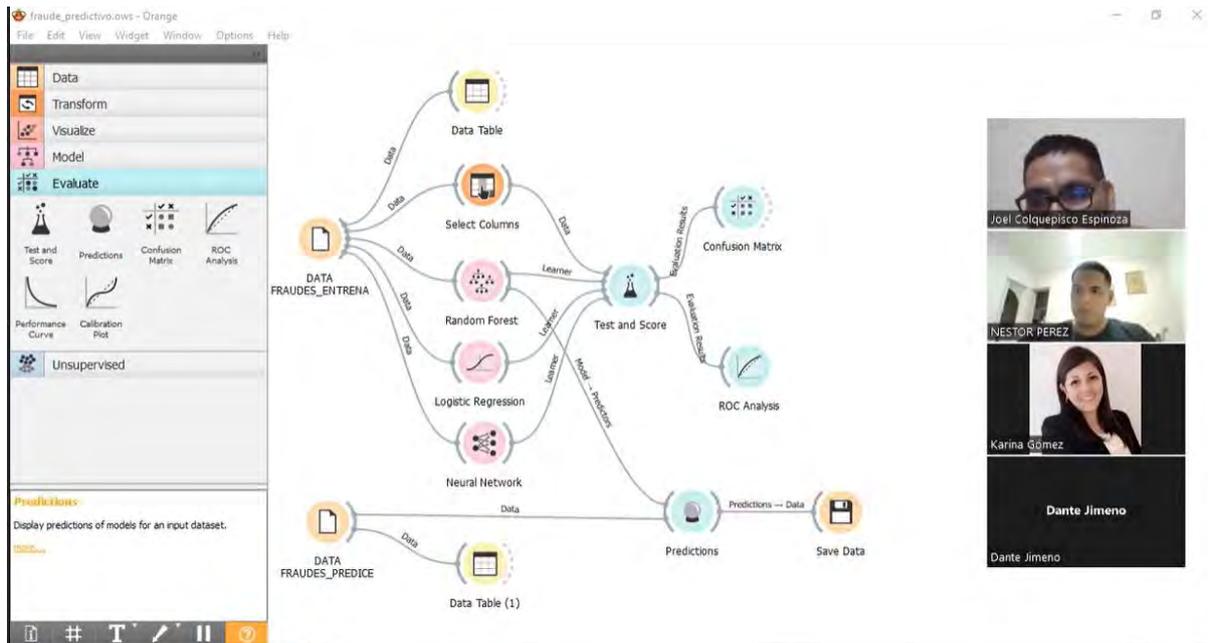


Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1Qgt2NSHl7CithJzqbZfkKrpv11t_rBpA/view?usp=drive_link

Figura B9

Entrevista a Karina Gomez –Gerente de Auditoría– Financiera Compartamos



Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1cwurscuP7_FjTTh2fXsznES3_xTpeCOO/view?usp=drive_link

Figura B10

Entrevista a Judy Quispe –Auditor Junior de oficinas– Caja Los Andes



Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1Qgt2NShl7CithJzqbZfkKrpv11t_rBpA/view?usp=drive_link

Figura B11

Entrevista a Cesar Cifuentes –Gerente de Auditoría– Inversiones La Cruz



Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1IKw4UsMOlcCkIkZvmx934bfbjca6_gta/view?usp=drive_link

Figura B12

Entrevista a Ulises Caballero –Jefe de la Unidad de Auditoría Interna– Cooperativa de Ahorro y Crédito La Rehabilitadora



Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1IKw4UsMOlcCkIkZvmx934bfjca6_gta/view?usp=drive_link

