



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**ANÁLISIS PREDICTIVO PARA MEJORAR LA TOMA DE  
DECISIONES DE MARKETING EN LA EMPRESA SERES PERÚ Y  
SUS CLIENTES**

**PRESENTADA POR**

**JOHN PAUL BARDALES PRIALÉ  
LUIS EUGENIO CARDENAS PANEZ**

**ASESOR**

**YAMAO EURIKU**

**AUGUSTO ERNESTO BERNUY ALVA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**LIMA – PERÚ**

**2020**



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

La autora sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y  
SISTEMAS**

**ANÁLISIS PREDICTIVO PARA MEJORAR LA TOMA DE  
DECISIONES DE MARKETING EN LA EMPRESA SERES PERÚ  
Y SUS CLIENTES**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**PRESENTADA POR**

**BARDALES PRIALÉ, JOHN PAUL  
CARDENAS PANEZ, LUIS EUGENIO**

**LIMA – PERÚ**

**2020**

Dedico la presente tesis a mi hermano,  
quien siempre creyó en mí y fue mi  
motivación para realizar esta  
investigación.

John Bardales Prialé

Agradezco a mi hermano Rolando, por la oportunidad, por compartir sus conocimientos y darme el apoyo para lograr esta investigación.

John Bardales Prialé

Dedico el presente trabajo a mis padres, que me han dado tanto su apoyo emocional como económico. Por ustedes soy lo que soy. Espero siempre ser su orgullo.

Luis Eugenio Cardenas Panez

Agradezco a mi mamá, por brindarme siempre su apoyo y amor incondicional; a mi papá, por la educación y los consejos que me da para mi formación; a los asesores de tesis, por guiarme siempre con la mejor disposición; y por último, a todas las personas que me brindaron su ayuda para realizar esta investigación.

Luis Eugenio Cardenas Panez

## ÍNDICE

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	xiii
<b>ABSTRACT</b>	xv
<b>INTRODUCCIÓN</b>	xvi
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	19
1.1 Situación problemática	19
1.2 Definición del problema	29
1.3 Formulación del problema	29
1.4 Objetivos de la investigación	29
1.5 Importancia de la investigación	30
1.6 Viabilidad de la investigación o presupuesto	31
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	40
2.1 Antecedentes de la investigación	40
2.2 Bases teóricas	43
2.3 Bases conceptuales	46
2.4 Definición de términos básicos	52
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</b>	54
3.1. Diseño metodológico	54
<b>CAPÍTULO IV. DESARROLLO</b>	58



4.1	Acta de constitucion del proyecto	58
4.2	Método	59
4.3.	Pruebas	94
	<b>CAPÍTULO V. RESULTADOS</b>	<b>102</b>
	<b>CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN</b>	<b>108</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>110</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>111</b>
	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>112</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>118</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tasa de interés promedio anual en el Perú para empresas	20
Figura 2. Porcentaje de empresas que quiebran en el Perú por provincia	21
Figura 3. Cantidad de Pymes clientes de SERES Perú	21
Figura 4. Pymes clientes de SERES Perú por rubro	22
Figura 5. Cantidad de Pymes con área de marketing	22
Figura 6. Cantidad de empleados con conocimientos en marketing	23
Figura 7. Cantidad de Pymes que confían que la solución de BI	23
Figura 8. Gráficos que desean ver las Pymes	24
Figura 9. Pymes que realizan al día su planificación de ventas	24
Figura 10. Historial de ventas de productos del cuidado personal	25
Figura 11. Historial de ventas de productos alimenticios	25
Figura 12. Ingreso del proyecto	33
Figura 13. Costo operativo del proyecto	33
Figura 14. Inversión inicial del proyecto	34
Figura 15. Depreciación anual del proyecto	34
Figura 16. Amortización anual del proyecto	35
Figura 17. Valor residual del proyecto	35
Figura 18. Cronograma de pagos del proyecto	36
Figura 19. Flujo de caja integrado del proyecto	37
Figura 20. VAN y TIR económico del proyecto	38
Figura 21. VAN y TIR financiero del proyecto	38
Figura 22. Ciclo de vida de la metodología	50
Figura 23. Etapas del desarrollo del proyecto	57

Figura 24. Arquitectura del sistema	58
Figura 25. Diagrama general de casos de uso	62
Figura 26. Caso de uso iniciar sesión	63
Figura 27. Caso de uso reporte ingresos por ventas	64
Figura 28. Caso de uso reporte clientes	65
Figura 29. Caso de uso reporte productos	66
Figura 30. Caso de uso recomendaciones de marketing	67
Figura 31. Caso de uso enviar notificación	68
Figura 32. Modelo conceptual	70
Figura 33. Diagrama entidad relación	72
Figura 34. Relación modelo conceptual y diagrama entidad relación	73
Figura 35. Modelo conceptual ampliado	77
Figura 36. Dimensión receptor	78
Figura 37. Dimensión producto	78
Figura 38. Dimensión categoría producto	78
Figura 39. Dimensión tiempo	79
Figura 40. Dimensión distrito	79
Figura 41. Dimensión provincia	79
Figura 42. Dimensión departamento	79
Figura 43. Dimensión histórica del documento	80
Figura 44. Dimensión detalle del documento	80
Figura 45. Tabla hechos	80
Figura 46. Modelo estrella	81
Figura 47. ETL	82
Figura 48. Estructura del Cubo	82
Figura 49. Cubo procesado	83
Figura 50. Reporte clientes	83
Figura 51. Reporte ingresos por ventas	84
Figura 52. Reporte productos	85
Figura 53. Interfaz contraseña	86
Figura 54. Panel de alertas	87
Figura 55. Power Automate	88
Figura 56. Gráfica de clustering	89

Figura 57. Clústeres identificados	90
Figura 58. Ganancias por cluster	91
Figura 59. Lista de ganancia por producto	91
Figura 60. Credenciales Heroku	92
Figura 61. Recomendación mejor comprador	93
Figura 62. Recomendación comprador más bajo	93
Figura 63. Prueba de conexión	94
Figura 64. Nivel de complejidad del sistema	95
Figura 65. Nivel de entendimiento de los reportes	96
Figura 66. Frecuencia de utilización de los reportes	96
Figura 67. Recomendación de los reportes	97
Figura 68. Molestia por la notificación por correo	97
Figura 69. La notificación por correo es útil	98
Figura 70. Reportes para entender la situación actual de la empresa	98
Figura 71. Utilidad de las recomendaciones del sistema	99
Figura 72. Utilidad del reporte clientes	99
Figura 73. Utilidad del sistema sobre las estrategias de marketing	100
Figura 74. Gráfica de cambios deseados por el usuario	100
Figura 75. Gráfica de recomendaciones del usuario	101
Figura 76. Gráfica de agrupamientos	103
Figura 77. Gráfica de ingresos por cluster	103
Figura 78. Gráfica de utilidad de información de decisiones de marketing	104
Figura 79. Ejemplo de un reporte del sistema	105
Figura 80. Gráfica nivel de sencillez del entendimiento de los reportes	105
Figura 81. Gráfica frecuencia de utilización de los reportes	106
Figura 82. Ejemplo de recomendación del sistema	106
Figura 83. Gráfica utilidad de recomendaciones de marketing	107
Figura 84. Diagrama de Ishikawa	119
Figura 85. Encuesta	120
Figura 86. Acta constitutiva del proyecto	122
Figura 87. Cuestionario pruebas de usabilidad	123
Figura 88. Resultado de las pruebas de usabilidad	124
Figura 89. Resultado de las pruebas de usabilidad	125

Figura 90. Resultado de las pruebas de usabilidad	126
Figura 91. Resultado de las pruebas de usabilidad	127
Figura 92. Resultado de las pruebas de usabilidad	128

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Intensidad de la importancia de los criterios	26
Tabla 2. Criterios para determinar la solución	27
Tabla 3. Promedio por indicador	27
Tabla 4. Peso por indicador	28
Tabla 5. Peso por alternativas de solución	28
Tabla 6. Viabilidad operativa	31
Tabla 7. Requerimientos del software	32
Tabla 8. Requerimientos del hardware	32
Tabla 9. Comparación de metodologías	54
Tabla 10. Etapas del análisis de requerimientos	55
Tabla 11. Etapas del análisis de datos	55
Tabla 12. Etapas del modelo lógico del Data Mart	56
Tabla 13. Etapas de la integración de datos	56
Tabla 14. Requerimientos funcionales	60
Tabla 15. Requerimientos no funcionales	60
Tabla 16. Requerimientos del análisis de datos	61
Tabla 17. Requerimientos de las recomendaciones sobre marketing	61
Tabla 18. Especificación de caso de uso iniciar sesión	63
Tabla 19. Especificación de caso de uso reporte ingresos por ventas	64
Tabla 20. Especificación de caso de uso reporte clientes	65
Tabla 21. Especificación de caso de uso reporte productos	66
Tabla 22. Especificación de caso de uso recomendaciones de marketing	67
Tabla 23. Especificación de caso de uso envío de notificación	68

## **RESUMEN**

Las Pymes peruanas, específicamente de marzo a setiembre del 2020, han afrontado nuevos retos relacionados al SARS CoV-2; uno de los más importantes fue implementar las normas de facturación electrónica emitidas por la SUNAT el 2019. En este contexto cobran importancia las empresas dedicadas al servicio de facturación electrónica por suscripción, una de ellas es la empresa SERES Perú, específicamente la información proporcionada por 53 Pymes clientes de esta empresa fue analizada y sirvió para establecer la problemática de esta investigación.

Los objetivos de este proyecto son: medir la eficacia de la implementación de una solución de inteligencia de negocios y brindar recomendaciones de marketing a las 53 Pymes clientes. A fin de lograr los objetivos, se estudiaron los procesos de facturación electrónica de las 53 Pymes clientes y se les realizó una encuesta para conocer la situación problemática de sus áreas de marketing. Asimismo, para obtener la información simulada del proyecto se presentó y analizó un caso de estudio basado en los datos de una Pyme en particular.

Al final de esta investigación se pudo corroborar que la implementación de un sistema de inteligencia de negocios optimizó la toma de decisiones de marketing de las 53 Pymes clientes.

**Palabras claves:** Inteligencia de negocios, toma de decisiones, recomendaciones de marketing, facturación electrónica, Pymes



## **ABSTRACT**

Peruvian Small and medium-sized enterprises (SMEs), specifically from March to September 2020, have faced new challenges related to SARS CoV-2; one of the most important was to implement the electronic invoice rule issued by SUNAT in 2019. In this context, companies such as SERES Peru, which provide the electronic invoicing service by subscription, become important. The information provided by 53 Pyme clients of SERES Peru, was analyzed and helped establish the basis of this study.

The objectives of this project are to measure the effectiveness of the implementation of a business intelligence solution system and to provide marketing recommendations to the 53 SMEs clients. To achieve the objectives, the process of electronic invoicing of 53 SMEs clients was studied and a survey was conducted to identify the problematic situation of their marketing areas. Likewise, simulated information was obtained based on a SME for the case study.

At the end of the research, it was confirmed that the implementation of a business intelligence system optimized marketing decision making in 53 SMEs clients.

Keywords: electronic invoicing, business intelligence, decision making, marketing recommendations, SMEs

## INTRODUCCIÓN

Las Pymes representan el 96.5% de las empresas en el Perú (PeruRetail, 2017) y uno de los principales motivos para promoverlas es que generan empleo y desarrollo económico. Las Pymes peruanas, específicamente de marzo a setiembre del 2020, han afrontado nuevos retos relacionados al SARS CoV-2, uno de los más importantes fue implementar las normas de facturación electrónica emitidas por la SUNAT a través de la Resolución de Superintendencia N° 013-2019/SUNAT. En este contexto nacen empresas dedicadas al servicio de facturación electrónica por suscripción, una de ellas es la empresa SERES Perú, la cual maneja estándares que se actualizan en el tiempo con nuevos campos y atributos según las actuales disposiciones de SUNAT, y brinda un servicio adaptado y conforme al estándar UBL2.1 para la emisión de facturación electrónica en el país.

Con el objetivo de medir la eficacia en la implementación de una solución de inteligencia de negocios, se estudiaron los procesos de facturación electrónica de 53 Pymes clientes de la empresa SERES Perú, las mismas que si bien emiten sus facturas por medio de software de facturación, no cuentan con un servicio propio de generación de documentos en el formato XML solicitado por la SUNAT, es justamente esta necesidad la que es cubierta por la empresa SERES Perú con su

servicio de facturación electrónica. Es oportuno mencionar que en esta investigación también se identificaron otras necesidades de las 53 Pymes clientes de la empresa SERES Perú, tales como: la gran cantidad de datos que mantienen en sus propios procesos de facturación y la necesidad de tener información útil para la toma de decisiones de marketing.

Con respecto a la investigación, también se debe precisar que en el ámbito profesional, el interés de realizarla estuvo basado en la necesidad de profundizar investigaciones relacionadas a la toma de decisiones de marketing en las Pymes peruanas. Asimismo, a nivel académico, surgió el interés en el análisis predictivo con el uso de los datos de facturación electrónica, por la importancia que este representa para la toma de decisiones y específicamente porque es una herramienta de inteligencia de negocios que actualmente permite predecir tendencias y patrones de comportamiento en las Pymes.

En esta investigación se hallará el proceso de generación de indicadores de acuerdo al rubro de las Pymes, las recomendaciones de marketing, la fundamentación para incluir a las Pymes en modelos de transformación digital que ayuden a optimizar la toma de decisiones, la implementación del sistema para la toma de decisiones de marketing, la evaluación del impacto económico de la implementación.

Con respecto al marco metodológico, el desarrollo del proyecto se basó en la metodología Hefesto, que es compatible con proyectos cuyos requerimientos y análisis no son muy extensos y cumplen con las necesidades del usuario.

La tesis presenta una estructura de seis capítulos. En el capítulo I, se explica la situación problemática que rodea a las Pymes bajo análisis y se sustenta la situación en los resultados de una encuesta, se define y formula el problema y los objetivos planteados para la solución; asimismo, se justifica la investigación y se precisan los alcances y

limitaciones de la misma.

En el capítulo II, se presentan de modo detallado la visión del marco teórico de la investigación con los antecedentes, las bases teóricas y las bases conceptuales. En el capítulo III, se expone la metodología con la cual se llevará a cabo la investigación. El capítulo IV está enfocado en el desarrollo del prototipo, aquí se detallan desde la encuesta realizada a los usuarios para obtener sus necesidades de información, los requerimientos del sistema, las actividades realizadas para el desarrollo del prototipo, hasta la fase de pruebas.

Esta investigación concluye presentando en el capítulo V, los resultados obtenidos en la fase de desarrollo del sistema de recomendaciones, y en el capítulo VI, la interpretación y el análisis de los resultados de la investigación. Adicionalmente, se exponen de manera muy precisa las cuatro conclusiones obtenidas y se entregan las recomendaciones pertinentes al final de este documento.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Situación problemática**

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes), son entidades con ánimo de lucro, con ciertos límites financieros y cuyo objetivo es prestar un servicio o producir algo. Además, al existir un gran número de ellas, se constituyen como un importante medio para reactivar la economía del país.

La Agencia Peruana de Noticias Andina (2018), con la información recogida de la Cámara de Comercio de Lima indica que las Pymes brindan empleo al 75% de la población económicamente activa, lo que comprende a más de 8 millones de peruanos. Además, la agencia en 2019, con la información recogida del Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú (INEI), precisó que hubo un incremento de 6.7% de empresas activas al cierre del cuarto trimestre del 2018.

Sin embargo, ante lo ocurrido en estos tiempos de emergencia sanitaria producida por el SARS CoV-2, muchas de las Pymes han tenido que paralizar sus actividades temporalmente; para evitar el

posible quiebre de estas empresas, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) ha decidido transferirles un fondo de 300 millones de soles para que puedan cubrir sus gastos y seguir pagando a sus empleados (elEconomista América, 2020).

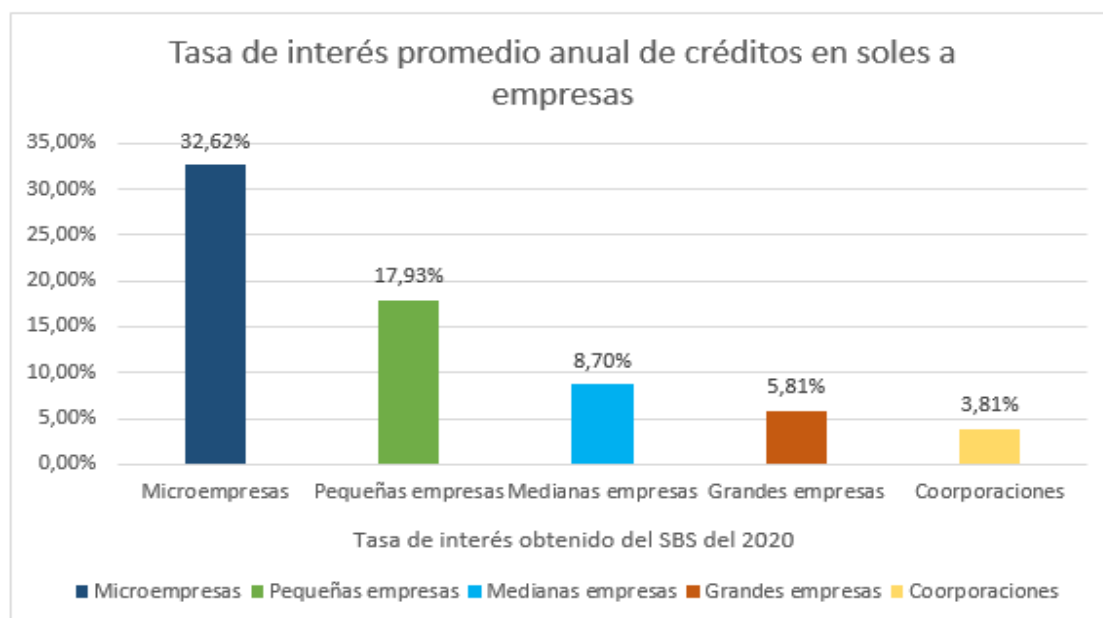


Figura 1. Tasa de interés promedio anual en el Perú para empresas  
Elaborado por: los autores

La investigación está desarrollada en base a las Pymes, que son clientes de la empresa Sociedad de Explotación de Redes Electrónicas y Servicios de Perú (SERES Perú), cuya zona de influencia principal se encuentra en Lima. Las Pymes independientemente del servicio adquirido, confían en SERES Perú para la entrega a la SUNAT de los documentos que contienen el resumen de la facturación electrónica en un archivo digital.

Las Pymes tienen un problema muy crítico puesto que, aunque muchas se crean cada año en el país, son emprendimientos con una gran probabilidad de quebrar, más aún en medio de la emergencia sanitaria mundial que hoy se afronta. El Comercio (2018) con información obtenida del INEI, indica que a pesar de haberse creado más de 70 mil

empresas, se cerraron 45 mil en el último trimestre de 2018. El mayor número de baja de empresas se presentó en la provincia de Lima, que representó el 53.1% del total. Le siguen los departamentos de Arequipa (4.8%), La Libertad (4.3%), el Callao (3.9%) y Cusco (3.2%).

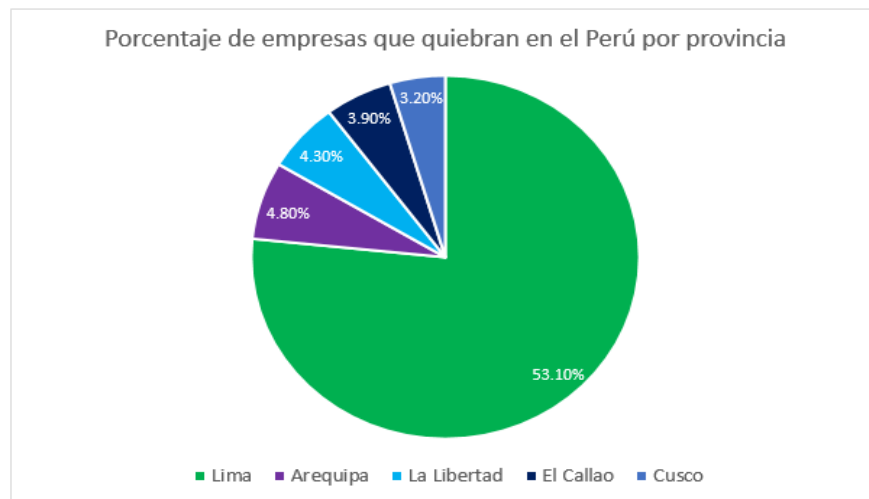


Figura 2. Porcentaje de empresas que quiebran en el Perú por provincia  
Elaborado por: los autores

La empresa SERES Perú cuenta con 123 clientes, de los cuales 53 son Pymes.

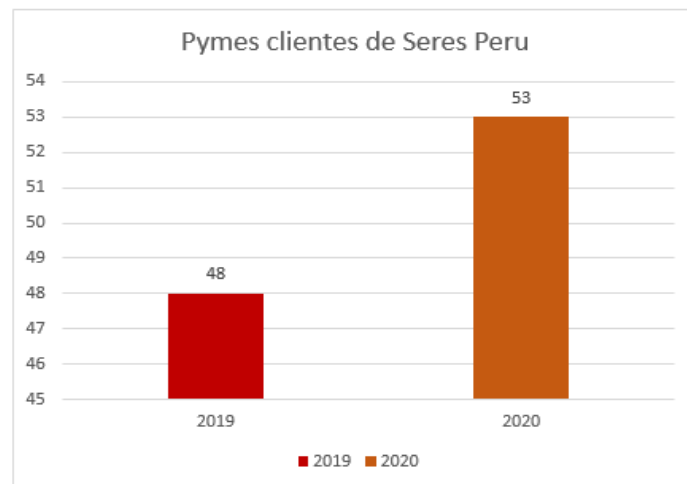


Figura 3. Gráfico de cantidad de Pymes clientes de SERES Perú  
Fuente: SERES Perú, 2020

Estas 53 Pymes pertenecen a distintos rubros, los cuales se muestran en el siguiente gráfico:

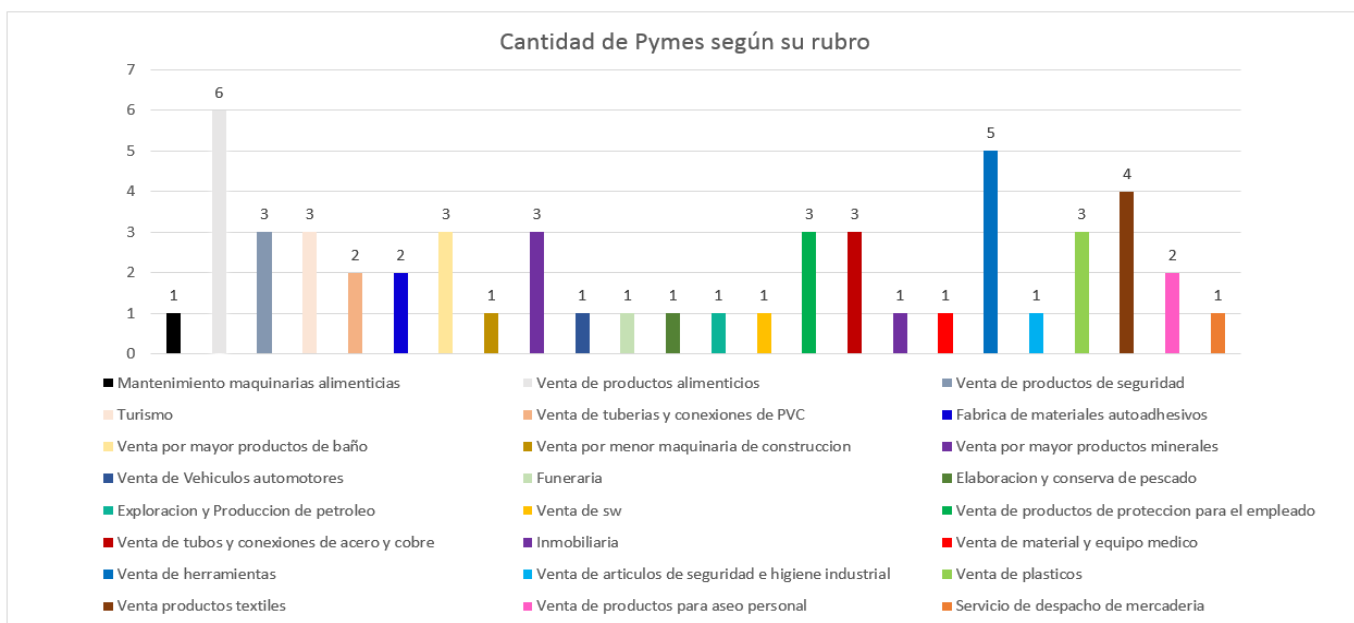


Figura 4. Gráfico de Pymes clientes de SERES Perú por rubro  
Fuente: SERES Perú, 2020

Además, con la intención de conocer la situación de estas Pymes, sus problemas y su disposición para utilizar esta solución de inteligencia de negocios, se las encuestó (Ver anexo II). Como resultado, se obtuvo que 26 Pymes cuentan con área de marketing.

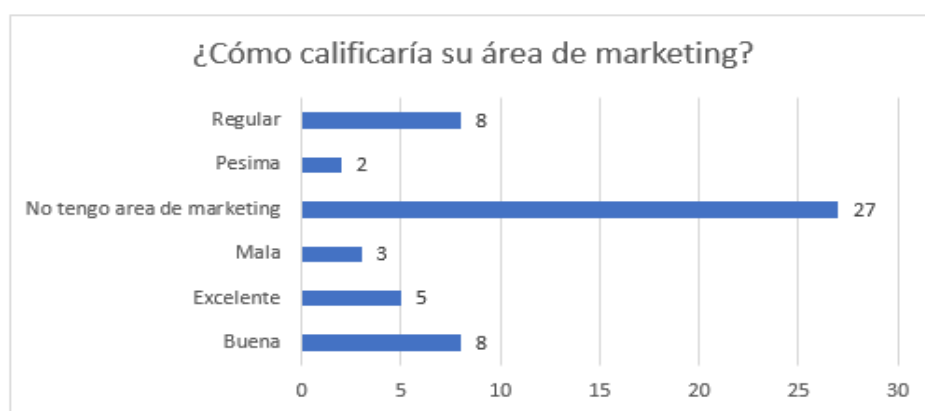


Figura 5. Gráfico de cantidad de Pymes con área de marketing  
Elaborado por: los autores



Por otro lado, de las Pymes que no cuentan con área de marketing, solo 4 de ellas indican que todos sus empleados tienen conocimientos de marketing.

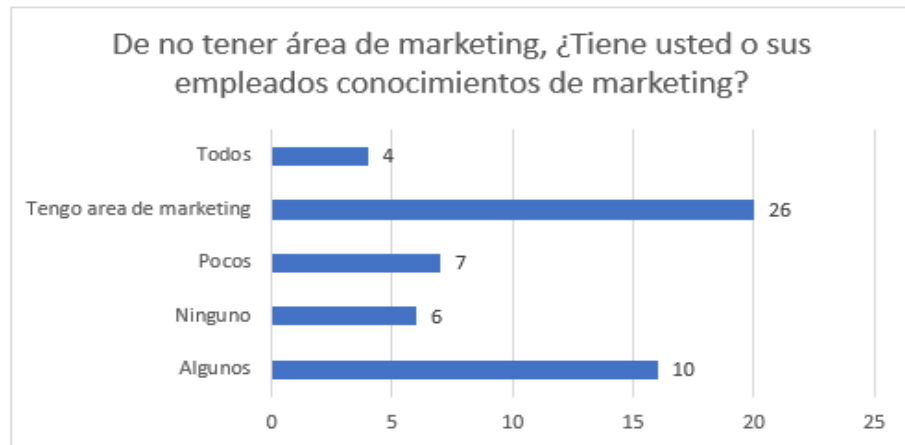


Figura 6. Gráfico de cantidad de Pymes sin área de marketing con empleados que poseen conocimientos en marketing  
Elaborado por: los autores

Además, 32 Pymes están de acuerdo que la solución de BI (servicio) les ayudará a poder tomar mejores decisiones tácticas para incrementar sus ventas.

