

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



**SOLUCIÓN BASADA EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA
APOYAR A LA TOMA DE DECISIONES EN EL ÁREA DE VENTAS
DE UNA EMPRESA COMERCIAL DE LA CIUDAD DE CHICLAYO**

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

**AUTORA
MARYTHA LIZETH CORNEJO ARCE**

**ASESOR
Mgr. HUILDER JUANITO MERA MONTENEGRO**

Chiclayo, 2019

DEDICATORIA

A Dios por darme la dicha de contar con salud, fuerza espiritual y
guiarme hacia el camino del bien

A mis padres por brindarme todo su apoyo, aconsejarme en cada
dificultad que tengo y convertirme en una mejor persona

A mis hermanos por sus consejos y ánimos para culminar
satisfactoriamente la realización de la tesis

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por la paciencia, apoyo y comprensión recibida al realizar esta investigación

Al Ing. Huilder Mera Montenegro, asesor de esta tesis, por la orientación y seguimiento continuo a dicha investigación y sobre todo por el apoyo recibido. Asimismo, agradezco al Ing. Segundo Castillo Zumarán por el interés mostrado en mi trabajo y por las sugerencias dadas.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo apoyar en la toma de decisiones del área de ventas de una empresa comercial, de este modo hacer frente a problemáticas, como: información de baja calidad para mejorar dichas decisiones, datos duplicados, toma de decisiones de último momento, demora en la entrega de reportes, siendo estos tabulares y poco entendibles. Asimismo, el desconocimiento de las preferencias del cliente impide la realización de recomendaciones o promociones. Con esta finalidad, se planteó el desarrollo de una solución basada en Inteligencia de Negocios, utilizando el algoritmo de clustering. El tipo de investigación fue cuasi experimental debido a que la solución se aplicó en un solo caso de estudio. Se realizó una preprueba y una posprueba sin grupo control con el fin de observar los cambios presentados. El tipo de muestreo fue no probabilístico y como instrumentos de recolección de datos se hizo uso de pruebas de sistema y cuestionarios; se utilizaron técnicas como la observación, entrevista y encuesta. Se aplicó la metodología de Kimball, la que se complementó con la metodología CRISP-DM. Como resultados, se obtuvieron reportes interactivos sobre el comportamiento de las ventas, se consiguió reducir el tiempo promedio de obtención de información a un 94.47% y se realizó la segmentación de clientes identificando 14 grupos a fin de elaborar mejores estrategias de mercado. En conclusión, se alcanzó el objetivo; los ejecutivos obtuvieron reportes interactivos sin demora alguna y con la información necesaria que consiga ayudar a la toma de decisiones, logrando así su satisfacción.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia de Negocios, Toma de decisiones, Minería de datos, Algoritmo de clustering, Segmentación de clientes, Proceso ETL

ABSTRACT

The objective of this research work is to support decision making in the sales area of a commercial company, in order to face problems such as: low quality information to improve these decisions, duplicate data, final decision making moment, delay in the delivery of reports, these being tabular and not very understandable. Also, the ignorance of the preferences of the client prevents the realization of recommendations or promotions. With this purpose, the development of a solution based on Business Intelligence was proposed, using the clustering algorithm. The type of research was quasi-experimental because the solution was applied in a single case study. A pre-test and a post-test without a control group was carried out in order to observe the changes presented. The type of sampling was non-probabilistic and as data collection instruments, system tests and questionnaires were used; Techniques such as observation, interview and survey were used. The Kimball methodology was applied, which was complemented with the CRISP-DM methodology. As results, interactive reports on sales behavior were obtained, the average time for obtaining information was reduced to 94.47% and customer segmentation was carried out, identifying 14 groups in order to develop better market strategies. In conclusion, the objective was reached; executives obtained interactive reports without any delay and with the necessary information that helps to make decisions, thus achieving their satisfaction.

KEYWORDS: Business Intelligence, Decision Making, Data Mining, Clustering Algorithm, Customer Segmentation, ETL Process

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	6
2.1.	ANTECEDENTES	6
2.1.1.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES	6
2.1.2.	ANTECEDENTES NACIONALES.....	9
2.1.3.	ANTECEDENTES LOCALES	12
2.2.	BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS	15
2.2.1.	Inteligencia de Negocios	15
2.2.1.1.	Ciclo de la Inteligencia de Negocios:	16
2.2.1.2.	Inteligencia de Negocios en la nube	16
2.2.1.3.	Beneficios de la Inteligencia de Negocios:	18
2.2.1.4.	Proceso de extracción, transformación y carga:	19
2.2.1.5.	Data Warehouse y Data Mart	20
2.2.1.6.	Sistema de Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP) y Sistema de Procesamiento Analítico en Línea (OLAP):	21
2.2.1.7.	Metodologías de desarrollo.....	22
2.2.1.8.	Herramientas de desarrollo.....	27
2.2.2.	Minería de datos.....	30
2.2.2.1.	Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos	30
2.2.2.2.	Técnicas de modelado en Minería de Datos.....	31
2.2.2.3.	Algoritmos de minería de datos	32
2.2.2.4.	Metodología CRISP-DM	35
2.2.2.5.	Lenguaje R.....	36
2.2.3.	Toma de decisiones	37
2.2.3.1.	Etapas del proceso de la toma de decisiones	37
2.2.3.2.	Fallas y errores en la toma de decisiones	38
2.2.3.3.	Sistemas de apoyo a la toma de decisiones.....	38
2.2.3.4.	Toma de decisiones en una empresa comercial	39
2.2.4.	Segmentación de clientes	40
2.2.4.1.	Tipos de segmentación de clientes	41
2.2.4.2.	Proceso de segmentación de clientes.....	42
2.2.4.3.	Beneficios de la segmentación de clientes.....	42

III. METODOLOGÍA	43
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	43
3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	43
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	44
3.3.1. POBLACIÓN	44
3.3.2. MUESTRA	44
3.3.3. MUESTREO	44
3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	45
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	45
3.5.1. VARIABLES	45
3.5.1.1. Variable independiente	45
3.5.1.2. Variable dependiente.....	45
3.5.2. INDICADORES (OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES).....	46
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	48
3.7. PROCEDIMIENTOS.....	48
3.8. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	51
3.9. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	53
3.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	55
IV. RESULTADOS.....	56
4.1. EN BASE A LA METODOLOGÍA UTILIZADA	56
4.1.1. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO.....	56
4.1.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	56
4.1.1.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	57
4.1.2. MODELO DE DATOS DIMENSIONAL	58
4.1.3. MODELADO DIMENSIONAL	62
4.1.4. DISEÑO FÍSICO.....	63
4.1.5. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA FÍSICA	68
4.1.6. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN, CARGA Y TRANSFORMACIÓN.....	69
4.1.7. SELECCIÓN E INSTALACIÓN DEL PRODUCTO	79
4.1.8. ESPECIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN PARA EL USUARIO FINAL	80

4.1.9. PREPARACIÓN DE LOS DATOS ESPECÍFICOS PARA EL MODELADO DE MINERÍA DE DATOS	80
4.1.10. MODELADO DE MINERÍA DE DATOS Y CONSTRUCCIÓN DEL MODELO ...	82
4.1.11. EVALUACIÓN DEL MODELADO	84
4.1.12. DISEÑO DE LA APLICACIÓN PARA EL USUARIO FINAL Y DESPLIEGUE ...	93
4.2. EN BASE A LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	110
4.2.1. INCREMENTAR EL NÚMERO DE REPORTES INTERACTIVOS RELACIONADOS AL COMPORTAMIENTO DE LAS VENTAS	110
4.2.2. IDENTIFICAR PATRONES DE CONSUMO DE VENTAS DE ACUERDO AL COMPORTAMIENTO DE LOS CLIENTES.	111
4.2.3. MEJORAR LA EXTRACCIÓN DE DATOS PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LA ORGANIZACIÓN.....	112
4.2.4. REDUCIR EL TIEMPO PROMEDIO QUE TOMA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE VENTAS.....	115
4.2.5. INCREMENTAR EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LOS EJECUTIVOS SOBRE LA INFORMACIÓN SOLICITADA	116
V. DISCUSIÓN	117
VI. CONCLUSIONES.....	162
VII. RECOMENDACIONES.....	163
VIII. LISTA DE REFERENCIAS.....	164
IX. ANEXOS.....	172
ANEXO N° 01.....	172
ANEXO N° 02.....	173
ANEXO N° 03.....	174
ANEXO N° 04.....	176
ANEXO N° 05.....	177
ANEXO N° 06.....	180
ANEXO N° 07.....	187
ANEXO N° 08.....	189

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I	22
TABLA II	26
TABLA III.....	46
TABLA IV.....	48
TABLA V	53
TABLA VI.....	56
TABLA VII.....	57
TABLA VIII.....	58
TABLA IX.....	63
TABLA X.....	63
TABLA XI.....	64
TABLA XII	64
TABLA XIII.....	64
TABLA XIV.....	65
TABLA XV	65
TABLA XVI.....	66
TABLA XVII	66
TABLA XVIII.....	67
TABLA XIX.....	67
TABLA XX.....	81
TABLA XXI.....	82
TABLA XXII	96
TABLA XXIII.....	97
TABLA XXIV.....	98
TABLA XXV	99
TABLA XXVI.....	100
TABLA XXVII	101
TABLA XXVIII.....	102
TABLA XXIX.....	103
TABLA XXX.....	104
TABLA XXXI.....	105
TABLA XXXII	106
TABLA XXXIII.....	108

TABLA XXXIV	117
TABLA XXXV	118
TABLA XXXVI.....	119
TABLA XXXVII.....	121
TABLA XXXVIII.....	122
TABLA XXXIX.....	123
TABLA XL	124
TABLA XLI.....	125
TABLA XLII.....	127
TABLA XLIII	128
TABLA XLIV	128
TABLA XLV.....	129
TABLA XLVI.....	130
TABLA XLVII.....	130
TABLA XLVIII.....	131
TABLA XLIX	132
TABLA L	133
TABLA LI.....	133
TABLA LII.....	134
TABLA LIII	135
TABLA LIV	135
TABLA LV	136
TABLA LVI.....	137
TABLA LVII.....	137
TABLA LVIII	138
TABLA LIX	139
TABLA LX	140
TABLA LXI.....	140
TABLA LXII.....	141
TABLA LXIII	142
TABLA LXIV	143
TABLA LXV.....	144
TABLA LXVI.....	144
TABLA LXVII.....	145
TABLA LXVIII.....	146

TABLA LXIX	146
TABLA LXX.....	147
TABLA LXXI	148
TABLA LXXII.....	149
TABLA LXXIII.....	149
TABLA LXXIV	150
TABLA LXXV	151
TABLA LXXVI	152
TABLA LXXVII.....	153
TABLA LXXVIII.....	154
TABLA LXXIX	155
TABLA LXXX.....	155
TABLA LXXXI	156
TABLA LXXXII.....	157
TABLA LXXXIII.....	158
TABLA LXXXIV	158
TABLA LXXXV	159
TABLA LXXXVI	160
TABLA LXXXVII.....	161
TABLA LXXXVIII.....	181
TABLA LXXXIX	181
TABLA XC	187

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1. PROCESO ETL.....	19
FIG. 2. DATA MART Y DATA WAREHOUSE.....	21
FIG. 3. GRÁFICO REPRESENTATIVO DE LA METODOLOGÍA KIMBALL.....	26
FIG. 4. EJEMPLO DE HERRAMIENTA POWER BI	28
FIG. 5. ARQUITECTURA DE POWER BI	29
FIG. 6. FASES DE LA MINERÍA DE DATOS.....	31
FIG. 7. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA.....	50
FIG. 8. START NET DE HECHO VENTAS	59
FIG. 9. START NET DE HECHO METAS	60
FIG. 10. START NET DE HECHO DEVOLUCIONES.....	61
FIG. 11. MODELO DIMENSIONAL DE LA BASE DE DATOS- DATA MART	62
FIG. 12. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN BASADA EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	68
FIG. 13. ARQUITECTURA DE POWER BI	69
FIG. 14. FLUJO DE CONTROL – DIMENSIONES	69
FIG. 15. FLUJO DE DATOS-DIMENSIÓN TIENDA.....	70
FIG. 16. DIMENSIÓN TIENDA - COLUMNA DERIVADA	70
FIG. 17. FLUJO DE DATOS-DIMENSIÓN CLIENTE	71
FIG. 18. DIMENSIÓN CLIENTE - COLUMNA DERIVADA	71
FIG. 19. FLUJO DE DATOS-DIMENSIÓN PRODUCTO	72
FIG. 20. DIMENSIÓN PRODUCTO-COLUMNA DERIVADA	72
FIG. 21. FLUJO DE DATOS-DIMENSIÓN TIPO DE DOCUMENTO.....	73
FIG. 22. FLUJO DE DATOS-DIMENSIÓN VENDEDOR.....	73
FIG. 23. DIMENSIÓN VENDEDOR-COLUMNA DERIVADA.....	74
FIG. 24. FLUJO DE DATOS-DIMENSIÓN CAMPAÑA.....	74
FIG. 25. DIMENSIÓN CAMPAÑA-CONVERSIÓN DE DATOS	75
FIG. 26. FLUJO DE DATOS-DIMENSIÓN TIEMPO (CONSULTA SQL)	75
FIG. 27. FLUJO DE DATOS-DIMENSIÓN TIEMPO.....	76
FIG. 28. DIMENSIÓN TIEMPO-CONVERSIÓN DE DATOS	76
FIG. 29. FLUJO DE DATOS-DIMENSIÓN TIEMPO-MES	77
FIG. 30. DIMENSIÓN TIEMPO-MES. CONVERSIÓN DE DATOS.....	77
FIG. 31. FLUJO DE DATOS-HECHO VENTAS.....	78
FIG. 32. FLUJO DE DATOS- METAS.....	78
FIG. 33. FLUJO DE DATOS-HECHO DEVOLUCIONES.....	79

FIG. 34. ALGORITMO DE CLUSTERING.....	82
FIG. 35. FLUJO DE CONTROL PARA LA FORMACIÓN DE LA TABLA QUE CONTENDRÁ LOS CLIENTES AGRUPADOS.....	83
FIG. 36. FLUJO DE DATOS PARA LA FORMACIÓN DE LA TABLA QUE CONTENDRÁ LOS CLIENTES AGRUPADOS	83
FIG. 37. RESULTADO DE EJECUCIÓN DE ALGORITMO DE CLUSTERING	84
FIG. 38. PÁGINA WEB DE POWER BI.....	94
FIG. 39. INICIO DE SESIÓN EN POWER BI.....	94
FIG. 40. DISEÑO DE POWER BI DESKTOP.....	95
FIG. 41. MENÚ PRINCIPAL DE REPORTES	95
FIG. 42. REPORTE N°01: PRODUCTOS CON MAYOR Y MENOR VENTAS	96
FIG. 43. REPORTE N°02: AVANCE DE METAS POR TIENDA	97
FIG. 44. REPORTE N°03: AVANCE DE METAS POR VENDEDOR	98
FIG. 45. REPORTE N°04: REPORTE GENERAL DE INGRESO DE VENTAS	99
FIG. 46. REPORTE DE CLIENTES QUE GENERAN MAYOR Y MENOR VENTA.....	100
FIG. 47. REPORTE N°06: REPORTE DE MARCA CON MAYOR Y MENOR VENTA	101
FIG. 48. REPORTE N°07: REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR VENDEDOR	102
FIG. 49. REPORTE N°08: REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR RANGO DE EDADES DE LOS CLIENTES.....	103
FIG. 50. REPORTE N°09: REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR TIENDA	104
FIG. 51. REPORTE N°10: REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR CAMPAÑA.....	105
FIG. 52. REPORTE N°11: REPORTE DE DEVOLUCIONES DE VENTA	106
FIG. 53. GRUPOS DE CLIENTES ENCONTRADOS.....	107
FIG. 54. CLIENTES AGRUPADOS	108
FIG. 55. PROCESO DE PUBLICACIÓN DE REPORTES A LA NUBE.....	109
FIG. 56. REPORTES YA PUBLICADOS EN LA NUBE Y VISUALIZADOS MEDIANTE LA WEB.....	109
FIG. 57. REPORTE N°1 ACTUAL DE LA EMPRESA.....	110
FIG. 58. REPORTE N°2 ACTUAL DE LA EMPRESA.....	110
FIG. 59. REGISTROS DUPLICADOS EN LA TABLA MST01CLI – CLIENTE.....	112
FIG. 60. REGISTROS NULOS O VACÍOS EN LA TABLA MST01CLI-CLIENTES	112
FIG. 61. PROCESO DE EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y LIMPIEZA DE DATOS MEDIANTE LA HERRAMIENTA DE SQL SERVER BUSINESS INTELLIGENCE	113
FIG. 62. CONSULTA SQL PARA FILTRAR DATOS DUPLICADOS EN LA TABLA "MST01CLI" ...	113
FIG. 63. CONSULTA SQL IMPLEMENTADA EN LA SOLUCIÓN DE BI PROPUESTA.....	114
FIG. 64. CONSULTA SQL PARA COMPROBAR LA EXISTENCIA DE DATOS NULOS O VACÍOS EN LA TABLA "MST01CLI"(TABLA CLIENTE)	114

FIG. 65. CONSULTA SQL PARA COMPROBAR LA EXISTENCIA DE DATOS DUPLICADOS EN LA TABLA "MST01CLI"(TABLA CLIENTE)	115
FIG. 66. MEDICIÓN DE TIEMPOS DESPUÉS DE APLICAR LA SOLUCIÓN PROPUESTA – INICIO .	115
FIG. 67. MEDICIÓN DE TIEMPOS DESPUÉS DE APLICAR LA SOLUCIÓN PROPUESTA – FINAL...	116
FIG. 68. GRÁFICO ESTADÍSTICO: NÚMERO DE REPORTES INTERACTIVOS QUE DETERMINEN UNA TENDENCIA DE VENTAS.....	117
FIG. 69. GRÁFICO ESTADÍSTICO: NÚMERO DE REPORTES INTERACTIVOS QUE MONITOREEN EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS ESTABLECIDAS RESPECTO A LAS VENTAS	118
FIG. 70. GRÁFICO ESTADÍSTICO: NÚMERO DE REPORTES INTERACTIVOS DE LOS MEJORES CLIENTES (CLIENTES "TOP")	120
FIG. 71. GRÁFICO ESTADÍSTICO: NÚMERO DE GRUPOS DE CLIENTES IDENTIFICADOS.....	121
FIG. 72. GRÁFICO ESTADÍSTICO: CARACTERÍSTICOS OBTENIDOS POR CADA GRUPO ENCONTRADO	122
FIG. 73. GRÁFICO ESTADÍSTICO: PORCENTAJE DE DATOS DE CLIENTES NO VÁLIDOS O NULOS	123
FIG. 74. GRÁFICO ESTADÍSTICO: PORCENTAJE DE DATOS DE CLIENTES DUPLICADOS.....	124
FIG. 75. GRÁFICO ESTADÍSTICO: REGISTROS DE TIEMPO ANTES Y DESPUÉS DE USAR LA SOLUCIÓN PROPUESTA	125
FIG. 76. GRÁFICO ESTADÍSTICO: FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	126
FIG. 77. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 1. ETAPA PREPRUEBA	127
FIG. 78. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 2. ETAPA PREPRUEBA	128
FIG. 79. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3. ETAPA PREPRUEBA	129
FIG. 80. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4. ETAPA PREPRUEBA	129
FIG. 81. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5. ETAPA PREPRUEBA	130
FIG. 82. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6. ETAPA PREPRUEBA	131
FIG. 83. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N°7. ETAPA PREPRUEBA	131
FIG. 84. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 8. ETAPA PREPRUEBA	132
FIG. 85. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 9. ETAPA PREPRUEBA	133
FIG. 86. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 10. ETAPA PREPRUEBA	134
FIG. 87. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 11. ETAPA PREPRUEBA	134
FIG. 88. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N°1. ETAPA POSPRUEBA	135
FIG. 89. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N°2. ETAPA POSPRUEBA	136
FIG. 90. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N°3. ETAPA POSPRUEBA	136
FIG. 91. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N°4. ETAPA POSPRUEBA	137
FIG. 92. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5. ETAPA POSPRUEBA	138
FIG. 93. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6. ETAPA POSPRUEBA	138
FIG. 94. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 7. ETAPA POSPRUEBA	139

FIG. 95. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 8. ETAPA POST- PRUEBA.....	140
FIG. 96. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 9. ETAPA POSPRUEBA	141
FIG. 97. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 10. ETAPA POSPRUEBA	141
FIG. 98. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 11. ETAPA POSPRUEBA	142
FIG. 99. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 1. ETAPA PREPRUEBA	143
FIG. 100. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 2. ETAPA PREPRUEBA	144
FIG. 101. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3. ETAPA PREPRUEBA	145
FIG. 102. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4. ETAPA PREPRUEBA	145
FIG. 103. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5. ETAPA PREPRUEBA	146
FIG. 104. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6. ETAPA PREPRUEBA	147
FIG. 105. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 1. ETAPA POSPRUEBA	147
FIG. 106. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 2. ETAPA POSPRUEBA	148
FIG. 107. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3. ETAPA POSPRUEBA	149
FIG. 108. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4. ETAPA POSPRUEBA	150
FIG. 109. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5. ETAPA POSPRUEBA	150
FIG. 110. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6. ETAPA POSPRUEBA	151
FIG. 111. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 1. ETAPA PREPRUEBA	153
FIG. 112. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 2. ETAPA PREPRUEBA	153
FIG. 113. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3. ETAPA PREPRUEBA	154
FIG. 114. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4. ETAPA PREPRUEBA	155
FIG. 115. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5. ETAPA PREPRUEBA	156
FIG. 116. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6. ETAPA PREPRUEBA	156
FIG. 117. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 1. ETAPA POSPRUEBA	157
FIG. 118. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 2. ETAPA POSPRUEBA	158
FIG. 119. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3. ETAPA POSPRUEBA	159
FIG. 120. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4. ETAPA POSPRUEBA	159
FIG. 121. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5. ETAPA POSPRUEBA	160
FIG. 122. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6. ETAPA POSPRUEBA	161
FIG. 123. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	172
FIG. 124. PRIMERA VERSIÓN DE LA ENCUESTA A VALIDAR POR EL JURADO EXPERTO.	177
FIG. 125. SEGUNDA VERSIÓN DE LA ENCUESTA A VALIDAR POR EL JURADO EXPERTO.	178
FIG. 126. DIBUJO DETALLADO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.....	188

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día como se manejan grandes volúmenes de datos, la información es el recurso más importante de toda institución. Toda información es procesada y analizada a fin de planear y tomar las mejores decisiones para beneficio de la organización. El recopilar información útil permite realizar de manera eficiente este indispensable proceso con el objetivo de escoger la alternativa que más convenga al crecimiento y mejora de la empresa. Lamentablemente, el proceso para la recolección de dichos datos es tedioso y difícil de llevar a cabo.

Un estudio realizado en el año 2008 por la compañía europea Information Builders Iberic demostró que un empleado europeo pierde un promedio de 67 minutos al día buscando información de la compañía, tratando de recopilarla y procesarla, lo que equivale a un 15,9 % de toda su jornada laboral [32]. Otro caso se da en la empresa cubana Acueducto y Alcantarillado ubicada en Granma, la cual desarrolló en el año 2013 un sistema de gestión de información para hacer frente justamente a la necesidad de manejar gran cantidad de datos procesados; dicho software resolvió las problemáticas que estaban dentro de su alcance, sin embargo, se mantenían limitaciones como la deficiente gestión de los reportes, no se realizaban análisis detallados de los datos, no se generaban alternativas ni escenarios previstos para ayudar a los directivos en el proceso de toma de decisiones y a medida que la información aumentaba, también lo hacía el consumo de recursos de hardware y el tiempo de respuestas de consultas[36]. Por lo tanto, la necesidad de invertir en sistemas de gestión de información y de apoyo a la toma de decisiones es un hecho no discutible. La Universidad Autónoma de Tamaulipas [43], ubicada en México, realizó una investigación a través de una encuesta realizada a 133 empresas para evaluar el éxito de los sistemas de gestión de información en dicho país. Así pues, se obtuvo que el 61% de las empresas analizadas han estado utilizando dicha tecnología durante más de 10 años, lo que permite inferir que gracias a esto se ha logrado gestionar correctamente la información y las operaciones que realizan de manera cotidiana y así lograr un mayor análisis de los datos obtenidos. No obstante, en el año 2004, estudiantes de la Universidad del Norte – Colombia publicaron en la revista Pensamiento y Gestión que solo el 68 % de empresas colombianas tienen definido el proceso de tomar decisiones y las políticas que conlleva a ello; y de estas, solo un 57 % aceptan cumplir con los procesos establecidos para la toma de decisiones [2].