Figura B13

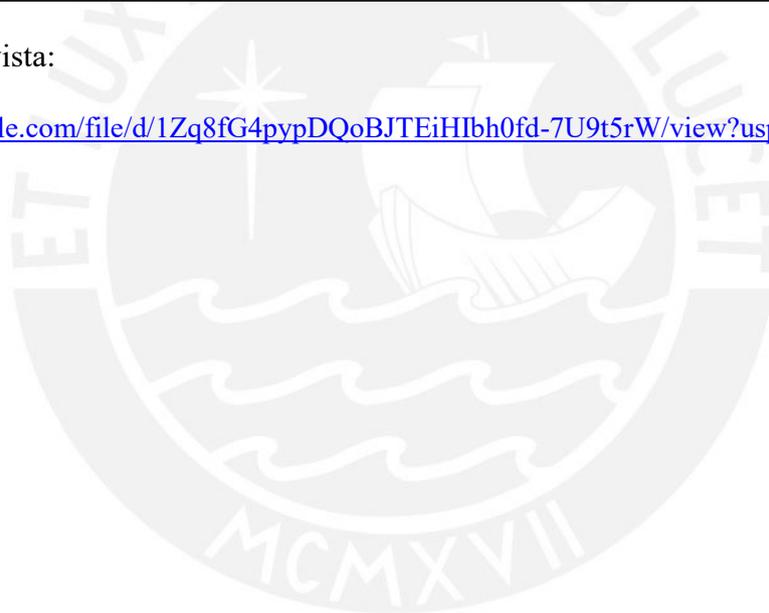
Entrevista a Jhonny Mendoza –Gerente de Riesgos– Financiera Pro Empresa

Jhonny Mendoza

Jhonny Mendoza

Enlace de entrevista:

https://drive.google.com/file/d/1Zq8fG4pypDQoBJTEiHh0fd-7U9t5rW/view?usp=drive_link



Apéndice C: Flujo de Caja Libre

Tabla C1

Flujo de Caja Libre en Soles

E/R Proyectado	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso x Ventas		1'920,000	2'880,000	3'840,000	4'500,000	5'250,000
(-) Cto. Ventas		900,000	1'350,000	1'800,000	2'250,000	2'625,000
Utilidad bruta		1'020,000	1'530,000	2'040,000	2'250,000	2'625,000
(-) Gasto de ventas		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
(-) Gastos de administración		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
EBITDA =						
UAHIDA		1'015,000	1'525,000	2'035,000	2'245,000	2'620,000
(-) Depreciación		24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
EBIT = Utilidad operativa = UAII		991,000	1'501,000	2'011,000	2'221,000	2'596,000
		297,300	-> a la SUNAT			
Flujo de Caja Libre	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
NOPAT = EBIT (1-t)		693,700	1'050,700	1'407,700	1'554,700	1'817,200
(+) Depreciación		24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
(-/+) Var CTN	-192,000	-96,000	-96,000	-66,000	-75,000	525,000
(-) Capex	-120,000					
(+) Valor Residual (VR) FCLibre						-
	-312,000	621,700	978,700	1,365,700	1'503,700	2'366,200