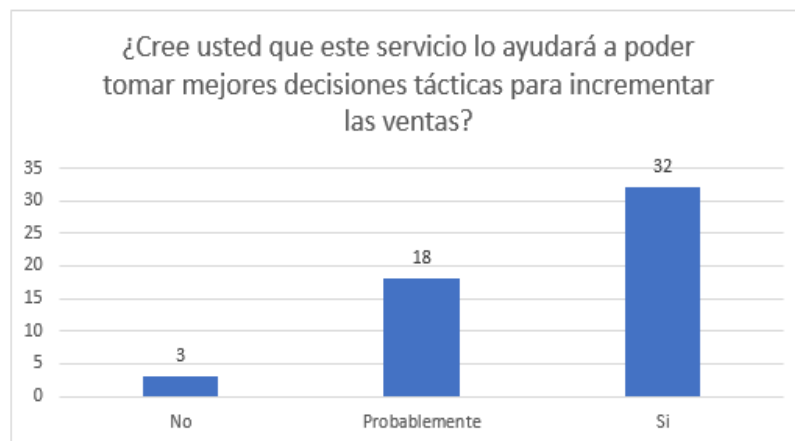


Figura 7. Gráfico de cantidad de Pymes que confían en la solución de BI  
Elaborado por: los autores

Las Pymes, en la encuesta realizada, han dicho que desean visualizar los siguientes gráficos en los reportes:

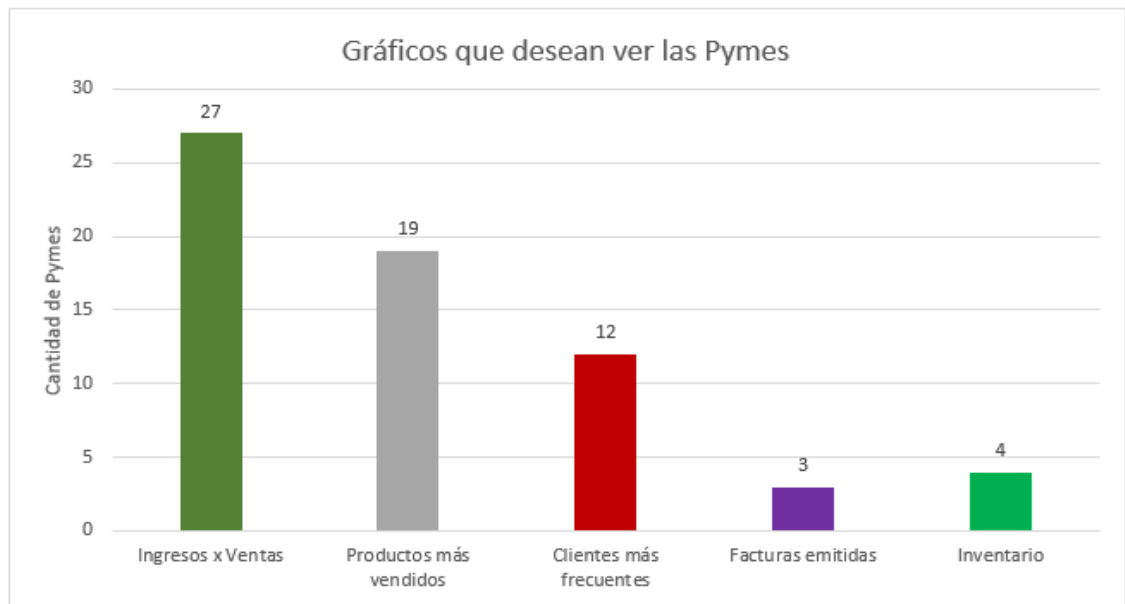


Figura 8. Gráficos que desean ver las Pymes  
Elaborado por: los autores

Por último, 29 de las 53 Pymes encuestadas indican que la planificación en el tema de ventas la realizan día a día y no con tiempo como debería ser.



Figura 9. Gráfico de cantidad de Pymes que realizan al día su planificación de ventas  
Elaborado por: los autores

Mencionando el tema de ventas, se muestran dos ejemplos de los datos del historial de ingresos por ventas de empresas cuyos productos son de cuidado personal y alimentos, las cuales son clientes de las Pymes objetivo de este proyecto.

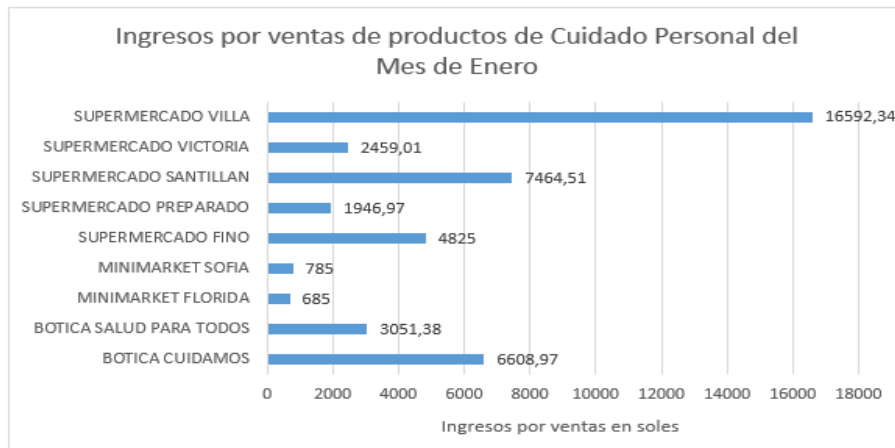


Figura 10. Gráfico de historial de ventas de productos del cuidado personal  
Fuente: SERES Perú, 2020

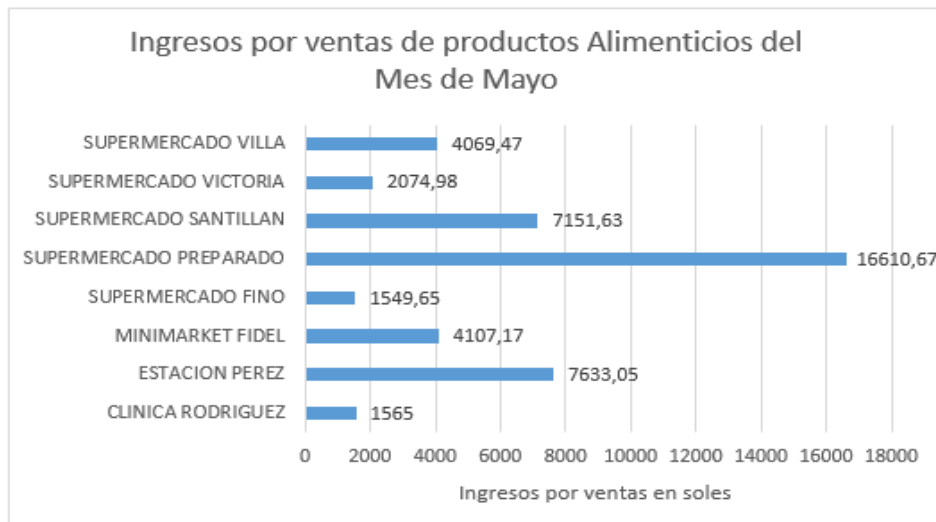


Figura 11. Gráfico de historial de ventas de productos alimenticios  
Fuente: SERES Perú, 2020

Una vez identificados los factores que afectan a las Pymes, las causas que pueden generar esto, son: “la falta de un plan de negocios, la falta de gestión de indicadores, la falta de mejora continua y la falta de análisis de riesgos y prevención de estos.” (Paulise, 2015, pág. 8)

En base a lo antes expuesto, se establecieron criterios para la determinación de dos posibles soluciones, estas soluciones fueron: el desarrollo de un sistema CMR y la creación de un sistema de

inteligencia de negocios con información acerca de la facturación electrónica de los clientes. Después, se realizó una tabla con puntajes del 1 al 5 sobre la importancia de cada criterio creado.

Tabla 1. Intensidad de la importancia de los criterios

Intensidad de la importancia	Definición	Explicación
1	Igual Importancia	Dos actividades contribuyen igualmente al objetivo
2	Importancia moderada	La experiencia y el juicio están moderadamente a favor de una actividad sobre la otra.
3	Importancia fuerte	La experiencia y el juicio están fuertemente a favor de una actividad sobre la otra.
4	Importancia muy fuerte	La experiencia y el juicio están muy fuertemente favorecidos y su dominio ha sido demostrado en la práctica.
5	Importancia muy extrema	Es máxima la importancia de una actividad sobre la otra.

Elaborado por: los autores

Luego, se agregó el puntaje a cada criterio, con el fin de determinar la solución más eficiente. Los criterios fueron presentados por casillas de colores distintos, de tal manera que en la Tabla 2 se aprecia lo siguiente:

- **Casillas celestes:** Corresponden a la calificación otorgada por los autores, de un indicador frente a otro.
- **Casillas naranjas:** Corresponden a la calificación otorgada por los autores, de un indicador frente al mismo.
- **Casillas cremas:** Corresponden al inverso de la calificación otorgada por los autores, de un indicador frente a otro.
- **Casillas verdes:** Corresponden a la sumatoria por indicador de cada columna.

Tabla 2. Criterios para determinar la solución

Criterios	Eficacia	Eficiencia	Sostenibilidad	Tecnologías	Número de personas
Eficacia	1	1	0.25	0.50	0.20
Eficiencia	1	1	0.33	0.25	0.25
Sostenibilidad	4	3	1	3	0.25
Tecnologías	2	4	0.33	1	5
Número de personas	5	4	4	0.20	1
Sumatoria	13	13	5.91	4.95	6.70

Elaborado por: los autores

Después, se realizó la matriz normalizada, donde las casillas son iguales a la división de ellas entre la sumatoria de su columna. Una vez terminado el cálculo anterior, se calculó el promedio por indicador.

Tabla 3. Promedio por indicador

Criterios	Eficacia	Eficiencia	Sostenibilidad	Tecnologías	Número de personas	Promedio por indicador
Eficacia	0.077	0.077	0.042	0.101	0.030	0.065
Eficiencia	0.077	0.077	0.056	0.051	0.037	0.060
Sostenibilidad	0.308	0.231	0.169	0.606	0.037	0.270
Tecnologías	0.154	0.308	0.056	0.202	0.746	0.293
Número de personas	0.385	0.308	0.677	0.040	0.149	0.312

Elaborado por: los autores

Luego, los promedios por indicador se convirtieron en el peso por indicador.

Tabla 4. Peso por indicador

Criterios	Peso por indicador
Eficacia	0.065
Eficiencia	0.060
Sostenibilidad	0.270
Tecnologías	0.293
Número de personas	0.312

Elaborado por: los autores

Una vez calculados los pesos y analizada la situación problemática en torno a la mejora de la toma de decisiones de marketing, se propusieron dos alternativas de solución. Estos criterios, fueron valorados por su importancia del 1 al 5, siendo 1 el menos importante y 5 el más importante.

Tabla 5. Peso por alternativas de solución

Criterio	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2
		Sistema de inteligencia de negocios con la información de la facturación	Sistema CRM
Eficacia	0.065	4	3
Eficiencia	0.060	4	3
Sostenibilidad	0.270	4	3
Tecnologías	0.293	3	2
Número de personas	0.312	4	2
Impacto en el proyecto	1.000	3.707	2.395

Elaborado por: los autores

Como se puede apreciar la alternativa 1 “Sistema de inteligencia de negocios con la información de la facturación”, es la alternativa que muestra un mejor resultado para su elección, a comparación de la alternativa 2 “Sistema CRM”.

## **1.2 Definición del problema**

Se aprecia que las pequeñas y medianas empresas, clientes de SERES Perú, no tienen procedimientos formales para la toma de decisiones de marketing y presentan un alto riesgo de cierre por el cambio de modelo de negocios debido a la emergencia sanitaria (Ver anexo I).

## **1.3 Formulación del problema**

### **a) Problema principal**

¿Cómo ayudar a las pymes clientes de SERES Perú para mejorar la toma de decisiones de marketing?

### **b) Problemas específicos**

- ¿Cómo utilizar los datos de ventas para crear una ventaja competitiva en SERES Perú y sus clientes?
- ¿Cómo utilizar las variables y la información relacionada para la toma de decisiones de los clientes de SERES Perú?
- ¿Qué recomendaciones pueden ser las adecuadas para los clientes Pymes de SERES Perú?

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **a) Objetivo general**

Desarrollar una solución de inteligencia de negocios con la información de la facturación junto con la interfaz de recomendaciones automáticas para la mejora de la toma de decisiones sobre marketing.

### **b) Objetivos específicos**

- Aplicar la técnica de clustering mediante la herramienta Power BI, para utilizarla en el análisis de datos y crear gráficos en base a estas agrupaciones.
- Generar reportes de análisis de ventas mediante la herramienta Power BI basados en las variables e indicadores de cada empresa.
- Generar recomendaciones automáticas en base a la situación actual de la empresa usando el lenguaje de programación Java y la plataforma Heroku.

### **1.5 Importancia de la investigación**

La facturación electrónica cada vez va cobrando más importancia en el Perú, y la posibilidad de extraer información de esta actividad, puede convertirse en un conocimiento muy útil.

En este proyecto, los principales beneficiarios fueron las 53 Pymes clientes de la empresa SERES Perú, pues el diseño de análisis de datos permitió crear gráficos estadísticos que ordenaron la información de manera que las áreas de marketing de estas empresas pudieron utilizarla de forma provechosa en la toma de decisiones.

Entre los beneficios para las empresas están el dinero y el tiempo. El dinero, porque las Pymes pudieron incrementar sus utilidades al utilizar la información de sus comprobantes electrónicos para tomar decisiones correctas en su crecimiento y dar una respuesta al dinámico comportamiento del mercado con resultados beneficiosos, y así evitar posibles pérdidas y alcanzar la estabilidad económica. El tiempo, porque las Pymes mediante los gráficos estadísticos obtenidos por el análisis de datos, estuvieron en capacidad de saber y predecir el comportamiento de sus clientes, así como crear campañas de marketing y



disminuir el tiempo que lleva captar, fidelizar y evitar futuras bajas de clientes.

## **1.6 Viabilidad de la investigación o presupuesto**

### **1.6.1 Viabilidad operativa**

El proyecto se afrontó con dos recursos humanos, los cuales cubrieron los roles determinados y las diversas funciones según requerimiento del proyecto. Las diversas etapas que constituyeron el desarrollo del proyecto estuvieron reforzadas por la experiencia profesional de los recursos responsables, estos aseguraron la obtención de los objetivos planteados.

Tabla 6. Viabilidad operativa

Rol	Nombre
Programador Jr.	Cardenas Panez, Luis
Analista de Información Jr.	Bardales Prialé, John

Elaborado por: los autores

### **1.6.2 Viabilidad técnica**

Se contó con las características técnicas que permitieron cumplir los objetivos establecidos, estas se dividieron en requerimientos del software y del hardware, tal como se muestran en las tablas 7 y 8.

Tabla 7. Requerimientos del software

Software	Función
Visual Studio 2017	Utilizado para realizar el proceso de extracción de datos del Data Mart.
SQL Server 2017 Edición standard – servidor + CAL	Utilizado para el diseño del Data Mart.
Power BI Desktop	Utilizado para generar los gráficos estadísticos.
Heroku	Plataforma utilizada para habilitar el sistema vía web.

Elaborado por: los autores

Tabla 8. Requerimientos del hardware

Hardware	Función
Laptop Intel Core i7 8GB RAM -1TB Disco duro	Utilizada para el desarrollo del sistema.

Elaborado por: los autores

## 1.6.2 Viabilidad económica

A continuación, de la figura 12 a la 21, se detalla la viabilidad económica del proyecto.

1.Ingreso									
Empresa Seres Peru	Pymes(Objectivo de estudio)			Otras Empresas					
1	53		70						
	Año1		Año2		Año3		Año4		Año5
Unid vend	123		148		177		213		255
Precio	S/	240.00	S/	240.00	S/	240.00	S/	240.00	S/
Ingreso	S/	29,520.00	S/	35,424.00	S/	42,508.80	S/	51,010.56	S/
									61,212.67

Figura 12. Ingreso del proyecto  
Elaborado por: los autores

2.Costo Operativo									
	Año1		Año2		Año3		Año4		Año5
Material Directo	S/	3,418.05	S/	3,418.05	S/	3,418.05	S/	3,418.05	S/
Mano Obra	S/	22,320.00	S/	22,320.00	S/	22,320.00	S/	22,320.00	S/
Cvtas	S/	25,738.05	S/	25,738.05	S/	25,738.05	S/	25,738.05	S/
GA(f)	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	S/
GV(f)	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	S/
Comision ventas	S/	1,033.20	S/	1,239.84	S/	1,487.81	S/	1,785.37	S/
Gts Operativo	S/	1,033.20	S/	1,239.84	S/	1,487.81	S/	1,785.37	S/
Costo Operativo	S/	26,771.25	S/	26,977.89	S/	27,225.86	S/	27,523.42	S/
									27,880.49

Figura 13. Costo operativo del proyecto  
Elaborado por: los autores

### 3. Inversion Inicial

Servidor	S/	7,134.96					
Terreno	S/	-					
Laptop	S/	2,789.00					
Activo Tangible	S/	9,923.96					
Capacitacion del Personal	S/	-					
Activo Intangible	S/	-					

### Cap Trab Inicial

	Año 0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Stock(Cap Trab)	S/ -	S/ 8,923.75	S/ 8,992.63	S/ 9,075.29	S/ 9,174.47	S/ 9,293.50
Variac(Cap Trab)	S/ 8,923.75	S/ 68.88	S/ 82.66	S/ 99.19	S/ 119.02	S/ -

Cap Trab Inicial	S/	8,923.75
Incrementales	S/	369.75
Recup Cap Trab	S/	9,293.50

Activo Tangible	S/	9,923.96
Activo Intangible	S/	-
Cap Trab Inicial	S/	8,923.75
Incrementales	S/	-
Inversion Inicial	S/	18,847.71

Figura 14. Inversión inicial del proyecto  
Elaborado por: los autores

### 4. Depreciacion anual

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Deprec(Servidor)	S/ 1,426.99	S/ 1,426.99	S/ 1,426.99	S/ 1,426.99	S/ 1,426.99
Deprec(Terreno)	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Deprec(Laptop)	S/ 697.25	S/ 697.25	S/ 697.25	S/ 697.25	S/ -
Deprec(T)	S/ 2,124.24	S/ 2,124.24	S/ 2,124.24	S/ 2,124.24	S/ 1,426.99

Figura 15. Depreciación anual del proyecto  
Elaborado por: los autores

5. Amortiz Anual

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Amortiz Anual	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -

Figura 16. Amortización anual del proyecto  
Elaborado por: los autores

6. Valor Residual

Valor Libros(Servidor)	S/	-
Valor Libros(Terreno)	S/	1,600,000.00
Valor Libros(Laptop)	S/	-
Valor Libros(T)	S/	1,600,000.00
Valor Comercial(Servidor)	S/	28,000.00
Valor Comercial(Terreno)	S/	1,681,824.21
Valor Comercial(Laptop)	S/	4,000.00
Valor Comercial(T)	S/	1,713,824.21
Valor Comercial(T)	S/	1,713,824.21
(Valor Libros [T])	-S/	1,600,000.00
Utilidad AIR	S/	113,824.21
(IR)	S/	33,578.14
Utilidad Neta	S/	80,246.07
Valor Libros(T)	S/	1,600,000.00
Valor Residual	S/	1,680,246.07

Figura 17. Valor residual del proyecto  
Elaborado por: los autores

7. Cronograma de Pagos

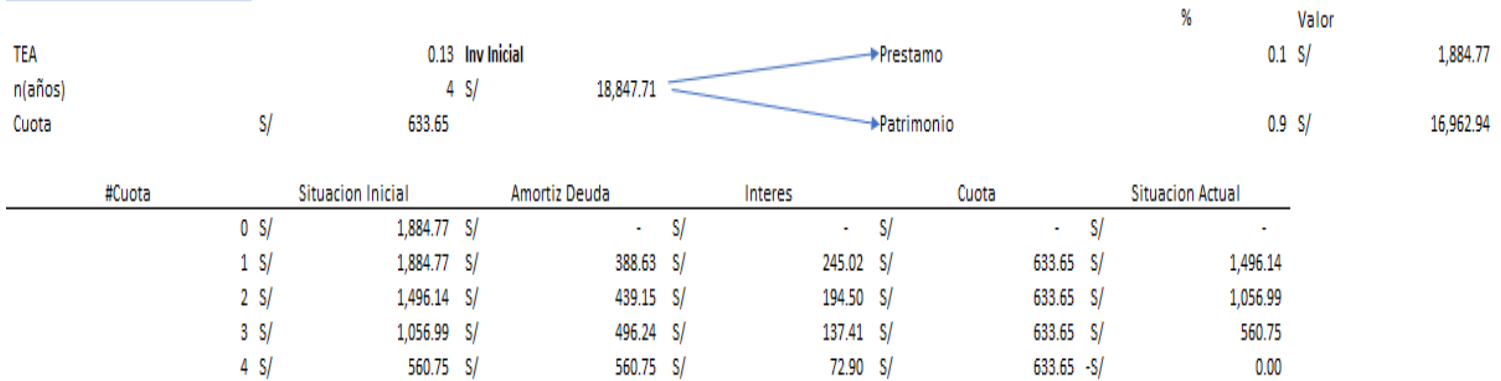


Figura 18. Cronograma de pagos del proyecto  
Elaborado por: los autores

8. Flujo de Caja Integrado			Año 0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingreso	S/	- S/	29,520.00 S/	35,424.00 S/	42,508.80 S/	51,010.56 S/	61,212.67	
(Cvts)	S/	- -S/	25,738.05 -S/	25,738.05 -S/	25,738.05 -S/	25,738.05 -S/	25,738.05	
Utilidad Bruta	S/	- S/	3,781.95 S/	9,685.95 S/	16,770.75 S/	25,272.51 S/	35,474.62	
(GA)	S/	- S/	- S/	- S/	- S/	- S/	-	
(GV)	S/	- -S/	1,033.20 -S/	1,239.84 -S/	1,487.81 -S/	1,785.37 -S/	2,142.44	
(depreciacion)	S/	- -S/	2,124.24 -S/	2,124.24 -S/	2,124.24 -S/	2,124.24 -S/	1,426.99	
(amortizacion anual)	S/	- S/	- S/	- S/	- S/	- S/	-	
Utilidad Operativa	S/	- S/	624.51 S/	6,321.87 S/	13,158.70 S/	21,362.90 S/	31,905.19	
(IR)	S/	- -S/	184.23 -S/	1,864.95 -S/	3,881.82 -S/	6,302.06 -S/	9,412.03	
Utilidad Neta	S/	- S/	440.28 S/	4,456.92 S/	9,276.88 S/	15,060.84 S/	22,493.16	
depreciacion	S/	- S/	2,124.24 S/	2,124.24 S/	2,124.24 S/	2,124.24 S/	1,426.99	
amortizacion anual	S/	- S/	- S/	- S/	- S/	- S/	-	
F.C.Operativo	S/	- S/	2,564.52 S/	6,581.16 S/	11,401.13 S/	17,185.09 S/	23,920.15	
(activo tangible)	-S/	9,923.96 S/	- S/	- S/	- S/	- S/	-	
(activo intangible)	S/	- S/	- S/	- S/	- S/	- S/	-	
(variac Cap Trab)	-S/	8,923.75 -S/	68.88 -S/	82.66 -S/	99.19 -S/	119.02 S/	-	
recup Cap Trab	S/	- S/	- S/	- S/	- S/	- S/	9,293.50	
valor residual	S/	- S/	- S/	- S/	- S/	- S/	1,680,246.07	
F.C.Inversion	-S/	18,847.71 -S/	68.88 -S/	82.66 -S/	99.19 -S/	119.02 S/	1,689,539.57	
(C Oportunidad)	S/	- S/	- S/	- S/	- S/	- S/	-	
F.C.Economico	-S/	18,847.71 S/	2,495.64 S/	6,498.50 S/	11,301.94 S/	17,066.06 S/	1,713,459.72	
Prestamo	S/	1,884.77 S/	- S/	- S/	- S/	- S/	-	
(amortizacion deuda)	S/	- -S/	388.63 -S/	439.15 -S/	496.24 -S/	560.75 S/	-	
(interes)	S/	- -S/	245.02 -S/	194.50 -S/	137.41 -S/	72.90 S/	-	
Escudo fiscal	S/	- S/	72.28 S/	57.38 S/	40.54 S/	21.50 S/	-	
F.C.Financ	-S/	16,962.94 S/	1,934.27 S/	5,922.23 S/	10,708.82 S/	16,453.92 S/	1,713,459.72	

Figura 19. Flujo de caja integrado del proyecto  
Elaborado por: los autores

9.VANE y TIRE

	COK		0.2
VANE	S/	691,116.50	
Interpretacion	VANE>0		Se acepta el proyecto
TIRE		155.32%	
Interpretacion	TIRE>0.2		Se acepta el proyecto

Figura 20. VAN y TIR económico del proyecto  
Elaborado por: los autores

10.VANF y TIRF

	WACC		0.193
VANF	S/	712,290.82	
Interpretacion	VANF>0		Se acepta el proyecto con el financiamiento externo
TIRF		160.16%	
Interpretacion	TIRF>0.18		Se acepta el proyecto con el financiamiento externo

Figura 21. VAN y TIR financiero del proyecto  
Elaborado por: los autores



### **1.7 Alcances**

A continuación se presentan los aspectos más importantes que se tomaron en cuenta en esta investigación.

- a) El objeto de estudio de la investigación son las Pymes clientes de la empresa SERES Perú.
- b) La información usada para el análisis fue obtenida de los datos del proceso de facturación electrónica de la Pymes.
- c) El desarrollo de la investigación se realizó bajo la metodología Hefesto.
- d) El producto de la investigación fue un prototipo de software.
- e) La investigación estuvo alineada a las políticas de confidencialidad de SERES Perú.
- f) Se buscó mejorar la eficiencia y confiabilidad de los reportes y su entendimiento por parte de la Pymes.

### **1.8 Limitaciones del estudio**

A continuación, se presentan las limitaciones que fueron consideradas para establecer los objetivos de este proyecto.

- a) 4 meses a partir del 1 de mayo del 2020, fue considerada una limitación de tiempo.
- b) Los datos que requería el proyecto eran confidenciales, por lo tanto, estaban sujetos a la autorización del Director Operativo.
- c) Los gráficos estadísticos generados por el Power BI dependían de la banda ancha de internet de la empresa.
- d) La estructura de la base de datos de facturación que se utiliza para extraer la información era confidencial.
- e) Con respecto a la data histórica de los clientes Pymes de SERES Perú, solo se tuvo acceso a los registros de los años 2019 y 2020, por un tema de confidencialidad.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

En esta investigación, se revisaron 5 tesis nacionales como antecedentes, estas investigaciones sirvieron para complementar los conocimientos de las herramientas que se utilizaron en la investigación.

- a) Análisis, diseño e implementación de Data Mart de ventas para optimizar la toma de decisiones en una mediana empresa de Lima – Tesis de Michael Efraín Dianderas (2018)

En esta investigación se elaboró un Data Mart, con las herramientas SQL Server y visual estudio, partiendo del diseño de un modelo estrella para el análisis de las ventas por cada ejecutivo de la empresa y detalle por tipo de producto de venta; con este proceso se demostró cómo el área de ventas mejora considerablemente con la información obtenida de los reportes, se optimizó el tiempo de validación de datos y se generó gran satisfacción a nivel del usuario.

La investigación sirvió para conocer más sobre el diseño de un modelo estrella en el administrador de base de datos SQL Server, y es justamente ese modelo el que se aplicó en este proyecto.