A nivel nacional, las empresas escogen las mejores alternativas de solución frente a la necesidad de gestionar, recopilar y analizar la información que poseen. Tal es el caso de la institución educativa Lambda [45], la cual, mediante la aplicación de estándares de calidad, logró procesar sus datos y obtuvo información útil con respecto a temas operacionales y administrativos para que la alta dirección tome decisiones. Sin embargo, existen casos en los que, para visualizar dicha información, se hace uso de reportes que no son lo suficientemente entendibles o no contienen la información ni datos necesarios para un respectivo análisis. Tal es el caso del área de costos y ventas de la constructora peruana Beaver, en esta empresa solo se reportaban 5 reportes exitosos, en cuanto a contenido y forma, lo que significaba un 9 % de todos los reportes emitidos por el área, trayendo como resultado decisiones estratégicas no tan acertadas [35]. Asimismo, en el año 2016, la Oficina General de Administración del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico – CEPLAN automatizó los procedimientos de las fases que se dan en el desarrollo del planeamiento a fin de apoyar a las instituciones públicas con la elaboración de un plan estratégico alineado con las políticas de Estado; sin embargo, pese a la recolección de estos datos, no se logró integrar información de planeamiento estratégico con la asignación de presupuestos para su ejecución y la toma de decisiones institucionales y así poder realizar un seguimiento de los distintos planes institucionales [44].

Enfocándonos a nivel local, la empresa comercial donde se ha desarrollado este proyecto de investigación se dedica a la importación, venta y comercialización de artefactos electrodomésticos, muebles, computadoras y accesorios. Ofrece la venta de sus productos tanto al contado como al crédito. Cuenta con distintas sucursales a nivel nacional, siendo la principal, la entidad localizada en la ciudad de Chiclayo. Dicha empresa ha ido creciendo cada día más, al igual que sus operaciones transaccionales. Justamente, en este ámbito se toman decisiones indispensables que permitirán realizar las mejores campañas de ventas y mejores relaciones con los clientes y proveedores. Entre las principales decisiones que toma la empresa tenemos el análisis de clientes potenciales a través de su comportamiento, análisis de productos y tiendas con mayor potencial en las ventas y, análisis, comportamiento y tendencia de las ventas.

Sin embargo, la toma correcta de decisiones es limitada. Esto debido a que se cuenta con una gran cantidad de registros no estructurados e inadecuados para un correcto análisis, tampoco existe información de calidad ni fidedigna para la empresa. Es así como se genera una insatisfacción por parte de los ejecutivos al no contar con información confiable que les permita tomar decisiones acertadas. Otro de los problemas que se han presentado en la empresa es la toma de decisiones reactivas, es decir, se basan en decisiones de último momento y cuando los problemas ya están presentes. Los directivos se guían principalmente por su experiencia laboral, por lo que no suelen tomar las decisiones de manera preventiva, tampoco reciben alertas de posibles pérdidas económicas o bajo índice de ventas. Todo lo cual trae como consecuencia errores al elegir los mejores criterios y decisiones equivocadas; por tanto, el resultado es desacertado y, por supuesto, ocasiona pérdidas. La empresa desea saber qué productos son más solicitados o quiénes serían clientes potenciales con el fin de vender más. Por otra parte, los reportes emitidos son tabulares y estáticos y, los gráficos que visualizan son ineficientes ya que permitan escasamente ver con facilidad, por ejemplo, las tendencias de ventas por mes; además, el número de informes emitidos por semana son 1 o 2. Por otro lado, el tiempo que lleva obtener la información solicitada es de 25 a 30 minutos y en algunas ocasiones se da un plazo de 24 horas.

Todo lo descrito llega a generar malestar en los ejecutivos que revisan los informes, ya sea por los errores que encuentran, por la forma en que se les presenta o por la gran demora en obtener lo solicitado. También, no se sabe aprovechar la información que proporcionan los clientes al comprar algún producto o electrodoméstico, esto con el fin de poder determinar características similares que los agrupe y permita generar perfiles o patrones de consumo a fin de aplicar estrategias de marketing y promociones de acuerdo a dichos perfiles. Por ejemplo, se desea ofrecer kits de productos especiales para familias, mediante una evaluación del estado civil, o promociones en la venta de productos para jóvenes, analizando a la edad de los consumidores. Existe un desconocimiento en las preferencias de los consumidores. Únicamente, la empresa envía mensajes masivos a los celulares de sus clientes sobre promociones o recomendaciones de productos a comprar sin saber específicamente a quién y qué promocionar; lo que no permite dar a los clientes una atención personalizada de acuerdo a sus intereses. Finalmente, según datos estadísticos, el

promedio de ventas con respecto al año 2016 se ha reducido en un 13.33 %; esta disminución es consecuencia de no poder identificar los productos que menos y más se venden, a fin de ofrecer mejores promociones a los clientes. Adicionalmente, en cuanto a clientes, se observa que, de la data almacenada en la base de datos del sistema transaccional, existe un 55% de registros que son duplicados o que contienen datos nulos o vacíos; lo que hace difícil conseguir y presentar informes confiables que les permita a los directivos tomar una decisión correcta.

Por lo antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera se debe apoyar a tomar decisiones acertadas en el área de ventas de una empresa comercial? , para lo cual se propone como hipótesis que la implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios apoyado de un algoritmo de clustering apoyará a la toma de decisiones en el área de ventas de dicha empresa, pudiendo también identificar grupos definidos o patrones de consumo de los clientes de acuerdo a su comportamiento. Para el logro de dicha hipótesis, esta investigación tiene como objetivo general: apoyar la toma de decisiones de la empresa comercial en el área de ventas mediante una solución basada en Inteligencia de Negocios aplicando un algoritmo de clustering. Asimismo, se consideraron como objetivos específicos: incrementar el número de reportes interactivos relacionados al comportamiento de las ventas, identificar patrones de consumo de ventas de acuerdo al comportamiento de los clientes, mejorar la extracción de datos para la toma de decisiones de la organización, reducir el tiempo promedio que toma la obtención de información sobre ventas e incrementar el nivel de aceptación de los ejecutivos sobre la información solicitada.

Este estudio se justifica científicamente puesto que se aplicó el método científico para plantear la solución. A través de su realización, se pudo observar cómo se toman de decisiones en la empresa, y así diagnosticar la problemática principal, plantear una hipótesis, implementar como solución la Inteligencia de Negocios y comprobar los resultados con la finalidad de afianzar la toma de una decisión en dicha organización. Por otra parte, el proyecto servirá como referencia bibliográfica a otros estudiantes con el fin de complementar sus propias investigaciones. Como justificación económica se tiene que este proyecto desarrolla una mejor toma de decisiones, por tanto, se gestarán mejores campañas, habrá mejoras estratégicas,

mayor demanda de sus productos y mayor ingreso de ventas; lo que producirá el aumento de las ganancias en la empresa. De esta manera, se evitarán pérdidas financieras y se reducirán costos. Por ejemplo, al implementar una solución de Inteligencia de Negocios en la nube se evitará la inversión en servidores físicos o en soluciones propuestas por grandes empresas, pero con costos elevados. También reduce el tiempo de espera al tener la información solicitada a tiempo y plasmada en reportes. Se reduce el costo de incertidumbre en la organización. Se debe tener en cuenta también que la herramienta principal de análisis y explotación de información a utilizar Power BI posee un pago de \$9 de membresía mensual, así que la implementación del sistema no tendrá un costo elevado, por lo que será una ventaja para el desarrollo del proyecto. La justificación de este proyecto desde el aspecto social radica en dos beneficiarios: un interno y otro externo. En el primer caso, se puede encontrar que se disminuye el tiempo de obtención de la información requerida. Esto trae consigo que el gerente y demás ejecutivos que comúnmente están ocupados puedan tener dicha información de manera más rápida y, como consecuencia, haya una aceptación de la solución. También se establecen de manera más óptima las alianzas estratégicas con las marcas de los productos que ofrecen. En el segundo caso, al tomar mejores decisiones, saber qué productos fueron los más vendidos, o quiénes son los clientes más frecuentes, se mejoran las campañas de ventas, y se beneficia al cliente. Se ofrecen mejores promociones y descuentos de acuerdo a sus anteriores ventas y características propias del consumidor. Tecnológicamente, la presente tesis se justifica ya que se hizo uso de la Inteligencia de Negocios en la nube que permitió el manejo de grandes volúmenes de datos, su manipulación, análisis y explotación. Adicionalmente, un aporte significativo fue el uso del algoritmo de clustering que busca datos con características similares que después se clasifican en distintos grupos. Finalmente, como justificación personal, este proyecto me permitió asumir retos e involucrarme más en este amplio tema. De esta manera, me trajo beneficios a nivel personal como aprender nuevas técnicas para limpiar y procesar datos, técnicas predictivas y algoritmos relacionados al desarrollo del trabajo de investigación.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Fernandes et al. [9], narran en su artículo científico cómo se utilizó la tecnología de Business Intelligence (BI) y qué impacto provocó en el área comercial de una empresa minera donde la principal problemática era tener información dispersa en los diferentes sistemas transaccionales (OLTP) de la empresa. Se quiso demostrar la relevancia de esta estrategia para la correcta toma de decisiones en los negocios. Se aplicó la metodología de Kimball para el desarrollo de la solución, logrando obtener como resultado que la tecnología implantada favoreció totalmente el desempeño de la empresa y logró satisfacer sus necesidades. El valor agregado de esta investigación es demostrar la importancia de las bases teóricas de la Inteligencia de Negocios, la metodología a usar y la investigación que se realizó con el fin de analizar el impacto de la solución propuesta en una empresa perteneciente al sector minero. Finalmente, los autores concluyeron que, de acuerdo con los resultados analizados, el implantar una solución basada en Business Intelligence favoreció el desempeño de la empresa obteniendo así indicadores que facilitan la gestión del negocio. Además, se logró unificar las fuentes de información que tenía la empresa. Asimismo, entre los principales impactos se encontró que la tecnología utilizada ayudó a tomar decisiones, pues favoreció la obtención de indicadores de desempeño que simplificó el análisis gerencial y la gestión del negocio. Otro impacto significativo fue el aumento de la productividad. Se tomó en consideración este artículo científico ya que se hace el análisis de cuán beneficioso fue el implantar BI en este tipo de empresas, por lo que la tesis a realizar tiene también la intención de analizar los beneficios y complementar las bases teóricas del tema, haciendo uso de la metodología Kimball y de las herramientas necesarias para la implementación y creación de reportes como parte de la solución. Sin embargo, previamente se realizará una comparación con otra metodología como la de Inmon con el propósito

de argumentar y fundamentar el porqué de la elección de la metodología Kimball. Además, la solución de Inteligencia de Negocios a desarrollar será subida a la nube a diferencia de lo dicho por el artículo con respecto a implementar soluciones de I. de Negocios tradicionales. Por otra parte, como valor agregado, se ha planteado la segmentación de clientes mediante patrones de consumo y comportamiento para apoyar la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa.

Vanegas y Guerra [36], narran en su artículo científico la implementación de un sistema basado en BI (Business Intelligence) para el soporte de las decisiones y que logre dar solución a una empresa de acueducto y alcantarillado y sus problemáticas ya identificadas como la ausencia de análisis de los datos almacenados, directivos que se enfrentan a un ambiente de incertidumbre, el no contar con las herramientas necesarias para la manipulación de los datos, deficiente gestión de reportes y, sobretodo, que sus sistemas de gestión no estaban preparados ni optimizados para trabajar con grandes volúmenes de datos. Se aplicó la metodología de HEFESTO, lograron obtener como solución el rediseño de reportes a fin de facilitar la visualización y análisis de los datos contenidos y así apoyar a la toma de decisiones; generalizándose los resultados en las demás provincias del país. El valor agregado de esta investigación es el uso de la metodología ya mencionada, la cual permitió a la investigadora obtener resultados satisfactorios y que pudieran desarrollarse en otros lugares del país. Finalmente, los autores concluyeron que gracias a esta implementación se gestionó de forma eficiente los datos necesarios para apoyar la toma de decisiones en la organización. El sistema brindó información actualizada, relacionada con la planificación y control del consumo de los portadores energéticos y del transporte. Asimismo, se confirmó que esta tecnología sirvió de mecanismo de apoyo al proceso de toma de decisiones en las empresas de acueducto y alcantarillado y en organizaciones similares. Se tomó en consideración este artículo científico ya que se demostró que el uso de la Inteligencia de Negocios como parte de la solución al problema de la ineficiente toma de

decisiones fue totalmente acertado, además que este resultado se pudo replicar en otras instituciones relacionadas a la empresa. La diferencia radica en que se elaborarán informes y reportes en el menor tiempo posible mediante gráficos interactivos a través de la herramienta de Power BI, la que permitirá la adecuada explotación de la información en la nube. Asimismo, se dará a conocer los beneficios de usar la Inteligencia de Negocios junto a esta herramienta que tendrá la aplicación de la solución en la nube alejándose de la idea de tener soluciones de inteligencia de negocios tradicionales.

Reyes y Núñez [29], narran en su artículo científico la implementación de un sistema basado en Inteligencia de Negocios para que haga frente a las problemáticas encontradas en una universidad cubana, como el no haberse instaurado una estrategia para ejecutar el análisis de datos en dicho centro de estudios, no contar con un software que pueda afianzar la toma de decisiones en los distintos procesos que se desarrollan en el ámbito académico, tener diversas fuentes de datos, no contar con indicadores académicos de estudiantes y asignaturas que ayuden a la toma de decisiones que realizan los profesores, por lo que este se realiza, en su mayoría, a partir de la intuición y con poca evidencia del proceso. Se aplicó la metodología de desarrollo de proyectos de almacenes de datos para la construcción y diseño del almacén de datos integrado solicitado, así como la implementación de la metodología de Inmon, logrando minimizar las limitaciones que se tenía e incrementar el desempeño en la toma de decisiones gracias a la tecnología usada y a la gran cantidad de datos e información integrada y sumalizada. El valor agregado de esta investigación es la creación de un repositorio de datos especial aplicando una metodología en específico que ayude a proporcionar los datos necesarios a aquellos que toman decisiones en el sector académico. Finalmente, los autores concluyeron que los sistemas de información utilizados por el personal docente carecen de características que afiancen la toma de decisiones y que gracias a sistemas basados en Inteligencia de Negocios se pudo obtener información útil para la toma de decisiones en los procesos docentes

universitarios. Se tomó en consideración este artículo científico ya que muestra que este tipo de soluciones no solo se aplica para contextos empresariales y comerciales sino también para sectores académicos, confirmándose que toda organización necesita de herramientas y de sistemas basados en Inteligencia de Negocios que contribuyan a apoyar en la toma de decisiones.

Arias [1], narra en su tesis la implementación de un Data Mart que mejora el problema de carencia de herramientas para obtener indicadores acerca del comportamiento del usuario en el portal web educativo puesto que ya que no se cuenta con información acerca de la actuación de los usuarios. Se aplicaron las metodologías de diseño y construcción de repositorios de información web junto a metodologías que permitieron clasificar opiniones variadas en la Web (Webhouse), logrando obtener indicadores consolidados respecto del uso del portal ya mencionado. Además, se logró reconocer los requerimientos, los datos de los cuales se disponían, y el uso que se daría a la solución. El valor agregado de esta investigación reside en el uso del algoritmo de minería de datos Naive Bayes, el cual permitió identificar el comportamiento y preferencias de los usuarios al interactuar con el portal web. Finalmente, el autor concluyó que se logró saber cuáles eran las preferencias de los usuarios respecto a los apartados que componen cada una de estas páginas y que, por lo tanto, el modelo propuesto es capaz de satisfacer las necesidades de la organización, teniendo información de gran importancia a la hora de evaluar y definir nuevas políticas de publicación que se ajusten a las reales preferencias de los usuarios. Se tomó en consideración esta tesis ya que se implementa el algoritmo de Naive Bayes como parte de su solución planteada, tema muy relacionado con la intención del trabajo de investigación a realizar que incluye el desarrollo de un algoritmo de clustering.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Córdova [7] narra en su tesis el desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para el área de importaciones en una empresa

comercializadora e importadora con la finalidad de mejorar el problema de no realizar un correcto análisis de los datos requeridos en el área de importaciones, y demás involucradas, de un negocio comercial ya que se cuenta con una diversificación de sistemas los que no están integrados; además de la ausencia de herramientas de almacenamiento que unifique dicha data. Se aplicó la metodología de Kimball y se desarrollaron las buenas prácticas de gestión de proyectos propuestos por el PMBOK (Project Management Body of Knowledge), logrando establecer un almacén de datos sólido e integrado y una mejor gestión de recursos, tiempo, costo y comunicaciones respectivamente. El valor agregado de esta investigación radica en la aplicación de lo propuesto por el PMBOK, ya que proporcionó estándares y normas para la dirección y gestión de proyectos, lo cual fue un apoyo para la investigación realizada. Finalmente, el autor concluyó que se obtuvo el correcto análisis de la información de la empresa, estructurando y priorizando sus requerimientos. También, desarrollaron el proceso de extracción, transformación y carga de todos los elementos correspondiente a los Data Marts que incluyen la solución de inteligencia de negocios implementada logrando integrar todas sus fuentes de información. Lograron minimizar los tiempos de respuesta gracias a la implementación de dicha solución. Se tomó en consideración este estudio ya que el contexto en el que se desarrolló fue similar al de esta tesis, lo que permitirá dar un mayor aporte a la investigación.

Flores [10], narra en su tesis la creación de patrones de comportamiento de los usuarios de la plataforma educativa PADEIA, debido a que los docentes y administrativos que hacen uso dicha página no suelen recibir información sobre el comportamiento de sus alumnos en sus cursos. Se aplicó la metodología de descubrimiento de conocimiento a partir de bases de datos (KDD), logrando una mejor selección y procesamiento de la data con la finalidad de conocer el comportamiento de los alumnos. Fue posible extraer patrones semánticamente distintos de los datos gracias al uso de los algoritmos de minería de datos

implementados. El valor agregado de esta investigación fue, justamente, la creación de los patrones con la finalidad de identificar el comportamiento de los usuarios y brindar retroalimentación de información tanto a administrativos como a docentes. Finalmente, el autor concluyó que se obtuvieron tres grupos de usuarios de acuerdo con sus acciones y comportamiento en la plataforma educativa, permitiendo, mediante la clusterización, agrupar usuarios de acuerdo a los tipos de acciones y módulos que han accedido. Además, se pudo observar que los patrones secuenciales permitieron demostrar que el comportamiento del usuario no varía con respecto al tiempo. Se tomó en consideración esta tesis ya que se presenta la implementación de patrones secuenciales de comportamiento, lo cual es similar al de la presente investigación, ya que se propone aplicar un algoritmo de clustering para lograr agrupar a los clientes de la empresa en estudio mediante patrones de comportamiento; por lo tanto, es un gran referente para este trabajo de investigación.

Moreno [23], narra en su tesis el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios mediante la implementación de dos Data Marts para las áreas de ventas y recursos humanos respectivamente. El objetivo fue apoyar al proceso de toma de decisiones administrativas en una empresa dedicada a la comercialización de productos alimenticios, la que tiene problemas en las áreas ya mencionadas, así como sobrestock de productos, falta de control en las metas de los vendedores, errores en los horarios de trabajadores, entre otros. En este caso, los reportes referentes a lo ya citado no son realizados correctamente ni a tiempo, ocasionando que las decisiones administrativas se realicen de manera tardía. Se aplicó la metodología de Ralph Kimball, lograron que la información esté debidamente integrada, simplificada y lista para el análisis respectivo. El valor agregado de esta investigación fue la solución basada en Inteligencia de Negocios, que permitió tomar decisiones frente a problemas que se presentaron, específicamente, en el área de ventas; lo que está fuertemente relacionado con el desarrollo de esta tesis. Finalmente, el autor concluyó, teniendo como resultado la

información plasmada en tablas y reportes, así como el monto de ventas mensuales, stock de productos, horarios de trabajadores, etc., que las consultas fueron más óptimas y rápidas. Se utilizó la suite de Pentaho para la explotación de reportes. Se tomó en consideración esta tesis ya que se da en un contexto similar al del trabajo de investigación y porque mejora notablemente el proceso de toma de decisiones administrativas en una empresa. Sin embargo, se hizo uso de la Inteligencia de Negocios en la nube, lo que permitió que el procedimiento de almacenar los datos sea más interactivo, más eficiente y de menor costo.

2.1.3. Antecedentes locales

Chávez [5], narra en su tesis la implementación de un sistema de soporte a la toma de decisiones basado en Inteligencia de Negocios, con el fin de mejorar los procesos comerciales de la importación peruana ya que el principal problema del importador es que necesita de información útil para llevar a cabo una correcta importación de productos. Además, se encuentra data desintegrada y en diferentes formatos como hojas de cálculo, documentos, etc., lo que muchas veces no asegura que la información esté actualizada ni limpia. Se aplicó la metodología de Ralph Kimball, logrando el correcto procesamiento de la información y su adecuada limpieza de datos para que ayude en la toma de decisiones a realizar, teniendo así información actualizada, segura y precisa. El valor agregado de esta investigación fue mejorar los procesos comerciales de la importación peruana, relacionándose con términos propios del tema de importaciones y la creación de indicadores especiales para el seguimiento y control de este aspecto. Finalmente, el autor concluyó que el trabajo de investigación realizado contribuyó al desarrollo de un sistema que redujo tiempos de procesamiento de información en un 70 % lo que hizo posible considerar la mejor información sobre el desarrollo de sus importaciones y se unificó las diversas fuentes de datos encontrados. Se tomó en consideración esta tesis por la misma idea: utilizar la misma metodología de desarrollo, Kimball. Asimismo, sus resultados positivos demostraron que una solución de inteligencia de negocios

optimiza los procesos de análisis de información, esto es lo que también se quiere lograr en la actual tesis.

Jiménez [15], narra en su tesis el desarrollo de una solución basada en minería de datos para disminuir las deficiencias en el proceso de registro de denuncias y caracterización de perfiles delictivos debido a que no existía un sistema que permita detectar posibles delincuentes gracias a su perfil y otros patrones. Se aplicó la metodología de CRISP-DM, propia de la minería de datos, logrando un óptimo análisis de la información proporcionada, lo que permitió identificar distintos perfiles delictivos. El valor agregado de esta investigación fue la utilización del algoritmo de clustering, lo que permitió identificar perfiles que ayudarían a mejorar la eficiencia en el registro de denuncias y sobre todo a caracterizar a aquellas personas con antecedentes delictivos. Finalmente, el autor concluyó que se logró identificar 12 perfiles delictivos distintos. Además, el sistema consiguió que la información esté organizada y se minimizó la búsqueda de posibles sospechosos ante alguna denuncia. Se tomó en consideración esta tesis por la idea de implementar un algoritmo que permita identificar perfiles delictivos, situación similar a uno de los propósitos de la tesis realizada que es la de segmentar a clientes de la empresa en estudio teniendo en cuenta su comportamiento y el consumo de productos.

Tuñoque y Vílchez [35], narran en su tesis la implementación de una aplicación basada en Inteligencia de Negocios con la finalidad de mejorar el inadecuado proceso de control de información en los centros de costos de una empresa constructora, junto al difícil manejo de la información debido a los grandes volúmenes de datos que posee. Se aplicó la metodología Kimball para el trabajo y se logró un análisis integrado y resumido de la información y que, gracias a los reportes implementados desde un OLAP, optimizó el proceso de análisis de los datos y la toma de decisiones. El valor agregado de esta investigación radica en intervenir en el ámbito económico al realizar este tipo de soluciones en un contexto financiero y de construcción, pudiendo

analizar los datos relacionados a los costos de la empresa. Finalmente, los autores concluyeron que al analizar esta situación de la empresa Beaver, se constató que cuenta con reportes cuya valoración por la alta gerencia es de impacto bajo al igual que sus indicadores; pero, al realizar el proceso ETL, parte de la solución implementada, se obtuvo importantes indicadores que sirvieron de soporte esencial para la toma de decisiones. Asimismo, se organizó la información de las liquidaciones de los centros de costos basada en un modelo multidimensional. De igual manera, se consiguió integrar la data de la empresa y así tener una sola fuente de información a la cual consultar. Se tomó en consideración esta tesis ya que se crearon indicadores específicos para la toma de decisiones con respecto a los procesos de control de información en los centros de costos de la empresa.