WACC = 12.64%
 VA = S/ 4'517,938
 VAN = S/ 4'205,938
 TIR = 244.42%

TIRM = 92.24%

Apéndice D: Resultados de la Encuesta Realizada

Figura D1

Respuesta sobre el Género

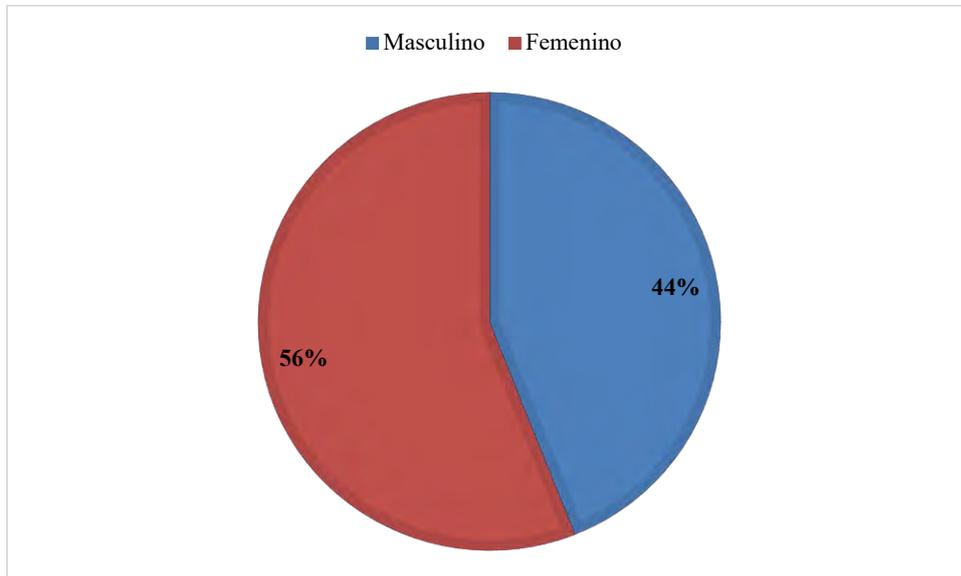


Figura D2

Respuesta sobre el Rango de Edad

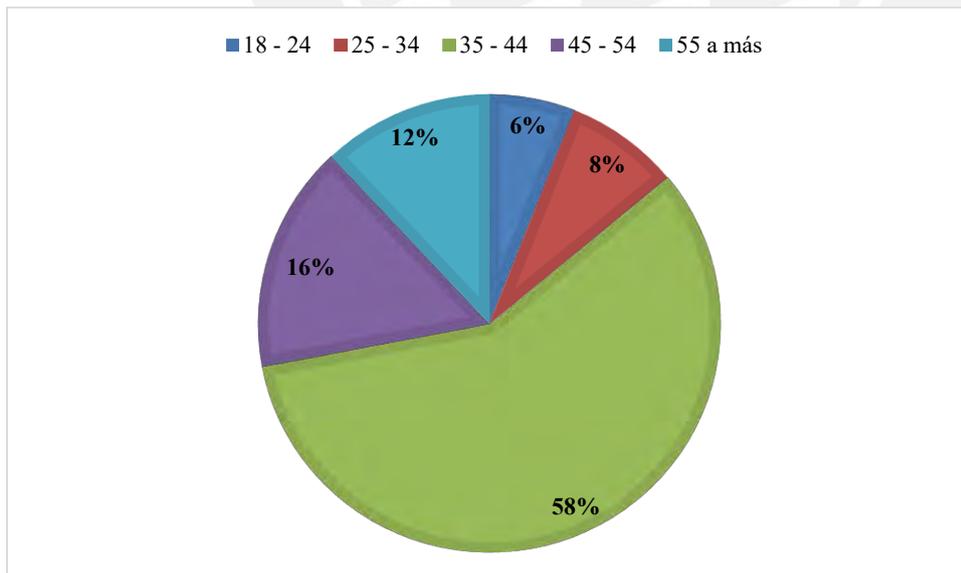
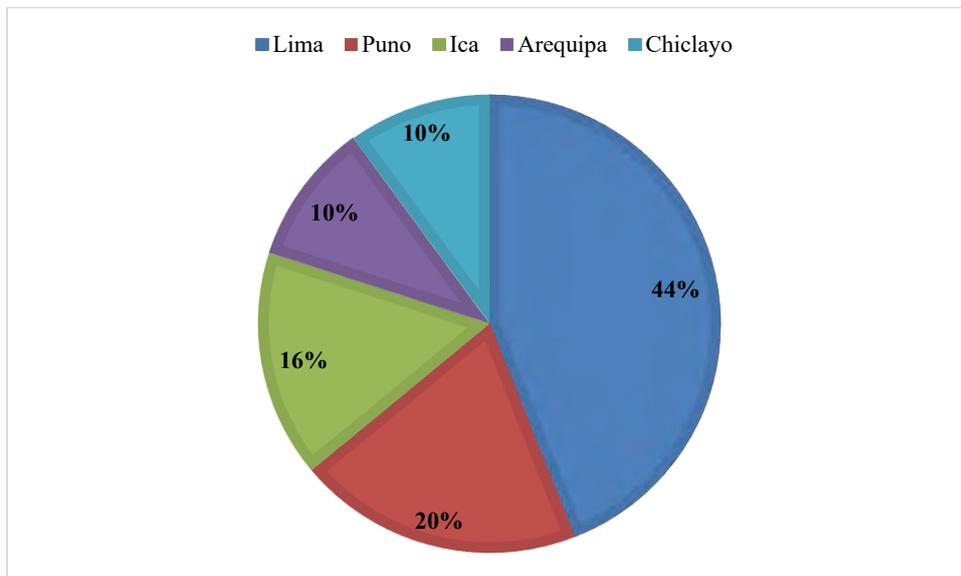