- b) Implementación de una herramienta de Inteligencia de Negocios para mejorar el proceso de toma de decisiones financieras – Área de ventas – en Eknowledge Group S.A.C. – Tesis de Peña y Cabrea (2018)

Mediante la implementación de herramientas de BI (SQL Server y Power BI) en la extracción de datos de transacciones diarias realizadas en las tomas de decisiones financieras, desarrolló un Data Mart que brinda alta disponibilidad de los reportes con datos más detallados y precisos de las ventas. De esta forma la empresa Eknowledge Group S.A.C. pudo analizar de una manera más rápida la información y decidir el momento adecuado para la toma de decisiones de venta.

Esta investigación de tesis sirvió para conocer más sobre la extracción de los datos con la herramienta SQL Server, y esta información se aplicó en el análisis predictivo de este proyecto.

- c) Diseño e implementación de un Data Mart para la mejora de toma de decisiones en la gestión de proyectos de PROMPERU – Tesis de Raúl Adolfo Caballero (2019)

En esta tesis se planteó el diseño y la implementación de un sistema de colección de datos en el Departamento de Programas y Proyectos Multisectoriales de PROMPERU, se analizó específicamente el impacto que genera un sistema que carece de reportes o algún medio para extraer información, asimismo, se elaboró el modelo estrella para la posterior creación del Data Mart. Finalmente, se generó un Dashboard y se configuraron los accesos para los empleados de la empresa, a partir de ese momento la empresa puede revisar sus reportes en línea en cualquier dispositivo, y con ello se incrementó la productividad en la realización de los procesos y se mejoró el desempeño en cuanto a la toma de decisiones.

Esta investigación de tesis sirvió para saber cómo realizar un Dashboard o interfaz capaz de mostrar los reportes a los usuarios.

- d) Análisis de datos para la toma de decisiones con el uso de tableros de control aplicado a los registros de ventas digitales de un e-commerce en la Universidad de Las Américas – Tesis de Ango Yanacallo (2020)

En esta investigación se analizaron los datos de las operaciones digitales de una Pyme de retail con la intención de identificar comportamientos de compras y mejorar el proceso de control de fraude para mejorar la toma de decisiones gerenciales. En consecuencia, se diseñó un Data Mart con la ayuda de la herramienta SQL Server y el diseño de un cubo OLAP para analizar los datos. Además, se utilizó la técnica de clustering para identificar los patrones de comportamiento de los clientes. El estudio demuestra que, al implementar la técnica de clustering e identificar los patrones de comportamiento de compras, disminuye el indicador de fraude a base de las cantidades de ventas mensuales.

Las conclusiones acerca de los patrones de clustering sirvieron a esta tesis porque hicieron más sencilla la identificación de los mismos en las ventas de la Pyme tomada como caso de estudio.

- e) Modelo de inteligencia de negocio para la toma de decisiones en la empresa San Roque S.A. – Tesis de Omar Antonio Sánchez (2014)

En esta tesis se analizaron los problemas en el proceso de toma de decisiones en el área de ventas de la empresa San Roque, se resaltó la insuficiente información en la administración y la excesiva demora en la toma de decisiones. En consecuencia, se diseñó un Data Mart y el cubo para el análisis de un gran volumen de información de ventas, en conjunto con la herramienta Pentaho, que se encargó de la visualización de la información. El estudio demostró que, al implementar la solución de BI, se redujo el tiempo en la formulación de propuestas relacionado con las ventas y promociones de los productos en las reuniones, el tiempo de respuesta en el análisis de estas y su posterior aprobación.

Esta investigación de tesis sirvió para entender el impacto que provoca una solución de inteligencia de negocios sobre las decisiones de ventas y marketing.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Toma de decisiones**

La toma de decisiones es de vital importancia en la jerarquía gerencial de la empresa, pues rige el rumbo que tomará la organización para superar los obstáculos de mercado y a sus competidores.

La toma de decisiones en la organización representa la acción directiva desde la perspectiva de la gerencia estratégica, con la finalidad de fijar el rumbo hacia los objetivos empresariales y sobre el posicionamiento en el mercado, así como de las

operaciones de los negocios en todos los ámbitos de la organización. (Chacín, 2010, pág. 13)

Por otro lado, en torno a la toma de decisiones, estos pueden clasificarse en distintos grupos. Moya & Sanchez (2018) señalan: “Los grupos se dividen en toma de decisiones programables, que consisten en situaciones definidas, de naturaleza rutinaria y repetitivas. Y, no programables, caracterizados por problemas llenos de incertidumbre, poco repetitivos y complejos de resolver” (pág. 8).

### **2.2.2 Empresas con productos estacionales**

Son empresas cuyos productos generan mayor demanda durante una época concreta del año. Sin embargo, eso no significa que el resto del año no realicen ninguna actividad o desperdicien el tiempo, sino una oportunidad para que puedan mejorar sus productos y servicios, con el fin de anticiparse a las necesidades de los clientes (Interempresas Media, 2020).

Una excelente manera de anticiparse a cualquier problema dentro de la organización es analizar el comportamiento del negocio. De esta manera, determinando los picos de demanda y sus variaciones para poder gestionar sus almacenes y prepararlos para la rotación de productos durante las temporadas de mayor afluencia de pedidos de sus productos (Finacoteca, 2019).

### **2.2.3 Promociones**

Las promociones son de vital importancia en la presentación de un producto hacia el público. Komiya (2019) afirma:

“Las promociones son una herramienta para dar a conocer la existencia del producto mediante publicidad, ofertas, cupones o la interacción directa con el comprador mediante una vendedora”.

Además, funciona gracias al análisis del hábito de consumo de los clientes de la empresa. Perú Retail (2020) afirma: “En la atención del consumidor recae toda la atención para persuadirlo o motivarlo a comprar la mercancía; trayendo como beneficio mantener viva la imagen del producto, incrementar las ventas y fidelizar a los consumidores”.

#### **2.2.4 Fidelización de clientes**

Es un proceso importante para evitar la baja de clientes del servicio proporcionado por la empresa. La fidelización consiste en lograr la lealtad del cliente con la empresa, mediante estrategias de marketing, con el objetivo de conseguir que este siga comprado los productos de la empresa o consumiendo sus servicios (Inboundcycle, 2017).

Por otro lado, para facilitar a la empresa la aplicación del proceso de fidelización de clientes se utilizan estrategias. Estas consisten en conocer a tus clientes, mantener el contacto con ellos, adaptarte a sus necesidades, ganarte su confianza y evitar que la relación con la empresa se enfríe (Tomas, 2019).

#### **2.2.5 Estrategias de marketing**

Las estrategias de marketing buscan lograr los objetivos comerciales de la empresa y estas se dividen en cartera de producto, segmentación y posicionamiento. Estas clasificaciones son explicadas por el Ing. Roberto Espinosa a través de su sitio web [Robertoespinoza.es](http://Robertoespinoza.es) el 2015. Sus explicaciones se han tomado como referencia para presentar las siguientes divisiones de las estrategias de marketing:

- **Estrategia de cartera.** Consiste en priorizar la inversión en nuestros productos más rentables, de tal manera que decidamos trabajar con estos de manera individual o agruparlos con otros productos (Espinosa, 2015).
- **Estrategia de segmentación.** Consiste en identificar los clientes potenciales y sus diferentes necesidades, con el objetivo de ofrecer una propuesta de valor que se adapte a estas (Espinosa, 2015).
- **Estrategias de posicionamiento.** Consiste en entender el contexto actual de la empresa, con el fin de conocer el espacio que ocupa nuestro producto en la mente de los consumidores frente a nuestros competidores (Espinosa, 2015).

## **2.3 Bases Conceptuales**

### **2.3.1 Data Mart**

El Data Mart, utilizado para el análisis de datos, es un conjunto de datos dinámicos que posee la mayor granularidad posible y es presentado en un modelo dimensional (Kimball, 2013).

Asimismo, se puede decir que un Data Mart es un conjunto de transacciones estructuradas para la consulta y el análisis de grandes cantidades de datos (Salvador, 2016).

En su definición más sencilla, un Data Mart está ligado a un área de la organización, posee información específica y se caracteriza por: ser poblado por usuarios finales, permitir su actualización constante, tener información detallada y escalable (Hernández, 2012).

El Data Mart puede ser de dos tipos: OLTP (procesamiento de transacciones en línea), que gestiona la modificación de base de datos y realiza consultas simples; y OLAP (procesamiento analítico en línea), que permite realizar consultas complejas y extraer datos para ser



analizados, es justamente el resultado de ese análisis el que favorece la toma de decisiones de una empresa (PC Solución, 2018).

### **2.3.2 Modelo de bases de datos multidimensionales**

Entre los modelos de bases de datos se pueden encontrar dos diferentes variantes de modelamiento que han sido clasificados por varios autores, en esta investigación se citan textualmente las definiciones de modelo Estrella y modelo Copo de Nieve, realizadas el 2007 por el científico de datos, Josep Curto, en su blog josepcurto.com.

- a) **El modelo Estrella**, es el que se utilizó en el proyecto, consta de una tabla central de "Hechos" y varias "Dimensiones", incluida una dimensión de "Tiempo".

La arquitectura del modelo estrella consiste en estructurar la información en procesos, vistas y métricas recordando a una estrella. A nivel de diseño consiste en una tabla hechos en el centro y una o varias tablas dimensión por cada dimensión de análisis que participa de la descripción de ese hecho. (Curto, 2007)

- b) **El modelo Copo de Nieve**, en este modelo la tabla de hechos deja de ser la única relacionada con otras tablas, puesto que existen otras tablas que se relacionan con las dimensiones y que no tienen relación directa con la tabla de hechos.

El modelo Copo de Nieve es un esquema de representación derivado del esquema estrella, en el que las tablas de dimensión se normalizan en múltiples tablas. Por esta razón, la tabla de hechos deja de ser la única tabla del esquema que se relaciona con otras tablas. (Curto, 2007)

### 2.3.3 Clustering

El clustering es una técnica de agrupamiento de datos que guardan cierta relación entre ellos. En el sitio web Conecta Software (2020) se puede leer textualmente acerca del clustering, lo siguiente: “es una técnica utilizada en minería de datos (dentro del área de la Inteligencia Artificial) para identificar de forma automática agrupaciones (clústeres) de elementos de acuerdo con una medida de similitud entre ellos. Esta técnica también se conoce como segmentación.” Es decir, el clustering es una técnica para reconocer clusters que son homogéneos en ciertos aspectos.

Además, para su correcto desarrollo, es recomendable normalizar los datos y tener establecidas las variables; pues al ser un aprendizaje automático no supervisado, implica que no es capaz de mantener la relación existente entre los datos de entrada y de salida (Martinez, 2020).

### 2.3.4 Enfoques de diseño

Al diseñar una solución de Data Mart y dependiendo de los requisitos del proyecto, se tienen dos principales enfoques de diseño que se pueden escoger según su adaptabilidad al escenario de la solución. Estos enfoques han sido propuestos por el Ing. Vithal Sampagar a través del sitio web de la empresa DWGEEK.COM en el 2018. Se han tomado textualmente las definiciones de Sampagar sobre top-down y bottom-up y se presentan a continuación:

- a) **Top – Down.** “Consiste en diseñar primero el almacén de datos y luego el Data Mart se construye sobre este almacén. Los datos se extraen de diversos sistemas de origen y son validados para asegurar que sean precisos y correctos” (Vithal, 2018).

b) **Bottom – Up.** “Consiste en crear primero los Data Marts para proporcionar informes y análisis de un proceso específico. Básicamente, este enfoque se basa en que los Data Marts se cargan directamente con la información de los sistemas de origen” (Vithal, 2018).

### **2.3.5 Metodología Hefesto**

El Ing. Ricardo Bernabeu explicó los 4 pasos fundamentales de la metodología Hefesto en su libro Metodología Hefesto del 2010, esta obra es considerada de las más didácticas en el estudio de las fases metodológicas de Hefesto, por ese motivo se ha tomado como referencia para presentar las siguientes definiciones:

**Paso 1 - Análisis de requerimientos:** consiste en el reconocimiento de los requerimientos del cliente, al identificar estas necesidades se está estableciendo la problemática. A las necesidades identificadas se le debe agregar indicadores para que al final se genere un modelo conceptual (Bernabeu, 2010).

**Paso 2 - Análisis de datos.** Se definen los indicadores, se identifica la relación que existe entre el modelo conceptual y el modelo entidad relación de tus datos. (Bernabeu, 2010).

**Paso 3 - Modelo lógico del Data Mart.** En este paso se diseñan las tablas dimensiones, la tabla hechos y las jerarquías para poder armar el modelo estrella (Bernabeu, 2010).

**Paso 4 - Integración de datos.** Se extrae los datos de las fuentes de la empresa mediante el ETL al modelo estrella para posteriormente integrarlo al prototipo de la solución (Bernabeu, 2010).

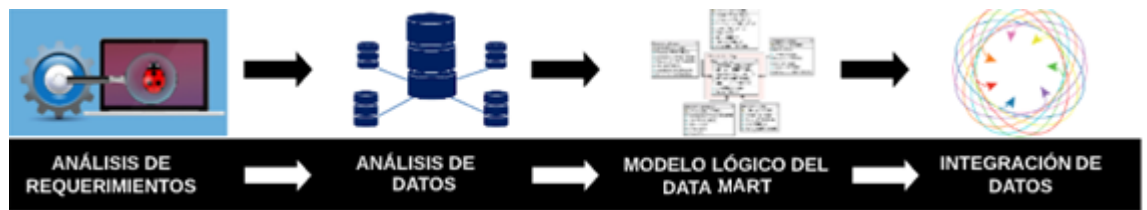


Figura 22. Ciclo de vida de la metodología  
Fuente: Bernabeu Ricardo, 2010

### 2.3.6 Ciencia de Datos

Es un campo interdisciplinario que se enfoca en extraer información de los datos de varias formas y cuyo ciclo de vida se compone de varias fases. Estas fases son definidas por Larson y Chang en su obra *A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science* en el 2016, y se presentan textualmente a continuación:

- **Alcance.** “Consiste en adquirir los datos para analizar y depende del planteamiento del problema” (p.12).
- **Descubrimiento de datos.** “En esta fase se utilizan herramientas para obtener los datos en bruto (sin la necesidad de modelarlos), los cuales se almacenarán en un repositorio” (p.13).
- **Analizar,** “Se utiliza un análisis descriptivo para resaltar las relaciones entre las variables” (p.13).
- **Modelado,** “Se determinan las características óptimas de los datos para poder realizar el modelado de aprendizaje” (p.13).
- **Validar,** “En esta fase se valida el modelo realizado en la fase anterior” (p.14).
- **Despliegue,** “Se implementa el modelo de aprendizaje en el entorno de producción” (p.14).
- **Soporte,** “Finalización y retroalimentación del resultado del proyecto mediante la aceptación del cliente” (p.14).

### 2.3.7 Análisis de datos

Busca identificar los datos que son importantes para el usuario final o el cliente que toma las decisiones; estos datos se pueden dividir en diferentes categorías. El analista de crédito, Thomas Maydon, a través del sitio web Principa en el 2017, definió y explicó las categorías del análisis de datos, estas definiciones se presentan textualmente a continuación.

- **Descriptivos.** “Datos relacionados con las métricas principales dentro del negocio como son las ganancias y pérdidas o las ventas realizadas” (Principa, 2017).
- **Diagnóstico,** “Datos que permiten saber por qué ocurre algo en el negocio y aislar la raíz del problema” (Principa, 2017).
- **Predictiva,** “Datos con la capacidad de ser usados para obtener una probabilidad que ocurra un evento a futuro” (Principa, 2017).

### 2.3.8 Inteligencia de negocios

Se caracteriza por ser un proceso en el cual se obtienen datos de manera sencilla y rápida para su respectivo análisis. Además, utiliza un repositorio central con los datos integrados, los cuales serán analizados (Larson & Chang, 2016, pág. 7).

El éxito de este proceso se mide en tres dimensiones. La primera dimensión, calidad del sistema, define que el sistema debe ser preciso. La segunda dimensión, información de calidad, destaca que los datos deben ser coherentes. La última dimensión, uso del sistema, el sistema debe ser útil para el usuario (Yeoh & Ales, 2015).

### 2.3.9 Transformación digital (DX)

Es un proceso estrechamente ligado con la implementación de tecnología innovadora que afecta la cultura

organizacional de la organización. Este proceso tiene el fin de impulsar cambios disruptivos y generar innovación en los nuevos productos, servicios y modelos de negocio de la organización (Vega, 2018).

Por otro lado, para que este proceso se exitoso, la empresa debe tener en mente durante el proceso, al comportamiento de sus clientes para encontrar patrones. Una de las claves, es ser capaces de entender a sus clientes; y un beneficio, es aprovechar la cantidad y diversidad de datos para desvelar patrones de comportamiento (Jyoti, 2017).

## **2.4 Definición de términos básicos**

Tabla de Hechos: “una tabla de hechos es un modelo dimensional que almacena las mediciones de rendimiento resultantes de los eventos de procesos de negocio de una organización” (Kimbal & Ross, 2013, pág. 10).

Dimensiones: También llamadas entidades. Son tablas desnormalizadas que están formadas por atributos y son ordenados por jerarquías (Kimbal y Ross, 2013).

Granularidad: Representa el nivel de detalle de la información almacenada en una base de datos. Mientras mayor sea el nivel de detalle, mejor se podrá analizar los datos (García Mattío y Bernabeu R, troyanx.com, 2017).

Metadatos: “Los mandatos son datos que describen o dan información de otros datos” (Bernabeu, 2010, pág. 49).

Jerarquía. Una base de datos posee una jerarquía. Esta estructura jerárquica comienza con los datos, los datos se componen de atributos,

estos de campos, los campos a su vez de archivos, y finalmente estos se componen de registros (Serratos Gonzalez, 2016).

Escalabilidad: “La escalabilidad es la capacidad que tienen las bases de datos de mejorar la disponibilidad y su comportamiento cuando el negocio demanda más recursos” (Nexus Integra, [nexus&integra.io](http://nexus&integra.io), 2020).

Disruptivo: “La disruptividad es una innovación radical que trastorna el mercado y hace que el iniciador de la innovación sea la referencia a seguir” (Martín Gonzáles, [nanova.org](http://nanova.org), 2020).

## CAPÍTULO III METODOLOGÍA

### 3.1. Diseño metodológico

Para determinar el uso de una metodología, se buscó que tenga compatibilidad con soluciones de inteligencia de negocios. Además, como criterios de decisión, se tomó el siguiente cuadro comparativo en el que se describen las características de las tres principales metodologías relacionadas a BI.

Tabla 9. Comparación de metodologías

Característica	Kimball	Inmon	Hefesto
Diseño	Bottom-Up	Top-Down	Se adapta al Bottom-Up y Top-Down
Flexibilidad	Media	Alto	Alto
Enfoque	Tiene un enfoque por procesos que son manejados por las diferentes áreas de la organización.	No está basado en requerimientos específicos.	Se basa en los requerimientos de los usuarios.
Tiempo	Iterativo	Solo una vez	Solo una vez
Alcance	Departamentos individuales	Toda la organización	Toda la organización
Modelado	Estrella	Relacional	Estrella / Copo de nieve



Fuente: Inquilla Carlos, 2019

En base a lo expuesto en la tabla anterior, se escogió la metodología Hefesto porque sus características se adaptan mejor a los requerimientos de este proyecto y permiten una mayor flexibilidad y adaptabilidad al negocio. Las fases de la metodología son las siguientes:

### 3.1.1 Análisis de requerimientos

Esta primera fase consistió principalmente en identificar los requerimientos de los usuarios mediante una serie de preguntas, con la intención de identificar los indicadores necesarios para el diseño del Data Mart.

Tabla 10. Etapas del análisis de requerimientos

Etapas	Tareas
Identificar preguntas	Se realiza una encuesta a los clientes de SERES Perú, con el fin de identificar la información que será utilizada en la toma de decisiones.
Identificar indicadores	A partir de las respuestas a las preguntas realizadas mediante la encuesta, se obtendrán los indicadores para el diseño del sistema.
Modelo conceptual	En esta etapa, se realizará un modelo conceptual a partir de los indicadores obtenidos.

Fuente: Bernabeu Ricardo, 2010

### 3.1.2 Análisis de datos

Se analizaron los datos para saber cómo se calculan los indicadores identificados en la fase anterior.

Tabla 11. Etapas del análisis de datos

Etapas	Tareas
Conformar indicadores	Los indicadores se obtendrán de la encuesta realizada a los clientes de SERES Perú
Establecer correspondencias	Se identifica la relación entre el modelo conceptual y el diagrama de entidad relación.
Nivel de granularidad	Se pasará a explicar las características de los datos obtenidos, como el valor que representan.

Modelo conceptual ampliado	Se mejorará el modelo conceptual con las características de los datos, obtenidos en el paso anterior.
----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Bernabeu Ricardo, 2010

### 3.1.3 Modelo lógico del Data Mart

Se construyó el modelo lógico de la estructura del Data Mart, y para ello se tuvo como fase el modelo conceptual de la fase anterior.

Tabla 12. Etapas del modelo lógico del Data Mart

Etapas	Tareas
Tipo de modelo lógico del Data Mart	Se escoge el tipo de modelo estrella.
Tabla de dimensiones	Para el diseño de esta tabla, se toma en cuenta la estructura del modelo conceptual creado anteriormente.
Tabla de hechos	Para el diseño de esta tabla, se usan los indicadores del modelo conceptual creado anteriormente.
Uniones	Se pasa a unir la tabla dimensiones con las tablas hechos.

Fuente: Bernabeu Ricardo, 2010

### 3.1.4 Integración de datos

Se procedió a poblar de datos el modelo lógico construido.

Tabla 13. Etapas de la integración de datos

Etapas	Tareas
Integración de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realiza la conexión con el Power BI</li> <li>- Se diseñan los reportes con el Power BI</li> <li>- Se crea el módulo de las recomendaciones de marketing y el módulo que analiza los patrones de venta mediante la técnica de clustering.</li> </ul>

Fuente: Bernabeu Ricardo, 2010

A continuación, se muestra el organigrama de las etapas del desarrollo del proyecto con los artefactos a generar.

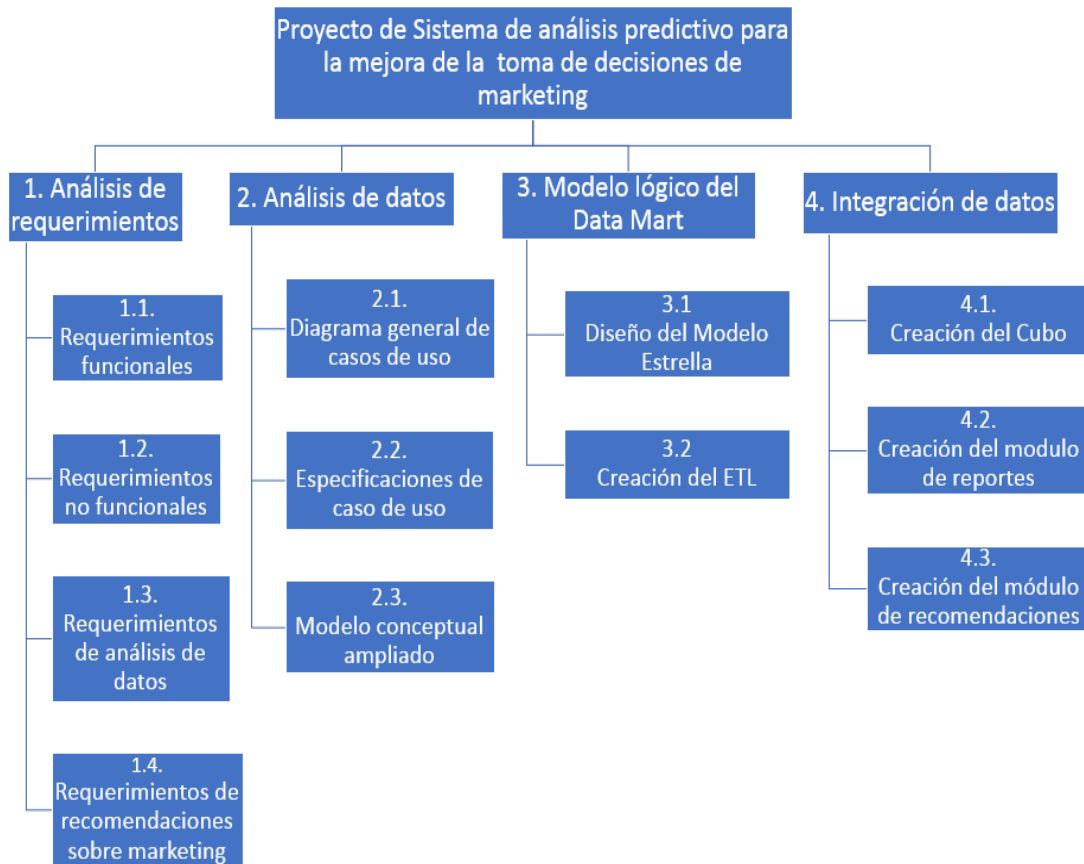


Figura 23. Etapas del desarrollo del proyecto  
Elaborado por: los autores

## CAPÍTULO IV DESARROLLO

### 4.1 Acta de constitución del proyecto

La realización de este proyecto contempló la siguiente arquitectura.

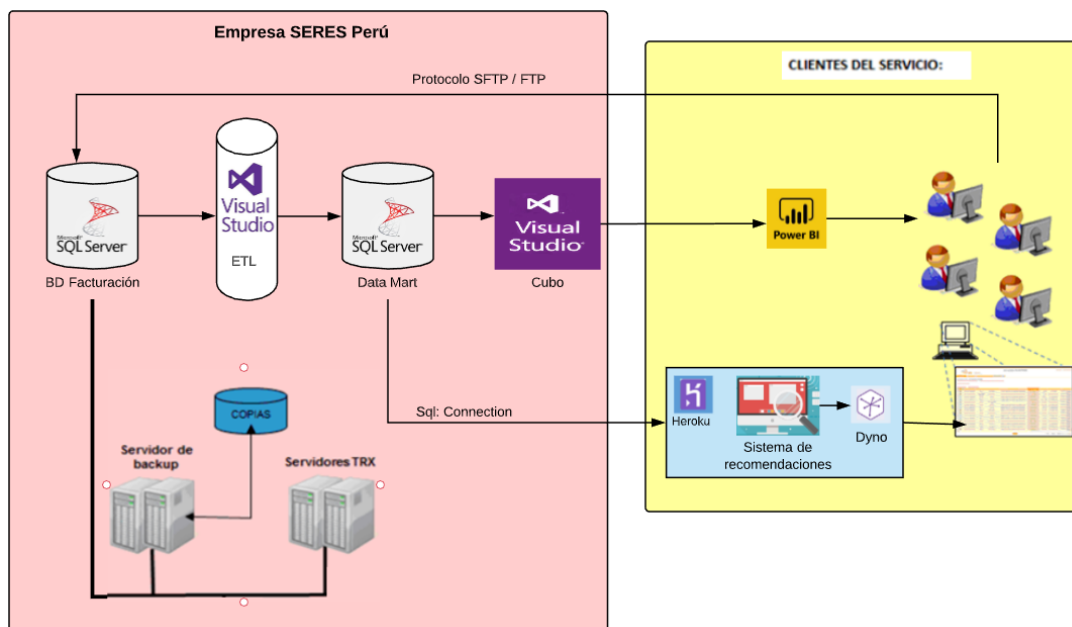


Figura 24. Arquitectura del sistema  
Elaborado por: los autores

Además, los lineamientos se acordaron con el patrocinador, en todo lo relacionado a obtener acceso a la información de la empresa, siempre respetando la confidencialidad de esta (Ver anexo III).

## **4.2 Método**

### **4.2.1 Análisis de requerimientos**

#### **4.2.1.1 Identificar preguntas**

Se realizó una encuesta (Ver nexos II) a los usuarios del sistema, que en este caso son las Pymes clientes de la empresa SERES Perú, para conocer la información que desean visualizar en el sistema y será utilizada en la toma de decisiones.