Quepuy [27], narra en su tesis el desarrollo de un sistema de soporte en la toma de decisiones, basándose en Inteligencia de Negocios, para hacer frente al principal problema de falta de información de interés por parte de los ejecutivos. lo que dificultaba el proceso de toma de decisiones gerenciales. Se aplicó la metodología de Ralph Kimball y se logró la realización de reportes analíticos sobre evolución de ingresos, demandas, entre otros. El valor agregado de esta investigación fue el uso de los algoritmos de Bayes y de clustering, mejorando así el proceso analítico de soporte en la toma de decisiones y disminuyendo los tiempos para analizar información relevante. Finalmente, el autor concluyó que se logró una reducción de tiempo de espera para obtener información de utilidad de un 94 % y se mejoró la manera de promocionar cursos y diplomados. Se tomó en consideración esta tesis ya que se implementan dos algoritmos de gran importancia para el tema, tomando como referencia para la presente investigación el algoritmo de agrupamiento o también conocido como clustering para el agrupamiento de clientes que se pretende realizar para apoyar la toma de decisiones y la aplicación de estrategias comerciales.

2.2. Bases teórico científicas

2.2.1. Inteligencia de Negocios

Castro [4] nos dice que la Inteligencia de Negocios (BI) es “el proceso de integrar, procesar y difundir información con el objetivo de reducir la incertidumbre en una estrategia de toma de decisiones”. Su objetivo radica en apoyar a las empresas con el correcto análisis de información y así facilitar la toma de decisiones estratégicas necesarias. En [37] se afirma que el concepto de Inteligencia de Negocios se fundamenta en tres perspectivas: tomar mejores decisiones rápidamente, lograr convertir los datos en información útil y ser un método razonable para la gestión empresarial.

En [24], se dice que la Inteligencia de Negocios participa en varias áreas de una empresa. En el área de marketing, permite identificar los segmentos de clientes y estudiar su comportamiento, en compras se pueden hallar relaciones de costo-beneficio al acceder a los datos de mercado; en el área de producción, analiza el rendimiento de sus procesos; en administración, permite controlar y gestionar el inventario de productos y en ventas, se analiza la tendencia e ingresos que se obtienen.

Según Curto [8] preguntas como: ¿Qué pasó? ¿Qué pasará? ¿Quién? ¿Dónde? son de vital importancia y es que estas interrogantes ayudarán a encontrar datos de interés que demuestren información de calidad. Estos datos se convertirán en nuevo conocimiento para el beneficio para las empresas. Áreas que necesiten tomar decisiones deben utilizar Inteligencia de Negocios; así como también cuando se identifica grandes volúmenes de información para analizar. Esta disciplina, junto a otras tecnologías y metodologías, realizará un estudio intuitivo y creará patrones de comportamiento para que la decisión sea más clara y elaborada. Definitivamente, gracias a esta herramienta, la toma de decisiones por parte de los gerentes y ejecutivos de la empresa se verá apoyada por los beneficios y ventajas que traiga la solución.

2.2.1.1. Ciclo de la Inteligencia de Negocios:

Vitt et al. [37] nos dicen que la Inteligencia de Negocios sigue un ciclo continuo en el cual las empresas analizan sus problemas, definen objetivos, adquieren el conocimiento necesario, toman decisiones y luego miden su progreso. Es por eso que los autores definen el ciclo de la Inteligencia de Negocios de la siguiente manera:

- **Análisis:** Se refiere a analizar la situación del negocio o empresa. Este proceso es esencial para el gerente o encargado de la toma de decisiones del negocio.
- **Ideas:** Se refiere al producto del análisis de negocio realizado previamente. Alude a la información útil y fundamental que se busca.
- **Acción:** Está directamente relacionada con la toma de decisiones. Es lo que sigue a una decisión bien fundamentada, respaldando el análisis y las ideas planteadas con anterioridad.
- **Medición:** A través de la generación de informes, se puede realizar la medición de los resultados dados. Tiene como finalidad poder llevar a cabo acciones correctivas y de mejora.

2.2.1.2. Inteligencia de Negocios en la nube

Para comprender esta definición, en [38] se habla de dos conceptos. Primero se necesita saber de qué se trata la computación en la nube. Esta permite ofrecer servicios relacionados a la computación a través del Internet. Mayormente esto tiene un costo, pero no muy elevado, dependiendo también de las condiciones que se requieran. Así

pues, al unir este concepto con el de Ingeniería de Negocios nos trae como beneficios ya no necesitar de servidores físicos, los cuales generan gran costo en contra de la empresa, así como su mantenimiento; además, se tendrá la información disponible en cada momento y con la posibilidad de almacenar más datos. Al estar la información en la nube, nos dará la seguridad de poder utilizar dicha información sin perderla y sin saber dónde se encuentra exactamente.

La razón de querer implementar este tipo de solución radica en que se desea sumalizar la información, tenerla en una sola fuente de datos y, sobre todo, reducir la incertidumbre en el tema de toma de decisiones estratégicas. Contar con esta solución permitirá tener la información estructurada y lista para ser analizada por el personal encargado de la empresa, disminuyendo así el tiempo de demora en encontrar la información y facilitando el entendimiento de la misma a través de reportes interactivos. Se ha elegido una solución basada en Inteligencia de Negocios (BI) en la nube debido a las siguientes razones: Primero, tener una solución de BI tradicional demandará altos costos por los servidores físicos a utilizar, necesitando así una gran inversión; segundo, evitará caídas en el sistema cumpliendo con la disponibilidad de datos; tercero, la propiedad de la escalabilidad estará presente por si se desea expandir la implementación hacia otras sucursales y, finalmente, proporcionará robustez al disminuir el tráfico en consultas.

La diferencia con módulos transaccionales de reportes está en la interactividad que habrá entre el usuario y su ordenador, no existen herramientas que proporcionen interactividad en los reportes ni ver la información en tiempo real. Sistemas y soluciones transaccionales permiten evaluar datos del momento, pero al querer consultar millones de registros

generará demoras en el proceso. Una solución basada en Inteligencia de Negocios podrá obtener los reportes de manera gráfica, interactiva y en el menor tiempo posible. Además, gracias a la herramienta de Power BI, se podrá acceder a la información desde cualquier lugar y dispositivo, utilizando solo una cuenta corporativa e ingresando al portal de la herramienta.

2.2.1.3. Beneficios de la Inteligencia de Negocios:

Cano [3] en su libro “Business Intelligence: Competir con información” indica los beneficios de la Inteligencia de Negocios entre los cuales podemos destacar:

- Ayuda a la toma de decisiones estratégicas.
- Se descubre y genera nuevo conocimiento.
- Reducción de tiempos en la obtención de información.
- Disponibilidad y acceso rápido a la información analítica.
- Aumento de la rentabilidad por el mejor manejo de la información
- Identificación de proveedores más importantes
- Mayor eficiencia en el trabajo y manejo de recursos
- Mejora en la comprensión del negocio

Ahora, para la implementación de esta investigación, se hará uso de la Inteligencia de Negocios (BI) en la nube y de las herramientas necesarias. La empresa de investigación tecnológica Enterprise Management Associates (EMA), nos dice mediante un estudio que realizó [39], que el análisis de negocio en la nube crece a gran velocidad y se extiende como una tendencia dominante, afirma que “[...] el 56 % de los encuestados utiliza el análisis en la nube y siente que es una parte esencial o importante de sus negocios”. Aquí, de igual manera que en las soluciones de BI tradicionales, se podrá almacenar información de áreas como ventas, recursos

humanos, compras, etc. No obstante, presenta ventajas como [40]:

- Análisis de datos online datos en tiempo real (in situ)
- Debido a que los datos serán almacenados en la nube, no se invertirá en servidores físicos.
- Se podrá acceder desde cualquier lugar y dispositivo (tablets o móviles), siendo solo necesario una cuenta corporativa e internet.
- Reducción de costos.
- Se reducirá el tráfico de consultas, lo que dará más robustez a la solución a implementar
- Permitirá cumplir con la propiedad de rapidez y escalabilidad, estando preparada la solución para soportar y asumir más sucursales.
- Garantía en la seguridad de los datos.

2.2.1.4. Proceso de extracción, transformación y carga:

El proceso de extracción, transformación y carga (ETL) es aquel en donde se seleccionarán y recopilarán los datos provenientes de una o más fuentes de información (base de datos relacionales, archivos Excel o archivos planos), se transformarán de acuerdo a las necesidades de la empresa y se cargarán a un entorno destino que puede ser un Data Mart o Data Warehouse [8].

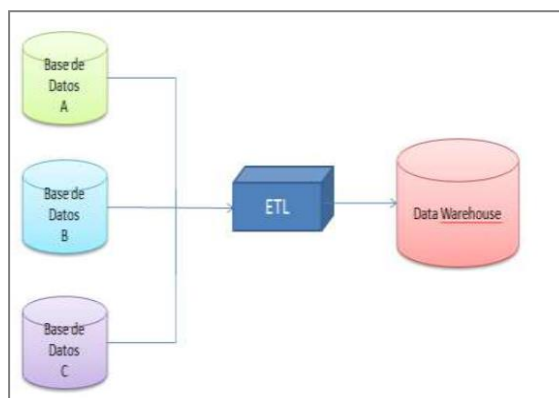


Fig. 1. Proceso ETL

Fuente: F. Castro, "Indicadores de gestión para la toma de decisiones basada en Inteligencia de Negocios". Revista Tecnología, Investigación y Academia, 2013

Como parte de la explicación del proceso, este pasará por 5 etapas: extracción, limpieza, transformación, integración y actualización. En la primera, se recuperarán los datos de las mismas fuentes físicas ya sean internas o externas y se filtrarán datos no relevantes. En la segunda, permitirá comprobar la calidad de los datos eliminando los duplicados, erróneos e incompletos. En la tercera, se encargará de estructurar estos datos ya limpios y útiles en un formato ya establecido. En la cuarta etapa, se validarán los datos que se cargarán en un Data Mart o Data Warehouse de tal manera que sean consistentes y puedan ser integradas al modelo correspondiente de las áreas definidas. Y, finalmente, la actualización que contemplará poder seguir añadiendo nuevos datos a fin de mantener actualizada la información.

Como aporte, la importancia del proceso ETL radica en que es ahí donde se recopilarán los datos de las distintas fuentes de origen presentadas, se mejorará su calidad y se adaptarán a un formato o modelo establecido. Sin este proceso se tendrá dificultades en recopilar adecuadamente los datos ya que no estarán debidamente procesados ni limpios para trabajar sobre ellos.

2.2.1.5. Data Warehouse y Data Mart

Un Data Warehouse es una base de datos estratégica que almacenan los datos a analizar proporcionando una visión integrada de ellos. Contiene información histórica a detalle (información de utilidad) y está orientado a encontrar medidas y dimensiones gracias al estudio de los datos almacenados en bases de datos operacionales. Se utiliza, prioritariamente, en empresas financieros o para el consumo, creando patrones bancarios, de compra o de venta. Un Data Warehouse es un conjunto de Data Marts. [3], [8]

Según Cohen y Asín [6], estas son las principales características:

- Los datos están ordenados y debidamente estructurados orientados a elementos llamados entidades, por ejemplo, producto, cliente, etc.
- Su creación y diseño se ejecutan fuera de las bases de datos transaccionales.
- La información ya almacenada no cambia y el tiempo de vida útil del almacén de datos es de 5 a 20 años.

Por otro lado, un Data Mart es “un subconjunto de los datos del Data Warehouse cuyo objetivo es responder a un determinado análisis, función o necesidad” [8]. Se puede decir que un Data Mart representa a cada área de la empresa como: compra, venta, cobranzas, logística, entre otras.

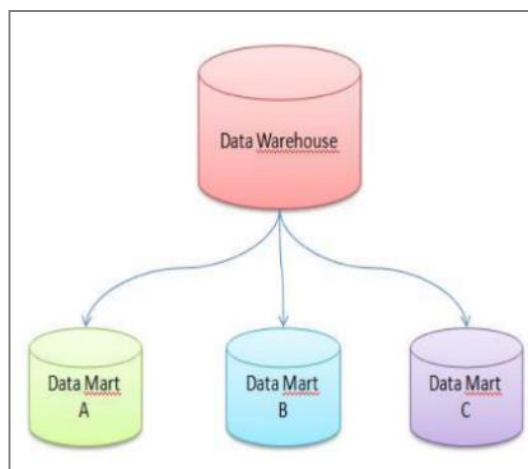


Fig. 2. Data Mart y Data Warehouse

Fuente: F. Castro, “Indicadores de gestión para la toma de decisiones basada en Inteligencia de Negocios”. Revista Tecnología, Investigación y Academia, 2013

2.2.1.6. Sistema de Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP) y Sistema de Procesamiento Analítico en Línea (OLAP):

Los sistemas de procesamiento de transacciones en línea - OLTP son aquellos que registran las operaciones cotidianas. Hacen uso de base de datos relacionales. Está diseñado para

gestionar gran concurrencia de datos debido a las transacciones que se realizan [28].

En cambio, los sistemas de procesamiento analítico en línea – OLAP almacenan grandes volúmenes de información. Hacen uso de estructuras multidimensionales, conocidas como cubos. Esto permite que además de los datos ya almacenados, se agreguen de manera automática datos sumalizados. De esta manera, estos sistemas agilizarán las consultas que se realicen [28].

Una vez, definidos los conceptos de OLTP y OLAP, se pueden establecer las siguientes diferencias:

TABLA I
CUADRO COMPARATIVO ENTRE UN OLTP Y UN OLAP

Procesamiento de transacciones en línea	Procesamiento analítico en línea
Orientado al procesamiento de transacciones	Orientado al procesamiento analítico
Hace uso de bases de datos relacionales	Hace uso de bases de datos multidimensionales
El acceso a los datos es de lectura y escritura	El acceso a los datos es de solo lectura
Los datos almacenados son detallados	Los datos almacenados son detallados y sumalizados
Soporta decisiones diarias	Soporta decisiones estratégicas
Permite una inserción rápida de datos	Permite consultas de alto rendimiento a grandes velocidades
Se utilizan tablas relacionales para el almacenamiento de datos	Se utilizan cubos formados en dimensiones para el almacenamiento de datos

Fuente: J. Cano, *Business Intelligence: Competir con información*, 2007

Luego de esta comparación, se tiene en claro que la tesis presenta un aspecto analítico y se alimenta de una base de datos multidimensional como justamente lo es el Data Warehouse para este estudio.

2.2.1.7. Metodologías de desarrollo

Existen diversas metodologías para el desarrollo de un Data Warehouse. Podemos identificar la metodología de Bill Inmon

y la de Ralph Kimball, la cual destacaremos para el desarrollo de la investigación.

Kimball propone una metodología para definir los esquemas multidimensionales. El autor plantea la definición y construcción de cada uno de los Data Marts para luego integrarlos en el Data Warehouse. El enfoque usado es el de Bottom up (de abajo hacia arriba) y su diseño se basa en la creación de tablas denominadas Hechos, que son las que contienen información cuantitativa conocida como medidas. El mismo autor [16] en su libro “The Data Warehouse Life Cycle Toolkit” explica las fases de desarrollo de esta metodología las cuales serán descritas a continuación:

a) Definición de Requerimientos del Negocio:

Se refiere a la extracción de requerimientos expresados por la empresa y demás usuarios. Por ejemplo, uno de los requerimientos a considerar para dicho trabajo de investigación sería la generación de reportes interactivos y fáciles de visualizar.

b) Modelado Dimensional:

Aquí, se reconocerán los procesos clave del negocio. Es entonces que se realizarán modelos dimensionales identificando lo siguiente:

Tablas de Dimensiones: Son las que almacenan la información de las dimensiones a considerar, cada una de ellas contendrá un conjunto de atributos, muchos de ellos descritos de manera jerárquica. Es recomendable utilizar como clave principal de la dimensión un código numérico o auto-incremental [28].

Tabla de Hechos: Representan un proceso de negocio como compras, ventas, contabilidad, etc. Está formada por una clave principal, claves foráneas las cuales apuntan a las claves principales de las dimensiones y medidas que son aquellos datos cuantificables con los que se mide la información [28]. Además, dicho modelado dimensional puede representarse mediante un esquema estrella, que está compuesta por una tabla Hecho y varias dimensiones o un esquema copo de nieve, donde las tablas que describen las dimensiones están normalizadas.

Para la elaboración de este proyecto, se creó un Data Warehouse que acapare el área de ventas junto a sus distintas dimensiones y 3 tablas Hechos: Ventas, Metas y Devoluciones, teniendo una estructura de copo de nieve.

c) Diseño Físico:

Se centra en definir las estructuras físicas necesarias para apoyar el diseño de base de datos lógica. Los elementos de este proceso incluyen la definición de nomenclaturas y la configuración del entorno de la base de datos.

d) Diseño y Desarrollo de Presentación de Datos:

Este proceso es conocido como proceso ETL. Tiene tres pasos principales: extracción de los datos recopilados de diferentes fuentes, transformación a un formato ya establecido y carga e implementación en una herramienta. Sin esta etapa se tendrá dificultades en recopilar adecuadamente los datos ya que no estarán debidamente procesados ni limpios para trabajar sobre ellos.

e) Diseño de Arquitectura Técnica:

Establece el marco general de la arquitectura. Se tiene que tener en cuenta 3 puntos: requisitos del negocio, el entorno

técnico actual y las orientaciones técnicas para establecer el almacén de datos.

f) Selección e instalación de productos:

Se refiere a la selección de una serie de productos que desarrollen la solución planteada y a la posterior instalación y evaluación de manera exhaustiva. En esta investigación, se hizo uso de herramientas que procesen e integren los datos de manera adecuada.

g) Especificación de la aplicación para el usuario final:

Describen la plantilla de informe, los parámetros y los cálculos necesarios. Esto garantiza que el equipo de desarrollo tenga una comprensión común de las aplicaciones que se van a entregar.

h) Desarrollo de la aplicación para el usuario final:

El desarrollo implica configurar los metadatos de la herramienta y construir los informes especificados. Es aquí donde se realiza toda la implementación de la solución para efectuar el proyecto.

i) Despliegue:

Representa la realización de las aplicaciones de tecnología, datos y usuarios finales accesibles desde el escritorio de los usuarios empresariales.

j) Mantenimiento y crecimiento:

Se debe asegurar que los procesos y procedimientos estén en su lugar para su funcionamiento efectivo. El mantenimiento debe incluir una estrategia de comunicación de amplio alcance con el fin de siempre obtener información actual.

k) Gestión del proyecto:

La gestión de proyectos garantiza que las actividades empresariales permanezcan en buen camino. Estas se centran en el monitoreo del estado del proyecto, el seguimiento de problemas y el control de cambios. Una de las guías principales sobre este tema es la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyecto (PMBOK), la cual orienta a trabajadores que tienen a cargo distintos proyectos donde el éxito de esto radicará en la aplicación de herramientas y técnicas planteadas en la misma guía.

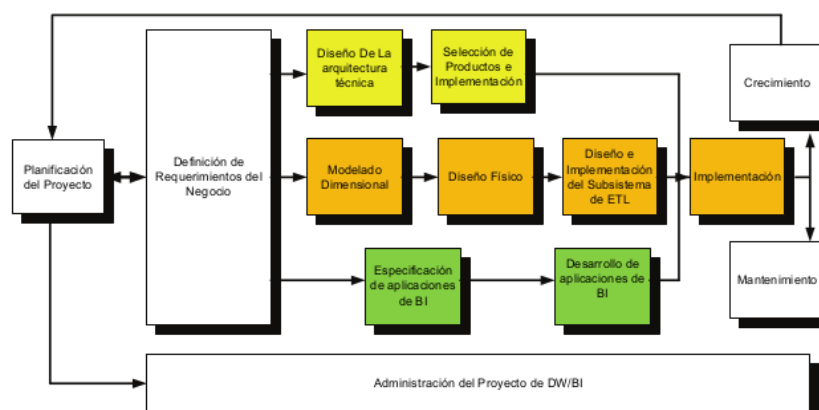


Fig. 3. Gráfico representativo de la metodología Kimball
Fuente: Internet (2017). Metodología Kimball.

Una vez definido el concepto de la metodología Kimball, se puede establecer una comparación con otra metodología importante como lo es la de Inmon, así pues, se establecen las siguientes diferencias:

TABLA II
CUADRO COMPARATIVO ENTRE LA METODOLOGÍA KIMBALL E INMON

Metodología Kimball	Metodología Inmon
Su enfoque es Botton –up	Su enfoque es Top - down
Nivel de complejidad bajo	Nivel de complejidad alto
Se dedica a los procesos de una sola área	Abarca todas las áreas
Modelado Dimensional	Modelado simple y tradicional
Accesible para el usuario	No accesible para el usuario
Ofrece una solución que de facilidad a los usuarios finales para consultar sus datos y tener una respuesta razonable y entendible.	Ofrece una buena solución basada en métodos probados y definidos

Fuente: A. López, Implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal para la mejora del proceso de toma de decisiones gerenciales en una empresa comercial, 2015

De aquí, podemos concluir que la metodología que se eligió para desarrollar fue la de Kimball, puesto que se aplicó en una sola área de la empresa, lo que permitió enfocarse de manera versátil en la elaboración del modelado dimensional. Esto se hará con la posibilidad de ir integrando poco a poco un gran almacén de datos. También esta metodología permitió que sea el usuario final, en este caso gerente y ejecutivos, quienes accedan a la información. En suma, esta metodología es la que más se acerca a la naturaleza de la solución que se plantea.

2.2.1.8. Herramientas de desarrollo

a). Microsoft SQL Server Management Studio:

Según Microsoft [41], es una herramienta integrada de la plataforma SQL que permite acceder, configurar y desarrollar modelos relacionales, así como ejecutar scripts Transact SQL.

b). Microsoft Business Intelligence Development Studio:

Según Microsoft [42], es una herramienta de Visual Studio que contiene una serie de proyectos de Integration Services, Analysis Services y Reporting Services para la creación de elementos requeridos en una solución basada en Inteligencia de Negocios.

c). Power BI:

Según Microsoft [21], se refiere a un conjunto de aplicaciones, propia de análisis de negocio, que permitirá analizar datos y compartir información. Dicha información se obtendrá de manera rápida a través de paneles interactivos y disponibles en todo tipo de dispositivo.

Power BI puede conectarse a los principales orígenes de datos y cuenta con un servicio en la nube. Esta herramienta permite la adecuada explotación de información en tiempo real. Mantiene los datos seguros ya que se almacenan en la nube.

Por otro lado, Power BI también detecta consultas especiales acerca de identificación de patrones. Con respecto a la manipulación de datos, se usó Power Query para conectarse con los datos, limpiarlos y refrescar la información y también el editor Query para editar consultas relacionadas con el proyecto [21]. Además, permite la implementación de gráficos que facilitan el proceso de análisis de información entre las que destacan:

- Gráfico de columnas agrupadas y apiladas
- Gráfico de barras agrupadas y apiladas
- Gráfico de áreas
- Líneas de tendencias
- Gráficos de embudo
- Tablas
- Filtros

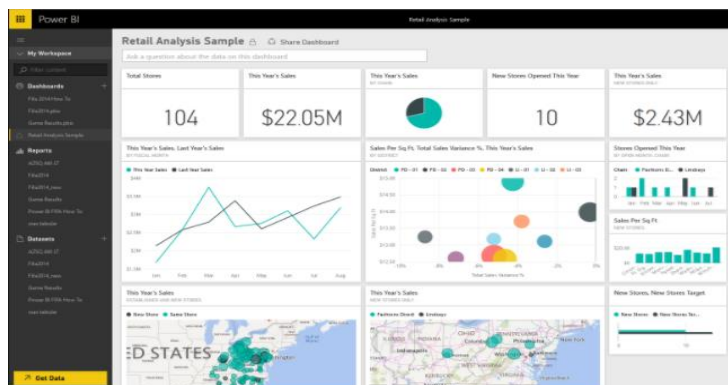


Fig. 4. Ejemplo de herramienta Power BI

Power BI cuenta con diferentes componentes considerados parte de su arquitectura porque genera una solución de Inteligencia de Negocios en la Nube. Estos son los siguientes [21]:

- Power BI Desktop: Permite crear paneles interactivos (dashboard) y diferentes visualizaciones. Estas contendrán los gráficos, informes, conjunto de datos y tablas, alimentados de una fuente de datos, ya sea una base de datos relacional o una multidimensional. Es aquí donde

se realizó el diseño de los reportes junto a la obtención de los datos mediante las fuentes de información dadas.