Figura D3

Respuesta sobre la Ciudad y Distrito donde se Ubica Actualmente

**Figura D4**

Respuesta sobre la Profesión

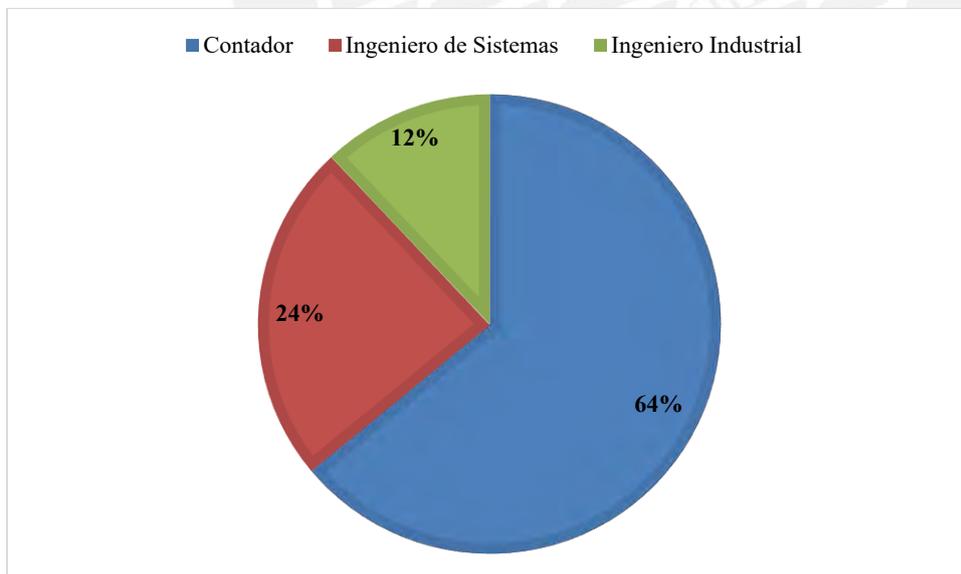


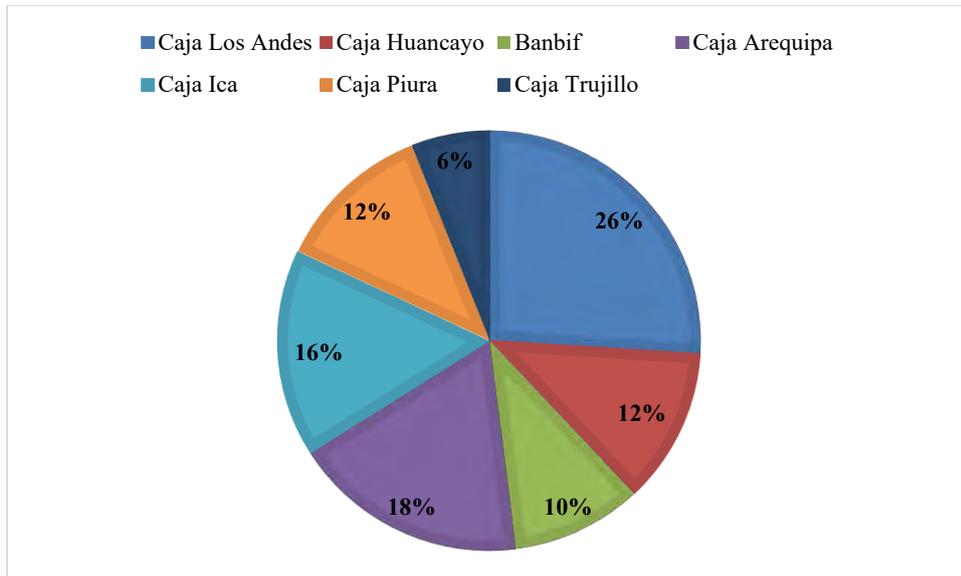
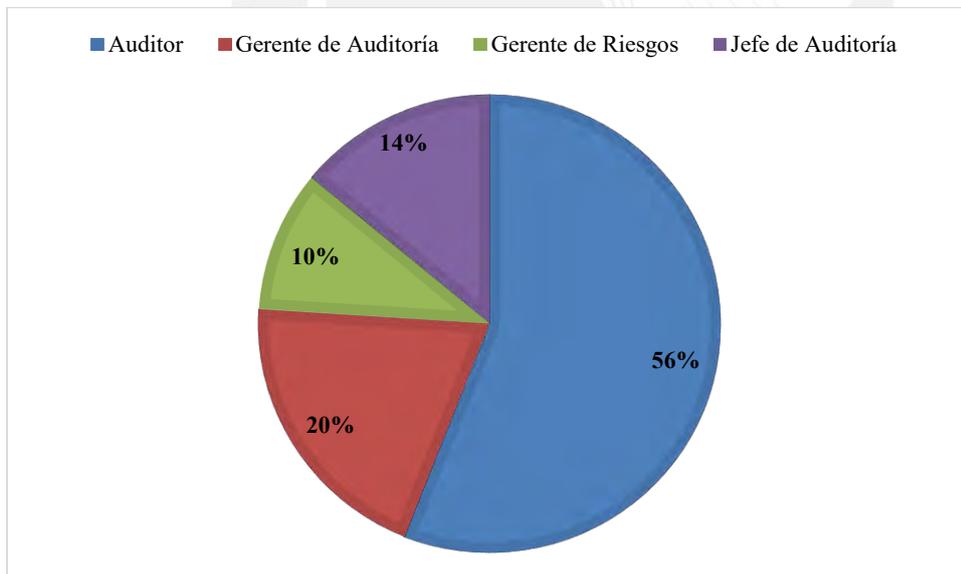
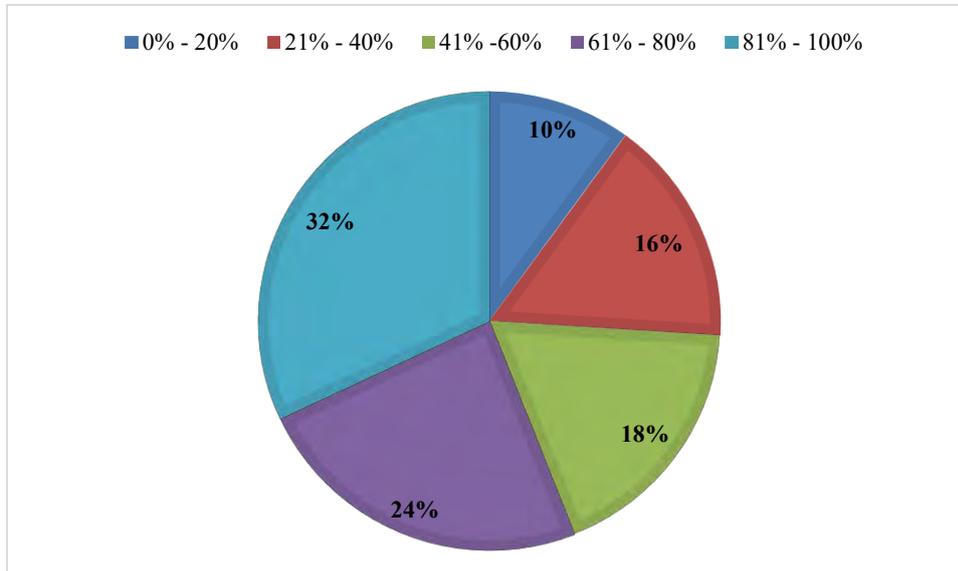
Figura D5*Respuesta sobre la Empresa en la que Trabaja Actualmente***Figura D6***Respuesta sobre el Cargo Ocupado dentro de la Empresa*

Figura D7

Respuesta sobre la Probabilidad de Uso de Modelo de Inteligencia Artificial para Detectar Casos de Fraude Interno en la Empresa

**Figura D8**

Respuesta sobre la Probabilidad de Pago de una Suscripción Anual del Modelo de Inteligencia Artificial "Predictor" a \$50