Las respuestas de la encuesta, más resaltantes, dieron como resultado que la información de utilidad para el proceso de toma de decisiones es la relacionada con ingresos por ventas, productos más vendidos y clientes más frecuentes.

A partir de las respuestas obtenidas, se identificaron los siguientes requerimientos del sistema:

Tabla 14. Requerimientos funcionales

<b>RF01</b>	<b>Ingresar al sistema con el uso de credenciales.</b>
	El sistema controlará el acceso y permitirá al usuario ingresar al sistema mediante una contraseña.
<b>RF02</b>	<b>El sistema permitirá a los usuarios visualizar diferentes reportes que les ayuden en la toma de decisiones.</b>
	El sistema permitirá al usuario visualizar reportes que le permitan comprender la situación actual de su empresa y tomar decisiones.
<b>RF03</b>	<b>El sistema permitirá filtrar la información de los reportes.</b>
	El sistema permitirá al usuario filtrar la información de los reportes; ya sea por fecha, categoría del producto o rubro de la empresa.
<b>RF04</b>	<b>El sistema permitirá el uso de gráficos para visualizar la información.</b>
	El sistema permitirá al usuario visualizar la información en gráficos entendibles y explicativos.
<b>RF05</b>	<b>El sistema brindará recomendaciones de marketing.</b>
	El sistema brindará al usuario recomendaciones que le permitan tomar decisiones sobre estrategias de marketing.
<b>RF06</b>	<b>El sistema enviará vía correo notificaciones de alerta.</b>
	El sistema enviará al usuario vía correo electrónico notificaciones de alerta en caso sucede algún cambio importante con respecto a la información de los reportes.
<b>RF07</b>	<b>El sistema permitirá la elección de pestañas.</b>
	El sistema brindará al usuario la posibilidad de ver y moverse entre los reportes por pestañas.
<b>RF08</b>	<b>El sistema recogerá información relacionado a los productos.</b>
	El sistema recogerá la información relativa a las ventas de los productos, dada una fecha indicada y por categoría.
<b>RF09</b>	<b>El sistema recogerá información relacionado a los clientes.</b>
	El sistema recogerá la información de los clientes, dada una fecha indicada y los productos adquiridos.
<b>RF10</b>	<b>El sistema recogerá información relacionado a los ingresos por ventas.</b>
	El sistema recogerá información de las ventas realizadas, dada una fecha indicada y empresa que realiza la venta.

Elaborado por: los autores

Tabla 15. Requerimientos no funcionales

<b>RNF01</b>	La interfaz gráfica debe ser de fácil entendimiento.
<b>RNF02</b>	El sistema debe controlar los mensajes de error.
<b>RNF03</b>	El sistema debe soportar la plataforma donde se ejecute.
<b>RNF04</b>	El sistema debe evitar tanto los datos erróneos como nulos.

Elaborado por: los autores

Tabla 16. Requerimientos del análisis de datos

<b>RA01</b>	<b>El sistema mostrará la información de los clientes de la empresa.</b>
El sistema analizará todos los ingresos generados por los clientes de la Pyme. Además, resaltará al cliente con mayor y menor aporte a la empresa.	
<b>RA02</b>	<b>El sistema mostrará los productos de la Pyme.</b>
El sistema analizará la frecuencia con que los productos son vendidos. Además, resaltará el mayor y menor producto vendido por la empresa.	
<b>RA03</b>	<b>El sistema mostrará los ingresos según categoría del producto, producto o cliente.</b>
El sistema analizará la información de los ingresos por ventas y las categorizará por categoría del producto, producto o cliente.	
<b>RA04</b>	<b>El sistema actualizará la información diariamente.</b>
El sistema actualizará la información analizada cada día.	
<b>RA05</b>	<b>El sistema detectará cambios en la información.</b>
Previamente configurada una alerta en el sistema, este notificará vía correo electrónico a la empresa sobre los cambios ocurridos en la data analizada.	

Elaborado por: los autores

Tabla 17. Requerimientos de las recomendaciones sobre marketing

<b>RR01</b>	<b>El sistema mostrará el producto más y peor vendido.</b>
El sistema recomendará aumentar la producción del producto más vendido o realizar una oferta o promoción con él. En caso del producto peor vendido, recomendará dejar de producirlo o preguntar a los clientes porque no el atractivo entorno a este.	
<b>RR02</b>	<b>El sistema mostrará al mejor y más bajo comprador.</b>
El sistema recomendará pedir la opinión del cliente más bajo y centrarse en aquellos clientes cuyo rango de ventas sea parecido al suyo. En caso sea el cliente con mayor compra de productos, el sistema recomendará darle un trato especial.	
<b>RR03</b>	<b>El sistema mostrará la categoría de producto con mayor y peor popularidad entre los clientes.</b>
El sistema recomendará reevaluar la producción de los productos de esta categoría o preguntar a los clientes su opinión sobre ellos. En caso de la categoría más popular, recomendará realizar promociones y ofertas con estos productos.	

Elaborado por: los autores

Luego, se realizó el diagrama general

de casos de uso:

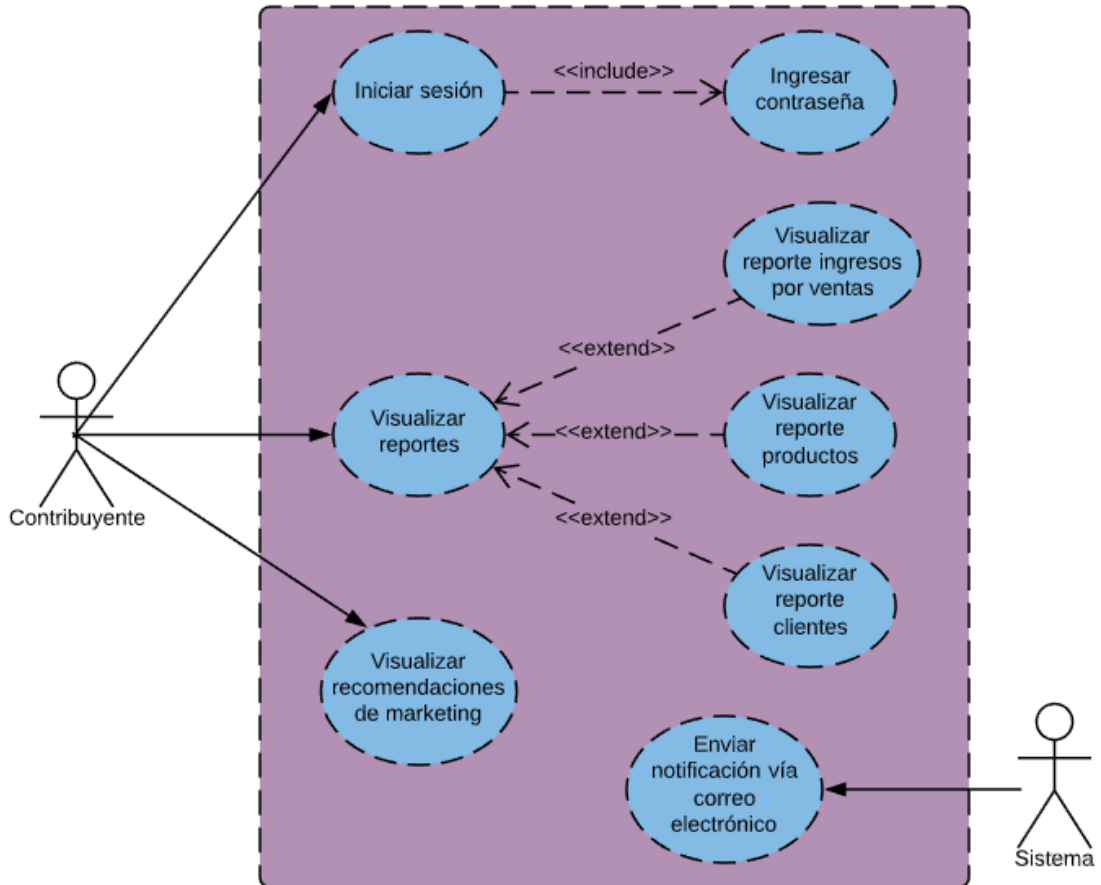



Figura 25. Diagrama general de casos de uso  
Elaborado por: los autores

De lo anterior, se obtuvieron las siguientes especificaciones de un caso de uso, estas se muestran a continuación en tablas. Cada tabla contiene una imagen que muestra una interfaz ligada a un caso de uso, estas imágenes han sido elaboradas por los autores de esta investigación.



Tabla 18. Especificación de caso de uso - iniciar sesión

DEFINICIÓN DEL CASO DE USO	
Número:	01
Nombre	Iniciar sesión
Actor principal	Contribuyente
Descripción	El usuario perteneciente al sistema inicia sesión.
DEFINICIÓN DEL ESCENARIO PRINCIPAL	
Condiciones previas (Precondiciones).	El usuario que se vaya a autenticar en el sistema debe conocer su contraseña.
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el sistema despliega la interfaz de inicio de sesión. 2.- El Contribuyente ingresa su contraseña. 3.- La interfaz principal se desbloquea.
Condiciones de éxito (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	3.1 El sistema no permite el ingreso a la interfaz principal, porque la contraseña fue mal ingresada.
Prototipo	
INSERTAR CONTRASEÑA 	
Figura 26. Caso de uso iniciar sesión	

Elaborado por: los autores

Tabla 19. Especificación de caso de uso - visualizar reporte ingresos por ventas

DEFINICIÓN DEL CASO DE USO			
Número:	02	Nombre	Visualizar reporte ingresos por ventas
Actor principal	Contribuyente		
Descripción	El Contribuyente visualiza el reporte de ingresos por ventas.		
DEFINICIÓN DEL ESCENARIO PRINCIPAL			
Condiciones previas (Precondiciones).	El Contribuyente debe estar en la pantalla principal.		
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el Contribuyente selecciona la pestaña "Ingresos" y realiza clic en el botón con ícono de flecha. 2.- El sistema despliega la interfaz "Ingresos" con los datos correspondientes a los ingresos por ventas. 3.- El Contribuyente filtra la información por fecha. 4.- El sistema despliega los datos correspondientes.		
Condiciones de éxito (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores.		
Flujo alternativo	3.1 El Contribuyente filtra la información por cliente. 4. El sistema despliega los datos correspondientes.		

Prototipo

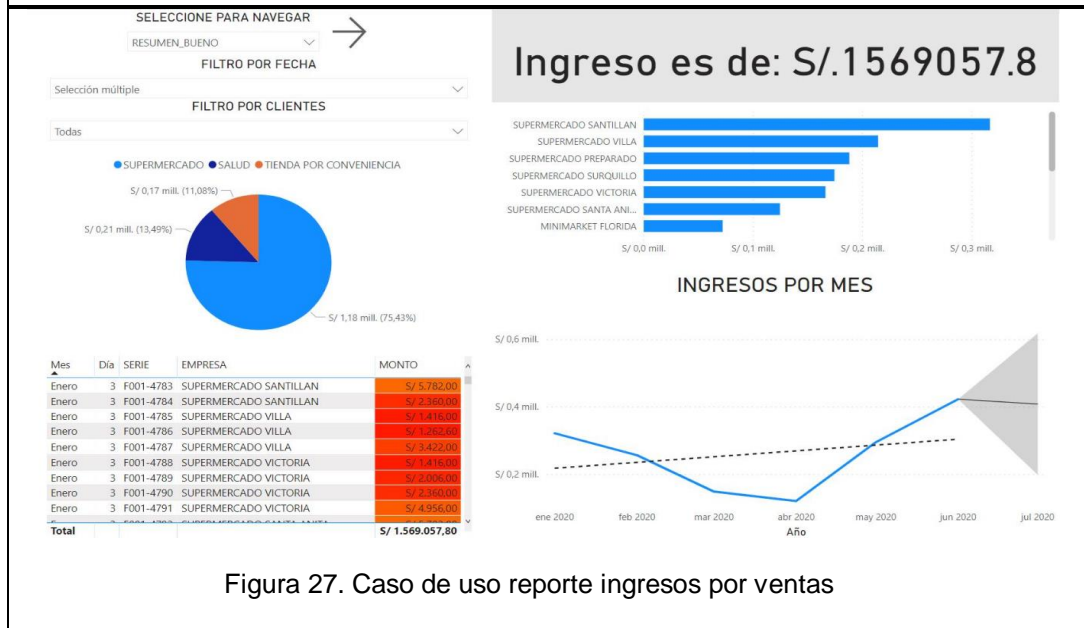


Figura 27. Caso de uso reporte ingresos por ventas

Elaborado por: los autores

Tabla 20. Especificación de caso de uso - visualizar reporte clientes

DEFINICIÓN DEL CASO DE USO	
Número:	03
Nombre	Visualizar reporte clientes
Actor principal	Contribuyente
Descripción	El Contribuyente visualiza el reporte relacionado a los clientes.
DEFINICIÓN DEL ESCENARIO PRINCIPAL	
Condiciones previas (Precondiciones).	El Contribuyente debe estar en la pantalla principal.
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el Contribuyente selecciona la pestaña "Clientes" y realiza clic en el botón con ícono de flecha. 2.- El sistema despliega la interfaz "Clientes" con los datos correspondientes a los ingresos por ventas. 3.- El Contribuyente filtra la información por fecha. 4.- El sistema despliega los datos correspondientes.
Condiciones de éxito (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	3.1 El Contribuyente filtra la información por categoría del producto. 3.2 El Contribuyente filtra la información por rubro de empresa. 4. El sistema despliega los datos correspondientes.

Prototipo



Figura 28. Caso de uso reporte clientes

Elaborado por: los autores

Tabla 21. Especificación de caso de uso - visualizar reporte productos

DEFINICIÓN DEL CASO DE USO	
Número:	04
Nombre	Visualizar reporte productos
Actor principal	Contribuyente
Descripción	El Contribuyente visualiza el reporte relacionado a los productos.
DEFINICIÓN DEL ESCENARIO PRINCIPAL	
Condiciones previas (Precondiciones).	El Contribuyente debe estar en la pantalla principal.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- El caso de uso inicia cuando el Contribuyente selecciona la pestaña “Productos” y realiza clic en el botón con ícono de flecha.</li> <li>2.- El sistema despliega la interfaz “Productos” con los datos correspondientes a los ingresos por ventas.</li> <li>3.- El Contribuyente filtra la información por fecha.</li> <li>4.- El sistema despliega los datos correspondientes.</li> </ol>
Condiciones de éxito (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 El Contribuyente filtra la información por categoría del producto.</li> <li>3.2 El Contribuyente filtra la información por cliente.</li> <li>4. El sistema despliega los datos correspondientes.</li> </ol>

Prototipo

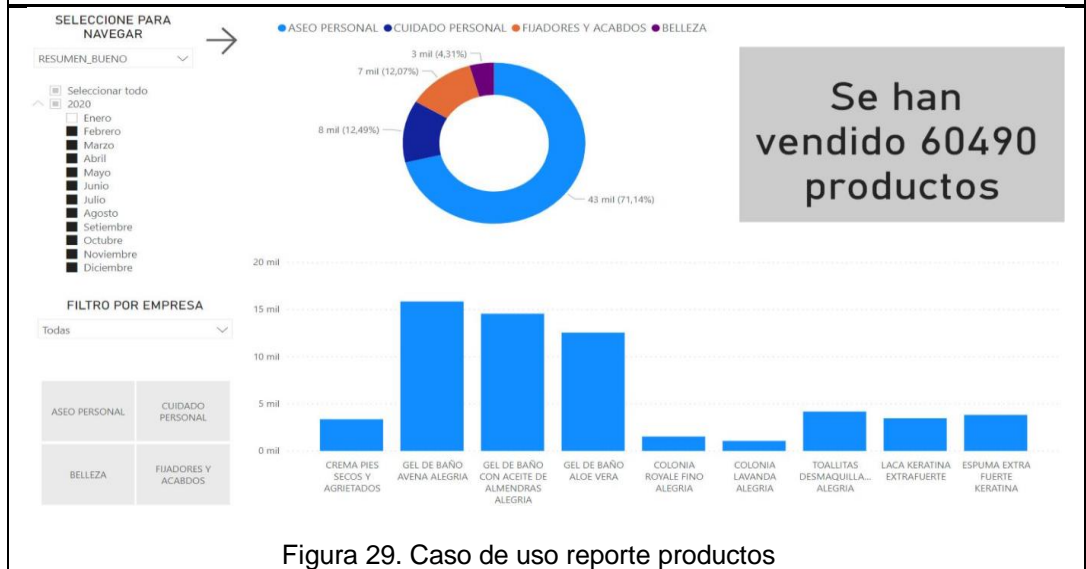


Figura 29. Caso de uso reporte productos

Elaborado por: los autores

Tabla 22. Especificación de caso de uso - visualizar recomendaciones de marketing


DEFINICIÓN DEL CASO DE USO		
Número:	05	Nombre Visualizar recomendaciones de marketing
Actor principal	Contribuyente	
Descripción	El Contribuyente visualiza las recomendaciones de marketing.	
DEFINICIÓN DEL ESCENARIO PRINCIPAL		
Condiciones previas (Precondiciones).	El Contribuyente debe estar en la pantalla principal.	
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el Contribuyente selecciona la pestaña "Recomendaciones" y realiza clic en el botón con ícono de flecha. 2.- El sistema despliega la interfaz "Recomendaciones" con los datos correspondientes a la empresa.	
Condiciones de éxito (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	No existe flujo alternativo.	
Prototipo		
 <b>Recomendaciones</b>		
MEJOR COMPRADOR	CATEGORIA DESTACADA	INGRESO POR VENTAS TOTALES
SUPERMERCADO SANTILLAN	ASEO PERSONAL	S/277,545.00
PRODUCTOS ADQUIRIDOS		VENTAS
GEL DE BAÑO CON ACEITE DE ALMENDRAS ALEGRIA		S/71,230.00
GEL DE BAÑO ALOE VERA		S/70,000.00
GEL DE BAÑO AVENA ALEGRIA		S/46,800.00
CREMA PIES SECOS Y AGRIETADOS		S/25,500.00
TOALLITAS DESMAQUILLADORAS ALEGRIA		S/20,400.00
Se recomienda ofrecer el catalogo de promociones de estos productos gel de baño con aceite de almendras alegria, gel de baño aloe vera, gel de baño avena alegria, crema pies secos y agrietados, toallitas desmaquilladoras alegria, al comprador supermercado santillan que ha demostrado interes en la categoria de estos productos.		

Figura 30. Caso de uso recomendaciones de marketing

Elaborado por: los autores

Tabla 23. Especificación de caso de uso - enviar notificación vía correo electrónico

DEFINICIÓN DEL CASO DE USO	
Número:	06
Nombre	Enviar notificación vía correo electrónico
Actor principal	Sistema
Descripción	El sistema envía la notificación vía correo electrónico al usuario.
DEFINICIÓN DEL ESCENARIO PRINCIPAL	
Condiciones previas (Precondiciones).	El sistema debe tener la alerta de notificación creada. El sistema debe tener registrado el correo electrónico del usuario.
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando ocurre un cambio importante en la información que muestra el sistema. 2.- Se activa la notificación de alerta. 3.- Se envía al correo electrónico del usuario. 4.- El correo electrónico es leído por el usuario.
Condiciones de éxito (Postcondiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	No existe flujo alternativo.
Prototipo	
<p>Estimado, tenemos un cliente que tiene un monto de S/.327503.1 y es considerado nuestro mejor cliente, ha superado nuestra medida de 300000, tenemos que enviarle un correo con nuestros descuentos.</p> <p><u><a href="#">Favor de ir al reporte para ver si otros clientes estan cerca para tambien darle ofertas.</a></u></p>	

Figura 31. Caso de uso enviar notificación

Elaborado por: los autores

#### 4.2.1.2 Identificar indicadores

En base a lo realizado en el paso anterior, se identificaron los siguientes indicadores y perspectivas.

a) Los indicadores son:

- Cantidad unidades vendidas
- Monto total de ventas

b) Las perspectivas son:

- Receptor (clientes de la Pyme)
- Producto
- Categoría del producto

- Tiempo
- Departamento
- Provincia
- Distrito
- Histórico del documento
- Detalle del documento

#### **4.2.1.3 Modelo conceptual**

A partir de los indicadores y las perspectivas obtenidas del paso anterior, se construyó el modelo conceptual.

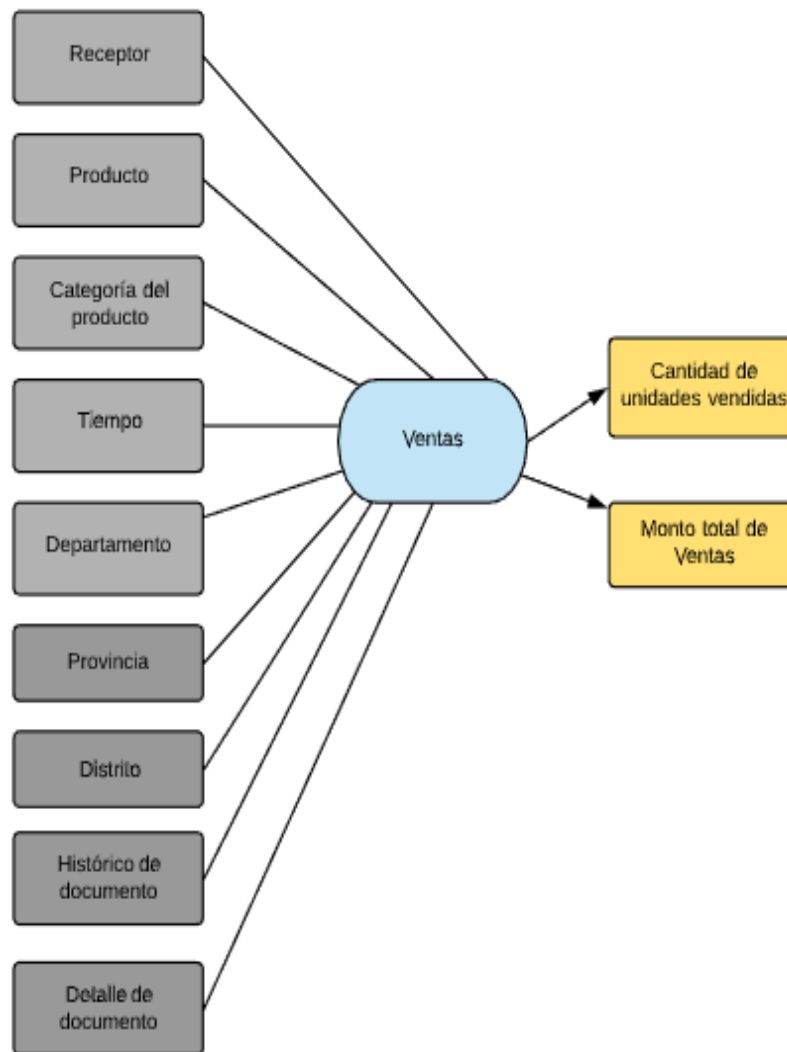


Figura 32. Modelo conceptual  
Elaborado por: los autores

## 4.2.2 Análisis de datos

### 4.2.2.1 Conformar indicadores

Los indicadores se calcularon de la siguiente manera:

#### a) Unidades vendidas:

- Hechos: Unidades vendidas
- Función de sumarización: SUM



Aclaración: el indicador de “Unidades vendidas” representa la sumatoria de las unidades que se han vendido, ya sea de un producto, categoría del producto o producto por rubro de la empresa.

**b) Monto total de ventas:**

- Hechos: Monto total
- Función de sumarización: SUM

Aclaración: el indicador de “Monto Total de Ventas” representa la sumatoria del monto total que se ha vendido por cada producto, categoría o cliente de la empresa; y se obtiene al multiplicar las unidades vendidas, con su respectivo precio.

#### **4.2.2.2 Establecer correspondencias**

Los datos de ventas de las Pymes para la investigación se obtuvieron de la base de datos de facturación, ubicada en la empresa SERES Perú.

Luego pasaron a normalizarse y crear las relaciones de las tablas, estableciéndose como se muestra en la siguiente figura:

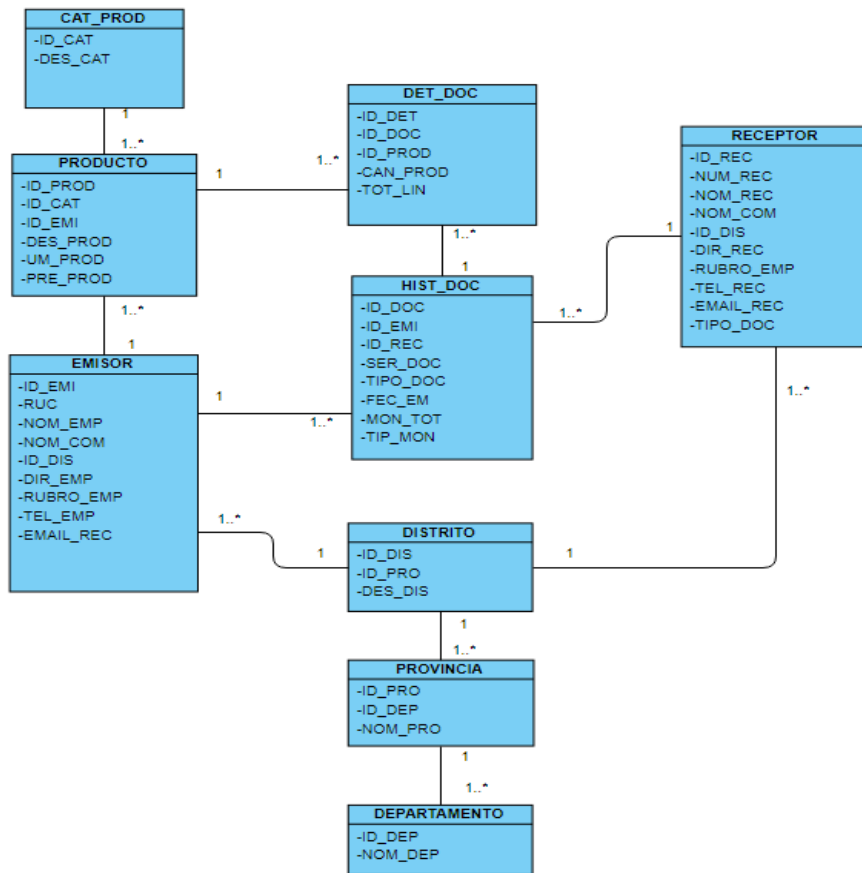


Figura 33. Diagrama entidad relación  
Elaborado por: los autores

También, se muestra la relación entre el diagrama entidad relación y el modelo conceptual creado con anterioridad.