- **Power BI Service:** Este componente permite conectar las aplicaciones o bases de datos en vivo a la nube, habiéndose publicado mediante el Power BI Desktop. Cabe resaltar que Power BI usa como modelo de distribución de software el SaaS, software como servicio, el cual permite conectar aplicaciones basadas en la nube a través de Internet mediante un modelo de pago por uso, ya que se adquiere un proveedor de servicios en la nube. Con ayuda de este componente y del anterior se logró visualizar los reportes, ya construidos, en la nube al realizarse la conexión a dicho servicio. Esto sucede al publicar en la Web los reportes realizados.
- **Power BI Gateway:** Conecta la base de datos relacional con la nube. Permite actualizar y refrescar la información. Tiene la opción de conectar a varios usuarios para visualizar la data a la vez o solo un usuario. Este componente debe ser utilizado en caso de programar actualizaciones automáticas con el fin de refrescar los datos mostrados en los reportes interactivos.

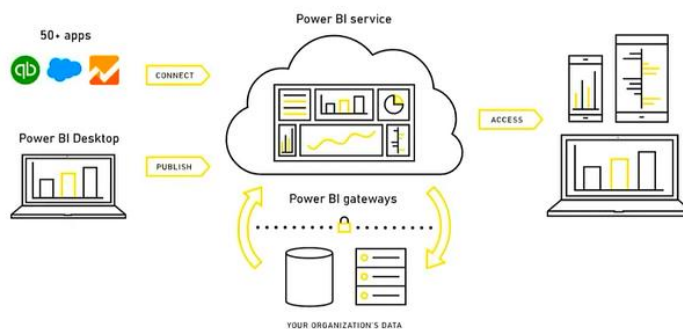


Fig. 5. Arquitectura de Power BI

Entre los beneficios de Power BI como herramienta para la explotación de datos tenemos:

- Interactividad en los reportes en tiempo real
- Visualización de grandes registros de orígenes de datos
- Los reportes siempre estarán actualizados.
- Existe seguridad en los datos debido a que se encuentran en la nube.

2.2.2. Minería de datos

Lara [17] nos dice que la minería de datos es una disciplina que estudia grandes cantidades de datos con el objetivo de obtener conocimiento útil. Estos datos pueden encontrarse en diversas fuentes como base de datos relacionales, archivos planos, archivos Excel, documentación, etc. La minería de datos está relacionada con la estadística, el aprendizaje, base de datos, calidad de información, entre otros.

Actualmente, su función es unificar diversas técnicas de análisis de datos e información, usar algoritmos, extraer patrones, declarar comportamientos y aprovechar toda la información dada, permitiendo comprender y entender de manera más eficiente el contexto en que se desarrolla el asunto y tomar decisiones [12].

2.2.2.1. Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos

El proceso de KDD (Descubrimiento de conocimiento en bases de datos) busca la extracción del conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos. Lara [17] y Hernández et al. [12] nos dice que “las 4 etapas o fases de este proceso: recopilación de datos, selección, limpieza y transformación de datos, data mining e interpretación y evaluación de modelos”.

- **Recopilación de datos:** Aquí, los datos que provienen de diversas fuentes se integran en un único repositorio de datos llamado Data Warehouse.

- **Selección, limpieza y transformación de datos:** Estos datos recopilados deben ser seleccionados de acuerdo a su

utilidad, estar limpios para poder transformarlos a un formato aceptable. Esto dará como resultado lo que se denomina como vista minable.

- **Data mining:** Consiste en aplicar una serie de técnicas correspondientes a la minería de datos para obtener como resultados modelos.

- **Interpretación y evaluación de modelos:** Los modelos de datos obtenidos deben ser interpretados y evaluados de acuerdo a su calidad. De dichos prototipos se obtendrán el conocimiento requerido.

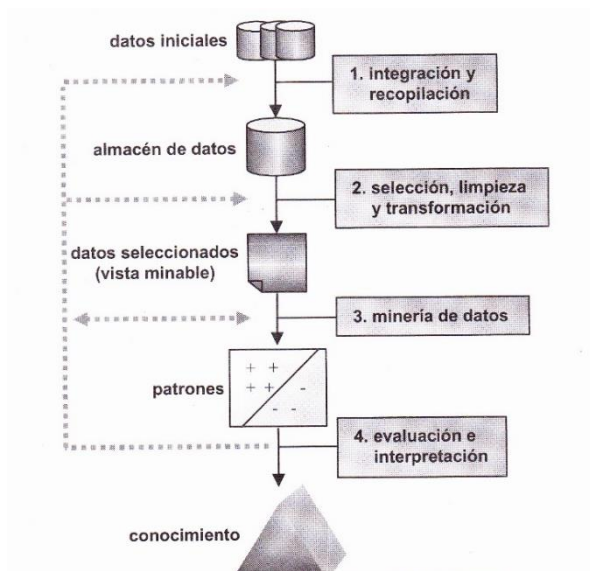


Fig. 6. Fases de la Minería de Datos

Fuente: J. Hernández et al. *Introducción a la Minería de Datos*, 2004

2.2.2.2. Técnicas de modelado en Minería de Datos

En [26] se explica que “Las técnicas de modelado se basan en el uso de algoritmos”. Entre las siguientes técnicas que define el autor tenemos:

- a) **Clasificación:** Se utilizan uno o más datos de entrada para predecir un resultado en concreto. Ejemplos de esta técnica

son los algoritmos de regresión, redes neuronales y árboles de decisión.

b) Asociación: Encuentran patrones en los datos proporcionados de tal manera que se establezca una relación entre entidades (eventos o atributos). A partir de estas relaciones se construyen reglas. Como ejemplos de esto tenemos al modelo Apriori, Carma y patrones secuenciales.

c) Segmentación: Permite dividir los datos en segmentos o conglomerados de registros. Estos tendrán patrones similares en sus campos de entrada. Ejemplo de esto son las redes Kohonen, detección de atípicos y el algoritmo K-medias.

2.2.2.3. Algoritmos de minería de datos

La empresa Microsoft [20] nos dice que “un algoritmo de minería de datos es un conjunto de heurísticas y cálculos que permiten crear un modelo a partir de datos”. Este analiza los datos de entrada que le proporcionen y tratará de encontrar tendencias o patrones específicos con el fin de que la información resultante pueda ser utilizada para análisis estadísticos y diferentes procesos. También, la organización nos dice que para elegir el algoritmo correcto se debe tener en cuenta la salida o el resultado que se desea generar. Por ejemplo, se puede realizar un análisis clúster que describa cómo se relacionan los datos y formar a conjuntos específicos de estos mediante la identificación de patrones, se puede usar un árbol de decisión para predecir resultados, un modelo matemático que pueda predecir específicamente tendencias de ventas o un algoritmo de asociación que utilice reglas determinadas para agrupar productos en una transacción y ver la probabilidad de que el consumidor los adquiera juntos.

Para el desarrollo de la tesis se hizo uso del algoritmo de clustering o agrupamiento con la finalidad de realizar una segmentación de clientes de acuerdo a su comportamiento, y es que Pérez [26], afirma que el análisis clúster es considerado una técnica de clasificación y de segmentación en la que se identificarán grupos heterogéneos externamente, pero homogéneos de manera interna. Es decir, es una técnica de minería de datos donde se buscan similitudes o características parecidas de tal manera que se logre el conglomerado o agrupamiento de los datos en clústeres. Este agrupamiento se puede aplicar tanto en variables cuantitativas como cualitativas. Según el autor, existen los siguientes tipos:

- a) **Análisis clúster jerárquico:** Son conocidos con el acrónimo S.A.H.N (Sequential, Agglomerative, Hierarchic, Nonoverlapping). Existen dos pasos para la elaboración de los agrupamientos: los coeficientes de similitud y disimilitud se recalculan en cada etapa y la existencia de un criterio de admisión de cada miembro del conglomerado que se desarrolle.

- b) **Análisis clúster no jerárquico:** En este tipo de algoritmo, no existe una estructura vertical de dependencia entre los grupos formados, por lo que no hay una jerarquía establecida. No suele haber una cantidad definida de grupos.

Entre los algoritmos más destacados de este tipo, se encuentra el algoritmo de agrupamiento K-means, este es un algoritmo de segmentación que otorga un resultado eficaz al tener como datos de entrada, ya sean datos cualitativos o cuantitativos, características o atributos que identifiquen el comportamiento del objeto a estudiar, siguiendo un procedimiento de clasificación en un determinado número clústeres (k). Cada

uno de estos grupos están representados por su centro o centroide, el cual está formado por la media ponderada de todos los datos, convertidos en puntos, y está ubicado al medio de todos los elementos que conforman el clúster. Se debe recalcar que este algoritmo busca agrupar datos con características similares que puedan diferenciarse de otros conjuntos de datos [46], [47].

Como se había dicho anteriormente, este algoritmo parte de un número determinado de grupos (k), el cual es definido a través de una evaluación. Los datos de entrada o elementos se irán asignando dependiendo de la distancia entre el dato a consignar y el centro de cada grupo formado [25], [31]. De esta manera cada dato perteneciente al mismo grupo tendrá características similares. Su estructura y funcionamiento es el siguiente [25], [31], [47]:

- Primera el algoritmo identifica los datos a clasificar y las relaciones entre ellos.
- Identifica los datos ya sean cuantitativos o cualitativos.
- Se elige el número de clústeres (k) o grupos a considerar.
- En el caso haya datos cualitativos, estos se convierten a cuantitativos con la finalidad de otorgar más precisión al resultado.
- Para cada clúster (k), el algoritmo define un centroide inicial.
- Se asigna cada dato a un grupo. Para cada elemento, el grupo que se le asigna es aquel cuyo centro o centroide está más próximo al dato. Esto se verifica mediante la distancia euclídea que es la distancia entre segmentos o puntos.
- Conforme van añadiéndose los datos a los grupos formados, los centroides se recalculan y se desplazan al centro de cada grupo.

- Se debe tener en cuenta que el centroide es calculado como el punto medio de los elementos que pertenecen a un grupo.
- Se repite el proceso hasta que ya no haya más asignaciones.

El objetivo de este algoritmo es identificar la mayor diferencia entre los grupos encontrados y la menor diferencia entre los elementos de cada grupo, es decir se debe encontrar una homogeneidad interna y una heterogeneidad externa. Se pretende utilizarlo ya que una de las problemáticas de la empresa es no tener definidos a sus clientes potenciales además de enviarles promociones sin tener en cuenta sus intereses y preferencias. Este algoritmo permitirá agrupar a los clientes en distintos grupos con características similares dentro de cada uno de ellos, teniendo en cuenta aspectos como el género, estado civil, productos que más compró, etc. De esta manera, se conseguirá definir aquellos intereses de los clientes a fin de ofrecerles las promociones adecuadas y descuentos justos.

2.2.2.4. Metodología CRISP-DM

La corporación IBM [14] nos dice que CRISP-DM es una metodología que ayuda a orientar proyectos basados en minería de datos. Incluye una serie de fases y tareas de tal manera que resumen el ciclo de vida del data mining. Las fases de esta metodología son:

a) Comprensión del negocio: Se trata de analizar las expectativas y objetivos de la organización con respecto a la minería de datos.

b) Comprensión de los datos: Se trata de analizar y estudiar los datos de una organización con más profundidad. Incluye la realización de una recopilación inicial, descripción, exploración y verificación de calidad de los datos.

c) Preparación de los datos: Es esta fase se incluye la realización de selección, limpieza, construcción, integración y formateo de datos.

d) Modelado: Trata de incorporar los datos ya preparados a herramientas analíticas donde se realizará la construcción y evaluación del modelo.

e) Evaluación: Trata de aplicar criterios que permitan evaluar el rendimiento del modelo minable. Incluye la evaluación de resultados, el revisar el proceso y establecer las siguientes acciones a realizar.

f) Distribución: Trata de utilizar diversos conocimientos para realizar mejoras o modificaciones en la organización.

2.2.2.5. Lenguaje R

R es un lenguaje de programación interpretado, el cual está orientado a la estadística y a la minería de datos. Se encuentra bajo licencia GNU por lo que es un software libre. Corre en distintas plataformas como los son Windows, Linux y MacOS. Contiene herramientas específicas que ayudan al correcto análisis de datos [33]. El lenguaje R es utilizado para informes estadísticos o para el manejo de grandes volúmenes de datos, teniendo las siguientes características:

- Es un lenguaje de programación interpretado, es decir, los comandos escritos son ejecutados directamente sin hacer uso de ejecutables.

- Es simple y de libre acceso
- Orientado a la estadística y minería de datos
- Contiene gran cantidad de paquetes de rutina o estadísticos preestablecidos.
- Sus gráficos son de gran calidad y precisión

De acuerdo con Mirabal et. al. [22], el lenguaje R tiene las siguientes ventajas:

- Es un software libre y de código abierto.
- Contiene librerías o paquetes que facilitan la programación y el análisis de la data.
- Es totalmente útil para la minería de datos.
- Es un lenguaje simplificado, flexible y efectivo, debido a que ya tiene funciones directas y establecidas.
- Es posible exportar los resultados en distintos formatos de salida
- Tiene una amplia variedad de técnicas gráficas que facilitan el análisis estadístico de los datos.
- Se desarrolla con facilidad en diversas plataformas.

2.2.3. Toma de decisiones

La toma de decisiones es aquel proceso que se realizan con mayor frecuencia en las empresas en donde se identificará un problema y se trazarán objetivos con el fin de encontrar una alternativa de solución. Robbins [30] nos dice que: “la toma de decisiones es una reacción a un problema”

2.2.3.1. Etapas del proceso de la toma de decisiones

El modelo de Simon descrito por Cohen y Asín [6] nos indica las etapas por las que pasa el proceso de toma de decisiones. Tenemos las siguientes etapas:

a) Inteligencia: Etapa donde se reconoce el problema para así tomar una decisión.

b) Diseño: Se generan las alternativas de solución para el problema identificado.

c) Selección: Evaluación de las alternativas de solución y elección de la mejor.

d) Implantación: Desarrollar y dar seguimiento a la alternativa seleccionada.

2.2.3.2. Fallas y errores en la toma de decisiones

En numerosas ocasiones, existen fallas al tomar decisiones en una empresa. León [19] identifica una serie de errores comunes que se presentan al realizar este proceso:

- Insuficiente estudio de la información.
- Indecisión porque no se posee la información completa.
- Demorar en la decisión por temor a equivocarse.
- Cambio constante de prioridades.
- Decisiones extremadamente rápidas.
- Decidir entre alternativas por intuición sin considerar criterios adecuados.

2.2.3.3. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Cohen y Asín [6] definen a estos sistemas como un conjunto de elementos que permiten recopilar información de calidad para tomar una decisión. Entre sus principales tipos se destaca el sistema de soporte para la toma de decisiones (DSS) el cual tiene como propósito ayudar al proceso de toma de decisiones a partir de la identificación y análisis de variadas alternativas de solución que hará que el gerente o encargado del área pueda tomar una decisión. Asimismo, Hernández [11] considera que

son “sistemas informáticos interactivos que ayudan a los distintos usuarios en el proceso de toma de decisiones, a la hora de utilizar diferentes datos y modelos para la resolución de problemas no estructurados (análisis de costes, análisis de precios y beneficios, análisis de ventas por zona geográfica)”.

Se debe tener en cuenta que un DSS no soluciona los problemas que se presentan en una empresa, sino que proporciona alternativas de solución. Entre sus características los autores [6] consideran:

a) Interactividad: Entorno amigable y con respuesta a tiempo real.

b) Tipo de decisiones: Las decisiones pueden ser estructuradas y no estructuradas.

c) Frecuencia de uso: La utilización del sistema es frecuente por parte de los administrativos.

d) Simplicidad: Fácil de aprender y utilizar para el usuario.

e) Comunicación interorganizacional: Facilita la comunicación entre los niveles operativos y estratégicos de la empresa.

2.2.3.4. Toma de decisiones en una empresa comercial

Hoy en día, el éxito de una organización depende de cómo toman sus decisiones respecto a algún problema, teniendo en cuenta que deben ser preventivas y no correctivas. Por lo que Cano [3] afirma que “la capacidad para tomar decisiones con rapidez, ha pasado a convertirse en una nueva fuente de ventaja competitiva.” Para esto es de vital importancia la información

con la que cuenten, la cual les permitirá hacer un correcto análisis.

En el caso de empresas comerciales, son muchas las áreas en donde se pueden tomar decisiones: compra, venta, logística, cobranzas, etc. Aquí se toman decisiones como: elección de proveedores más importantes, identificación del riesgo de impago de sus clientes, preferencias del cliente, cuánto se debe comprar, entre otros. Por ejemplo, en el sector financiero y de cobranzas, uno de los principales problemas es la realización de préstamos a individuos que no podían reembolsarlos sin tener oportunidad de recuperar su dinero [30]. Existen diversas herramientas como la inteligencia de negocios, modeladores, técnicas predictivas y minería de datos a fin de proponer mejores alternativas de solución. En estas empresas, la toma de decisiones trata de optimizar sus actividades y prever problemas que puedan suceder para que así se garantice su éxito.

En esta investigación la toma de decisiones fue la principal problemática que se deseó solucionar en la empresa y fue también la herramienta de inteligencia de negocios con que se mejoró y apoyó este proceso. Se desea dar solución a la base de datos inconsistente y sin la limpieza medida, ya que se sabe que los principales problemas tienen origen en cómo se presenta la data histórica en una empresa comercial, teniendo muchas veces problemas en la robustez de esta y en el tráfico de consultas.

2.2.4. Segmentación de clientes

En [13] sostienen que la segmentación del mercado o segmentación de clientes es “la forma en que una compañía decide agrupar a los clientes con base en las diferencias importantes de sus necesidades o

preferencias, a fin de obtener una ventaja competitiva”. Se puede decir entonces, que la segmentación es distinguir o diferencias cierto número de personas o empresas de acuerdo a similitudes, gustos, necesidades o preferencias de compras. De igual manera, se debe saber que existen mercados pequeños donde no se aplica esta estrategia de marketing debido a sus características comunes, en cambio, existen otros cuyos clientes no pueden “ser metidos en el mismo saco” por lo que se utiliza la segmentación [34]. Es justamente esta táctica comercial la que se utilizó para complementar el desarrollo de la tesis y la que permitió apoyar aún más a la toma de decisiones. Para este tema, se hizo uso del algoritmo de agrupamiento, anteriormente ya mencionado, para realizar dicha segmentación. Es así como se observaron los beneficios obtenidos gracias a la agrupación de clientes.

2.2.4.1. Tipos de segmentación de clientes

Stanton et al. [34] nos dice que los principales tipos o maneras de segmentación de clientes son los siguientes:

- a) **Segmentación Geográfica:** Se refiere a segmentar los mercados de acuerdo a la localización del cliente ya sea la región, país, ciudad o zona en la que vive.
- b) **Segmentación Demográfica:** Se refiere a segmentar el mercado de acuerdo a variables demográficas como la edad, el sexo, clase social, educación, ingresos, etc.
- c) **Segmentación Psicográfica:** Se refiere a segmentar el mercado de acuerdo al comportamiento del cliente, su estilo de vida, personalidad, su forma de sentir y pensar.
- d) **Segmentación por comportamiento:** Se refiere a segmentar el mercado de acuerdo a lo que el cliente desea en cuanto a qué producto comprar, que ropa elegir y a la frecuencia de consumo de dicho bien.

2.2.4.2. Proceso de segmentación de clientes

En [34] se afirma que los pasos para segmentar un mercado de manera organizada son los siguientes:

- Identificar los requerimientos de un mercado, ya que se desea saber las necesidades que el cliente quiere satisfacer.
- Identificar las distintas características que distinguen unos segmentos de otros, que implica determinar que clientes tienen gustos comunes o un comportamiento similar; de esta manera, poder empezar con la agrupación.
- Determinar el potencial de los segmentos y el grado en que se satisfacen, que servirá para saber si vale la pena o no mantener ese segmento teniendo en cuenta las posibles ventas o si las necesidades identificadas son de gran urgencia.

2.2.4.3. Beneficios de la segmentación de clientes

- Analiza nuevas oportunidades de mercado reduciendo costos y generando una ventaja competitiva. [13]
- Las medianas empresas empiezan a crecer, puesto que empiezan a buscar y conseguir una posición en el mercado de acuerdo al rubro en el que se desarrolle.
- Se tendrá un acercamiento con el cliente ya que sus necesidades han sido identificadas con éxito. [34]

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación para la tesis elaborada fue cuasi experimental cuyo modelo fue propuesto por primera vez por Campell y Stanley en 1966. Esto debido a que, al igual que la investigación experimental, se aplicó un tratamiento (implementación de una solución de inteligencia de negocios utilizando el algoritmo de clustering) donde se controló el aumento de las variables de estudio y se demostró el efecto del cambio en la variable dependiente; sin embargo, dichas modificaciones fueron parte de una prueba o simulación con los datos reales de la empresa mas no se aplicó en las instalaciones de la misma. Además, solo se ejecutó en una sola área de trabajo siendo esta el área de ventas y el grupo de estudio fue intacto y sin intención de cambio alguno [18]

3.1.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue el nivel experimental ya que se realizarán pruebas de la solución planteada con datos reales, llegando hasta ese tipo de análisis profundo.

3.2. Diseño de investigación

De acuerdo a la investigación que se desarrolló y según los estudios realizados el año 2001 por Lerma [18] el diseño de contrastación que se utilizó fue el cuasi experimental, siguiendo así la línea del tipo de investigación cuasi experimental. La razón de la elección es que, a pesar de ser un diseño similar al experimental, este se diferencia porque los participantes del grupo no son asignados aleatoriamente. De la misma manera se contó como único grupo el experimental, donde el área de la empresa comercial a considerar fue la de ventas, en la cual se aplicó la solución planteada, es decir, el tratamiento. Además, se contó con la realización de una preprueba y posprueba con la finalidad de observar los cambios que se darán.

El diseño se diagrama como sigue:

Donde:

- **G:** Grupo de participantes con un número definido de miembros.
- **O1:** Preprueba para analizar la toma de decisiones en el área de ventas de una empresa comercial antes de la implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios
- **X:** Aplicación del tratamiento
- **O2:** Posprueba para analizar la toma de decisiones en el área de ventas de una empresa comercial después de la implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población estuvo conformada por 3 trabajadores de la empresa comercial en la cual se desarrolló el proyecto, los cuales son los que toman las decisiones respecto al área de estudio (ventas) y apoyan al proceso. Ellos son:

- Gerente General
- Jefe de Ventas y Marketing
- Supervisor de ventas

3.3.2. Muestra

Debido a que la población es pequeña, la muestra fue constituida por los mismos integrantes de la población, es decir, fue una muestra censal; la cual está conformada por la gerente general, el jefe de ventas y marketing y el supervisor de ventas.

3.3.3. Muestreo

El tipo de muestreo usado fue el No Probabilístico, debido a que no se eligió al azar a los individuos para la muestra de estudio, sino que ya habían sido definidos y fueron accesibles para la investigación.

3.4. Criterios de selección

Las razones por las cuales se seleccionó a la población ya elegida para el desarrollo del proyecto fueron las siguientes:

- En primer lugar, la población es pequeña debido a que sólo un grupo selecto se encargan de tomar las decisiones estratégicas y de negocios respecto al contexto elegido en la investigación que son las ventas.
- Uno de los elementos de la población es parte de la gerencia de la empresa, por lo que se encarga de tomar las decisiones estratégicas de la empresa seleccionada como objeto de estudio.
- Los miembros restantes también asumen un papel importante en las decisiones a tomar ya que ellos son lo más cercano al área de estudio y, por lo tanto, conocen del tema.

3.5. Operacionalización de variables

Las variables utilizadas como elementos básicos en el desarrollo de la hipótesis fueron identificadas de la siguiente manera:

3.5.1. Variables

3.5.1.1. Variable independiente

Solución basada en Inteligencia de Negocios

3.5.1.2. Variable dependiente

Toma de decisiones en el área de ventas de una empresa comercial.