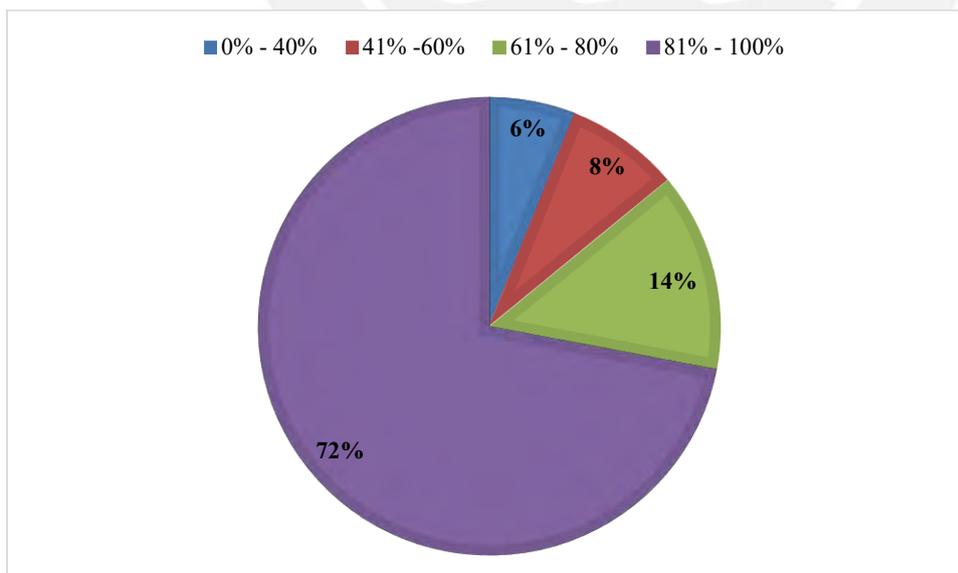
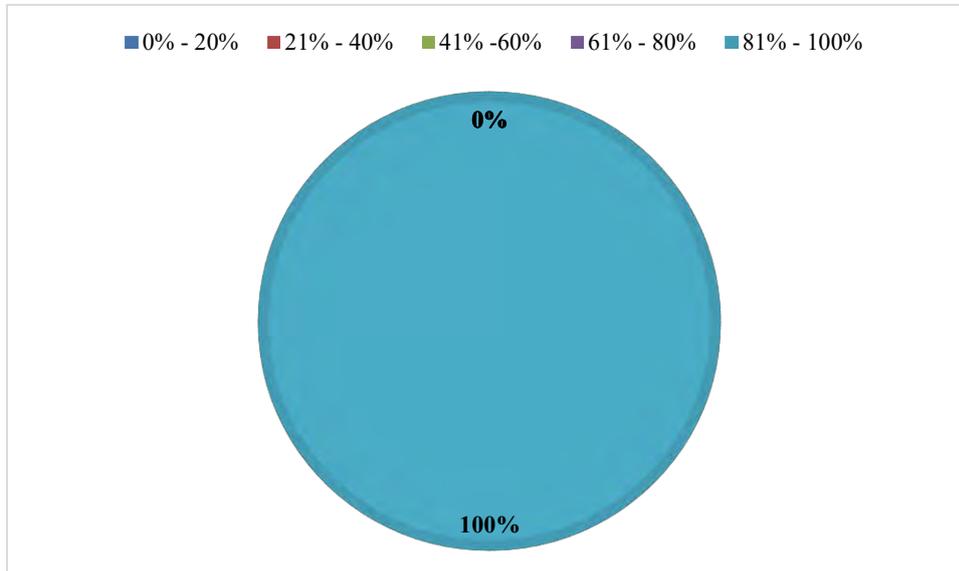


Figura D9

Respuesta sobre la Probabilidad de Recomendación del modelo de Inteligencia Artificial