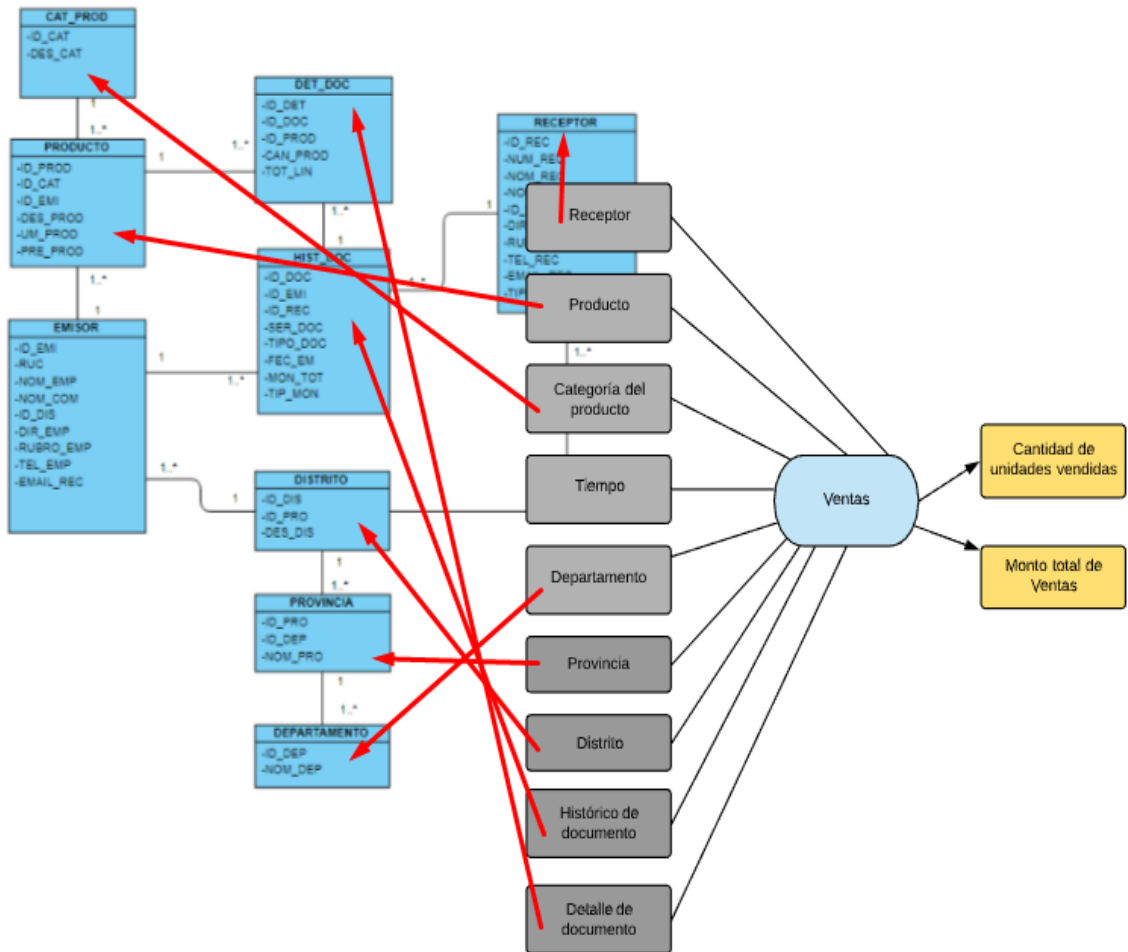


Figura 34. Relación del modelo conceptual y el diagrama entidad relación  
Elaborado por: los autores

#### 4.2.2.3 Nivel de granularidad

Los siguientes son los campos que utilizó cada perspectiva:

**a) Con respecto a la perspectiva “Receptor”, los campos son:**

- id: clave primaria de la tabla “Receptor”, y representa únicamente un receptor en particular.
- num\_rec: es el número de RUC del “Receptor”.
- nom\_rec: es el nombre del “Receptor”.
- nom\_com: es el nombre comercial del “Receptor”.
- dir\_rec: es la dirección del “Receptor”.
- rubro\_emp: es el rubro al que pertenece el “Receptor”.
- tel\_rec: es el teléfono del “Receptor”.
- email\_rec: es el correo electrónico del “Receptor”.

**b) Con respecto a la perspectiva “Producto”, los campos son:**

- id: clave primaria de la tabla “Producto”, y representa únicamente un producto en particular.
- des\_prod: es la descripción del “Producto”.
- um\_prod: unidad de medida del “Producto”.
- pre\_prod: precio del “Producto”.
- id\_cat: clave foránea de la tabla “Categoría del producto”.

**c) Con respecto a la perspectiva “Categoría de producto”, se la denominará “Cat\_Prod” y posee los siguientes campos:**

- id: clave primaria de la tabla “Cat\_Prod”, y representa únicamente una categoría de producto en particular.
- des\_cat: descripción de la categoría del producto.

**d) Con respecto a la perspectiva “Tiempo”, los campos son:**

- id: clave primaria de la tabla “Tiempo”, y representa

únicamente una fecha en particular.

- fecha: fecha de emisión de la factura.
- anio: año de emisión de la factura.
- trimestre: emisión de la factura en trimestre.
- mes: mes de emisión de la factura.
- día: día de emisión de la factura.

**e) Con respecto a la perspectiva “Distrito”, los campos son:**

- id: clave primaria de la tabla “Distrito” y representa únicamente un distrito en particular.
- des\_dis: nombre del distrito.
- id\_pro: clave foránea de la tabla “Provincia”.

**f) Con respecto a la perspectiva “Provincia”, los campos son:**

- id: clave primaria de la tabla “Provincia” y representa únicamente una provincia en particular.
- nom\_pro: nombre de la provincia.
- id\_dep: clave foránea de la tabla “Departamento”.

**g) Con respecto a la perspectiva “Departamento”, los campos son:**

- id: clave primaria de la tabla “Departamento” y representa únicamente un departamento en particular.
- nom\_dep: nombre del departamento.

**h) Con respecto a la perspectiva “Histórico del documento”, se la denominará “Hist\_Doc” los campos son:**

- Id: clave primaria de la tabla “Histórico de documento” y representa únicamente un histórico de documento en particular.

- ser\_doc: el número de serie correlativos del histórico de documento.
- tipo\_doc: tipo del histórico de documento.
- mont\_tot: monto total del histórico de documento.
- tipo\_mon: tipo de moneda del histórico de documento.

**i) Con respecto a la perspectiva “Detalle del documento”, se la denominará “Det\_Doc” y sus campos son:**

- Id: clave primaria de la tabla “Detalle de documento” y representa únicamente un detalle de documento en particular.
- des\_prod: es la descripción del producto.
- um\_prod: es la unidad de medida del producto.
- pre\_Prod: es el precio del producto
- cant\_Prod: es la cantidad de los productos.
- tot\_lin: es el resultado del precio del producto por la cantidad del producto.

#### **4.2.2.4 Modelo conceptual ampliado**

En base a lo anterior, se mejoró el diagrama conceptual de la siguiente manera:

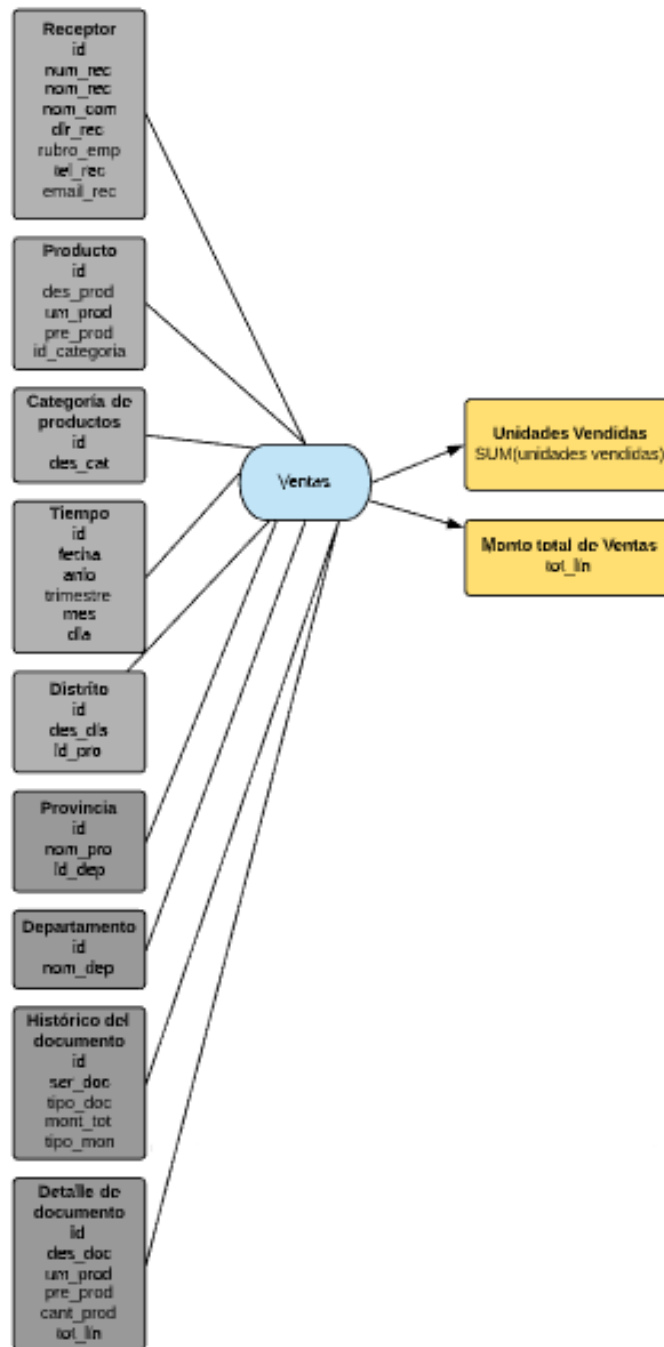


Figura 35. Modelo conceptual ampliado  
Elaborado por: los autores

## 4.2.3 Modelo lógico del Data Mart

### 4.2.3.1 Tipo de modelo lógico del Data Mart

El tipo de modelo que se utilizó para la construcción del Data Mart, es el modelo Estrella.

#### 4.2.3.2 Tabla de dimensiones

En este paso se muestran las tablas Dimensiones realizadas a partir del modelo conceptual ampliado.

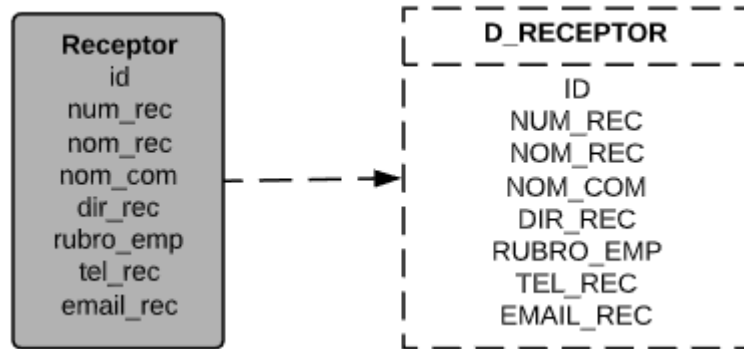


Figura 36. Dimensión receptor  
Elaborado por: los autores

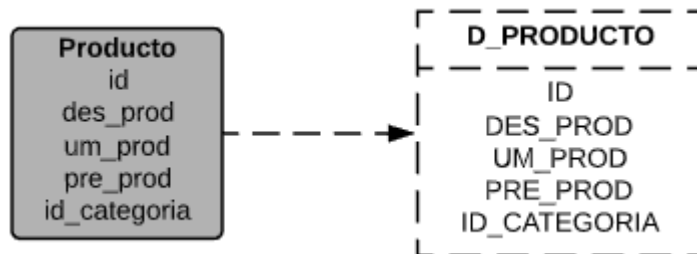


Figura 37. Dimensión producto  
Elaborado por: los autores

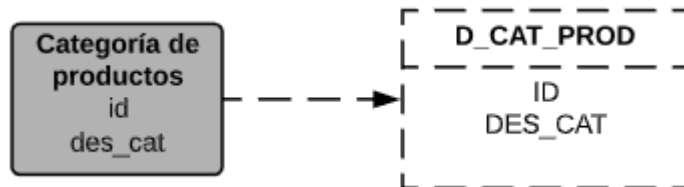


Figura 38. Dimensión categoría producto  
Elaborado por: los autores



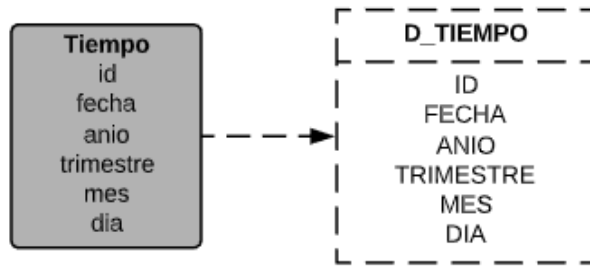


Figura 39. Dimensión tiempo  
Elaborado por: los autores

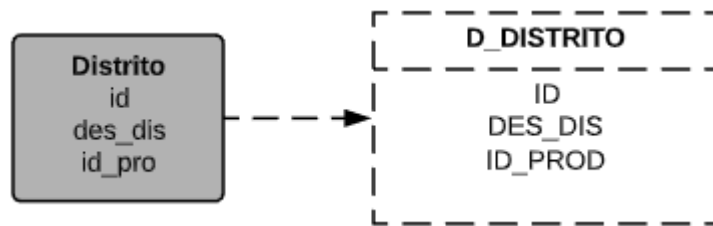


Figura 40. Dimensión distrito  
Elaborado por: los autores

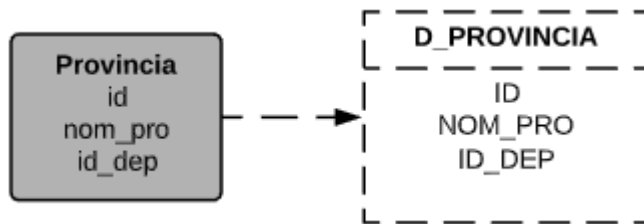


Figura 41. Dimensión provincia  
Elaborado por: los autores

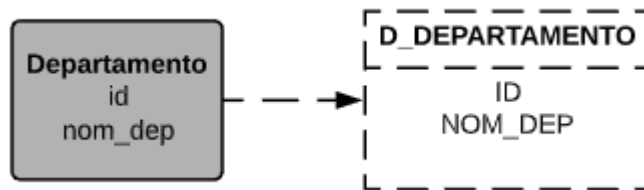


Figura 42. Dimensión departamento  
Elaborado por: los autores

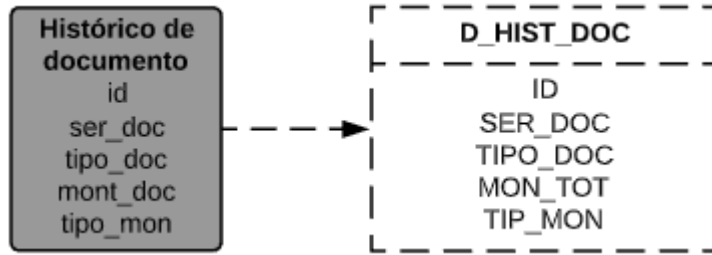


Figura 43. Dimensión histórica de documento  
Elaborado por: los autores

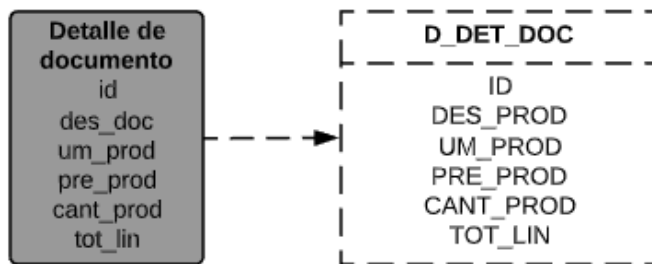


Figura 44. Dimensión detalle de documento  
Elaborado por: los autores

### 4.2.3.3 Tabla de Hechos

En este paso se muestra la tabla Hechos, realizadas a partir del modelo conceptual ampliado.

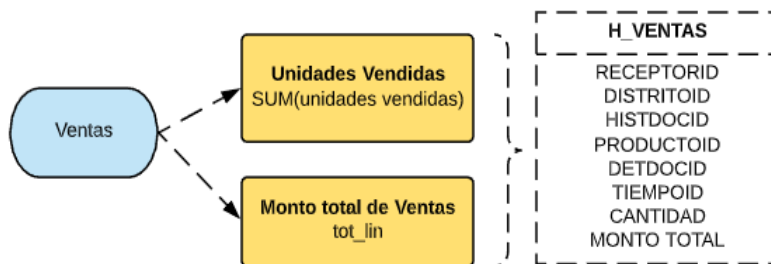


Figura 45. Tabla hechos  
Elaborado por: los autores

### 4.2.3.4 Uniones

Se pasó a unir la tabla Hechos con las tablas Dimensiones.

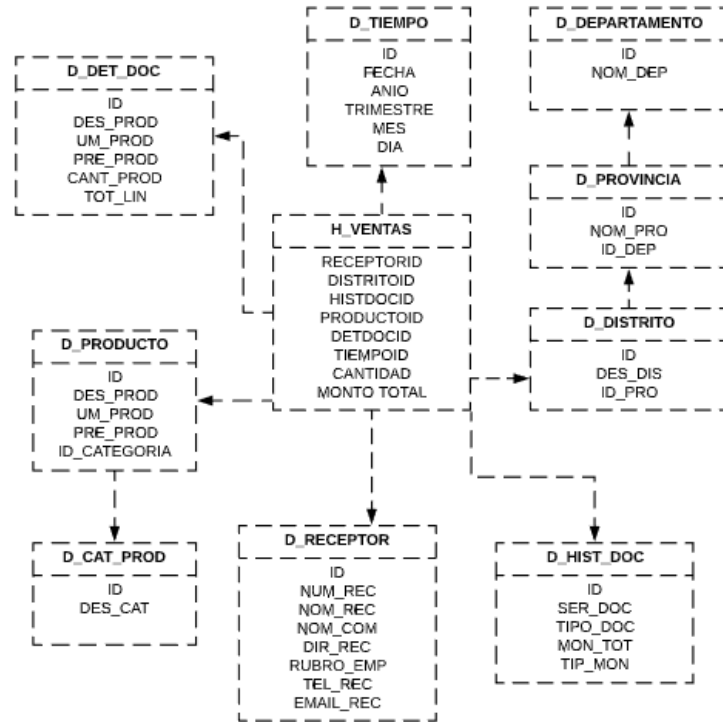


Figura 46. Modelo estrella  
Elaborado por: los autores

Una vez creado el Data Mart bajo el modelo Estrella, se pasó a diseñar el ETL para enlazar la información desde la base de datos transaccional al Data Mart.

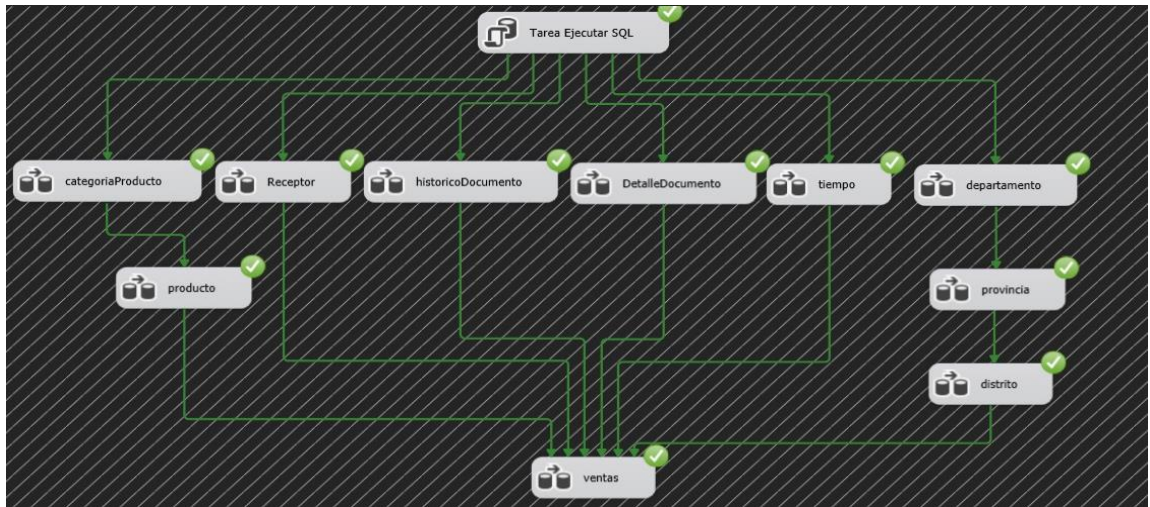


Figura 47. ETL  
Elaborado por: los autores

## 4.2.4 Integración de datos

### 4.2.4.1 Creación del cubo

Se creó el Cubo con la herramienta Visual Studio y se estructuró de la siguiente manera:

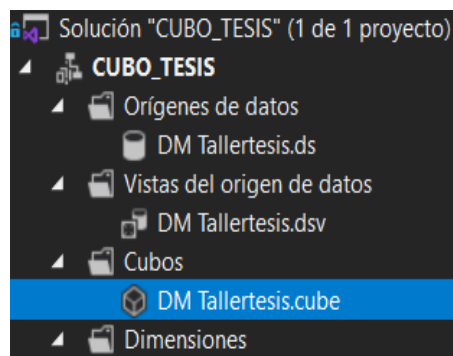


Figura 48. Estructura del cubo  
Elaborado por: los autores

Luego, se añadió el esquema relacional de las tablas del Data Mart y se procesó el cubo.

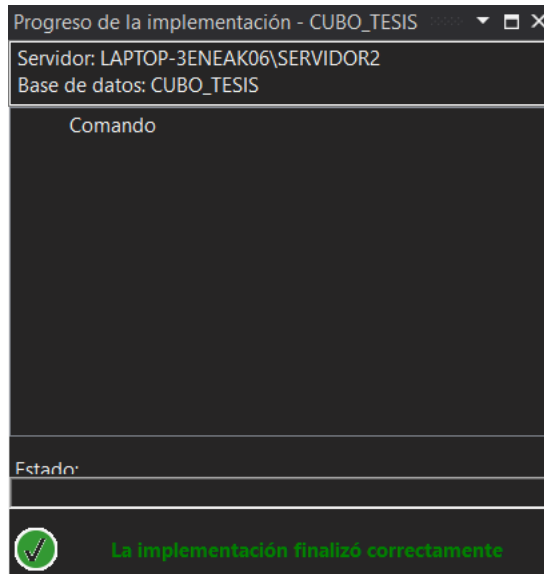


Figura 49. Cubo procesado  
Elaborado por: los autores

#### 4.2.4.2 Conexión con Power BI

Luego se realizó la conexión con la herramienta Power BI, donde se muestra información relacionada a:

a) **Clientes:** información detallada sobre los clientes de la empresa.



Figura 50. Reporte clientes  
Elaborado por: los autores

- a.1) Selecciona para navegar: aquí el usuario va a poder seleccionar a que pestaña desea dirigirse, selecciona el ícono de flecha que está ubicado a la derecha y se va a la pestaña deseada.
- a.2) Filtro por fecha: filtro que muestra la información según la fecha deseada.
- a.3) Filtro por categoría / producto: filtra la información acorde a la categoría y producto deseado.
- a.4) Filtro por rubro de empresa: filtra la información según la empresa por rubro deseado.
- a.5) Número de facturas: muestra un gráfico con el número de facturas realizadas a los clientes de la empresa hasta el día de hoy.
- a.6) Mapa: muestra la localización de los clientes junto con sus ingresos por ventas, mientras más grande el ingreso, más grande es el círculo del mapa.
- a.7) Unidades vendidas por cliente: muestra un gráfico de barras de las unidades vendidas por cliente. Cada barra de cliente se divide por categoría de producto.

**b) Ingresos por ventas: información detallada sobre los ingresos por ventas de los clientes.**



Figura 51. Reporte ingresos por ventas  
Elaborado por: los autores

- b.1) Selecciona para navegar: aquí el usuario va a poder seleccionar a que pestaña desea dirigirse, selecciona el ícono de flecha que está ubicado a la derecha y se va a la pestaña deseada.
- b.2) Filtro por fecha: filtro que muestra la información según la fecha deseada.
- b.3) Filtro por empresa: filtra la información por cliente.
- b.4) Rubro de empresa: gráfico pastel que muestra los ingresos de ventas por rubro de empresa.
- b.5) Listado de facturas: muestra las facturas realizadas por los clientes hasta el día de hoy.
- b.6) Ingreso total: se muestra el total de ingresos por ventas de todos los clientes hasta el día de hoy.
- b.7) Ingresos: se muestra en un gráfico de barras los ingresos por ventas obtenidos de los clientes.
- b.8) Ingresos por mes: muestra la tendencia que los ingresos de ventas por mes poseen.

**c) Productos: información detallada sobre los productos vendidos por la Pyme.**

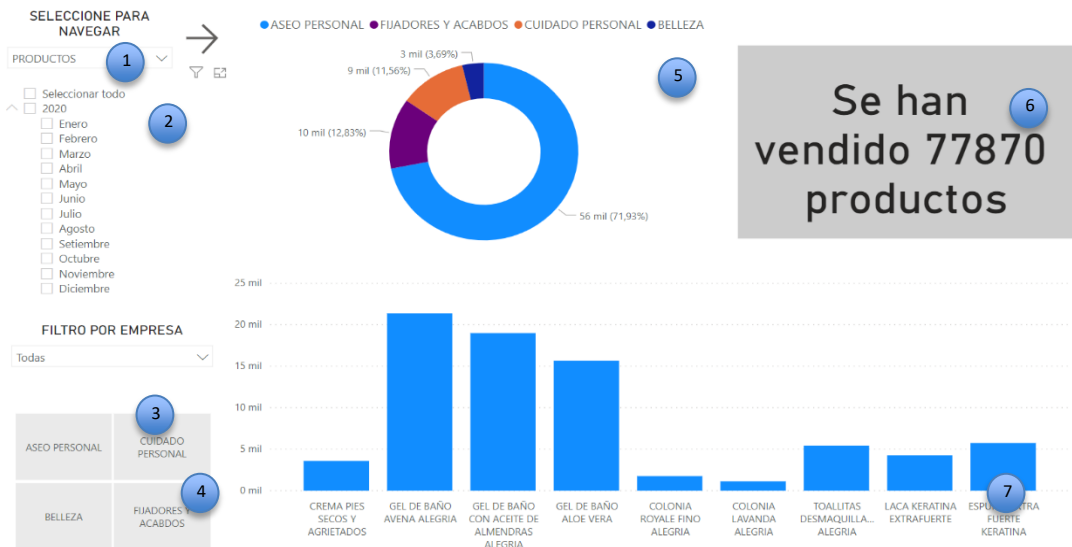


Figura 52. Reporte productos  
Elaborado por: los autores

- c.1) Selecciona para navegar: aquí el usuario va a poder seleccionar a que pestaña desea dirigirse, selecciona el ícono de flecha que está ubicado a la derecha y se va a la pestaña deseada.
- c.2) Filtro por fecha: filtro que muestra la información según la fecha deseada.
- c.3) Filtro por empresa: filtra la información por cliente.
- c.4) Filtro por categoría: filtra la información por categoría de producto.
- c.5) Unidades vendidas por categoría: muestra en un gráfico pastel las unidades vendidas por categoría de producto.
- c.6) Unidades vendidas: indica cuantas unidades se han vendido hasta el día de hoy.
- c.7) Unidades vendidas por producto: muestra en un gráfico de barras las unidades vendidas por producto.

#### 4.2.4.3 Protección con contraseña

Para que estos datos estén protegidos y solo la Pyme dueña de la información pueda acceder, estos se cifraron mediante una contraseña. Para agregar esta funcionalidad, en la herramienta Power BI, se diseñó una interfaz amigable al usuario como la siguiente:



Figura 53. Interfaz contraseña  
Elaborado por: los autores



En la interfaz, por cada tecla de la imagen se creó un botón en blanco y cada uno con el valor de la tecla a la que pertenece. Sin embargo, las teclas que conforman la contraseña tienen un valor distinto que, al ser pulsadas en el orden correcto, validan el acceso.

#### 4.2.4.4 Notificación vía correo

Además, el sistema generó una alerta, esta se envía al correo de la Pyme, ante un cambio importante que ocurra en la información visualizada en los reportes. Esta se configura al ingresar al siguiente panel de alertas:

CON UN MONTO DE: ...

Administrar alertas

+ Agregar regla de alertas

Establecer regla de alertas para

MONTO MC

Condición	Umbral
Encima	300000

Frecuencia máxima de notificaciones

Cada 24 horas como máximo

Una vez a la hora como máximo

Solo se envían alertas si cambian sus datos.

De manera predeterminada, recibirá notificaciones del servicio en el centro de notificaciones.