3.5.2. Indicadores (Operacionalización de variables)

TABLA III
INDICADORES

Objetivo específico	Indicador(es)	Definición conceptual	Unidad de medida	Instrumento	Definición operacional
	Número de reportes interactivos que determinen una tendencia de ventas	Cantidad de reportes que evalúan el comportamiento y producción de las ventas	Unidad	Pruebas al sistema	Número de reportes con sistema implementado – Número de reportes sin sistema implementado
Incrementar el número de reportes interactivos relacionados al comportamiento de las ventas	Número de reportes interactivos que monitoreen el cumplimiento de las metas establecidas respecto a las ventas.	Cantidad de reportes que evalúan el cumplimiento de las metas establecidas	Unidad	Pruebas al sistema	Número de reportes con sistema implementado – Número de reportes sin sistema implementado
	Número de reportes interactivos de los mejores clientes (clientes “top”)	Cantidad de reportes que evalúan a los clientes potenciales de la empresa	Unidad	Pruebas al sistema	Número de reportes con sistema implementado – Número de reportes sin sistema implementado
Identificar patrones de consumo de ventas de acuerdo al comportamiento de los clientes.	Número de grupos de clientes identificados	Número de grupos de clientes encontrados mediante la solución planteada	Unidad	Pruebas al sistema	Número de grupos de clientes identificados
	Características obtenidas por cada grupo encontrado	Características que se obtienen de los clientes en cada grupo obtenido	Unidad	Pruebas al sistema	Lista de características obtenidas por cada grupo obtenido
Mejorar la extracción de datos para la toma de decisiones de la organización	Porcentaje de registros de clientes que contienen datos vacíos o nulos	Porcentaje de registros de clientes que contienen datos vacíos o nulos	Porcentaje	Pruebas al sistema	$\frac{N^{\circ} \text{ de registros de datos no válidos o nulos}}{N^{\circ} \text{ total de registros}} \times 100$

	Porcentaje de registros de clientes duplicados	Porcentaje de registros duplicados	Porcentaje	Pruebas al sistema	$\frac{N^{\circ} \text{ de registros de datos duplicados}}{N^{\circ} \text{ total de registros}}$
Reducir el tiempo promedio que toma la obtención de información sobre ventas	Tiempo promedio que toma la obtención de reportes sobre ventas	Tiempo promedio desde que el ejecutivo realiza la petición de reporte hasta que lo obtiene	Minuto	Temporizador Pruebas al sistema Ficha de observación	Tiempo en minutos
	Nivel de satisfacción de los ejecutivos sobre la información solicitada	Porcentaje de satisfacción que tienen los ejecutivos con respecto a la información que se obtiene sobre el proceso de ventas	Porcentaje/ Rango de valores	Encuesta	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de ejecutivos satisfechos}}{\text{Total de encuestados}}\right) * 100$ / Rango de valores cuantitativos
Incrementar el nivel de aceptación de los ejecutivos sobre la información solicitada	Nivel de utilidad percibida de la solución implementada	Nivel de utilidad percibida por el ejecutivo de la solución implementada	Porcentaje/ Rango de valores	Encuesta	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de ejecutivos satisfechos}}{\text{Total de encuestados}}\right) * 100$ / Rango de valores cuantitativos
	Nivel de facilidad de uso percibida de la solución implementada	Nivel de facilidad de uso percibida por el ejecutivo de la solución implementada	Porcentaje/ Rango de valores	Encuesta	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de ejecutivos satisfechos}}{\text{Total de encuestados}}\right) * 100$ / Rango de valores cuantitativos

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, en la siguiente tabla se muestran las técnicas e instrumentos que fueron útiles para la recolección de datos.

TABLA IV
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas	Instrumentos	Elementos de la población	Propósito
Entrevista	Documento físico (Anexo N°2)	Gerente general	Obtener información confiable de las problemáticas de la empresa en el área de estudio, el gerente conoce el giro de su empresa, sus procesos, sus dificultades y lo que desearía mejorar.
Encuesta para evaluar la satisfacción de los ejecutivos sobre la información solicitada	Documento físico (Anexo N°4)	Trabajadores de la empresa (gerente, jefe y supervisor de ventas)	Obtener datos para su procesamiento y análisis, es necesario conocer si la información que les provee la solución es aceptada o satisface a los ejecutivos
Encuesta para evaluar la utilidad y facilidad de uso percibido de la solución implementada	Documento físico (Anexo N°3)	Trabajadores de la empresa (gerente, jefe y supervisor de ventas)	Obtener datos para su procesamiento y análisis, es necesario conocer si la solución implementada es realmente útil para la empresa.

3.7. Procedimientos

Para la implementación de la solución de Inteligencia de Negocios se utilizó la metodología Kimball, debido a que se deseó primero implementar los Data Marts para el área de ventas, y luego ir formando el Data Warehouse; teniendo así un enfoque de menor a mayor (Bottom -up) y haciendo que la implementación fuera más eficaz. Kimball, en su libro “The Data Warehouse Life Cycle Toolkit” [16] explica las fases de desarrollo de esta metodología las cuales serán descritas a continuación:

- a) **Definición de Requerimientos del Negocio:** Aquí se realizó el análisis de requerimientos de la empresa, es decir se identificó las necesidades de los trabajadores relacionados con el tema de la tesis, que mayormente fueron a nivel estratégico o técnico. Estos requerimientos se plasmaron en la solución a desarrollar. Para esto se hizo uso de entrevistas, encuestas, acceso a la información, entre otros. Para el presente trabajo de

investigación, uno de los requerimientos a considerar fue la generación de reportes interactivos y fáciles de visualizar relacionados al comportamiento de ventas.

- b) **Modelado Dimensional:** Se realizó el análisis para el modelado dimensional de la solución. Se establecieron las características del Data Mart a elaborar como su granularidad, tipo de esquema, número de dimensiones, etc. El análisis de la información fue más detallado. Es entonces que se realizaron modelos dimensionales identificando cuál será la tabla Hechos y sus dimensiones asociadas como tiempo, cliente, producto, etc. En este caso el área a trabajar fue la de ventas.

- c) **Diseño Físico:** Se definieron las estructuras físicas para apoyar al diseño de la base de datos lógica. Esto incluyó el identificar la fuente de datos, definir los campos y atributos, nomenclaturas, entre otros.

- d) **Diseño y Desarrollo de Presentación de Datos:** Aquí se realizó el proceso ETL, donde se incluyó la recopilación y extracción de los datos, el procesamiento, limpieza y transformación de estos, el proceso de carga desde la base de datos fuente a la que se creó, poblamiento de Data Marts y la explotación de la data ya procesada en Power BI.

- e) **Diseño de Arquitectura Técnica:** Se elaboró el diseño completo de la arquitectura del proyecto. Como gestor de base de datos se tuvo Microsoft SQL Server 2008 R2, por lo que el proceso ETL y la creación del Data Mart fue en Microsoft SQL Server Business Intelligence Development Studio. Con respecto a la herramienta de explotación se hizo uso de Power BI; para lograr la configuración y conexión de la data con la nube, se usó el componente Gateway, siendo la publicación de esta misma data posible gracias al componente Power BI Service.

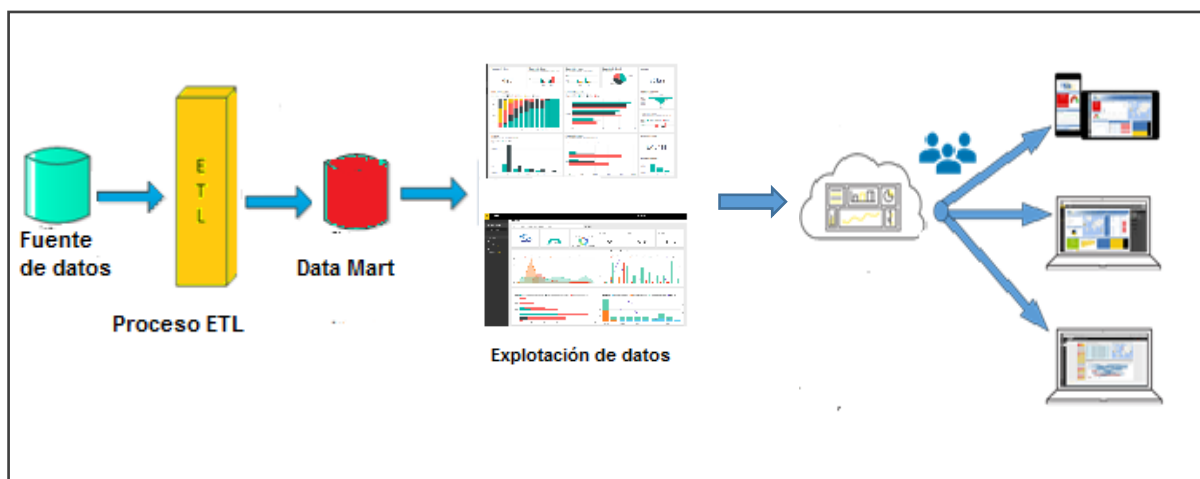


Fig. 7. Arquitectura de la solución planteada

- f) **Selección e instalación de productos:** Se seleccionaron los productos necesarios para el desarrollo de la solución, así como las herramientas de análisis de la data o del proceso ETL o de la explotación de datos. En este caso, por políticas de la empresa, se utilizaron SQL Server Management Studio 2008 R2, SQL Server Business Intelligence Development Studio 2008 como herramientas de extracción, limpieza y transformación de datos, y se hizo uso de Power BI para la explotación de los mismos mediante reportes interactivos.
- g) **Especificación de la aplicación para el usuario final:** Se describió la plantilla de informe, así como el rol de los usuarios, en este caso solo a los trabajadores relacionados a la toma de decisiones. Además, se contó con un usuario y clave como parte de la cuenta de ingreso a la plataforma de Power BI. A esta solución se podrá acceder desde cualquier lugar mediante la web. Se complementaron la metodología Kimball con la CRISP-DM, debido a que de la primera se tomó en cuenta todas las fases y de la segunda se tomó la parte del modelado de minería de datos para la implementación del algoritmo de clustering y su correspondiente interpretación.
- h) **Desarrollo de la aplicación para el usuario final:** Se realizaron las configuraciones de la data, las implementaciones de algún algoritmo y se

construyeron los reportes y dashboards necesarios. En esta parte también se hizo la implementación del algoritmo de clustering junto a la creación de los patrones de consumo de ventas. El modelado de la minería de los datos ya preparados fue en el software R.i386 3.5.0

- i) **Despliegue:** Representó la analogía de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales. Aquí también se abarcó la creación de dashboards.
- j) **Mantenimiento y crecimiento:** Se planea ejecutar el mantenimiento y la actualización constante del proceso ETL de la solución. Los dashboards a crear se actualizarán de manera dinámica.
- k) **Gestión del proyecto:** Se monitoreará el proyecto y la concordancia de este con los requerimientos solicitados e identificados.

Para la parte de minería de datos, al implementar el algoritmo de clustering, se usó la metodología CRISP-DM de la cual se tomaron 3 de sus fases debido a que la comprensión del negocio y de los datos ya ha sido considerada en la anterior metodología planteada. Estas 3 fases son:

- a) **Preparación de los datos:** Se seleccionaron los datos requeridos para aplicar la técnica de clustering, para esto se pasó por un proceso de limpieza.
- b) **Modelado:** Se creó el modelo de minería de datos, para esto dichos datos ya estaban preparados y procesados.
- c) **Evaluación:** Se evaluó el modelo para determinar si cumplía con los criterios y requerimientos establecidos y se realizó la interpretación de los resultados.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Los datos se procesaron utilizando una computadora Inter Core i3 marca Sony VAIO con 6 GB de memoria y un procesador de 1.9 GHz. Se usó el programa

Microsoft Excel para el procesamiento de los datos, donde se realizaron los siguientes pasos:

- **Selección de los datos:** Fue la primera etapa del procesamiento de datos. Aquí, se recogieron los datos necesarios que ayudaron al fin de esta etapa.
- **Preparación de los datos:** En esta etapa se manipularon los datos con el propósito de que adquirieran el formato adecuado para su posterior análisis.
- **Procesamiento de los datos:** Aquí, los datos se sometieron por distintos métodos en donde se evaluó y clasificó la data de acuerdo al análisis que se desea realizar.
- **Interpretación y análisis:** En esta última etapa, la información ya procesada fue visualizada a través de informes, gráficos o tablas para obtener el conocimiento necesario y así poder tomar decisiones en la empresa.

Cabe resaltar que los resultados se presentaron en cuadros estadísticos, acompañados de un gráfico representativo.

3.9. Matriz de consistencia

TABLA V
MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<u>PROBLEMA GENERAL</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>HIPÓTESIS GENERAL</u>	<u>VARIABLES DE ESTUDIO</u>
¿De qué manera se debe apoyar a tomar decisiones acertadas en el área de ventas de una empresa comercial?	Apoyar la toma de decisiones de una empresa comercial en el área de ventas mediante una solución basada en Inteligencia de Negocios aplicando un algoritmo de clustering.	La implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios utilizando un algoritmo de clustering apoyará a la toma de decisiones en el área de ventas de una empresa comercial pudiendo también identificar grupos definidos o patrones de consumo de clientes de acuerdo a su comportamiento	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Solución basada en Inteligencia de Negocios.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Toma de decisiones en el área de ventas en una empresa comercial.</p>
<u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u>	<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</u>	<u>INDICADORES</u>
Los reportes emitidos son solo tabulares y no tienen gráficos representativos que permita ver con facilidad las tendencias de ventas u otros datos importantes. Las aplicaciones o herramientas a usar para esto no son dinámicas ni interactivas	Incrementar el número de reportes interactivos relacionados al comportamiento de las ventas	La implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios apoyado de un algoritmo de clustering sí incrementará el número de reportes interactivos relacionados al comportamiento de las ventas.	<p>Número de reportes interactivos que determinen una tendencia de ventas</p> <p>Número de reportes interactivos que monitoreen el cumplimiento de las metas establecidas respecto a las ventas.</p> <p>Número de reportes interactivos de los mejores clientes (clientes “top”)</p>
No se sabe aprovechar la información que proporcionan los clientes, esto con el fin de poder determinar características similares que los agrupe y permita generar perfiles o patrones de consumo	Identificar patrones de consumo de ventas de acuerdo al comportamiento de los clientes.	La implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios apoyado de un algoritmo de clustering sí identificará patrones de consumo de ventas de acuerdo al comportamiento de los clientes.	<p>Número de grupos de clientes identificados</p> <p>Características obtenidas por cada grupo encontrado</p>

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
Información no confiable ya que existe data duplicada no válida e incongruente	Mejorar la extracción de datos para la toma de decisiones de la organización.	La implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios apoyado de un algoritmo de clustering sí mejorará la extracción de datos para la toma de decisiones de la organización.	<p>Porcentaje de registros de clientes que contienen datos vacíos o nulos</p> <p>Porcentaje de registros de clientes duplicados</p> <p>Tiempo promedio que toma la obtención de reportes sobre ventas</p>
El número de informes o reportes emitidos es de 1 o 2 por semana. Además, el tiempo en obtener la información solicitada es de 25 a 30 minutos.	Reducir el tiempo promedio que toma la obtención de información sobre ventas.	La implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios apoyado de un algoritmo de clustering sí reducirá el tiempo promedio que toma la obtención de información sobre ventas.	Nivel de satisfacción de los ejecutivos sobre la información solicitada
Malestar e insatisfacción en los ejecutivos con los reportes que manejan	Incrementar el nivel de aceptación de los ejecutivos sobre la información solicitada	La implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios apoyado de un algoritmo de clustering sí incrementará el nivel de aceptación de los ejecutivos sobre la información solicitada	<p>Nivel de utilidad percibida de la solución implementada</p> <p>Nivel de facilidad de uso percibida de la solución implementada</p>

3.10. Consideraciones éticas

a) Plagio:

Siguiendo los principios éticos inculcados ya sea en el centro de estudios o en el ambiente familiar, este trabajo de investigación se realizó respetando el esfuerzo de las teorías escritas de otros autores y utilizadas en el presente; siendo estos debidamente referenciados alejándose así de la actividad ilegal de copiar información sin citar.

b) Resguardo de la información:

Con el fin de resguardar y proteger la información de cualquier daño, los reportes fueron accesibles solo para aquellos que necesitaron de la información y trabajen con ella; esto se desarrolló mediante el ingreso a una cuenta y contraseña única del portal de la plataforma.

c) Confidencialidad de los datos:

Como ingeniero de sistemas y siguiendo los principios y las normas que confieren esta carrera, se mantuvo la confidencialidad de los datos concernientes a la empresa y tesis, sin exponerlos a personal no autorizado o público en general.

IV. RESULTADOS

4.1. En base a la metodología utilizada

4.1.1. Definición de Requerimientos del negocio

4.1.1.1 Requerimientos Funcionales

TABLA VI

LISTA DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

N°	DESCRIPCIÓN
1	Reporte de los productos con mayor y menor ventas.
2	Reporte que permita visualizar gráficamente el nivel de avance de las metas de la tienda (meta general)
3	Reporte que permita visualizar gráficamente el nivel de avance de las metas por: <ul style="list-style-type: none">▪ Vendedor▪ Tienda▪ Mes
4	Reporte general de ventas el cual permita realizar filtros por: <ul style="list-style-type: none">▪ Producto▪ Tipo de Producto▪ Sub-Línea▪ Línea▪ Tienda▪ Mes▪ Semestre▪ Año▪ Ventas Anuladas
5	Reporte de los clientes que generan mayor y menor ventas.
6	Reporte de las marcas con mayor y menor ventas.
7	Reporte de ingreso de ventas por vendedor.
8	Reporte de ingreso de ventas por rango de edades de los clientes.
9	Reporte de ingreso de ventas por tienda.
10	Reporte de ingreso de ventas por campañas
11	Reporte de devoluciones de ventas por: <ul style="list-style-type: none">▪ Mes, trimestre, semestre, año▪ Producto▪ Tienda▪ Marca
12	Reporte donde se pueda analizar el comportamiento del cliente a través de su edad, estado civil, género, naturaleza, número de hijos, monto, y tipo de cliente; con el fin de agruparlos, aplicar estrategias de mercado y ofrecerles alguna promoción u oferta.

4.1.1.2. Requerimientos No Funcionales

TABLA VII
LISTA DE REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

N°	DESCRIPCIÓN
1	Los reportes deben ser exportados en archivos tipo Excel y además tengan la opción de imprimir
2	La solución creada debe estar almacenada en la nube, con las medidas de seguridad adecuadas.
3	El software debe responder con rapidez respecto al procesamiento de la información para obtener los reportes.
4	La información y los reportes generados deben estar disponibles en horario de 24/7.
5	La información y los reportes generados deben estar disponibles en plataforma web y móvil.
6	Los gráficos en los reportes deben ser entendibles, legibles y totalmente amigable para el usuario.
7	Se desea visualizar varios gráficos al mismo tiempo y dentro de la misma interfaz gráfica de usuario.
8	Se debe usar como gestor de Base de Datos Microsoft SQL Server 2008.

4.1.2. Modelo de datos dimensional

a) Matriz bus

TABLA VIII
MATRIZ BUS DE LOS HECHOS Y MEDIDAS

HECHO	MEDIDAS	DIMENSIONES						
		Producto	Vendedor	Tiempo	Tienda	Campaña	Cliente	TipoDoc
Ventas	estado							
	monto_total	x	x	x	x	x	x	x
	cant_producto							
Metas	monto_minimo							
	monto_actual							
	monto_maximo							
	monto_meta		x	x	x			
Devoluciones	monto_devoluciones							
	cant_devoluciones	x		x	x		x	
	motivo							

En esta matriz bus se especifica las tablas Hecho consideradas para la realización del Data Warehouse junto a sus respectivas dimensiones. Asimismo, se consideraron las medidas de cada tabla que permitieron proporcionar los datos cuantitativos determinados.

b) Start Net de los Hechos

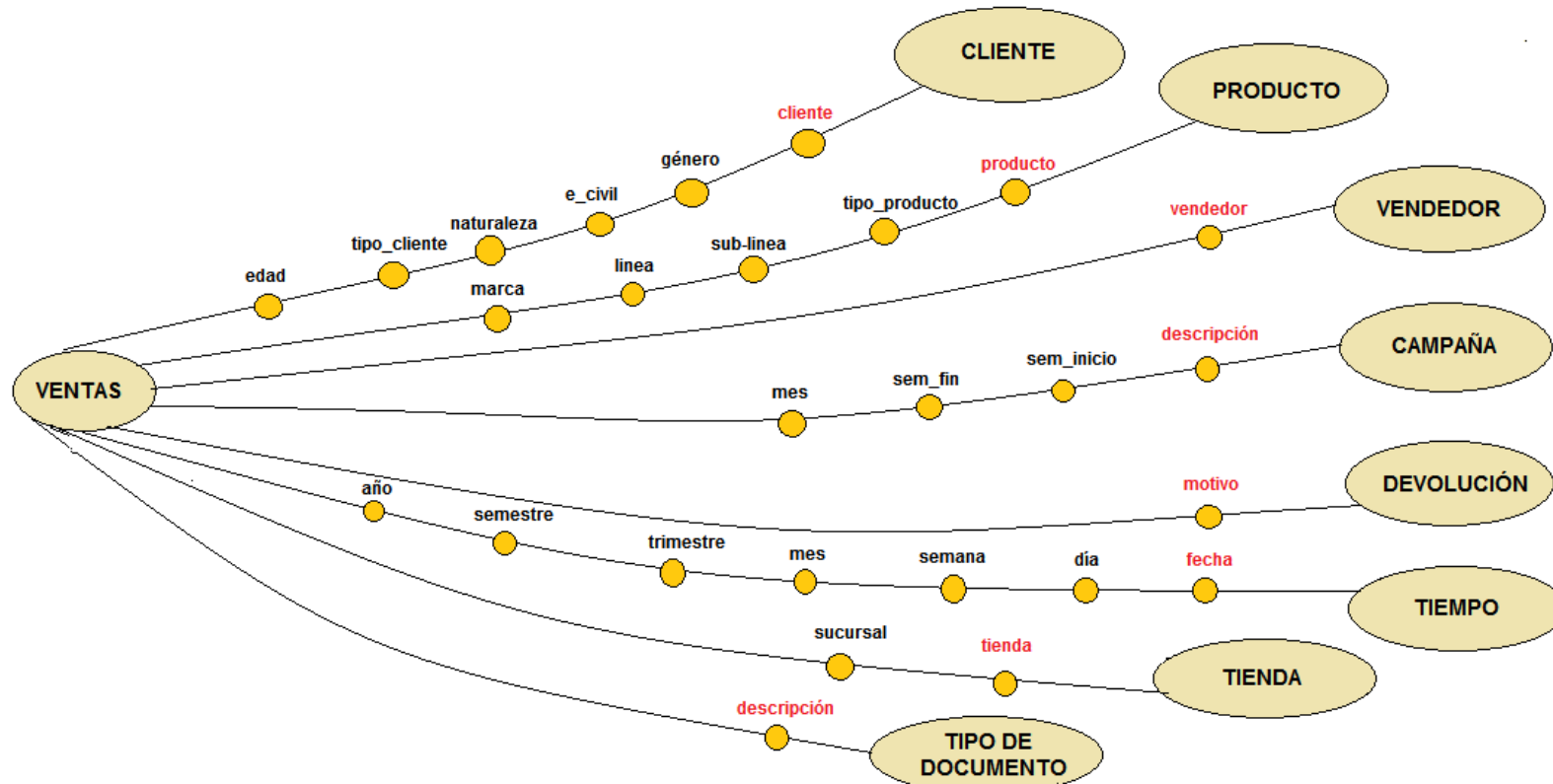


Fig. 8. Start Net de Hecho Ventas

Aquí podemos observar a la tabla Hecho Venta donde se especificaron las tablas Dimensiones que están relacionadas con este; así como, los atributos por cada tabla y su granularidad.

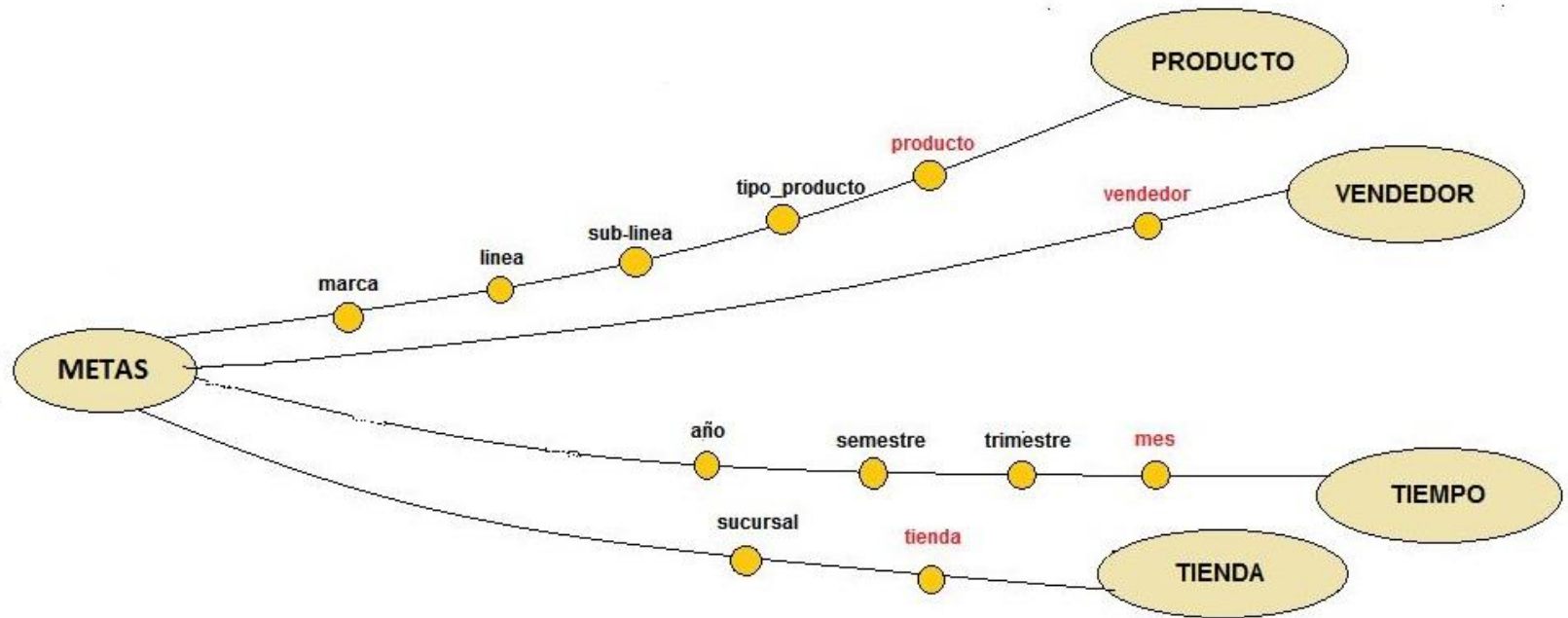


Fig. 9. Start Net de Hecho Metas

Aquí podemos observar a la tabla Hecho Metas donde se especificaron las tablas Dimensiones que están relacionadas con este; así como, los atributos por cada tabla y su granularidad.