“Predictor” a Otros Colegas



Apéndice E: Flujo de Caja Libre – Social

Tabla E1
Flujo de Caja Libre - Social

E/R Proyectado (\$)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso x Ventas		1'920,000	2'880,000	3'840,000	4'500,000	5'250,000
(-) Cto. Ventas		900,000	1'350,000	1'800,000	2'250,000	2'625,000
Utilidad bruta		1'020,000	1'530,000	2'040,000	2'250,000	2'625,000
(-) Gasto de ventas		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
(-) Gastos de administración		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
EBITDA = UAIIDA		1'015,000	1'525,000	2'035,000	2'245,000	2'620,000
(-) Depreciación		24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
EBIT = Utilidad operativa = UAII		991,000	1'501,000	2'011,000	2'221,000	2'596,000
		297,300	-> a la SUNAT			
Flujo de Caja Libre	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
NOPAT = EBIT (1-t)		693,700	1,050,700	1,407,700	1,554,700	1,817,200
(+) Depreciación		24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
(-/+) Var CTN						
(-) Capex	-192,000	-96,000	-96,000	-66,000	-75,000	525,000
(+) Valor Residual (VR)	-120,000					-
FCLibre	-312,000	621,700	978,700	1'365,700	1'503,700	2'366,200
TASA DE DESCUENTO SOCIAL =		8.00%				
VA =		5'214,523				
VANS =		4'902,523				
TIRS =		244.42%				
TIRMS=		89.69%				

Apéndice F: Tarjetas de Hipótesis

Tarjeta de prueba (Strategyzer)**Actividad****Responsable****Grupo 1****Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)**

Creemos que podemos disminuir en un 70% las probabilidades que los asesores (hombres y mujeres) de la gerencia de negocios incurran en prácticas de fraudes a nivel institucional.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍 👍 👍)

Para verificarlo, nosotros

Realizaremos encuestas a los gerentes de auditoría, de los cuales obtendremos información relevante.

Realizaremos prueba de concepto a los gerentes de auditoría interna (demostrar efectividad de solución con información real) .

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)**Además, mediremos**

Las respuestas de los gerentes de auditoría interna sobre la encuesta realizada

Mediremos que la aplicación cumpla con las necesidades del cliente

Paso 4: Criterio

Estamos bien si más del 50% de los gerentes de auditoría encuestados piensan que esta propuesta de solución es viable.

Formulamos hipótesis e identificamos la crítica



MCMXVII

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad

Responsable Grupo 1

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que podemos disminuir en un 70% las probabilidades que los asesores (hombres y mujeres) de la gerencia de negocios incurran en prácticas de fraudes a nivel institucional.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍 👍 👍)

Para verificarlo, nosotros

Realizaremos encuestas a los gerentes de auditoría, de los cuales obtendremos información relevante.

Realizaremos prueba de concepto a los gerentes de auditoría interna (demostrar efectividad de solución con información real) .

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido   )**Además, mediremos**

Las respuestas de los gerentes de auditoría interna sobre la encuesta realizada

Mediremos que la aplicación cumpla con las necesidades del cliente

Paso 4: Criterio

Estamos bien si más del 50% de los gerentes de auditoría encuestados piensan que esta propuesta de solución es viable.

Tarjeta de prueba (Strategized)

Actividad Usabilidad

Responsable Grupo1

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que podemos disminuir en un 70% las probabilidades que los asesores (hombres y mujeres) de la gerencia de negocios incurran en prácticas de fraudes a nivel institucional.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍 👍 👍)

Para verificarlo, nosotros Observamos si el usuario fue capaz de utilizar el modelo de predicción de patrones de fraude utilizando Inteligencia Artificial.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)

Además, mediremos

- **% de abandono.**
- **Tiempo que le tomó utilizar el modelo.**
- **Cantidad de intentos realizados.**

Paso 4: Criterio

Estamos bien si en el primer año contamos con lo siguiente:

- **15 clientes**
- **VTVC: 2500**
- **VTVC/CAC: 1.11**

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable Grupo 1

Paso 1: Hipótesis

Creímos que podemos disminuir en un 70% las probabilidades que los asesores (hombres y mujeres) de la gerencia de negocios incurran en prácticas de fraudes a nivel institucional.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 👉 👍 👏)

Observamos que el 75% de los encuestados son Gerentes de auditoria, manifestó su preferencia por utilizar modelos de predicción de patrones de fraude utilizando Inteligencia Artificial.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que la evidencia apoya nuestras hipótesis – existe suficiente interés por utilizar modelos de predicción de patrones de fraude utilizando Inteligencia Artificial.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros realizaremos En cuentas hacia los Gerentes y Jefes de Auditoría para recolectar más evidencias.