Enviarme también un correo electrónico

[Use Microsoft Power Automate para desencadenar acciones adicionales.](#)

Figura 54. Panel de alertas  
Elaborado por: los autores

En el panel, para configurar la alerta, se selecciona la condición y el umbral (límite para la activación de la alerta). También, se puede escoger entre un máximo de una hora o 24

horas para las notificaciones de la alerta. Adicionalmente, para realizar configuraciones adicionales a la alerta, se realiza clic en [Use Microsoft Power Automate para desencadenar acciones adicionales.](#) Este envía al panel de configuración de la herramienta Power Automate.

Power Automate, es un complemento de Microsoft cuyo verdadero nombre es Microsoft Flow, sirve para automatizar tareas de tal manera que mejora la productividad de la empresa.

En la herramienta, se utilizó una plantilla compatible con el Power BI para la generación de la alerta, como la siguiente:

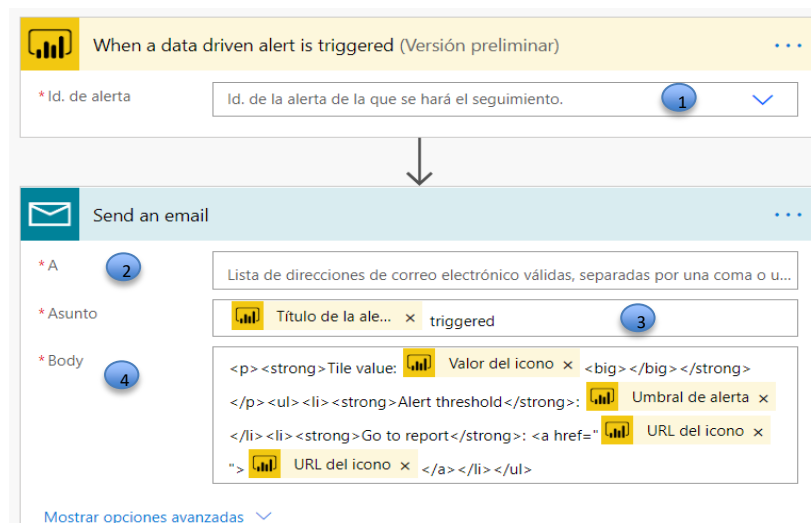


Figura 55. Power Automate  
Elaborado por: los autores

- Id. de alerta: Se escoge la alerta creada en el panel de alertas.
- A: Ingresas el correo de electrónico deseado, a quien va dirigido la alerta.
- Asunto: es el título de la alerta.
- Body: descripción de la alerta que contiene el link del reporte donde

ocurre la alerta creada.

#### 4.2.4.5 Técnica de clustering

Para aplicar la técnica de clustering mediante el Power BI, se utilizan dos variables, siendo la cantidad de productos y el total de línea, que representaran el eje Y y el eje X respectivamente. Los puntos representan el detalle de la factura.

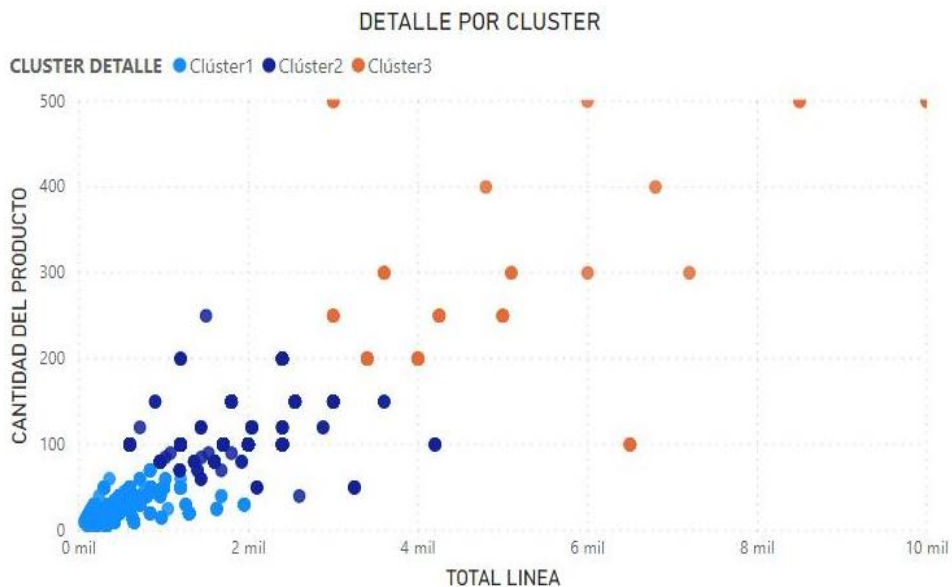


Figura 56. Gráfica de clustering  
Elaborado por: los autores

De la cantidad de facturas generadas por la empresa, se identificaron tres agrupamientos o clusters. Estos clusters son:

- a) Ventas y unidades vendidas bajas, que representan la venta de productos que se dio en menor proporción y generó menor ganancia y unidades vendidas. Esto es representado por los puntos celestes.
- b) Ventas y unidades vendidas intermedias, que representa la venta de productos que se dio en mediana proporción y generó una

ganancia y ventas medias. Esto es representado por los puntos azules.

- c) Ventas y unidades vendidas altas, que representan la venta de productos que se dio en mayor proporción y generó una mayor ganancia y unidades vendidas. Esto es representado por los puntos naranjas.

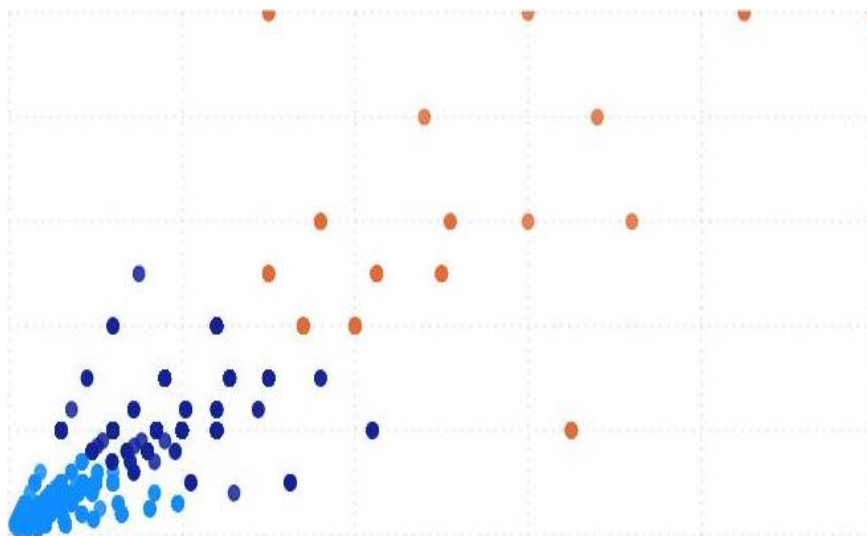


Figura 57. Clústeres identificados  
Elaborado por: los autores

En base a lo expuesto, fue posible identificar en un gráfico de barras las ganancias obtenidas por cada cluster. El resultado mostró que la tendencia de compra de los clientes es mayor hacia los productos pertenecientes al grupo de facturas de las unidades vendidas medias.

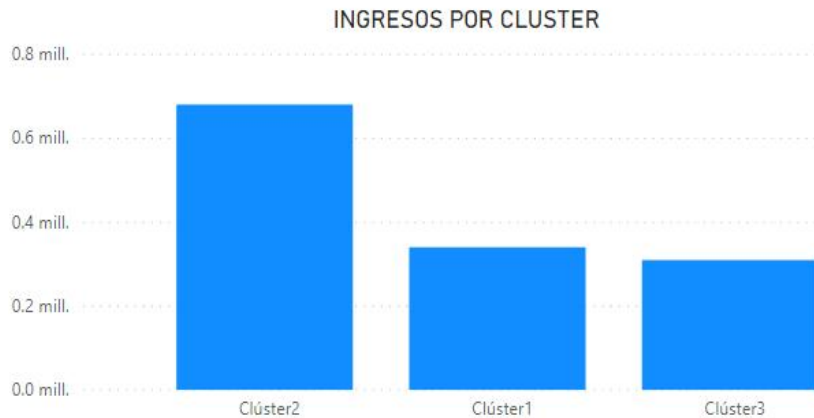


Figura 58. Ganancias por cluster  
Elaborado por: los autores

Además, se creó una lista en el sistema para identificar la ganancia por cada producto, perteneciente a un cluster determinado.

CLUSTER	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	TOTAL LINEA
Clúster1	COLONIA LAVANDA ALEGRIA	18,480.00
Clúster2	COLONIA LAVANDA ALEGRIA	17,640.00
Clúster3	COLONIA LAVANDA ALEGRIA	10,920.00
Clúster1	COLONIA ROYALE FINO ALEGRIA	43,550.00
Clúster2	COLONIA ROYALE FINO ALEGRIA	27,300.00
Clúster3	COLONIA ROYALE FINO ALEGRIA	42,900.00
Clúster1	CREMA PIES SECOS Y AGRIETADOS	19,400.00
Clúster2	CREMA PIES SECOS Y AGRIETADOS	22,400.00
Clúster3	CREMA PIES SECOS Y AGRIETADOS	28,000.00
Clúster1	ESPUMA EXTRA FUERTE KERATINA	9,270.00
Clúster2	ESPUMA EXTRA FUERTE KERATINA	13,300.00
<b>Total</b>		<b>1,330,750.00</b>

Figura 59. Lista de ganancia por producto  
Elaborado por: los autores

#### 4.2.4.6 Sistema de recomendaciones de marketing

Para construir el sistema de recomendaciones, se utilizó el lenguaje de programación Java con el kit de desarrollo de java 8. Además, se instaló Heroku CLI, plataforma que permitió al sistema estar disponible vía web, mediante el comando “npm install -g heroku”.

A continuación, se creó una cuenta en la plataforma Heroku, que una vez lista, proveyó credenciales para poder subir el sistema de recomendaciones a la plataforma.

User	[REDACTED]
Port	[REDACTED]
Password	[REDACTED]
URI	[REDACTED]
Heroku CLI	[REDACTED]

Figura 60. Credenciales heroku  
Elaborado por: los autores

Luego, con la aplicación DBeaver, se utilizaron las credenciales para lograr la conexión al servidor y subir el Data Mart a la plataforma.

Después, al terminar el desarrollo del sistema en el IDE NeatBeans, se utilizaron los siguientes comandos para desplegarlos en la plataforma de Heroku:

- heroku login, para loguearnos en la plataforma.
- heroku create tesisrecomendaciones, para indicar el nombre de la aplicación.
- heroku plugins:install heroku-cli-deploy, para instalar el complemento que ayudará con el despliegue.
- heroku war:deploy tesisrecomendaciones/target/tesisrecomendaciones.war --app tesisrecomendaciones, para desplegar nuestro sistema a la plataforma.

Finalmente, se pudo acceder al

sistema vía web y visualizar las recomendaciones de marketing.



### Recomendaciones

MEJOR COMPRADOR	CATEGORIA DESTACADA	INGRESO POR VENTAS TOTALES
SUPERMERCADO SANTILLAN	ASEO PERSONAL	S/.277,545.00
PRODUCTOS ADQUIRIDOS		VENTAS
GEL DE BAÑO CON ACEITE DE ALMENDRAS ALEGRIA		S/.71,230.00
GEL DE BAÑO ALOE VERA		S/.70,000.00
GEL DE BAÑO AVENA ALEGRIA		S/.46,800.00
CREMA PIES SECOS Y AGRIETADOS		S/.25,500.00
TOALLITAS DESMAQUILLADORAS ALEGRIA		S/.20,400.00

Se recomienda ofrecer el catalogo de promociones de estos productos gel de baño con aceite de almendras alegria, gel de baño aloe vera, gel de baño avena alegria, crema pies secos y agrietados, toallitas desmaquilladoras alegria, al comprador supermercado santillan que ha demostrado interes en la categoria de estos productos.

Figura 61. Recomendación mejor comprador  
Elaborado por: los autores



### Recomendaciones

COMPRADOR MAS BAJO	CATEGORIA DESTACADA	INGRESO POR VENTAS TOTALES
BOTICA NUEVA VIDA	ASEO PERSONAL	S/.17,545.00
PRODUCTOS ADQUIRIDOS		VENTAS
TOALLITAS DESMAQUILLADORAS ALEGRIA		S/.4,800.00
GEL DE BAÑO CON ACEITE DE ALMENDRAS ALEGRIA		S/.4,675.00
GEL DE BAÑO AVENA ALEGRIA		S/.2,220.00
GEL DE BAÑO ALOE VERA		S/.2,100.00
LACA KERATINA EXTRAFUERTE		S/.1,440.00

Se recomienda al comprador botica nueva vida, enviarle ofertas relacionadas a la categoria del producto aseo personal y mejorar las condiciones de pago de los productos toallitas desmaquilladoras alegria, gel de baño con aceite de almendras alegria, gel de baño avena alegria, gel de baño aloe vera, laca keratina extrafuerte.

Figura 62. Recomendación comprador más bajo  
Elaborado por: los autores

Estas recomendaciones, otorgan a la Pyme la capacidad de conocer que producto o categoría priorizar en su producción, y a que comprador dirigirle sus ofertas o acercarse más. En consecuencia, no necesita contar con un área de marketing especializada

para poder tomar decisiones sobre este aspecto. Adicionalmente, con este servicio la empresa SERES Perú puede fidelizar a sus clientes.

### 4.3 Pruebas

El plan de pruebas se elaboró como un documento externo, el cual se puede ver en el anexo VI.

#### 4.3.1. Prueba de conexión

Esta prueba consistió en comprobar si la conexión con la base de datos se realiza correctamente.

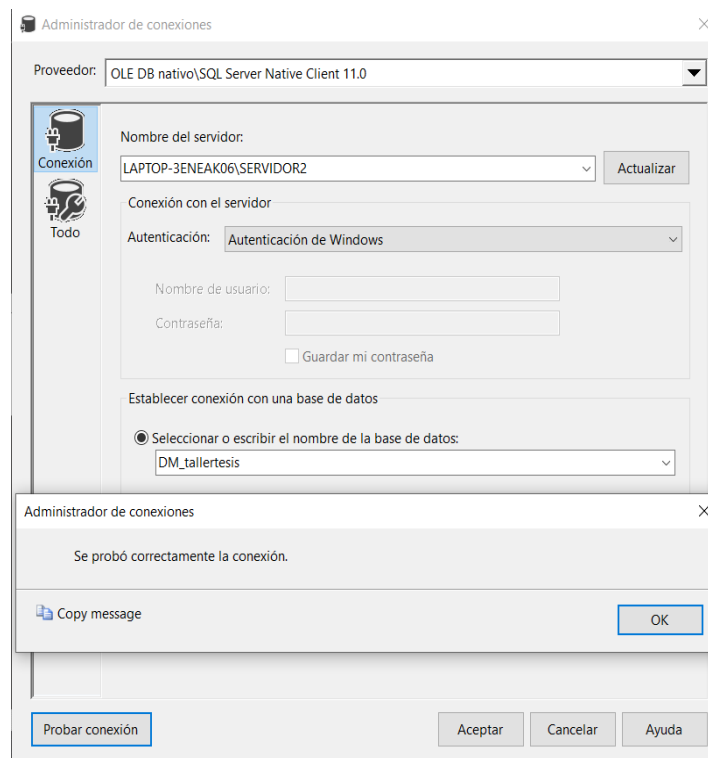


Figura 63. Prueba de conexión  
Elaborado por: los autores



#### 4.3.2. Pruebas de usabilidad

Para evaluar al sistema, se pidió a 5 usuarios que interactúen con él y que en base a esa interacción completen un formulario de preguntas (Ver anexo IV). Esto con el objetivo de conocer su opinión del sistema acerca de su utilidad y las características de sus funciones.

Como resultado de esta prueba (Ver anexo V), se obtuvo que el nivel de complejidad de los reportes es muy bajo, es decir, que los usuarios que interactuaron con el sistema entendieron a qué sección pertenece la información mostrada en los reportes.

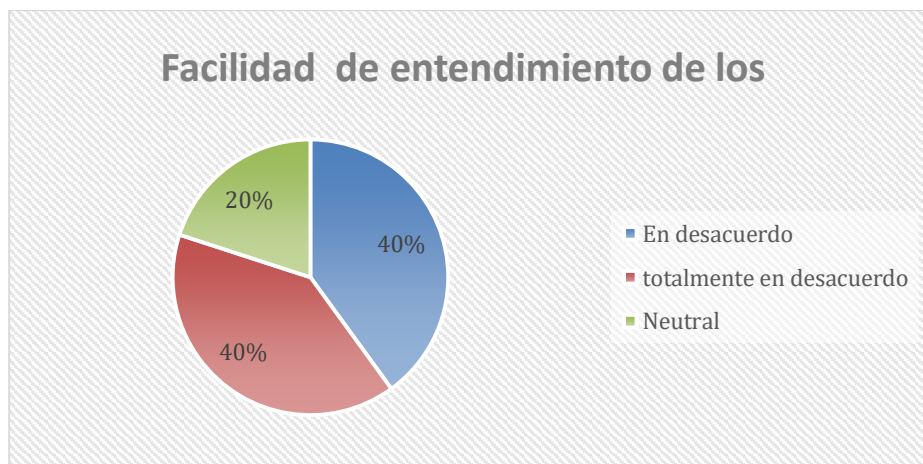


Figura 64. Nivel de complejidad del sistema  
Elaborado por: los autores

Además, el nivel de entendimiento según los resultados fue simple, puesto que la mayoría indicó que pudo comprender lo que los reportes intentaban comunicar.

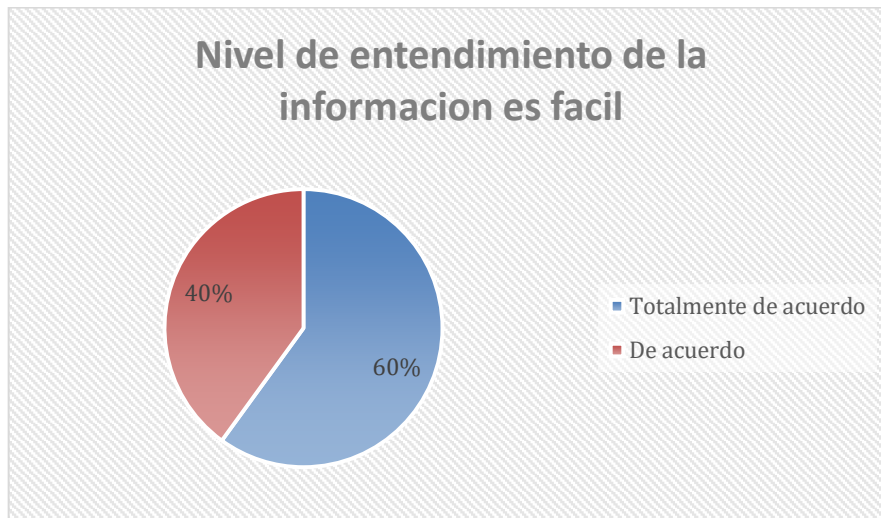


Figura 65. Nivel de entendimiento de los reportes  
Elaborado por: los autores

Luego, la mayoría de los usuarios indicaron que usarían los reportes con frecuencia para la toma de decisiones.

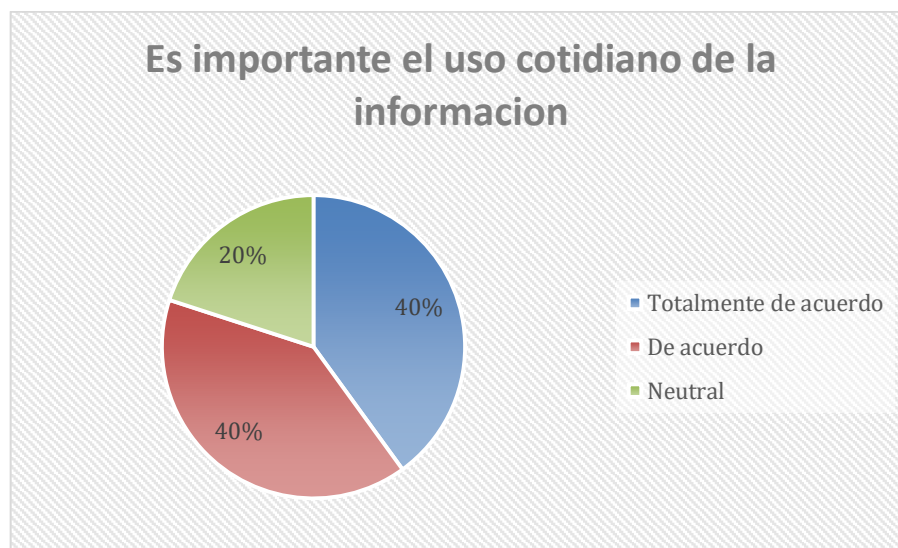


Figura 66. Frecuencia de utilización de los reportes  
Elaborado por: los autores

Adicionalmente, los usuarios señalaron que recomendarían el uso de estos reportes para la toma de decisiones a

otras empresas con las que tiene relación comercial.

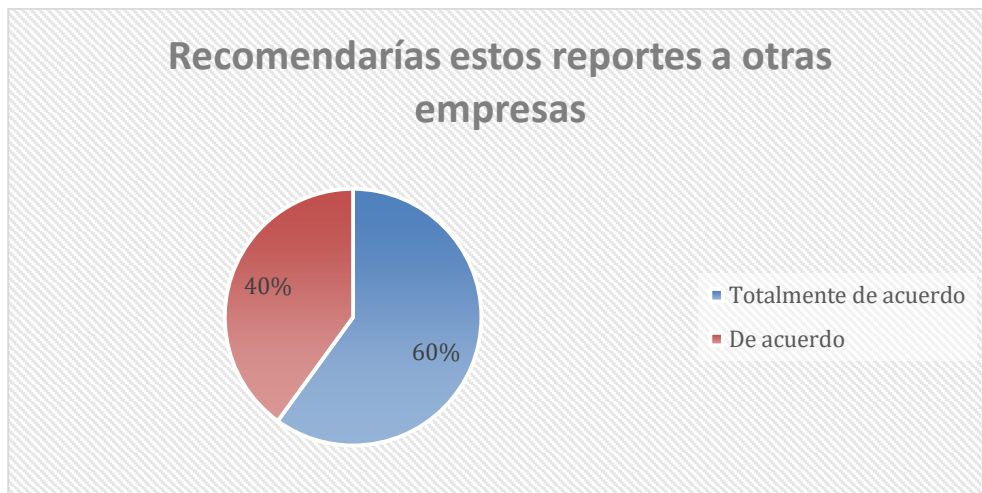


Figura 67. Recomendación de los reportes  
Elaborado por: los autores

Por otro lado, la mayoría de los usuarios comunicó que las notificaciones por correo no les molestaron.

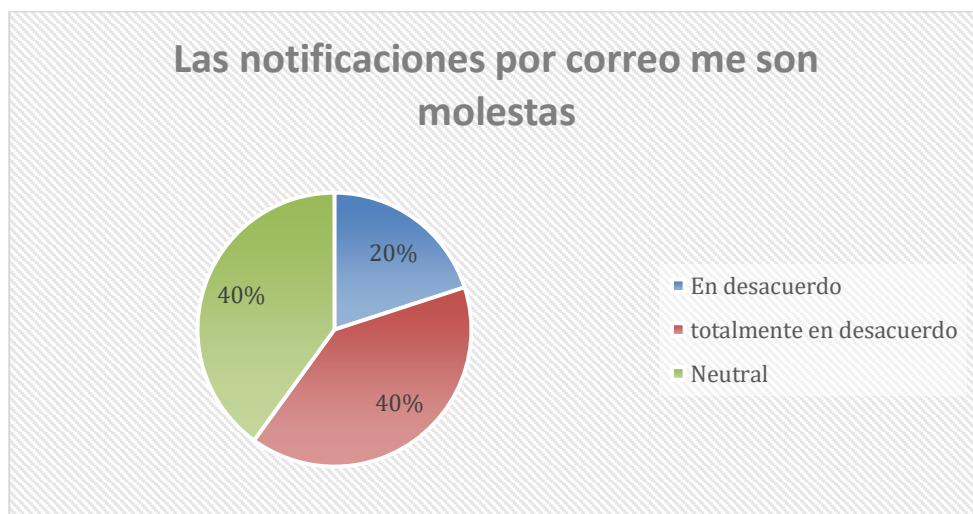


Figura 68. Molestia por la notificación por correo  
Elaborado por: los autores

Incluso, los mismos usuarios manifestaron que la notificación por correo es útil, necesaria y sirve para mantenerse atentos a las alertas en cuanto a los cambios importantes de la información de los reportes.

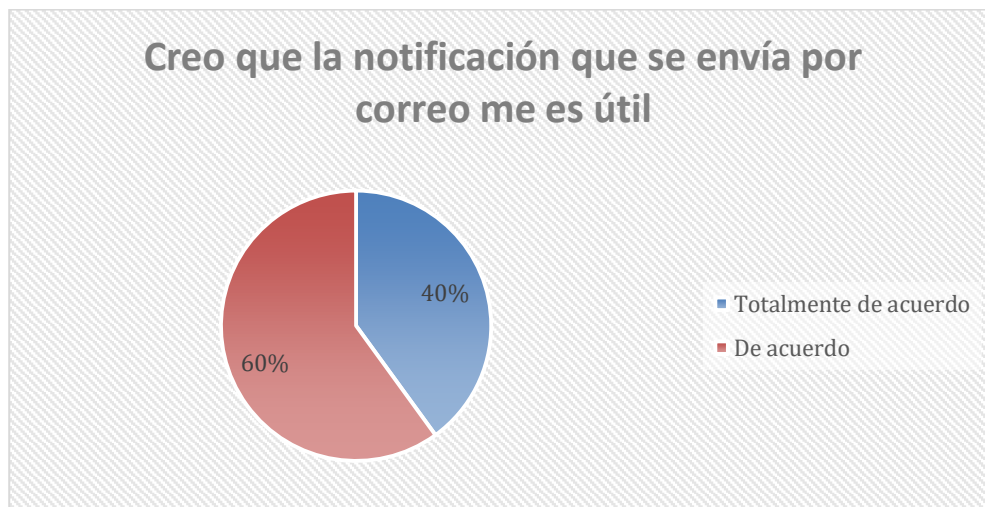


Figura 69. La notificación por correo es útil  
Elaborado por: los autores

Ahora, en cuanto a los resultados centrados más en las características de los reportes del sistema, los usuarios respondieron que en general las pestañas (reportes) fueron útiles para entender la situación actual de la empresa.

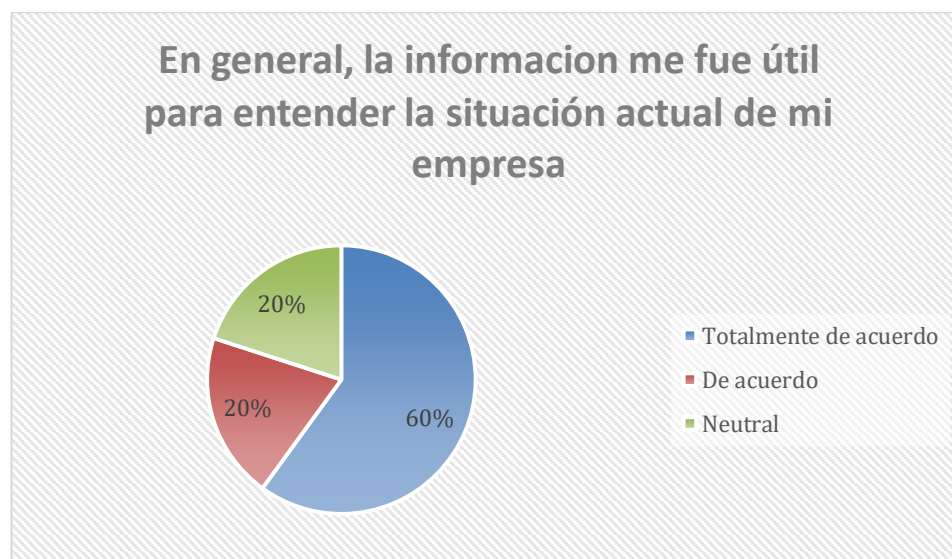


Figura 70. Reportes para entender la situación actual de la empresa  
Elaborado por: los autores

Con respecto a las recomendaciones de marketing, los usuarios indicaron que resultaron de utilidad para la toma

de decisiones.