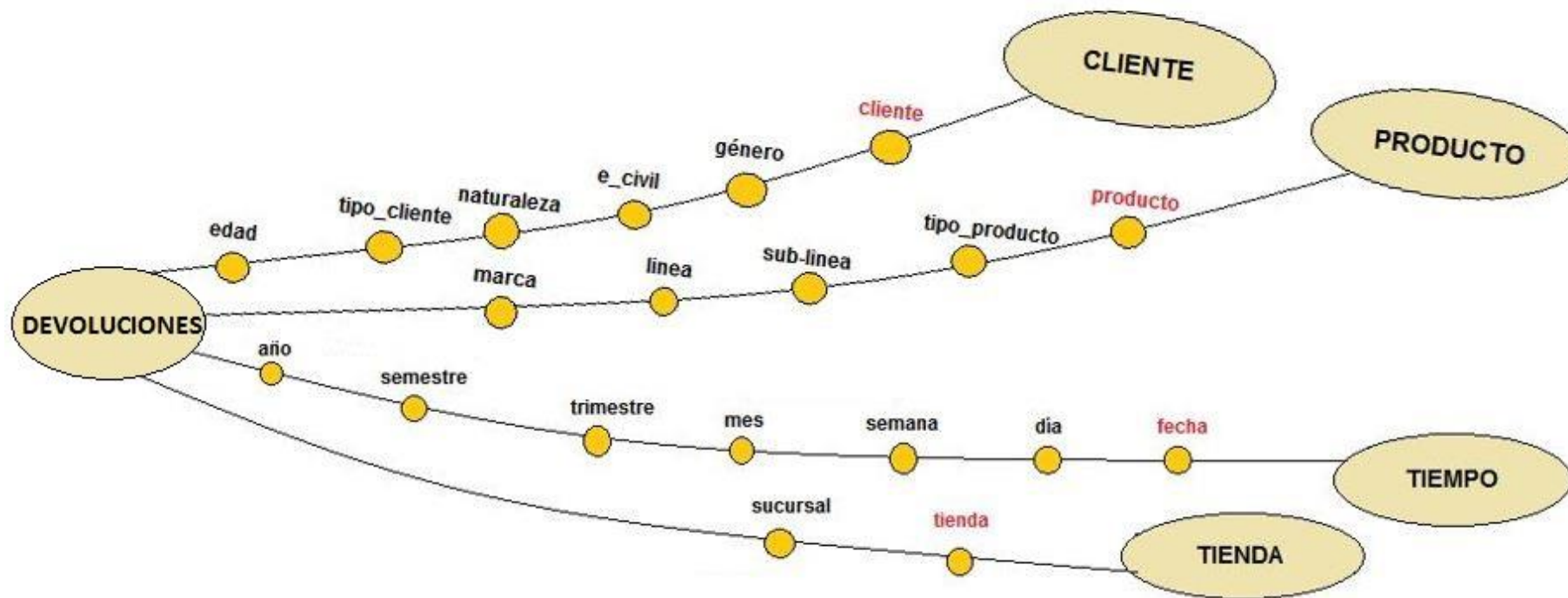


Fig. 10. Start Net de Hecho Devoluciones

Aquí podemos observar a la tabla Hecho Devoluciones donde se especificaron las tablas Dimensiones que están relacionadas con este; así como, los atributos por cada tabla y su granularidad.

4.1.3. Modelado Dimensional

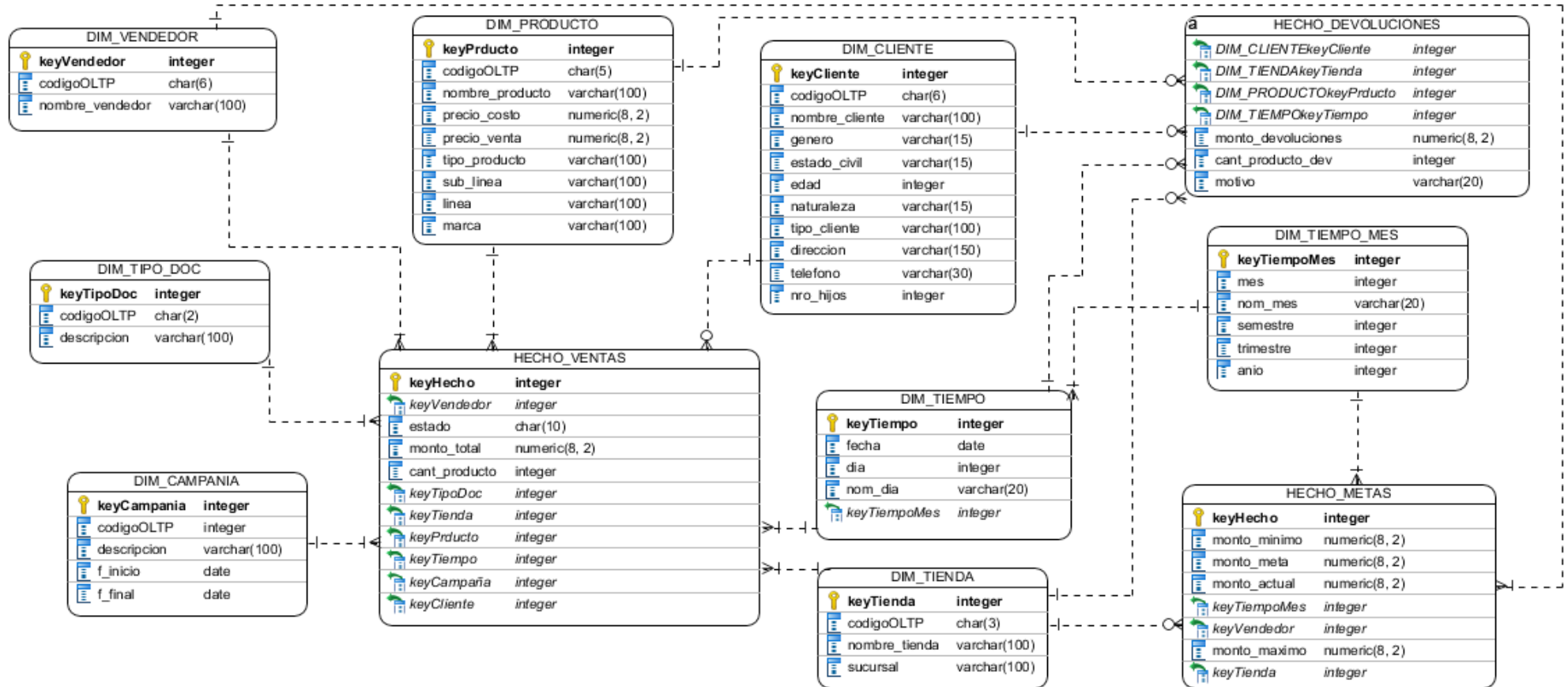


Fig. 11. Modelo Dimensional de la base de Datos- Data Mart

4.1.4. Diseño físico

a) DIMENSIÓN PRODUCTO

TABLA IX
DISEÑO FÍSICO DE LA DIMENSIÓN PRODUCTO

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyProducto	Código del producto	Integer	-	No	Primary key
codigoOLTP	Código del producto en la base de datos transaccional.	Char	5	No	-
nombre_producto	Nombre del producto	Varchar	100	No	-
precio_costo	Precio de costo del producto	Numeric	8,2	No	-
precio_venta	Precio de venta del producto	Numeric	8,2	No	-
tipo_producto	Nombre del tipo o grupo a la que pertenece el producto	Varchar	100	No	-
sub_linea	Nombre de la sublínea a la que pertenece el producto	Varchar	100	No	-
línea	Nombre de la línea a la que pertenece el producto	Varchar	100	No	-
marca	Nombre de la marca a la que pertenece el producto	Varchar	100	No	-

b) DIMENSIÓN VENDEDOR

TABLA X
DISEÑO FÍSICO DE LA DIMENSIÓN VENDEDOR

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyVendedor	Código del vendedor	Integer	-	No	Primary key
codigoOLTP	Código del vendedor en la base de datos transaccional	Char	6	No	-
nombre_vendedor	Nombre del vendedor	Varchar	100	No	-

c) DIMENSIÓN TIENDA

TABLA XI
DISEÑO FÍSICO DE LA DIMENSIÓN TIENDA

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyTienda	Código de la tienda	Integer	-	No	Primary key
codigoOLTP	Código de la tienda en la base de datos transaccional	Char	3	No	-
nombre_tienda	Nombre de la tienda	Varchar	100	No	-
sucursal	Nombre de la sucursal a la que pertenece la tienda	Varchar	100	No	-

d) DIMENSIÓN TIEMPO

TABLA XII
DISEÑO FÍSICO DE LA DIMENSIÓN TIEMPO

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyTiempo	Código del tiempo	Integer	-	No	Primary key
fecha	Fecha	Date	-	No	-
dia	Día de la venta	Integer	-	No	-
nom_dia	Nombre del día	Varchar	20	No	-
sem	Semana de la venta	Integer	-	No	-
keyTiempoMes	Código del mes	Integer	-	No	Foreign key

e) DIMENSIÓN TIPO_DOC

TABLA XIII
DISEÑO FÍSICO DE LA DIMENSIÓN TIPO DE DOCUMENTO

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyTipoPago	Código del tipo de documento de la venta	Integer	-	No	Primary key
codigoOLTP	Código del tipo de documento de la venta en la base de datos transaccional	Char	2	No	-
descripcion	Descripción del tipo de documento de la venta	Varchar	100	No	-

f) DIMENSIÓN CLIENTE

TABLA XIV

DISEÑO FÍSICO DE LA DIMENSIÓN CLIENTE

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyCliente	Código del cliente	Integer	-	No	Primary key
codigoOLTP	Código del cliente de la base de datos transaccional	Char	6	No	-
nombre_cliente	Nombre del cliente	Varchar	100	No	-
genero	Género del cliente	Varchar	15	No	-
estado_civil	Estado civil del cliente	Varchar	15	No	-
edad	Edad del cliente	Integer	-	No	-
naturaleza	Condición del cliente (persona natural o jurídica)	Varchar	30	No	-
tipo_cliente	Nombre del tipo de cliente a la que pertenece	Varchar	100	No	-
nro_hijos	Número de hijos del cliente	Integer	-	No	-
direccion	Dirección del cliente	Varchar	200	No	-
telefono	Teléfono del cliente	Varchar	20	No	-
zona	Zona del cliente	Varchar	150	No	-

g) DIMENSIÓN CAMPAÑA

TABLA XV

DISEÑO FÍSICO DE LA DIMENSIÓN CAMPAÑA

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyCampania	Código de la campaña	Integer	-	No	Primary key
codigoOLTP	Código de la campaña en la base de datos transaccional	Integer	-	No	-
descripcion	Descripción o nombre de la campaña	Varchar	100	No	-
mes	Mes en la que inició la campaña	Integer	-	No	-
s_inicio	Semana en la que inició la campaña	Integer	-	No	-
s_final	Semana en la que inició la campaña	Integer	-	No	-

h) DIMENSIÓN TIEMPO_MES

TABLA XVI

DISEÑO FÍSICO DE LA DIMENSIÓN TIEMPO_MES

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyTiempoMes	Código de mes	Integer	-	No	Primary key
mes	Número de mes	Integer	-	No	-
nom_mes	Nombre del mes	Varchar	20	No	-
semestre	Número de semestre	Integer	-	No	-
trimestre	Número de trimestre	Integer	-	No	-
anio	Año	Integer	-	No	-

i) HECHO VENTAS

TABLA XVII

DISEÑO FÍSICO DEL HECHO VENTAS

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyHecho	Código de la venta	Integer	-	No	Primary key
keyVendedor	Código del vendedor	Integer	-	No	Foreign key
keyTipoDoc	Código del tipo de documento	Integer	-	No	Foreign key
keyCliente	Código del cliente	Integer	-	No	Foreign key
keyTienda	Código de la tienda	Integer	-	No	Foreign key
keyProducto	Código del producto	Integer	-	No	Foreign key
keyTiempo	Código del tiempo	Integer	-	No	Foreign key
keyCampania	Código de la campaña	Integer	-	No	Foreign key
estado	Estado de la venta	Char	10	No	-
monto_total	Monto total de la venta	Numeric	(8,2)	No	-
cant_producto	Cantidad de productos vendidos	Integer	-	No	-

j) HECHO METAS

TABLA XVIII
DISEÑO FÍSICO DEL HECHO METAS

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyHecho	Código de meta	Integer	Integer	No	Primary key
keyTiempoMes	Código del mesen la que se evalúa la meta	Integer	Integer	No	Foreign key
keyVendedor	Código del vendedor a la que pertenece el cumplimiento de la meta	Integer	Integer	No	Foreign key
monto_minimo	Monto mínimo que debe cumplir como meta el vendedor	Numeric	(8,2)	No	-
monto_actual	Monto actual del progreso de la meta del vendedor	Numeric	(8,2)	No	-
monto_meta	Monto de meta que debe cumplir como meta el vendedor	Numeric	(8,2)	No	-
monto_maximo	Monto como límite que debe cumplir como meta el vendedor	Numeric	(8,2)	No	-

k) HECHO DEVOLUCIONES

TABLA XIX
DISEÑO FÍSICO DEL HECHO DEVOLUCIONES

CAMPOS	DESCRIPCIÓN	TIPO	TAMAÑO	NULIDAD	RESTRICCIÓN
keyHecho	Código de la venta	Integer	-	No	Primary key
keyCliente	Código del cliente	Integer	-	No	Foreign key
keyTienda	Código de la tienda	Integer	-	No	Foreign key
keyProducto	Código del producto	Integer	-	No	Foreign key
keyTiempo	Código del tiempo	Integer	-	No	Foreign key
Motivo	Motivo de la devolución	Varchar	20	No	-
monto_devoluciones	Monto total de la devolución	Numeric	(8,2)	No	-
cant_producto_dev	Cantidad de productos devueltos	Integer	-	No	-

4.1.5. Diseño de la arquitectura física

Con la finalidad de tener una visión general de la solución y plataforma elegida para su implementación, se dio a conocer la arquitectura técnica de la solución basada en Inteligencia de Negocios a presentar:

Como fuentes de datos, se tuvieron tres: La primera fue la base de datos relacional de la empresa que contiene información histórica entre los años 2012 y 2017. La segunda, fue un archivo Excel que contiene la descripción de las campañas de venta que considera la empresa, Y la tercera, que también fue un archivo Excel donde se encontró el monto de ingresos que cómo mínimo debe conseguir cada vendedor, siendo esto su meta a alcanzar por mes.

Se realizó el proceso ETL en la que se ejecutó la limpieza y transformación de toda la data obtenida. Esto se hizo en SQL Server Data Tools (Integration Services). Se creó y pobló el Data Warehouse con las dimensiones y hechos ya determinados. Esto se hizo en Microsoft SQL Server 2008 y en SQL Server Data Tools (Integration Services).



Fig. 12. Arquitectura de la solución basada en Inteligencia de Negocios

Con respecto a la herramienta de explotación se hizo uso de Power BI que lograr la configuración y conexión del Data Warehouse con la nube, se usó el componente Gateway, siendo la publicación de esta misma data posible gracias al componente Power BI Service y cuenta corporativa.

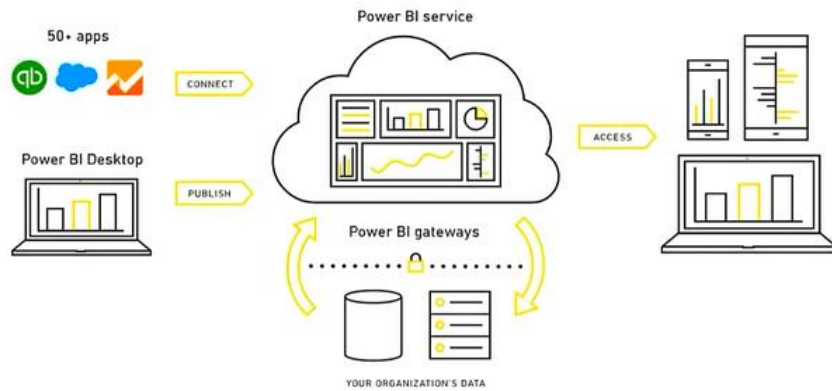


Fig. 13. Arquitectura de Power BI
Fuente: Internet

4.1.6. Diseño y desarrollo del proceso de extracción, carga y transformación

A. Dimensiones

Dentro de este contenedor de secuencias, se encuentran todas las dimensiones que fueron alimentadas por la información de las diferentes fuentes de orígenes las tablas “Hecho” llamadas HECHO_VENTAS, HECHO_METAS y HECHO_DEVOLUCIONES. De la misma manera el contener garantiza el orden de las dimensiones y colabora con el proceso ETL a realizar.

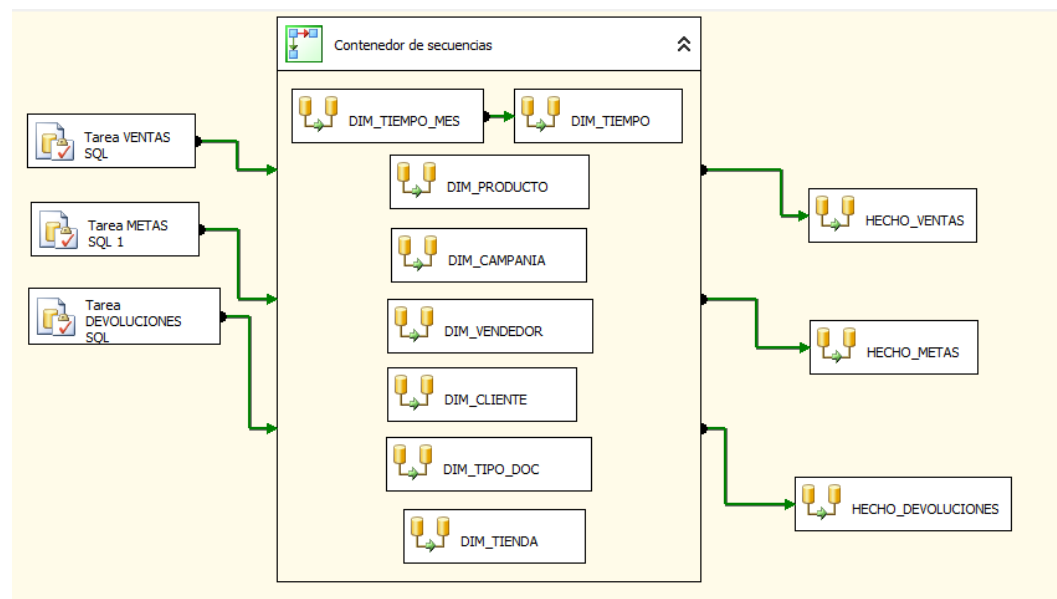


Fig. 14. Flujo de control – Dimensiones

- **Dimensión Tienda**

Esta dimensión ha sido poblada por los datos de la base de datos transaccional de la empresa, específicamente por las tablas “tbl01Tienda” y “tbl01Sucursal”.

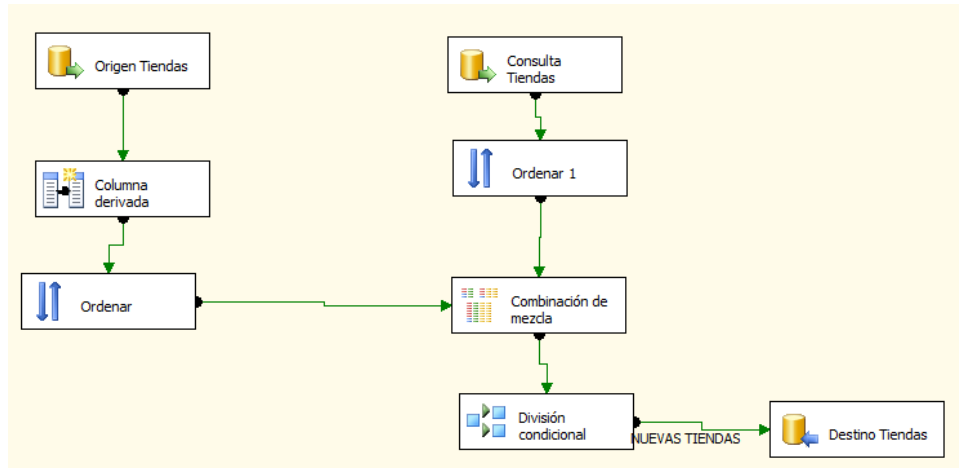


Fig. 15. Flujo de datos-Dimensión Tienda

Con el fin de asegurarnos de que los datos sean los correctos, limpios y estén sin espacios en blanco se hizo uso de la herramienta “columna derivada” – comando “LTRIM” y “CONDICIONAL”.

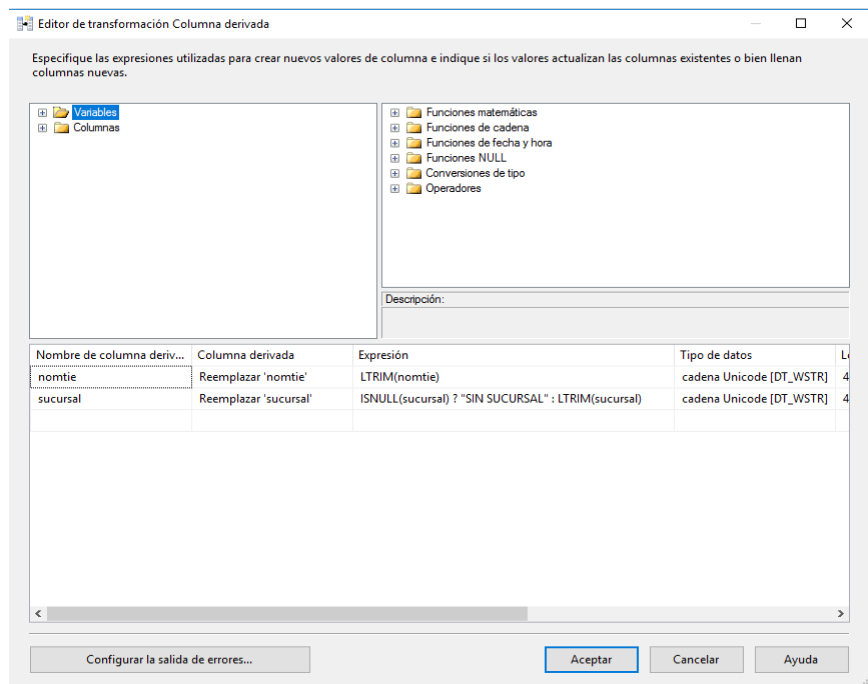


Fig. 16. Dimensión Tienda - Columna Derivada

▪ Dimensión Cliente

Esta dimensión ha sido poblada por los datos de la base de datos transaccional de la empresa, específicamente por las tablas “mst01cli”.