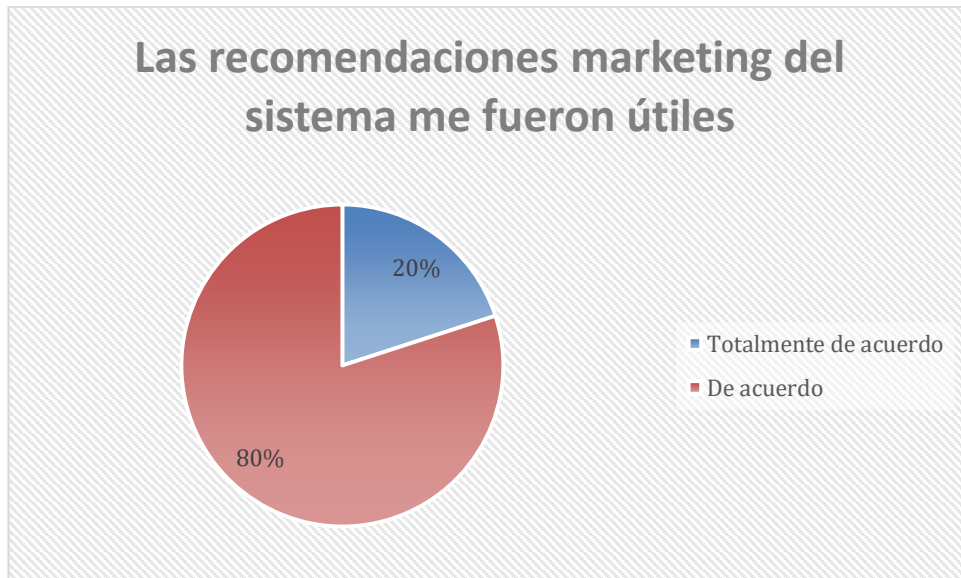


Figura 71. Utilidad de las recomendaciones del sistema  
Elaborado por: los autores

También, la pestaña (reporte) clientes según los usuarios resultó de utilidad.

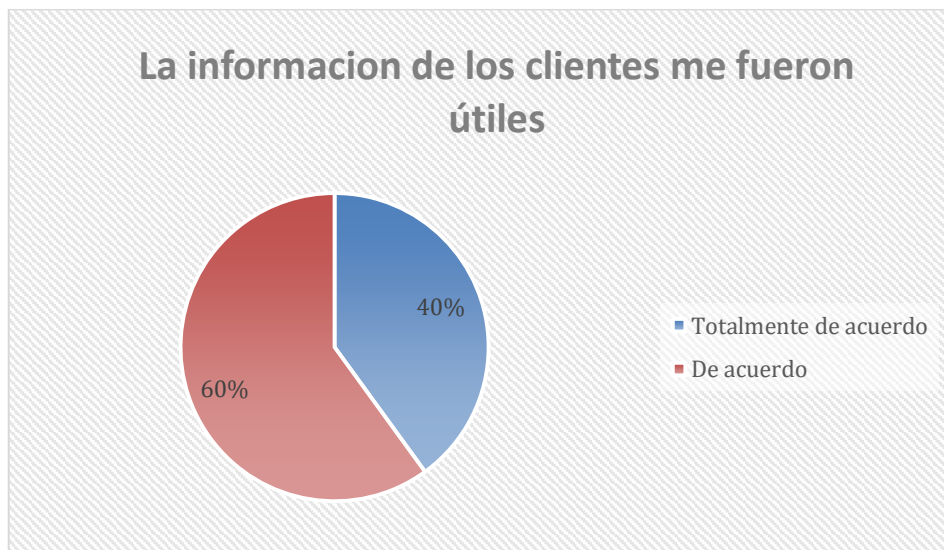


Figura 72. Utilidad del reporte clientes  
Elaborado por: los autores

Finalmente, la mayoría de los usuarios indicaron que la información del sistema para ayudar en la toma de decisiones sobre las estrategias de marketing fue útil en la empresa.



Figura 73. Utilidad del sistema sobre las estrategias de marketing  
Elaborado por: los autores

La investigación, como muestra el 34 % de los usuarios que interactuaron con el sistema (ver figura 74), se complementaría agregando unas gráficas y utilizando variables de stock de productos, variables financieras, filtros por distrito y precios en los reportes.

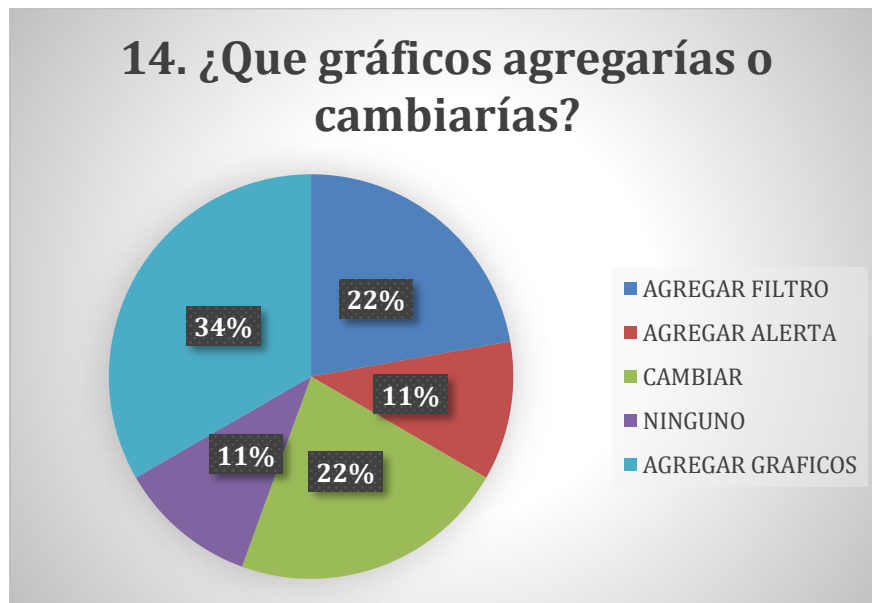


Figura 74. Gráfica de cambios deseados por el usuario  
Elaborado por: los autores

Con el objetivo de mejorar el diseño en la visualización de algunos datos en los reportes, se presentó la gráfica que muestra como el 67% de los usuarios hace hincapié en este tema.

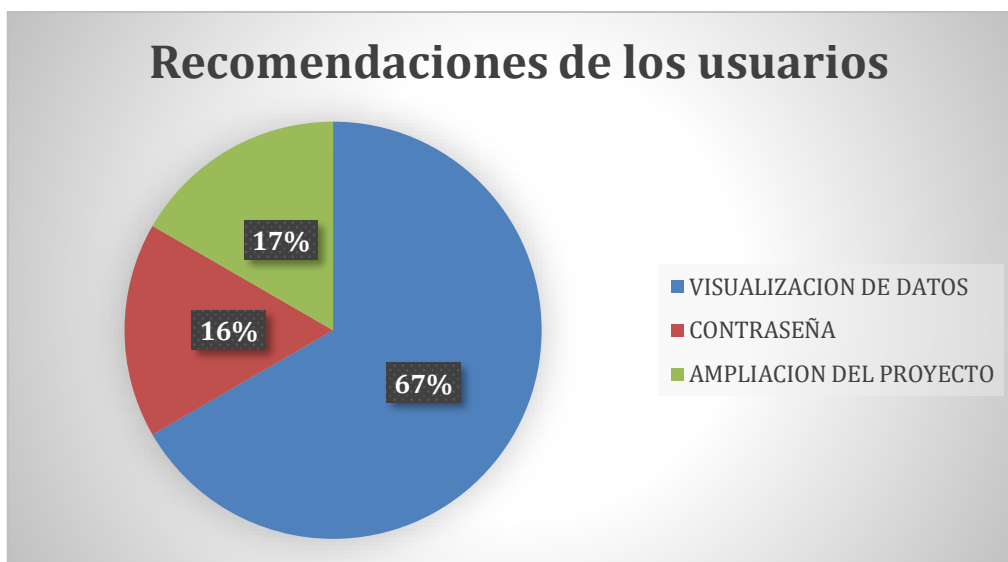


Figura 75. Gráfica de recomendaciones del usuario  
Elaborado por: los autores

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

En el presente capítulo se corroboró que los resultados obtenidos del desarrollo del proyecto están alineados con los objetivos específicos definidos en la investigación.

1. Aplicar la técnica de clustering mediante la herramienta Power BI, para utilizarlo en el análisis de datos y crear gráficos en base a estas agrupaciones.

Como resultado de aplicar la técnica de clustering, se obtuvo la gráfica de clustering o agrupamientos; donde el eje X representa el total de línea, el eje Y representa la cantidad de productos y los puntos representan el detalle de la factura, como se aprecia en la figura 76, donde se identifican tres grupos:

- a) Cluster 1: Ventas y unidades vendidas bajas, mostrado en celeste.
- b) Cluster 2: Ventas y unidades vendidas intermedias, mostrado en azul.
- c) Cluster 3: Ventas y unidades vendidas altas, mostrado en naranja.



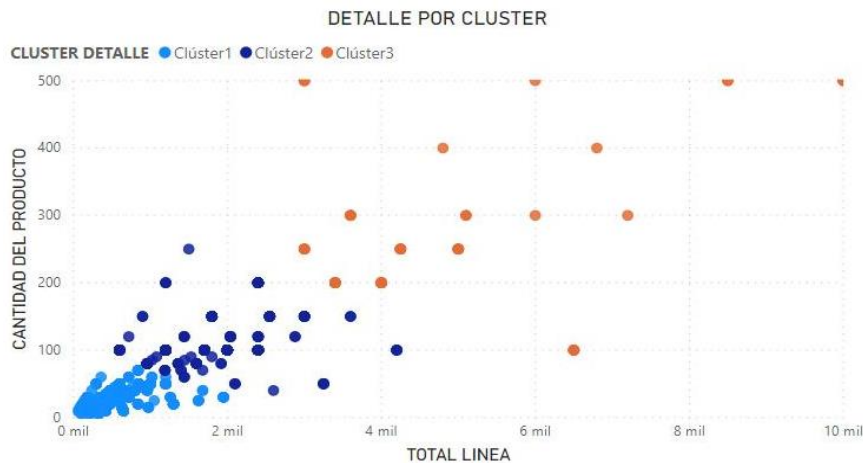


Figura 76. Gráfica de agrupamientos  
Elaborado por: los autores

Se identifican los productos que deben ser priorizados y la tendencia de compra de los clientes en el grupo de productos de unidades vendidas intermedias, como se muestra en la figura 77.



Figura 77. Gráfica de ingresos por cluster  
Elaborado por: los autores

En consecuencia, esta información es de utilidad para la empresa, porque le permite una mejor toma de decisiones con respecto a las estrategias de marketing por cartera de productos. La encuesta donde los usuarios interactuaron con el sistema arrojó como resultado que el 80 % considera que la información dentro del sistema fue útil para la toma de decisiones (Ver figura 78 y anexo V).

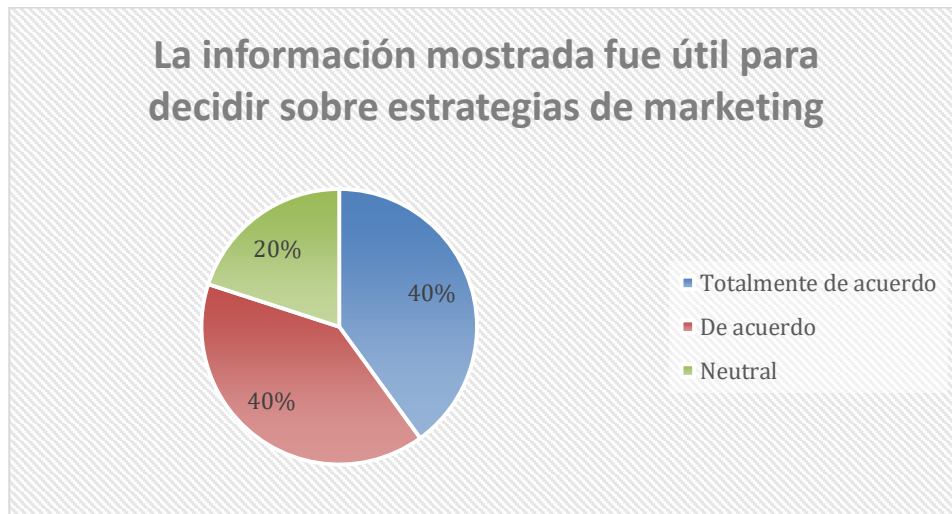


Figura 78. Gráfica de utilidad de la información sobre decisiones de marketing  
Elaborado por: los autores

2. Generar reportes de análisis de ventas mediante la herramienta Power BI basados en las variables e indicadores de cada empresa.

Se realizó el proceso de análisis en base a las variables clientes, productos e ingresos por ventas de la empresa, y se utilizó el diseño del modelo estrella y cubo para integrar y mostrar los reportes mediante la herramienta Power BI (Ver figura 79). Además, los reportes cuentan con protección por contraseña y envían una notificación de alerta vía correo electrónico ante cualquier cambio en la información.



Figura 79. Ejemplo de un reporte del sistema  
Elaborado por: los autores

Como resultado, la empresa puede comprender el porqué de su desempeño y tomar decisiones al respecto, esto basado en la opinión de los usuarios, quienes al interactuar con el sistema (Ver anexo V), señalaron en su totalidad que el entendimiento de los reportes fue sencillo.

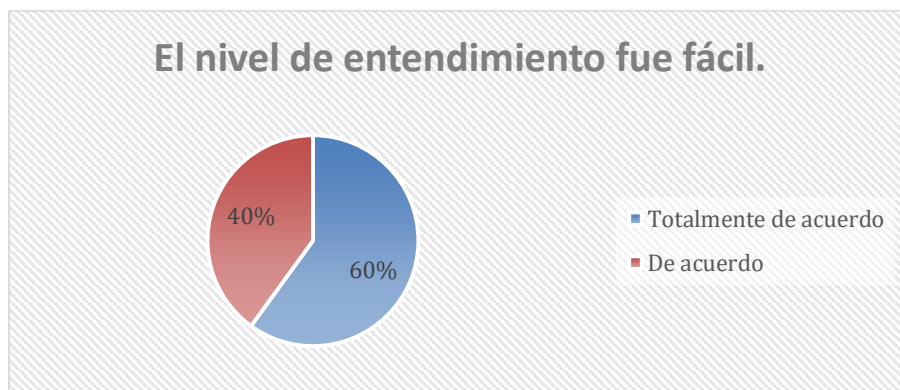


Figura 80. Gráfica nivel de sencillez del entendimiento de los reportes  
Elaborado por: los autores

Además, el 80% tiene una opinión positiva en el uso frecuente de estos reportes para tomar decisiones con respecto al desempeño de su empresa, como se muestra en la figura 81.

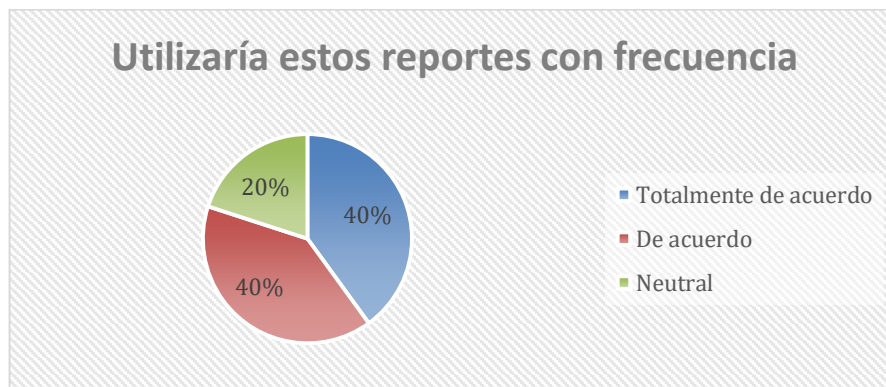


Figura 81. Gráfica frecuencia de utilización de los reportes  
Elaborado por: los autores

3. Generar recomendaciones automáticas en base a la situación actual de la empresa usando el lenguaje de programación Java y la plataforma Heroku.

Gracias a la encuesta realizada a 53 Pymes (Ver anexo II) se realizó el análisis de los datos de ventas y se identificaron los factores más importantes para el negocio.

El sistema generó recomendaciones sobre marketing basadas en los ingresos por comprador, las ventas del producto y su categoría, como se muestra en la figura 82.

◀

**Recomendaciones**

MEJOR COMPRADOR	CATEGORIA DESTACADA	INGRESO POR VENTAS TOTALES
SUPERMERCADO SANTILLAN	ASEO PERSONAL	S/.277,545.00
PRODUCTOS ADQUIRIDOS		VENTAS
GEL DE BAÑO CON ACEITE DE ALMENDRAS ALEGRIA		S/.71,230.00
GEL DE BAÑO ALOE VERA		S/.70,000.00
GEL DE BAÑO AVENA ALEGRIA		S/.46,800.00
CREMA PIES SECOS Y AGRIETADOS		S/.25,500.00
TOALLITAS DESMAQUILLADORAS ALEGRIA		S/.20,400.00

Se recomienda ofrecer el catalogo de promociones de estos productos gel de baño con aceite de almendras alegría, gel de baño aloe vera, gel de baño avena alegría, crema pies secos y agrietados, toallitas desmaquilladoras alegría, al comprador supermercado santillan que ha demostrado interes en la categoria de estos productos.

Figura 82. Ejemplo de recomendación del sistema  
Elaborado por: los autores

Como resultado, las 53 Pymes son capaces de realizar estrategias de marketing en relación a las carteras de productos, tales como: priorizar los productos más rentables; segmentar a los clientes, para lo cual se necesita identificar a los clientes más y menos importantes; posicionar los productos, para ello requiere conocer el nivel de éxito del producto en los clientes.

La opinión de la totalidad de los usuarios, al interactuar con el sistema (Ver anexo V), fue que el entendimiento de los reportes es de utilidad para la toma de decisiones, como se muestra en la figura 83.

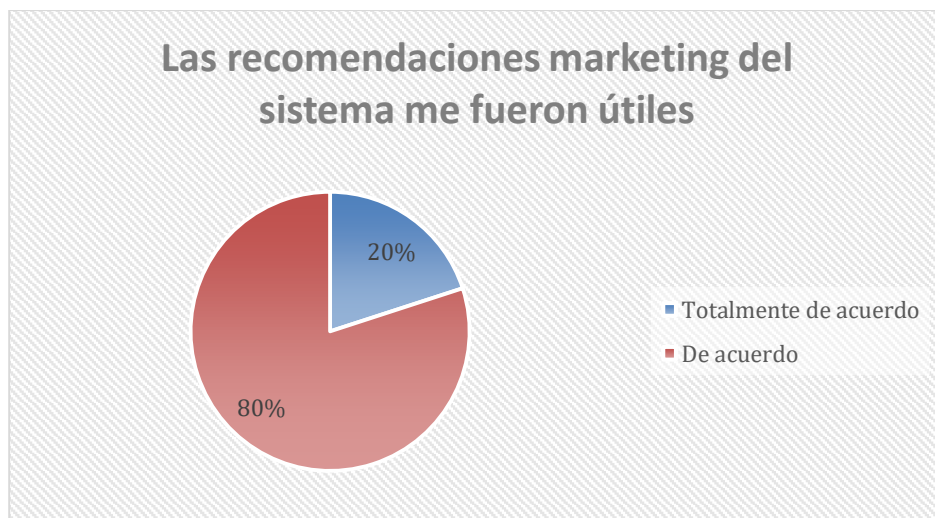


Figura 83. Gráfica utilidad de recomendaciones de marketing  
Elaborado por: los autores

## **CAPÍTULO VI DISCUSIÓN**

Durante la investigación se tuvo ciertos problemas con el uso de variables concatenadas a los textos en la herramienta Power BI. Esta situación limitó la manera de mostrar las recomendaciones; por ello, se diseñó una interfaz de recomendaciones de marketing mediante el lenguaje de programación Java, lo que permitió la utilización de variables concatenadas al texto.

Los resultados de la tesis muestran como la técnica de clustering sobre las variables de cantidad de productos y monto total del detalle de la factura, es útil para identificar la tendencia de las ventas de los productos. Como Ango (2020) demuestra en su estudio, identificar patrones de compras de los clientes mediante clustering, disminuye el fraude. De esta forma, las Pymes clientes son capaces de realizar una estrategia de marketing de cartera de productos, en la cual deciden si priorizan la producción de estos o, por otro lado, dejan de producirlos.

Clasificar la información en torno a los productos, clientes e ingresos por venta le permitió a la Pyme del caso de estudio, entender el desempeño individual de esas variables y poder alinearlas con los objetivos de la empresa, como indicaron 80% de los usuarios del sistema (Ver figura 78).

Como Caballero (2019) demuestra en su estudio, al implementar un sistema que genera un Dashboard de reportes, se incrementa la realización de los procesos y el desempeño en cuanto a la toma de decisiones.

Por otro lado, con la implementación del sistema de inteligencia de negocios, se pudo iniciar una suscripción gratuita a los clientes Pymes actuales de la empresa SERES Perú, de tal manera que, si el cliente desiste de los servicios de SERES y desea regresar, tendría que pagar la suscripción.

Las recomendaciones de marketing sobre las variables de los ingresos por comprador, las ventas del producto y la categoría del producto otorgan a la Pyme del caso de estudio, un entendimiento de cómo afrontar la situación en la que se encuentran los productos, así lo indicaron 100% de los usuarios del sistema (Ver figura 83); por ello, pueden poner en acción, un plan rápido de marketing en torno a las ventas de sus productos. En este sentido, Sánchez (2014) manifiesta que se puede reducir el tiempo en la formulación de propuestas relacionadas con las ventas y promociones de los productos de una empresa, si se emplea una herramienta de inteligencia de negocios como Pentaho para analizar la información.

## **CONCLUSIONES**

1. Se desarrolló una solución de inteligencia de negocios, con interfaces para realizar recomendaciones de marketing; pudiendo ayudar a los clientes a que puedan tomar decisiones de marketing, como indican el 80% de los usuarios.
2. Se logró aplicar la técnica clustering mediante la herramienta Power BI, identificando la tendencia de compras que permiten reconocer los productos más rentables de la Pyme, permitiendo priorizar su compra o producción en torno a ellos, como recalca el 80% de los usuarios.
3. Se logró generar reportes de análisis de ventas, para hacer el entendimiento más sencillo de la situación actual de la Pyme, permitiendo tomar rápidas decisiones. Esto, como indica el 100% de los usuarios.
4. Se logró generar recomendaciones automáticas de marketing, con el objetivo de que la Pyme pueda priorizar su cartera de productos, segmentar sus clientes y conocer el posicionamiento de la categoría de su producto; como indican el 100% de los usuarios.



## **RECOMENDACIONES**

1. Mejorar el diseño al momento de visualizar la información en los reportes mostrados al cliente, de manera que la percepción de la información sea mayor y con esto tener una mejor experiencia de usuario.
2. Complementar la investigación, agregando filtros de precio y distrito o uniendo las variables del proceso de facturación de las Pymes, relacionada con el stock y los gastos, con el objetivo de generar reportes sobre las ganancias netas de la empresa.
3. Mejorar las recomendaciones de marketing con el uso de variables y medidas que puedan ser concatenadas al texto; usando una herramienta diferente a la utilizada en la investigación, que permita realizar esto.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

Agencia Peruana de Noticias Andina (4 de marzo de 2019). Perú registró cerca de 2.5 millones de empresas activas al cierre de 2018. *Lima, Perú*. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-registro-cerca-25-millones-empresas-activas-al-cierre-2018-744219.aspx>

Ango, J. (2020). *Análisis de datos para la toma de decisiones con el uso de tableros de control aplicado a los registros de ventas digitales de un E-commerce* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de las Américas, Lima, Perú.

Benedet, M. (29 de octubre de 2018). Qué es data warehouse: funcionamiento, tendencias y ventajas en el cloud [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://blog.mdcloud.es/que-es-data-warehouse-funcionamiento-tendencias-y-ventajas-en-el-cloud/>

Bernabeu, R. (2010). *Hefesto*. Recuperado de <https://www.coursehero.com/file/42996332/hefesto-v2pdf/>

Caballero, R. (2019). *Diseño e implementación de un Data Mart para la mejora de toma de decisiones en la gestión de proyectos de PROMPERU* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de las Américas, Lima, Perú.

- Chacín, L. (2010, 15 de enero). Tecnología de la información como apoyo al proceso para la toma de decisiones gerenciales en organizaciones del sector eléctrico de Venezuela. *Espacios*. 31(2), p. 13 . Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a10v31n02/10310233.html>
- Conecta Software. (2020). *Clustering data mining*. Recuperado de <https://conectasoftware.com/analytics/clustering-y-analisis-de-datos/>
- Curto, J. (19 de noviembre de 2007). Diseño de un data warehouse: estrella y copo de nieve [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://josepcurto.com/2007/11/19/disenio-de-un-data-warehouse-estrella-y-copo-de-nieve/>
- Jurado, D., Miguelena, R. (2019). Implementación de un Data Mart como una solución de Inteligencia de Negocios aplicando Metodología Ágil en base a la plataforma académica MOODLE de la Universidad Tecnológica de Panamá. *Revista De Iniciación Científica*, 5(1), 34-43. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v5.1.2229>
- Espinosa, R. (2010). *Herramientas ETL. ¿Que son, para que valen?. Productos mas conocidos. ETL's Open Source*. Recuperado de <https://www.dataprix.com/es/blog-it/respinosamilla/herramientas-etl-son-valen-productos-mas-conocidos-etls-open-source>
- Dianderas, M. (2019). *Análisis, diseño e implementación de Data Mart de ventas para optimizar la toma de decisiones en una mediana empresa en la ciudad de Lima* (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú.
- elEconomista América. (20 de marzo de 2020). Oficializan fondo de apoyo empresarial de S/ 300 millones para mypes. *elEconomista América*. Recuperado de <https://www.eleconomistaamerica.pe/economia-eAmperu/noticias/10430446/03/20/Oficializan-fondo-de-apoyo-empresarial-de-S-300-millones-para-mypes.html>

- Roberto, E. (2020). *Estrategias de Marketing. Concepto, tipos y ejemplos*. Recuperado de <https://robertoespinoza.es/2015/01/16/estrategias-de-marketing-concepto-tipos>
- Finacoteca. (2019). *La estacionalidad de la venta*. Recuperado de <https://finacoteca.com/la-estacionalidad-de-la-venta/>
- García Mattío, M., Bernabeu R, D. (2017). *Dario Bernabeu eLearning*. Recuperado de <http://troyanx.com/Hefesto/granularidad.html>
- González Soto, M. (2020). *¿Qué es la Tecnología Disruptiva? Definición y Ejemplos*. Recuperado de <https://nanova.org/que-es-la-tecnologia-disruptiva/>
- Hernández, A., Andrés, C., Vargas, V., & Alexandra, V. (2007). *Desarrollo de un datamart para el departamento financiero de la empresa Multicines S.A.* (tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador
- Hernandez, G. (2012). *Data mart (mercado de datos)*. Slideshare. Recuperado de <https://es.slideshare.net/GustavoHernandez10/data-mart>
- Inboundcycle. (2017). *Fidelización de clientes: qué es, ventajas y estrategias para lograrla*. Inboundcycle. Recuperado de <https://www.inboundcycle.com/diccionario-marketing-online/fidelizacion-clientes>
- Inmon, W., Strauss, D., y Neushloss G. (2008). *DW 2.0: The Architecture for the Next Generation of Data Warehousing*. Burlington, Estados Unidos: Elsevier
- Inquilla, R. (2019). *Metodología de inteligencia de negocios en el proceso de toma de decisiones del rendimiento académico de la Universidad Nacional de Cañete* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Federico Villareal, Lima, Perú.