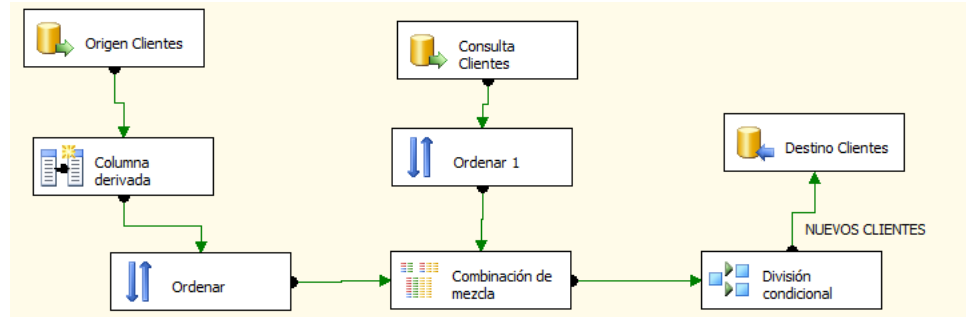


Fig. 17. Flujo de datos-Dimensión Cliente

Con el fin de asegurarnos de que los datos sean los correctos, limpios y estén sin espacios en blanco se hizo uso de la herramienta “columna derivada” y los comandos “LTRIM” y “CONDICIONAL” e “ISNULL”. Asimismo, con el fin de que los campos “género”, “e_civil”, “tipo_cliente” y “naturaleza”, no queden denominados como nulos, se reemplazaron por “NO ASIGNADO” a través de la creación de una columna derivada. Por seguridad a mantener los datos originales se crearon columnas nuevas. Por otra parte, se creó una columna denominada “edad” en la que se considera la edad de todos los clientes de tipo “P. NATURAL”.

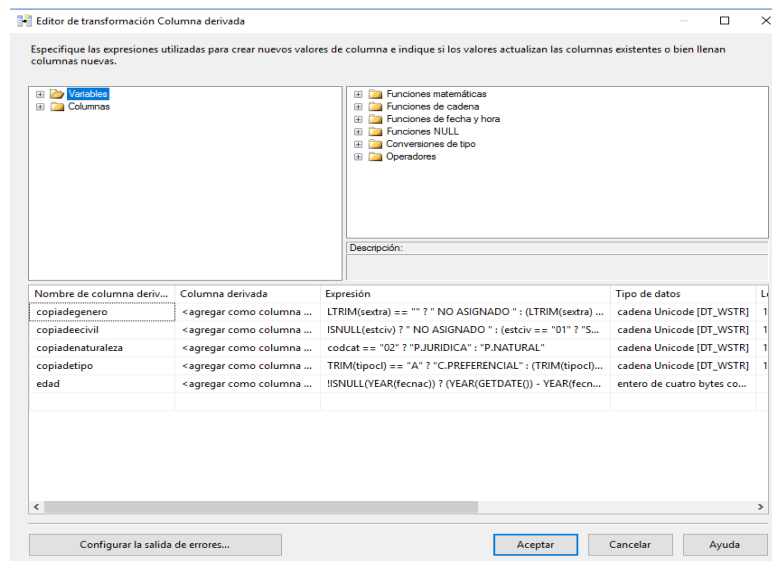


Fig. 18. Dimensión Cliente - Columna Derivada

- **Dimensión Producto**

Esta dimensión ha sido poblada por los datos de la base de datos transaccional de la empresa, específicamente por las tablas prd0101”.

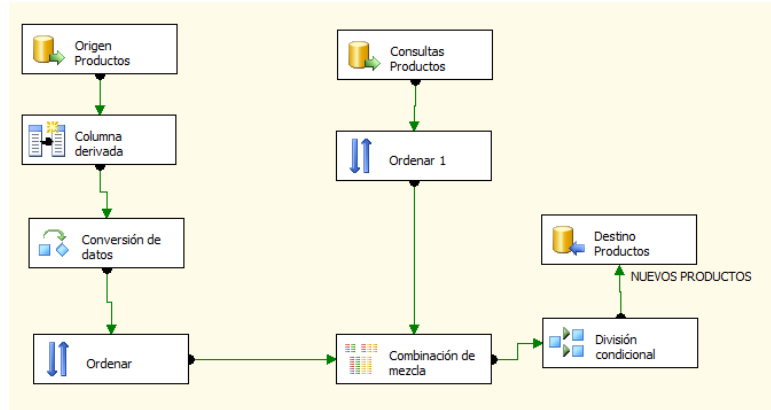


Fig. 19. Flujo de datos-Dimensión Producto

Con el fin de asegurarnos de que los datos sean los correctos, limpios y estén sin espacios en blanco se hizo uso de la herramienta “columna derivada” y los comandos “LTRIM” y “CONDICIONAL” e “ISNULL”. Asimismo, con el fin de que los campos “línea”, “sublínea”, “tipo_producto” y “naturaleza”, no queden denominados como nulos, se reemplazaron por “NO ASIGNADO” a través de la creación de una columna derivada. Por seguridad a mantener los datos originales se crearon columnas nuevas.

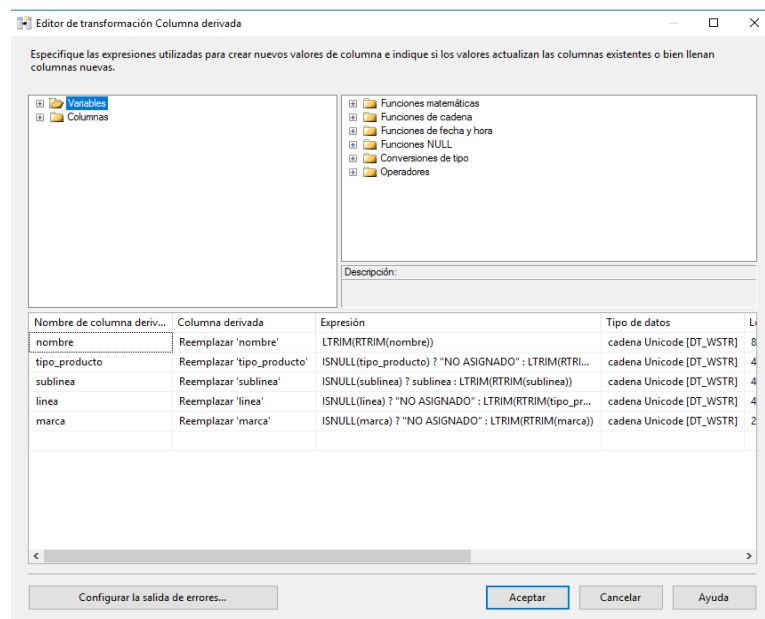


Fig. 20. Dimensión Producto-Columna Derivada

- **Dimensión Tipo de Documento**

Esta dimensión ha sido poblada por los datos de la base de datos transaccional de la empresa, específicamente por las tablas “tbl_cg_tipdoc”.

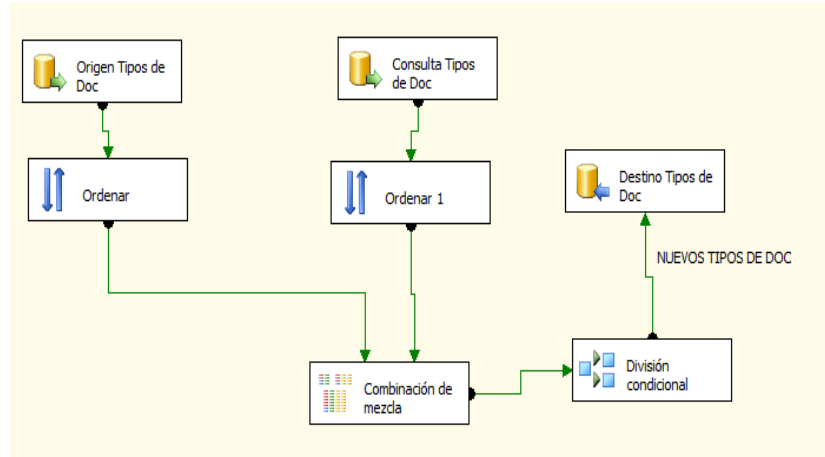


Fig. 21. Flujo de datos-Dimensión Tipo de Documento

- **Dimensión Vendedor**

Esta dimensión ha sido poblada por los datos de la base de datos transaccional de la empresa, específicamente por las tablas “tbl01ven”.

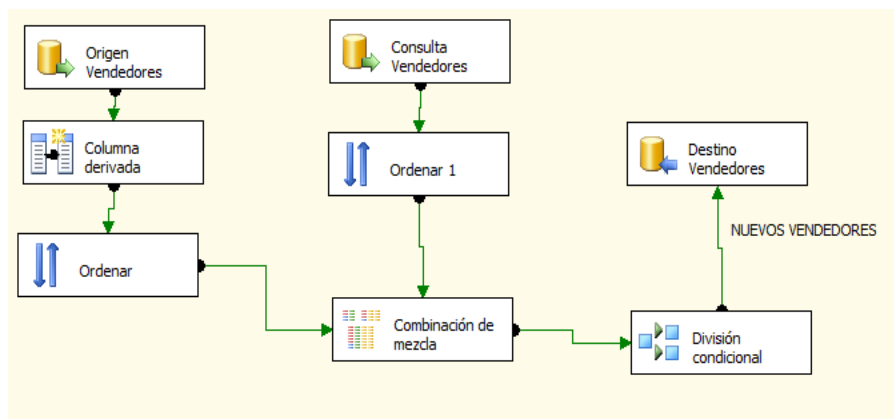


Fig. 22. Flujo de datos-Dimensión Vendedor

Con el fin de asegurarnos de que los datos sean los correctos, limpios y estén sin espacios en blanco se hizo uso de la herramienta “columna derivada” y los comandos “LTRIM”.

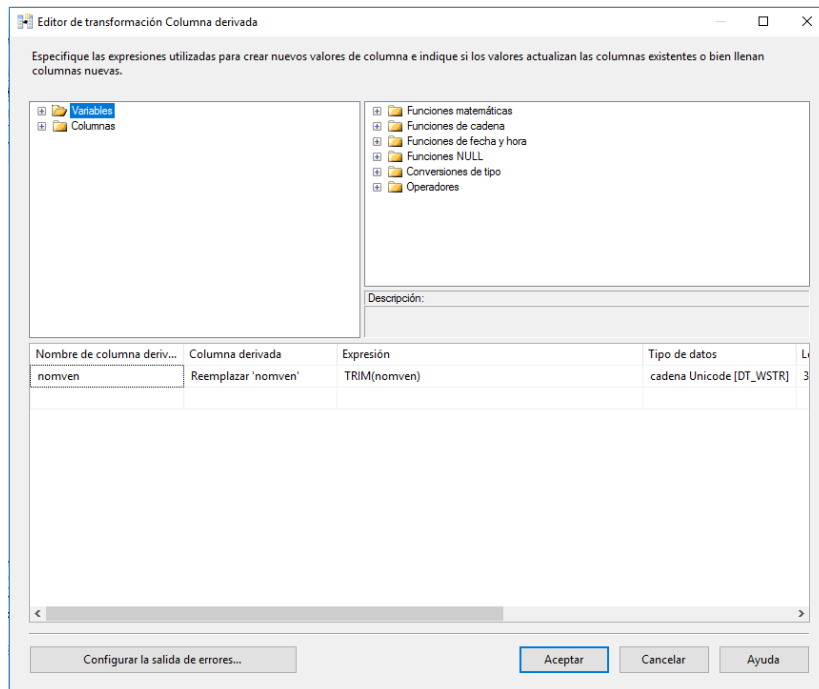


Fig. 23. Dimensión Vendedor-Columna Derivada

- **Dimensión Campaña**

Esta dimensión ha sido poblada por los datos de una fuente originada en Microsoft Excel llamada “CAMPAÑA_LISTA”.

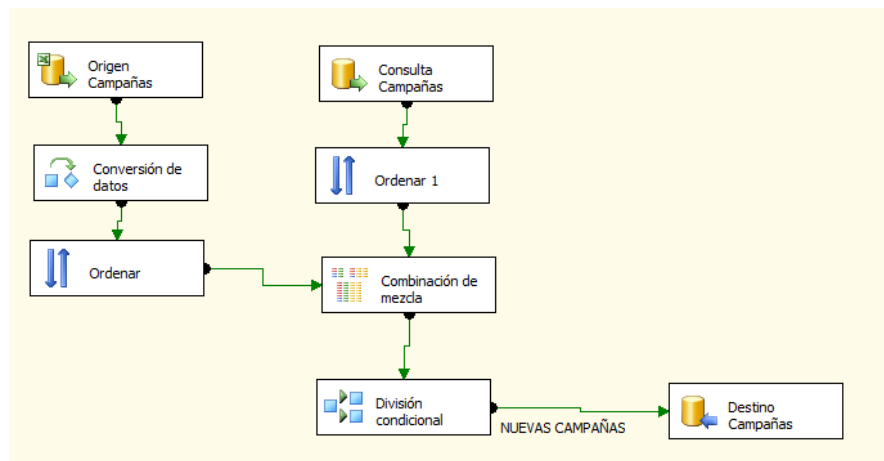


Fig. 24. Flujo de datos-Dimensión Campaña

Con el fin de que el tipo de dato tanto en la fuente de origen como en el destino sea el mismo, se procedió a la conversión de datos mediante la herramienta “conversión de datos”.

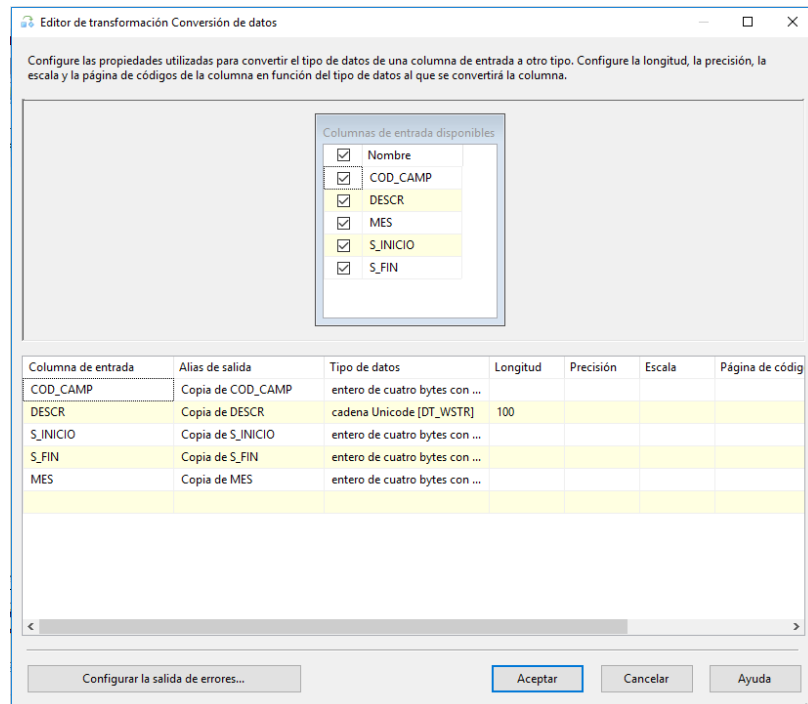


Fig. 25. Dimensión Campaña- Conversión de Datos

▪ Dimensión Tiempo

Esta dimensión ha sido poblada a través de un procedimiento almacenado donde se considera el atributo “fecha” de la tabla “mst01fac” con la finalidad de obtener las fechas de manera continua y se pueda facilitar el proceso de poblamiento.

```

SQLQuery27.sql - (...hancafe (sa (55)))* DESKTOP-FJB1MM...ta_wh_chancafe* SQLQuery26.sql - no conectado*
DECLARE @fDesde DATETIME, @fHasta DATETIME

SELECT @fDesde = '20120101', @fhasta = '20161231'

:WITH
  10 AS (SELECT 0 AS c UNION ALL SELECT 0),
  11 AS (SELECT 0 AS c FROM 10 AS a, 10 AS b),
  12 AS (SELECT 0 AS c FROM 11 AS a, 11 AS b),
  13 AS (SELECT 0 AS c FROM 12 AS a, 12 AS b),
  14 AS (SELECT 0 AS c FROM 13 AS a, 13 AS b),
  15 AS (SELECT 0 AS c FROM 14 AS a, 14 AS b),
  16 AS (SELECT 0 AS c FROM 15 AS a, 15 AS b),
  nums AS (SELECT ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY c) AS n FROM 16)
SELECT distinct DATEADD(DAY, nums.n - 1, @fDesde) AS fechas,
  DAY (DATEADD(DAY, nums.n - 1, @fDesde)) AS dia,
  DATENAME(weekday, DATEADD(DAY, nums.n - 1, @fDesde)) AS nombre_dia,
  DATEPART(week, DATEADD(DAY, nums.n - 1, @fDesde)) AS sem,
  MONTH (DATEADD(DAY, nums.n - 1, @fDesde)) AS mes,
  YEAR (DATEADD(DAY, nums.n - 1, @fDesde)) AS anio
FROM   nums
WHERE  n <= DATEDIFF(DAY, @fDesde, @fHasta) + 1

```

Fig. 26. Flujo de datos-Dimensión Tiempo (Consulta SQL)

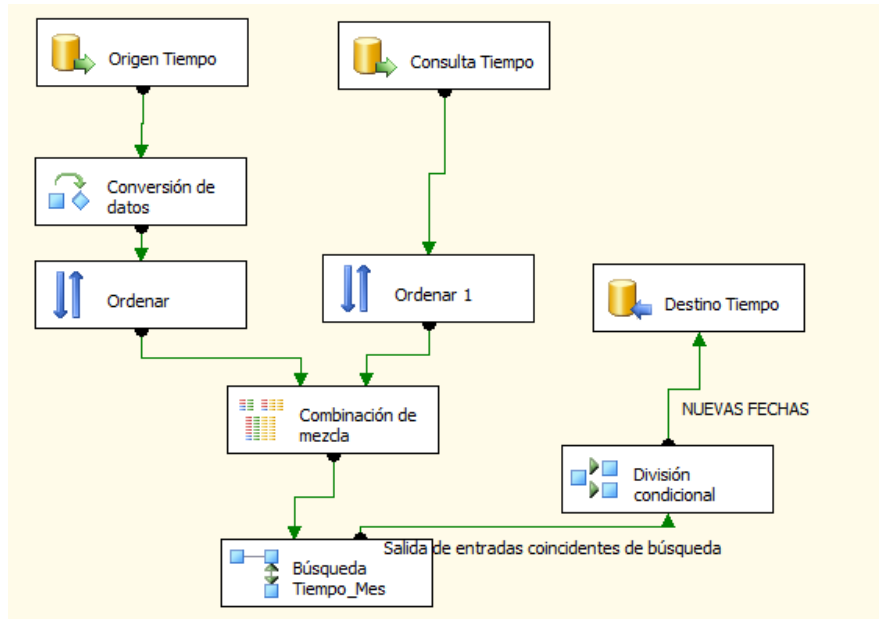


Fig. 27. Flujo de datos-Dimensión Tiempo

Con el fin de que el tipo de dato tanto en la fuente de origen como en el destino sea el mismo, se procedió a la conversión de datos mediante la herramienta “conversión de datos”.

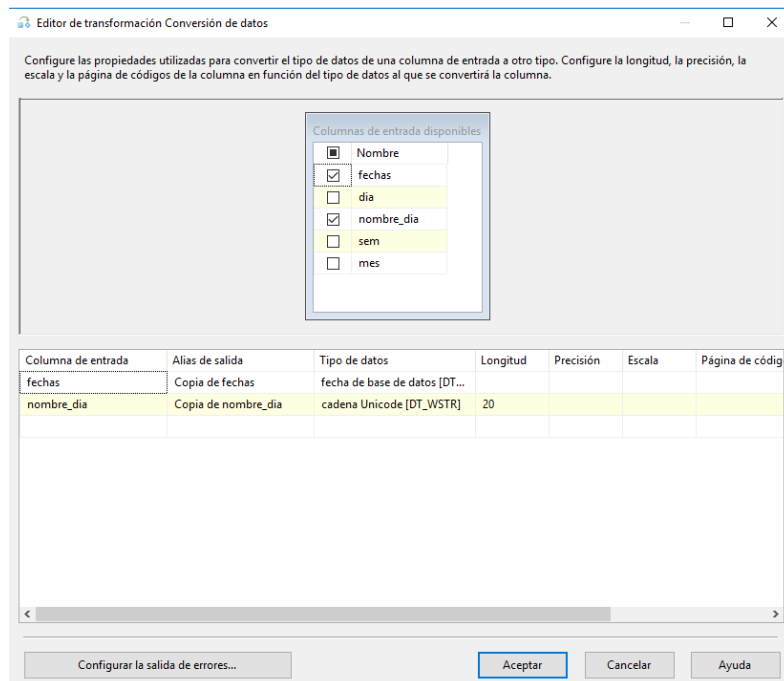


Fig. 28. Dimensión Tiempo-Conversión de Datos

▪ Dimensión Tiempo_Mes

Esta dimensión ha sido poblada a través de un procedimiento almacenado donde se considera el atributo “fecha” de la tabla “mst01fac” con la finalidad de obtener las fechas de manera continua y se pueda facilitar el proceso de poblamiento. Cabe resaltar que esta dimensión es una dimensión normalizada, lo que formalmente se conoce como “copo de nieve”.

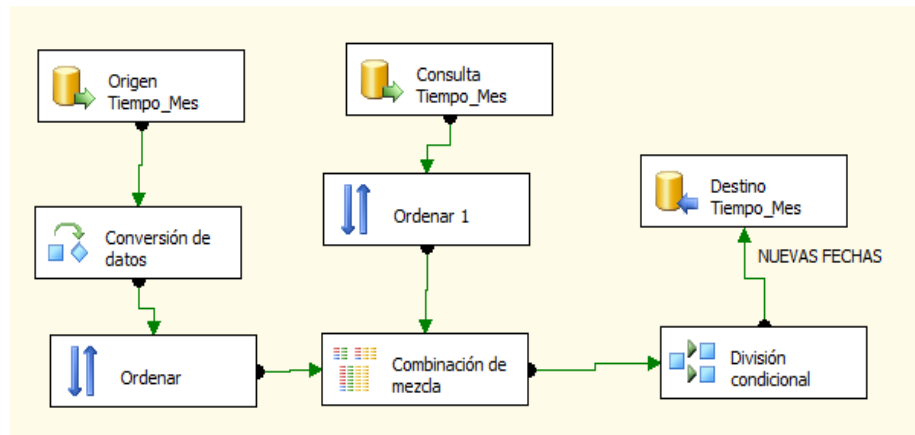


Fig. 29. Flujo de datos-Dimensión Tiempo-Mes

Con el fin de que el tipo de dato tanto en la fuente de origen como en el destino sea el mismo, se procedió a la conversión de datos mediante la herramienta “conversión de datos”.