- Interempresas Media. (2020). *Recomendaciones para las empresas con producto estacional*. Canales sectoriales. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Hosteleria/Articulos/266351-Recomendaciones-para-las-empresas-con-producto-estacional.html>
- Jardón, C. (2020). *Por qué la escalabilidad de la base de datos es el desafío futuro (y casi presente) para los desarrolladores*. Nexu&integra. Recuperado de <https://nexusintegra.io/es/blog/por-que-la-escalabilidad-base-de-datos-es-el-desafio-para-los-desarrolladores/>
- Jyoti, R. (2017). *¿Quiere acelerar su transformación para aprovechar al máximo los datos?*. Netapp. Recuperado de <https://www.netapp.com/es/campaigns/data-visionary/are-you-ready-to-fast-track-your-transformation-to-data-thriver.aspx>
- Kimbal, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. Nueva York, Estados Unidos: Wiley
- Komiya, A. (2019). *¿Qué es la promoción? (definición, importancia y mezcla promocional)*. CreceNegocios. Recuperado de <https://www.crecenegocios.com/promocion/>
- Larson, D., Chang, V. (2016). A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science. *ScienceDirect*, 36(5), 700-710. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.013
- Martinez, J. (2020). *Clustering (Agrupamiento), K-Means con ejemplos en python*. Recuperado de <https://www.iartificial.net/clustering-agrupamiento-kmeans-ejemplos-en-python/>
- Maydon, T. (2017). *The 4 Types Of Data Analytics*. Principa. Recuperado de <https://insights.principa.co.za/4-types-of-data-analytics-descriptive-diagnostic-predictive-prescriptive>

- Moya, D., Sanchez, H. (2018). *Estrategias de marketing y toma de decisiones en las Microempresas del sector ferretero de la ciudad de Cajamarca. 2015* (tesis de pregrado). Universidad Privada Antonio Guillermo Urrello, Cajamarca, Perú.
- Paulise, L. (2015). *8 factores por los que fracasan el 90% de las Pyme*. Movistar. Recuperado de <https://destinonegocio.com/pe/economia-pe/8-factores-fracasan-90-pyme/#comments>
- Pc solucion. (2018). *Diferencias entre OLTP y OLAP*. PcSolucion. Recuperado de <https://pc-solucion.es/2018/04/23/diferencias-entre-oltp-y-olap/>
- Pearlman, S. (2019). *¿En qué consiste un proceso de ETL (Extraer, Transformar y Cargar)?*. talend. Recuperado de <https://es.talend.com/resources/what-is-etl/>
- Peña Flores, E. R., & Ramírez Cabrera, C. J. (2018). Implementación de una herramienta de Business Intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones financieras – Área de ventas – en Eknowledge Group S.A.C. Recuperado de [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUDL\\_7f88c0c71c1c2ac48cbeeecad6497315](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUDL_7f88c0c71c1c2ac48cbeeecad6497315)
- Perú Retail. (2020). *La importancia de las promociones en el punto de venta*. PerúRetail. Recuperado de <https://www.peru-retail.com/importancia-promociones-punto-venta>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (s.f.). *Qué son los Metadatos*. gob.pe. Recuperado de <https://www.geoidep.gob.pe/conoce-las-ides/metadatos/que-son-los-metadatos>
- Salvador, R. (2016). *Data Warehouse, Data Marts y Modelos Dimensionales*. Recuperado de

[http://www.solidq.com/ebs/DataWarehouse\\_DataMarts\\_ModelosDimensionales\\_v2.pdf](http://www.solidq.com/ebs/DataWarehouse_DataMarts_ModelosDimensionales_v2.pdf)

Serratos, A. (2016). *Jerarquía de Bases de Datos*. Prezi. Recuperado de <https://prezi.com/ryv1kx4zp7lq/jerarquia-de-bases-de-datos>

Tomas, D. (2019). *6 estrategias para captar y fidelizar clientes*. Cyberclick. Recuperado de <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/6-estrategias-para-captar-y-fidelizar-clientes>

Vega, N. (2018). *¿Cómo nos preparamos para la transformación digital?*. mba&educacionejecutiva. Recuperado de <https://mba.americaeconomia.com/articulos/columnas/como-nos-preparamos-para-la-transformacion-digital>

Vithal, S. (2018). *Various Data Warehouse Design Approaches: Top-Down and Bottom-Up*. Dwgeek.com. Recuperado de <https://dwgeek.com/various-data-warehouse-design-approaches.html/>

Yeoh, W., Popovič, A. (2016). Extending the Understanding of Critical Success Factors for Implementing Business Intelligence Systems. *J Assn Inf Sci Tec*, 67(1), 134-147. doi:10.1002/asi.23366

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
I. Diagrama de Ishikawa	99
II. Encuesta	
12000	
III. Acta constitutiva del proyecto	12202
IV. Cuestionario de las pruebas de usabilidad	12303
V. Resultado de las pruebas de usabilidad	12404
VI. Plan de pruebas	12409



## I. Diagrama de Ishikawa

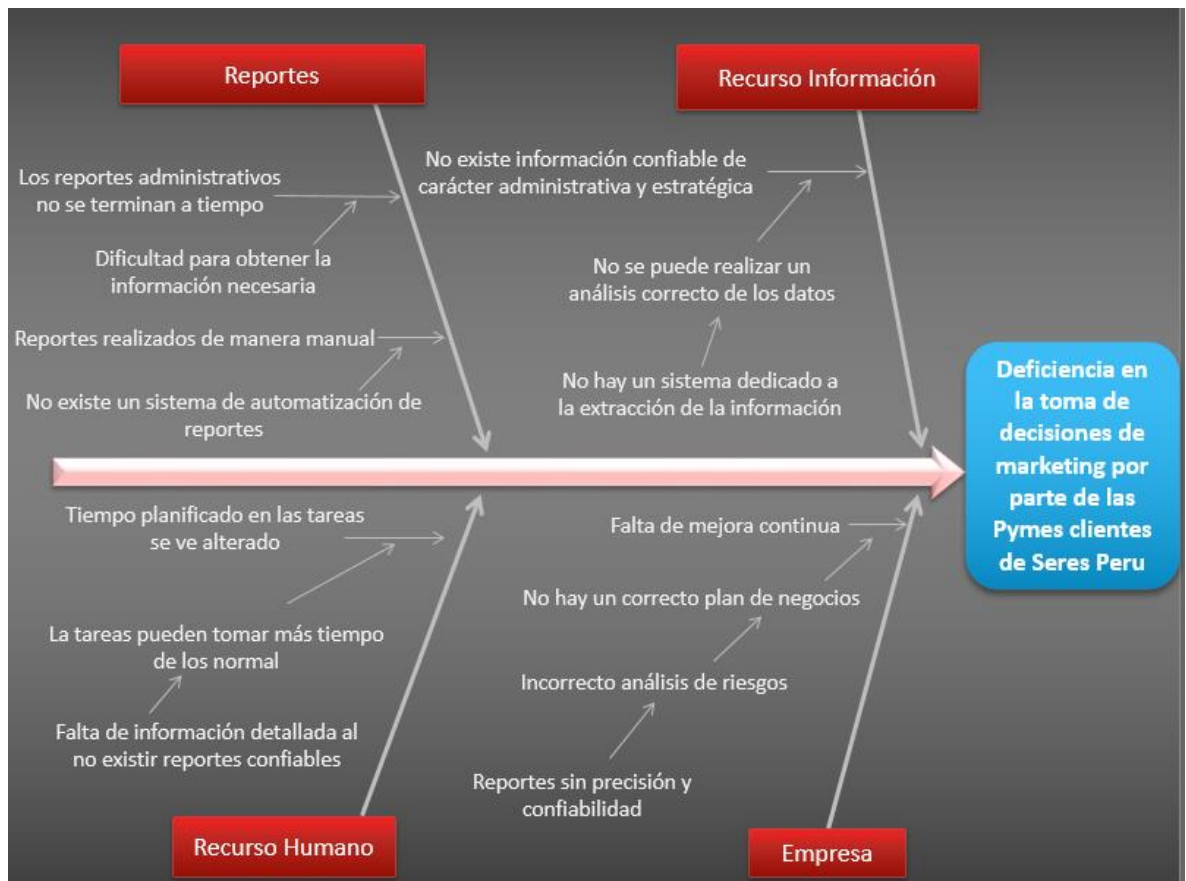


Figura 84. Diagrama de Ishikawa  
Elaborado por: los autores

## II. Encuesta

### Encuesta clientes SERES

\*Obligatorio

1. ¿Usted cuenta con un área de marketing? \*

Si

No

2. De tener área de marketing, ¿Como la calificaria? \*

Pesima

Mala

Regular

Buena

Excelente

No tengo area de marketing

3. De no tener área de marketing, ¿Tienen usted o sus empleados conocimientos de marketing? \*

Ninguno

Pocos

Algunos

Todos

Tengo area de marketing

4. ¿Sus planificaciones para las ventas son del día a día o es con tiempo? \*

- Día a día
- Con tiempo

5. ¿Utilizaría un servicio que le permita a usted poder ver la información en tiempo real que lo ayudará a poder tomar mejores decisiones? \*

- Si
- No
- Probablemente

6. ¿Que reportes desearía ver? \*

Tu respuesta

---

Figura 85. Encuesta  
Elaborado por: los autores

### III. Acta constitutiva del proyecto

#### Acta de Aceptación del Sponsor

##### Datos del Sponsor

Empresa / Organización	SOCIEDAD DE EXPLOTACION DE REDES ELECTRONICAS Y SERVICIOS DEL PERU
Patrocinador	JULIO LLONTOP SARDON
Teléfono	976225830
Correo Electrónico	<a href="mailto:Julio.llontop@seres.pe">Julio.llontop@seres.pe</a>
Dirección Laboral	Av. Manuel Olguin 335, Of 904.

Como parte de la elaboración de la tesis "Análisis predictivo para mejorar la toma de decisiones de marketing en la empresa SERES Peru y sus clientes" para optar por el título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas; el Sponsor, al firmar esta acta deja en claro que está de acuerdo en apoyar el desarrollo de la investigación a nombre de la empresa y permite utilizar la información de la misma, siempre y cuando se respete la confidencialidad con respecto a los verdaderos nombres de las empresas clientes de SERES Peru y los nombres de los productos que venden. Asimismo, evitar mencionar el nombre de los clientes de la empresa.



Firmado digitalmente por  
JULIO JUAN LLONTOP  
SARDON  
Nombre de reconocimiento  
(DN): cn=JULIO JUAN  
LLONTOP SARDON, o=SERES,  
ou=DIRECCION DE  
OPERACIONES,  
email=Julio.llontop@seres.pe,  
c=PE  
Fecha: 2020.07.10 21:56:37  
-05'00'

Firma

Figura 86. Acta constitutiva del proyecto  
Elaborado por: los autores

## IV. Cuestionario de las pruebas de usabilidad

Estimado, favor de calificar del 1 al 5 siendo:

- 1 – Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 – Neutral
- 4 - De acuerdo
- 5 – Totalmente de acuerdo

PREGUNTAS GENERALES	
1. Fue mucho el nivel de complejidad de los reportes	
2. El nivel de entendimiento fue fácil.	
3. Utilizaría estos reportes con mucha frecuencia	
4. Recomendarías estos reportes a tus compañeros.	
5. Creo que el cifrado con contraseña protegerá mis reportes de gente ajena a la empresa.	
6. Las notificaciones por correo me son molestas	
7. Creo que la notificación que se envía por correo me es útil	
PREGUNTAS REPORTE	
1. En general, las pestañas me fueron útiles para entender la situación actual de mi empresa	
2. La pestaña de recomendaciones marketing me fueron útiles	
3. La pestaña de clientes me fue útil	
4. La pestaña de productos me fue útil	
5. La pestaña de ingresos me fue útil	
6. Todos los gráficos que se han mostrado me fueron útiles para decidir sobre estrategias de marketing	
7. ¿Qué gráficos agregarías o cambiarías?	
8. ¿Qué gráficos quitarías?	
9. ¿Recomendaciones?	

Al firmar este documento, aseguro que mis opiniones fueron honestas sobre este proyecto.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Figura 87. Cuestionario pruebas de usabilidad  
Elaborado por: los autores

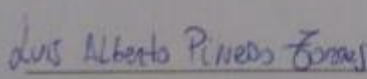
## V. Resultado de las pruebas de usabilidad

Estimado, favor de calificar del 1 al 5 siendo:

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Neutral
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

PREGUNTAS GENERALES	
1. Fue mucho el nivel de complejidad de los reportes	2
2. El nivel de entendimiento fue fácil.	5
3. Utilizaría estos reportes con mucha frecuencia	4
4. Recomendarías estos reportes a tus compañeros.	5
5. Creo que el cifrado con contraseña protegerá mis reportes de gente ajena a la empresa.	5
6. Las notificaciones por correo me son molestas	3
7. Creo que la notificación que se envía por correo me es útil	4
PREGUNTAS REPORTES	
1. En general, las pestañas me fueron útiles para entender la situación actual de mi empresa	4
2. La pestaña de recomendaciones marketing me fueron útiles	4
3. La pestaña de clientes me fue útil	5
4. La pestaña de productos me fue útil	5
5. La pestaña de ingresos me fue útil	5
6. Todos los gráficos que se han mostrado me fueron útiles para decidir sobre estrategias de marketing	4
7. ¿Qué gráficos agregarías o cambiarías?	
Gráficos para las pestañas de "Recomendaciones"	
8. ¿Qué gráficos quitarías?	
Quitaría el cuadro de detalle de facturas	
9. ¿Recomendaciones?	
Temas de costos, gastos (dentro de la empresa) para obtener una utilidad final	

Al firmar este documento, aseguro que mis opiniones fueron honestas sobre este proyecto.

  
 NOMBRE

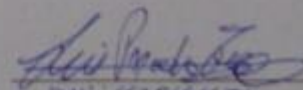
  
 DNI: 42516471  
 FIRMA

Figura 88. Resultado de las pruebas de usabilidad  
Elaborado por: los autores

Estimado, favor de calificar del 1 al 5 siendo:

- 1 – Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 – Neutral
- 4 - De acuerdo
- 5 – Totalmente de acuerdo

<u>PREGUNTAS GENERALES</u>	
1. Fue mucho el nivel de complejidad de los reportes	1
2. El nivel de entendimiento fue fácil.	5
3. Utilizaría estos reportes con mucha frecuencia	3
4. Recomendarías estos reportes a tus compañeros.	4
5. Creo que el cifrado con contraseña protegerá mis reportes de gente ajena a la empresa.	4
6. Las notificaciones por correo me son molestas	1
7. Creo que la notificación que se envía por correo me es útil	5
<u>PREGUNTAS REPORTES</u>	
1. En general, las pestañas me fueron útiles para entender la situación actual de mi empresa	3
2. La pestaña de recomendaciones marketing me fueron útiles	4
3. La pestaña de clientes me fue útil	4
4. La pestaña de productos me fue útil	4
5. La pestaña de ingresos me fue útil	5
6. Todos los gráficos que se han mostrado me fueron útiles para decidir sobre estrategias de marketing	3
7. ¿Qué gráficos agregarías o cambiarías?	
Agregar un gráfico Clasificación ABC Ventas – Productos Cambiar la sintaxis de la pestaña “Resumen malo” para que no se vea tan ofensivo Agregar filtro por distrito para todas las pestañas Agregar filtro por precio para todas las pestañas	
8. ¿Qué gráficos quitarías?	
No	
9. ¿Recomendaciones?	
Pestaña “Producto” - Que los colores de los productos coincidan con la categoría cuando se selecciona solo una categoría.	

Al firmar este documento, aseguro que mis opiniones fueron honestas sobre este proyecto.



Firmado digitalmente por JULIO JUAN LLANTOP SARDON  
 Nombre de reconocimiento (DN):  
 cn=JULIO JUAN LLANTOP SARDON, o=SERES, ou=DIRECCION DE OPERACIONES,  
 email=julio.llantop@seres.pe, c=PE  
 Fecha: 2020.07.10 21:55:27 -0500'

NOMBRE

FIRMA

Figura 89. Resultado de las pruebas de usabilidad  
 Elaborado por: los autores

Estimado, favor de calificar del 1 al 5 siendo:

- 1 – Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 – Neutral
- 4 - De acuerdo
- 5 – Totalmente de acuerdo

<b>PREGUNTAS GENERALES</b>	
1. Fue mucho el nivel de complejidad de los reportes	2
2. El nivel de entendimiento fue fácil.	4
3. Utilizaría estos reportes con mucha frecuencia	4
4. Recomendarías estos reportes a tus compañeros.	4
5. Creo que el cifrado con contraseña protegerá mis reportes de gente ajena a la empresa.	5
6. Las notificaciones por correo me son molestas	2
7. Creo que la notificación que se envía por correo me es útil	4
<b>PREGUNTAS REPORTES</b>	
1. En general, las pestañas me fueron útiles para entender la situación actual de mi empresa	5
2. La pestaña de recomendaciones marketing me fueron útiles	4
3. La pestaña de clientes me fue útil	4
4. La pestaña de productos me fue útil	4
5. La pestaña de ingresos me fue útil	5
6. Todos los gráficos que se han mostrado me fueron útiles para decidir sobre estrategias de marketing	4
7. ¿Qué gráficos agregarías o cambiarías y para que pestaña?	
No quitaría, pero agregaría un gráfico para visualizar el stock de ciertos productos, pestaña "Productos". Pestaña "Ingresos", agregar una alerta para un producto bajo, para que se planee como vender dicho producto.	
8. ¿Qué gráficos quitarías?	
Ninguno	
9. ¿Recomendaciones?	
Manejo de colores, títulos a los gráficos, resaltar la fuente, visualizar por nivel de color las empresas que aportan mas de las que aportan menos	

Al firmar este documento, aseguro que mis opiniones fueron honestas sobre este proyecto.

Jorge Luis Amado Soto

NOMBRE

FIRMA

Figura 90. Resultado de las pruebas de usabilidad  
Elaborado por: los autores



Estimado, favor de calificar del 1 al 5 siendo:

- 1 – Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 – Neutral
- 4 - De acuerdo
- 5 – Totalmente de acuerdo

<b>PREGUNTAS GENERALES</b>	
1. Fue mucho el nivel de complejidad de los reportes	1
2. El nivel de entendimiento fue fácil.	5
3. Utilizaría estos reportes con mucha frecuencia	5
4. Recomendarías estos reportes a tus compañeros.	5
5. Creo que el cifrado con contraseña protegerá mis reportes de gente ajena a la empresa.	2
6. Las notificaciones por correo me son molestas	1
7. Creo que la notificación que se envía por correo me es útil	5
<b>PREGUNTAS REPORTES</b>	
1. En general, las pestañas me fueron útiles para entender la situación actual de mi empresa	5
2. La pestaña de recomendaciones marketing me fueron útiles	5
3. La pestaña de clientes me fue útil	5
4. La pestaña de productos me fue útil	5
5. La pestaña de ingresos me fue útil	4
6. Todos los gráficos que se han mostrado me fueron útiles para decidir sobre estrategias de marketing	5
7. ¿Qué gráficos agregarías o cambiarías?	
No	
8. ¿Qué gráficos quitarías?	
Pestaña "Ingresos" lista de detalle de facturación	
9. ¿Recomendaciones?	
Cambiar el método de contraseña por token	

Al firmar este documento, aseguro que mis opiniones fueron honestas sobre este proyecto.

Andrés Fernando Pampañauza Bualas

NOMBRE



FIRMA

Figura 91. Resultado de las pruebas de usabilidad  
Elaborado por: los autores

Estimado, favor de calificar del 1 al 5 siendo:

- 1 – Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 – Neutral
- 4 - De acuerdo
- 5 – Totalmente de acuerdo

<u>PREGUNTAS GENERALES</u>	
1. Fue mucho el nivel de complejidad de los reportes	3
2. El nivel de entendimiento fue fácil.	4
3. Utilizaría estos reportes con mucha frecuencia	5
4. Recomendarías estos reportes a tus compañeros.	5
5. Creo que el cifrado con contraseña protegerá mis reportes de gente ajena a la empresa.	4
6. Las notificaciones por correo me son molestas	3
7. Creo que la notificación que se envía por correo me es útil	4
<u>PREGUNTAS REPORTES</u>	
1. En general, las pestañas me fueron útiles para entender la situación actual de mi empresa	5
2. La pestaña de recomendaciones marketing me fueron útiles	4
3. La pestaña de clientes me fue útil	4
4. La pestaña de productos me fue útil	4
5. La pestaña de ingresos me fue útil	5
6. Todos los gráficos que se han mostrado me fueron útiles para decidir sobre estrategias de marketing	5
7. ¿Qué gráficos agregarías o cambiarías?	
Cambiaría en la pestaña de "Clientes" el gráfico de productos vendidos por empresa para que se pueda ver todas las categorías pero desde abajo, no apilado	
8. ¿Qué gráficos quitarías?	
No, todos me son útiles	
9. ¿Recomendaciones?	
Ordenar los gráficos para tener una mejor visualización de ellos, que todos los gráficos de una pestaña coincidan.	
Agregar títulos a los gráficos	

Al firmar este documento, aseguro que mis opiniones fueron honestas sobre este proyecto.

Ana Paula Saavedra

NOMBRE



FIRMA

Figura 92. Resultado de las pruebas de usabilidad  
Elaborado por: los autores

## VI. Plan de pruebas



# PLAN DE PRUEBAS

SISTEMA DE ANÁLISIS PREDICTIVO  
PARA LA MEJORA DE LA TOMA  
DE DECISIONES DE MARKETING

VERSIÓN 1.0

## INDICE

1. Introducción.....	3
2. Objetivo .....	3
3. Alcance.....	3
4. Técnicas de prueba.....	3
4.1. Pruebas de control y seguridad de acceso.....	3
4.2. Pruebas de integridad a los datos y conexión a la base de datos.....	3
4.3. Pruebas de funcionamiento .....	4
4.4. Pruebas de interfaz de usuario .....	5
4.5. Pruebas de falla .....	5
4.6. Pruebas de configuración .....	6
4.7. Pruebas de usabilidad.....	6
5. Recursos .....	6
5.1. Requerimientos de entornos - hardware.....	6
5.2. Requerimientos de entornos - software .....	7
6. Planificación .....	7
6.1. Procedimientos para las pruebas.....	7

## PLAN DE PRUEBAS

### 1. Introducción

El documento presenta el método, la herramientas, los casos de prueba y los recursos requeridos, con el objetivo de obtener los resultados esperados en las pruebas del software que se desarrollarán en el sistema.

### 2. Objetivo

Este documento define las pruebas a las que debe ser sometido el sistema.

### 3. Alcance

El alcance de este documento es establecer los casos de prueba que verifiquen la funcionalidad del software del proyecto.

### 4. Técnicas de prueba

#### 4.1. Pruebas de control y seguridad de acceso

Revisar que el sistema de seguridad de la aplicación ofrezca un nivel confiable para la empresa.

CASO DE PRUEBA	CASO DE USO	ESCENARIO
CPCU01E01	CU01 Iniciar sesión	E01: Validar que no se permita navegar en el sistema, si no se ha ingresado la contraseña.
CPCU01E02	CU01 Iniciar sesión	E02: Validar el correcto ingreso de la contraseña.

#### 4.2. Pruebas de integridad de los datos y conexión a la base de datos

Verificar el acceso a la base de datos y que los datos ingresados en las tablas de la BD estén correctamente normalizados. Comprobar la integridad de los datos en base a las relaciones de las tablas.

#### 4.3. Pruebas de funcionamiento

Verificar que los requerimientos funcionales cumplan los criterios de aceptación acordados con los usuarios.

CASO DE PRUEBA	CASO DE USO	ESCENARIO
CPCU02E01	CU02 Visualizar reporte ingresos por ventas	E01: Validar que se muestre la información de todos los ingresos generados por los clientes.
CPCU03E01	CU03 Visualizar reporte clientes	E01: Validar el que se muestre la información entorno a los clientes de la empresa.
CPCU04E01	CU04 Visualizar reporte producto	E01: Validar el que se muestre la información entorno a los productos producidos.
CPCU05E01	CU05 Visualizar recomendaciones de marketing	E01: Validar que se genere recomendaciones sobre el mejor y más bajo comprador.
CPCU05E02	CU05 Visualizar recomendaciones de marketing	E02: Validar que se genere recomendaciones sobre el producto más y peor vendido.
CPCU05E03	CU05 Visualizar recomendaciones de marketing	E02: Validar que se genere recomendaciones sobre la categoría del producto con mayor y peor popularidad entre los clientes.
CPCU06E01	CU06 Enviar notificación vía correo electrónico	E01: Validar que la notificación llegué al correo electrónico del usuario.
CPCU06E02	CU06 Enviar notificación vía correo electrónico	E02: Validar que la notificación se active, ante un cambio importante en la información de los reportes.

#### 4.4. Pruebas de interfaz de usuario

Verificación sobre la interfaz gráfica del software, que asegura la facilidad de manejo y la intuición de los elementos.

CASO DE PRUEBA	REQUISITO NO FUNCIONAL	ESCENARIO
CPRNF01E01	RNF01 La interfaz gráfica debe ser de fácil entendimiento.	E01: Validar la navegabilidad del software a través de pestañas.
CPRNF01E02	RNF01 La interfaz gráfica debe ser de fácil entendimiento.	E02: Validar el uso de gráficos en el software para visualizar la información.
CPRNF01E03	RNF01 La interfaz gráfica debe ser de fácil entendimiento.	E02: Validar el correcto funcionamiento de los filtros del software para mostrar la información.

#### 4.5. Pruebas de falla

Verificar el correcto funcionamiento del software en relación a los datos utilizados para la generación de recomendaciones sobre marketing.

CASO DE PRUEBA	REQUISITO NO FUNCIONAL	ESCENARIO
CPRNF04E01	RNF04 El sistema debe evitar tanto los datos erróneos como nulos.	E01: Validar que no existan datos nulos en la base de datos.
CPRNF04E02	RNF04 El sistema debe evitar tanto los datos erróneos como nulos.	E02: Validar el uso de la cláusula DISTINCT, durante las peticiones del software al Data Mart.

#### 4.6. Pruebas de configuración

Verificar el funcionamiento del software en diferentes sistemas operativos para determinar su desempeño y función.

CASO DE PRUEBA	REQUISITO NO FUNCIONAL	ESCENARIO
CPRNF03E01	RNF03 El sistema debe soportar el sistema operativo donde se ejecute.	E01: Validar el desempeño del software en el sistema operativo Windows y iOS

#### 4.7. Pruebas de usabilidad

Para evaluar al sistema, se les pidió a 5 usuarios que interactúen con él y que en base a eso rellenen un formulario de preguntas (anexo IV). Esto con el objetivo de conocer su opinión del sistema acerca de su utilidad y las características de sus funciones.

Los resultados de estas pruebas de usabilidad se detallarán en el capítulo 4.3.2 de la presente tesis.

### 5. Recursos

#### 5.1. Requerimientos de entornos - hardware

Lista de los requerimientos de hardware necesarios para realizar la ejecución de los especificado en el plan de pruebas.

ITEM	HARDWARE	DESCRIPCIÓN
01	Conexión a internet	Wi-fi
02	Laptop Intel Core i7	Con 8GB RAM -1TB Disco duro
03	Plataforma virtual	Heroku

#### 5.2. Requerimientos de entornos - software

Lista de los requerimientos de software necesarios para realizar la ejecución de los especificado en el plan de pruebas.



ITEM	SOFTWARE
01	SQL Server 2017
02	Visual Studio 2017
03	Power BI
04	Java
05	NeatBeans
06	Browser
07	Windows

## 6. Planificación

### 6.1. Procedimientos para las pruebas

Para el desarrollo de las pruebas, se realiza en base a los criterios de aceptación y culminado el desarrollo de la funcionalidad. En caso se presentase una observación, está se resolverá y se volverá a ejecutar el circuito de pruebas.