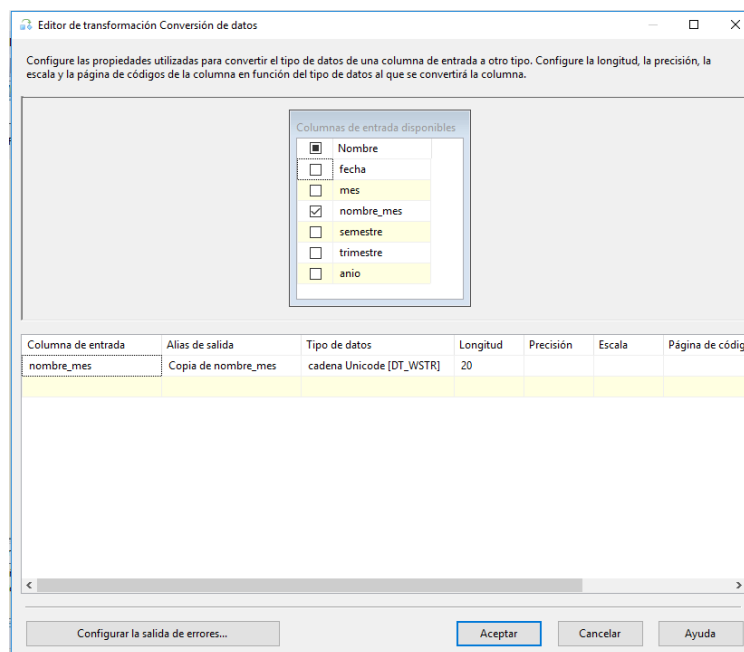


Fig. 30. Dimensión Tiempo-Mes. Conversión de datos

B. Hechos

▪ Hecho Ventas

Se realizó el poblamiento del Hecho Ventas considerando el código de la dimensión “DIM_VENDEDOR”, “DIM_TIPO_DOC”, “DIM_CLIENTE”, “DIM_TIENDA”, “DIM_PRODUCTO”, “DIM_CAMPANIA” y “DIM_TIEMPO”

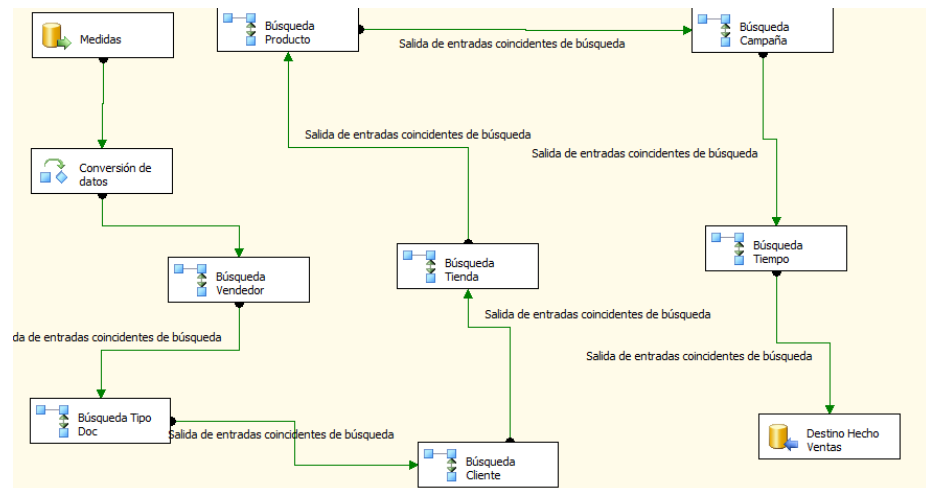


Fig. 31. Flujo de datos-Hecho Ventas

▪ Hecho Metas

Se realizó el poblamiento del Hecho Ventas considerando el código de la dimensión “DIM_VENDEDOR”, “DIM_TIENDA” y “DIM_TIEMPO_MES”

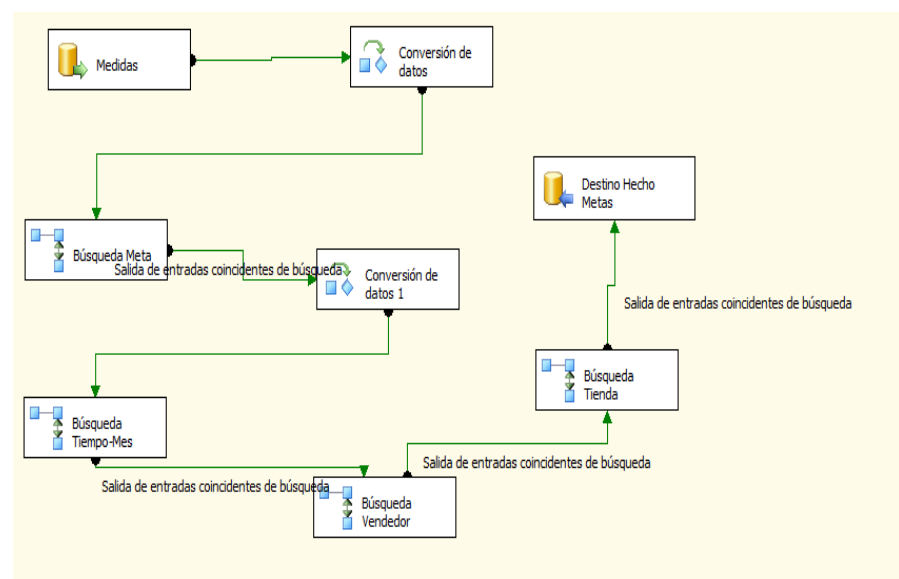


Fig. 32. Flujo de datos- Metas

- **Hecho Devoluciones**

Se realizó el poblamiento del Hecho Ventas considerando el código de la dimensión “DIM_CLIENTE”, “DIM_TIENDA”, “DIM_TIEMPO”,” DIM_TIENDA” y” DIM_PRODUCTO”.

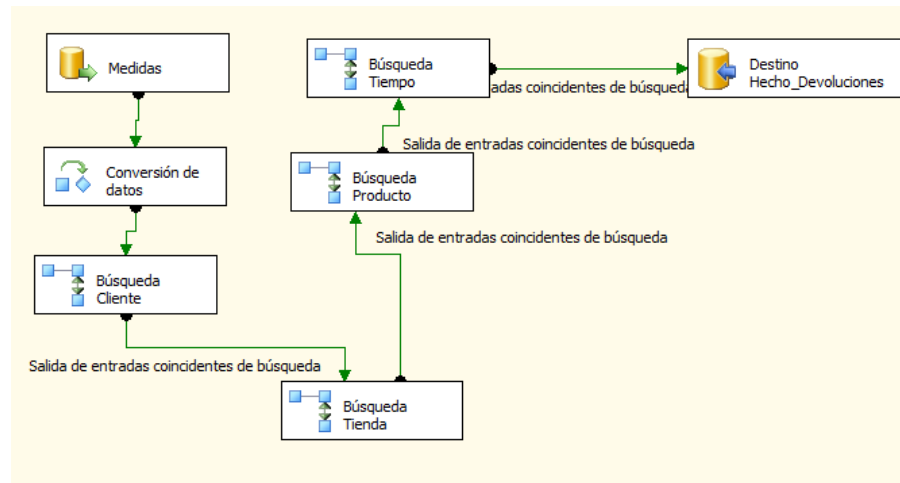


Fig. 33. Flujo de datos-Hecho Devoluciones

4.1.7. Selección e instalación del producto

a) Condiciones mínimas para el hardware

- **Navegador Web:** Internet Explorer 11, Google Chrome, Microsoft Edge
- **Servidor:** Servidor en la nube bajo la plataforma de Power BI
- **Procesador del equipo:** Intel Dual Core i31.90 GHz
- **Memoria RAM del equipo:** 4 GB
- **Plataforma:** 64x
- **Disco Duro:** 500 Gb

b) Condiciones para el software

- **Sistema Operativo:** Desde Windows Vista
- **Gestor de base de datos:** SQL Server 2008
- **Software para ejecutar algoritmo:** R 3.4 a más
- **Software para visualización de reportes:** Power BI

4.1.8. Especificación de la aplicación para el usuario final

La aplicación de la solución basada en Inteligencia de Negocios fue de uso gerencial y de nivel táctico. Esto permitió a los implicados en la toma de decisiones visualizar y tener la capacidad de generar distintos reportes con la información que se desee obtener. Los gráficos en los reportes lograron ser entendibles, legibles y totalmente amigable para el usuario.

El usuario observó distintas interfaces o dashboards dependiendo del informe o consulta o que desee, localizando la información de manera rápida y eficiente y, permitiéndole analizar más fácil los reportes. Además, como parte de la solución planteada se obtuvieron reportes siguiendo un mecanismo de clasificación de sus clientes de acuerdo a su edad, productos que compran, estado civil, género, tipo entre otros; con el fin de aplicar estrategias de mercado y ofrecer ofertas.

Como herramienta de acceso a los reportes se tuvo a la plataforma de Power BI, la cual contuvo toda la información almacenada en la nube. Los usuarios pudieron interactuar con ello mediante la cuenta corporativa de su empresa, accediendo con su usuario y contraseña. El principal beneficio de esta solución radicó en la disponibilidad de la información en cualquier momento y sin tener el riesgo de perderla; asimismo, se pudo ingresar no solo desde la empresa sino desde cualquier lugar, incluyendo ordenadores no pertenecientes a la organización y dispositivos móviles, mediante la página web de la plataforma

4.1.9. Preparación de los datos específicos para el modelado de minería de datos

Con respecto a la preparación de los datos, se determinó el conjunto de datos o dataset definitivo. Para la selección de los datos se consideró aquellos campos que determinaban características ya sean propias o

demográficas del cliente de la empresa, así como su comportamiento relacionado al producto que más compró y a sus ingresos anuales. La limpieza de los datos ya no se consideró en esta etapa puesto que esta ya se había realizado al ejecutar el proceso ETL, proceso en el cual se filtró los datos nulos o sucios.

Cabe resaltar que se consideraron datos que si bien es cierto serán no son parte del dataset ni del modelo de minería de datos, serán indispensables para una mejor identificación del cliente. Además, para una mayor precisión en el agrupamiento de los clientes y debido a lo complejo que es determinar el comportamiento de un cliente en la empresa, se consideró como supuesto que aquellos clientes casados podrían tener hijos o no, limitando el número de 0 a 4 hijos.

En suma, el dataset utilizado para realizar la minería de datos fue el siguiente:

TABLA XX

CONJUNTO DE DATOS UTILIZADO PARA REALIZAR LA MINERÍA DE DATOS

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO	TABLA DE ORIGEN
genero	Género del cliente	Varchar	DIM_CLIENTE
estado_civil	Estado civil del cliente	Varchar	DIM_CLIENTE
naturaleza	Naturaleza del cliente	Varchar	DIM_CLIENTE
tipo_cliente	Tipo del cliente	Varchar	DIM_CLIENTE
nro_hijos	Número de hijos del cliente	Integer	DIM_CLIENTE
monto_anual	Ingreso anual que genera el cliente	Numeric	HECHO_VENTAS
producto	Producto más comprado por el cliente	Varchar	DIM_PRODUCTO
tienda	Tienda con mayor ingresos por parte del cliente	Varchar	DIM_PRODUCTO

Mientras que los campos utilizados para identificar con más claridad al cliente fueron:

TABLA XXI

CONJUNTO DE DATOS UTILIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS CLIENTES

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO	TABLA DE ORIGEN
keyCliente	Identificador del cliente(Dimensión)	Varchar	DIM_CLIENTE
codigo_OLTP	Código transaccional del cliente	Varchar	DIM_CLIENTE
nombre_cliente	Nombre del cliente	Varchar	DIM_CLIENTE
direccion	Dirección del cliente	Varchar	DIM_CLIENTE
telefono	Teléfono del cliente	Varchar	DIM_CLIENTE

4.1.10. Modelado de minería de datos y construcción del modelo

En esta fase se seleccionó y ejecutó la técnica del modelado, así como también el software que se utilizó para el desarrollo del algoritmo de minería de datos. El software que se escogió para la realización del algoritmo fue el de R 3.5 y la técnica de modelado fue la de un agrupamiento de los datos (cliente) que consistía en una técnica no supervisada. Por tal motivo, se usó el algoritmo de clustering K-means debido a que es uno de los más usados con respecto al tema y otorga una mayor precisión en los datos resultantes. El desarrollo del algoritmo comprendió lo siguiente:

```

#Llamar al origen de datos creado "datos" y guardar en una variable llamada "conexion"
conexion<- odbcConnect("datos")
#Desarrollar la consulta respectiva para ejecutar el algoritmo y se guardara en una variable llamada "data"
data<-sqlQuery(conexion,"select c.keyCliente,c.codigoOLTP,nombre_cliente,edad,direccion,telefono,genero,estado_civil,naturaleza,tipo_cliente,
(select top 1 nombre_tienda from HECHO_VENTAS v inner join DIM_TIENDA p on (v.keyTienda=p.keyTienda)
where v.keyCliente=c.keyCliente group by keyCliente,v.keyTienda,nombre_tienda order by COUNT(v.keyTienda) desc ) as nombre_tienda,nro_hijos,
sum(monto_por_producto) as monto_anual,(select top 1 nombre_producto from HECHO_VENTAS v inner join DIM_PRODUCTO p on (v.keyProducto=p.keyProducto)
where v.keyCliente=c.keyCliente group by keyCliente,v.keyProducto,nombre_producto order by COUNT(v.keyProducto) desc ) as producto
FROM DIM_CLIENTE c inner join HECHO_VENTAS v on (c.keyCliente=v.keyCliente) inner join DIM_TIENDA t on (v.keyTienda=t.keyTienda)
group by v.keyCliente,c.codigoOLTP,nombre_cliente,c.keyCliente,edad,direccion,telefono,telefono,genero,estado_civil,naturaleza,tipo_cliente,t.nombre_tienda,nro_hijos)
#Comprobar que la variable haya almacenado los datos deseados
data

#Ejecutar el algoritmo k-means, con 14 grupos o clústeres
data.km<-kmeans(data.scale, centers=14)

#Exportar los grupos y los clientes en documentos de extensión .txt
write.table(clusteres,"D:/TESIS_2018/algoritmo/clusteres.txt",sep=" ",row.names=F,quote=F)
write.table(clientes_agrupados,"D:/TESIS_2018/algoritmo/clientes_agrupados.txt",sep=" ",row.names=F,quote=F)

```

Fig. 34. Algoritmo de clustering

Como se puede observar en las últimas líneas las tablas resultantes (una donde se almacenó la información de los grupos hallados y otra donde

almacenó a los clientes por grupo) son guardadas en archivos de texto. Debido a que lo que se deseó era tener una sola tabla que contenga la información de los grupos y sus clientes que los conforman, se consideraron dichos archivos como fuente de datos y se realizó un proceso ETL a fin de generar una sola tabla temporal y de allí poder realizar el análisis y la explotación de la data en Power BI, herramienta donde se realizó la formación de los reportes. Para esto se realizó lo siguiente:

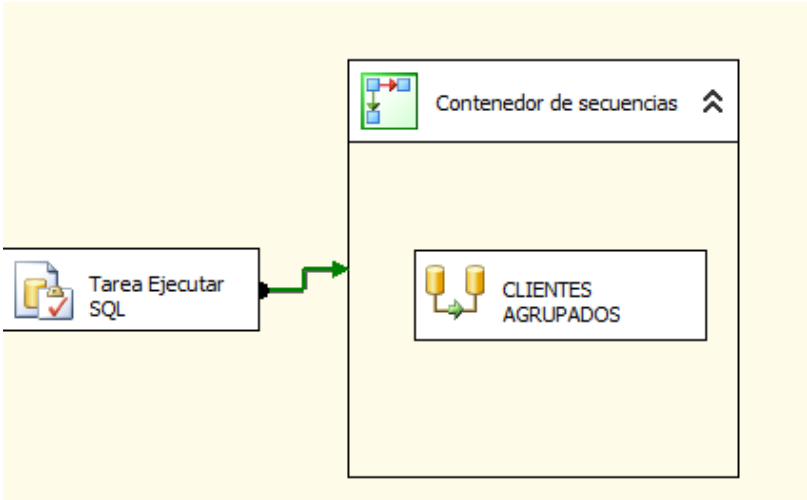


Fig. 35. Flujo de control para la formación de la tabla que contendrá los clientes agrupados

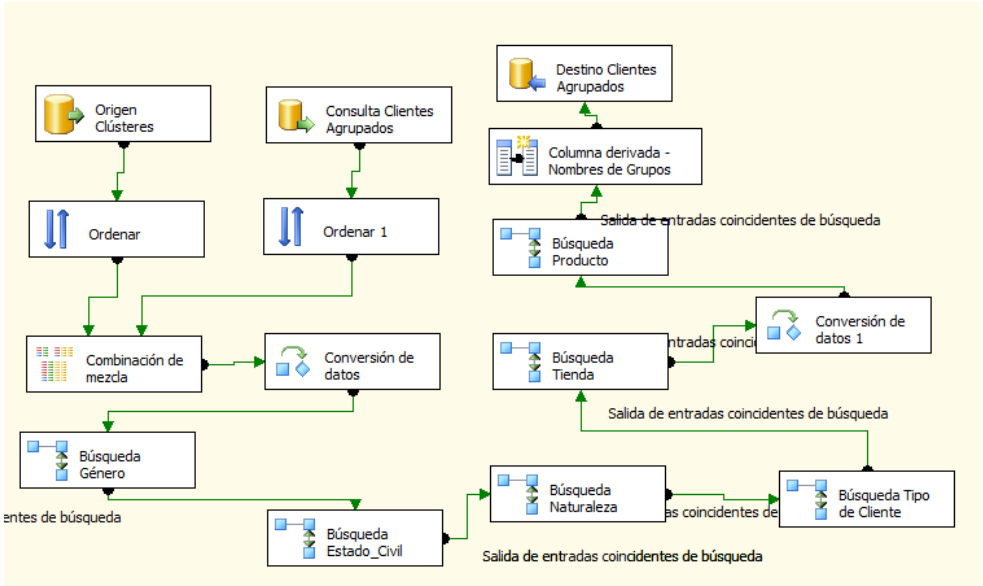


Fig. 36. Flujo de datos para la formación de la tabla que contendrá los clientes agrupados

Finalmente se obtuvo como resultado lo siguiente:

GRUPO	NOMBRE_GRUPO	CLIENTE	GÉNERO	ESTADO_CIVIL	NATURALEZA	TIF
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	SAUCEDO DE LA CRUZ KEBERT BRANDON	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	SANCHEZ RAMIREZ SILVIA VIOLETA	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	CABRERA CHUQUIRUNA MARIA ANITA	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	PALACIOS TERRONES JANETTE DELFINA	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	PACHERRES VEGA MARIA MONICA	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	MONZON JACINTO JHONY	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	CALDERON RAMOS ROSALINA	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	PICHON PAREDES NACY GLADYS	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	SANCHEZ SALDAÑA MARIA ROSALIA	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª
1	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENE...	CARRILLO RAMON	FEMENINO	SOLTERO	PUBLICO GENERAL	Bª

Fig. 37. Resultado de ejecución de algoritmo de clustering

Se puede observar a los grupos formados con sus características predominantes y a los clientes que forman parte de estos. El siguiente paso a realizar fue la validación de los grupos o clústeres con los miembros de la empresa. Dicha validación fue de vital importancia ya que de este se pudo sugerir ciertas estrategias o promociones comerciales lo cual era la finalidad de implementar este algoritmo. Entre las principales estrategias tenemos:

- Reducción de precios dependiendo de los ingresos que generan (>1000, >2000)
- Formación de combos teniendo en cuenta la segmentación de la clientela de la empresa.
- Promociones dependiendo de los ingresos que generan
- Invitación a solicitar un crédito (comprar productos a plazos) dependiendo de los ingresos que generen.

4.1.11. Evaluación del modelado

Gracias a la ejecución del algoritmo, se pudo detectar 14 perfiles o grupos completamente diferenciados uno del otro. A continuación, se realizará la interpretación de cada uno de ellos:

a) Grupo o clúster N°1:

- **Nombre del grupo:** Mujeres solteras de categoría baja que generan menos de S/.1000 y que compran refrigeradoras en la tienda Chota.
- **Género que predomina:** Femenino

- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Bajo
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 902.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chota
- **Tamaño:** 3770 clientes
- **Producto más comprado:** Refrigeradora

Interpretación:

Este clúster de 3770 clientes está conformado, en su mayoría, por mujeres solteras. Su tipo de cliente es bajo y son denominadas público en general. Este grupo ha generados ingresos de menos de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chota. Además, este grupo tiene como producto más comprado es una refrigeradora.

b) Grupo o clúster N°2:

- **Nombre del grupo:** Mujeres solteras de categoría VIP que generan más de S/.1000 y que compran minicomponentes en la tienda Chiclayo.
- **Género que predomina:** Femenino
- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Bajo
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 1524.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chiclayo
- **Tamaño:** 1768 clientes
- **Producto más comprado:** Minicomponente

Interpretación:

Este clúster de 1768 clientes está conformado, en su mayoría, por mujeres solteras. Su tipo de cliente es bajo y son denominados público

en general. Este grupo ha generados ingresos de más de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chiclayo. Además, este grupo tiene como producto más comprado un minicomponente.

c) Grupo o clúster N°3:

- **Nombre del grupo:** Mujeres solteras de categoría baja que generan menos de S/.1000 y que compran cocinas en la tienda Chepén
- **Género que predomina:** Femenino
- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Baja
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 912.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chepén
- **Tamaño:** 9897 clientes
- **Producto más comprado:** Cocina

Interpretación:

Este clúster de 9897 clientes está conformado, en su mayoría, por mujeres solteras. Su tipo de cliente es categoría baja y son denominadas público en general. Este grupo ha generado ingresos de menos de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chepén. Además, este grupo tiene como producto más comprado la cocina.

d) Grupo o clúster N°4:

- **Nombre del grupo:** Mujeres solteras de categoría baja que generan menos de S/.1000 y que compran cocinas en la tienda Rodríguez de Mendoza
- **Género que predomina:** Femenino
- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general

- **Tipo de cliente que predomina:** Baja
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 825.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Rodríguez de Mendoza
- **Tamaño:** 1198 clientes
- **Producto más comprado:** Cocina

Interpretación:

Este clúster de 1198 clientes está conformado, en su mayoría, por mujeres solteras. Su tipo de cliente es categoría baja y son denominadas público en general. Este grupo ha generado ingresos de menos de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Rodríguez de Mendoza. Además, este grupo tiene como producto más comprado la cocina.

e) **Grupo o clúster N°5:**

- **Nombre del grupo:** Hombres solteros de categoría baja que generan menos de S/.1000 y que compran reproductores DVD en la tienda Chota.
- **Género que predomina:** Hombres
- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Baja
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 767.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chota
- **Tamaño:** 3373 clientes
- **Producto más comprado:** Reproductor DVD

Interpretación:

Este clúster de 3373 clientes está conformado, en su mayoría, por hombres solteros. Su tipo de cliente es de categoría baja y son denominadas público en general. Este grupo ha generados ingresos de menos de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es

la de Chota. Además, este grupo tiene como producto más comprado un reproductor DVD.

f) **Grupo o clúster N°6:**

- **Nombre del grupo:** Mujeres casadas con dos hijos de categoría baja que generan más de S/.1000 y que compran minicomponentes en la tienda Chiclayo 02.
- **Género que predomina:** Femenino
- **Estado civil que predomina:** Casado
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Bajo
- **Número de hijos:** 2
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 1240.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chiclayo 02
- **Tamaño:** 2419 clientes
- **Producto más comprado:** Minicomponente

Interpretación:

Este clúster de 2419 clientes está conformado, en su mayoría, por mujeres casadas con dos hijos. Su tipo de cliente es de categoría baja y son denominados público en general. Este grupo ha generados ingresos de más de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chiclayo 02. Además, este grupo tiene como producto más comprado un minicomponente.

g) **Grupo o clúster N°7:**

- **Nombre del grupo:** Mujeres solteras de categoría baja que generan menos de S/. 1000 y que compran refrigeradoras en la tienda Sechura.
- **Género que predomina:** Mujeres
- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Bajo
- **Número de hijos:** 0

- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 809.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Sechura
- **Tamaño:** 3136 clientes
- **Producto más comprado:** Refrigeradora

Interpretación:

Este clúster de 3136 clientes está conformado, en su mayoría, por mujeres solteras. Su tipo de cliente es bajo y son denominados público en general. Este grupo ha generados ingresos de menos de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Sechura. Además, este grupo tiene como producto más comprado es una refrigeradora.

h) Grupo o clúster N°8:

- **Nombre del grupo:** Mayoristas de categoría baja que generan más de s/.1000 y que compran microcomponentes en la tienda de Chiclayo
- **Género que predomina:** No asignado
- **Estado civil que predomina:** No asignado
- **Naturaleza que predomina:** Mayorista
- **Tipo de cliente que predomina:** Baja
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 1555.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chiclayo
- **Tamaño:** 1476 clientes
- **Producto más comprado:** Microcomponentes

Interpretación:

Este clúster de 1476 clientes está conformado, en su mayoría, por empresas jurídicas. Su tipo de cliente es categoría baja y son denominados mayoristas. Este grupo ha generados ingresos de más de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chiclayo. Además, este grupo tiene como producto más comprado un microcomponente.

i) Grupo o clúster N°9:

- **Nombre del grupo:** Hombres solteros de categoría baja que generan menos de S/.1000 y que compran refrigeradoras en la tienda Chiclayo 02.
- **Género que predomina:** Masculino
- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Bajo
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 783.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chiclayo 02
- **Tamaño:** 6500 clientes
- **Producto más comprado:** Refrigeradora

Interpretación:

Este clúster de 6500 clientes está conformado, en su mayoría, por hombres solteros. Su tipo de cliente es categoría baja y son denominados público en general. Este grupo ha generado ingresos de menos de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chiclayo 02. Además, este grupo tiene como producto más comprado una refrigeradora.

j) Grupo o clúster N°10:

- **Nombre del grupo:** Mujeres solteras de categoría baja y que generan menos de S/.1000 y que compran televisores en la tienda Junín.
- **Género que predomina:** Femenino
- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Baja
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 822.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Junín
- **Tamaño:** 5975 clientes
- **Producto más comprado:** Televisor

Interpretación:

Este clúster de 5975 clientes está conformado, en su mayoría, por mujeres solteras. Su tipo de cliente es de categoría baja y son denominados público en general. Este grupo ha generados ingresos de menos de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Junín. Además, este grupo tiene como producto más comprado un televisor.

k) Grupo o clúster N°11:

- **Nombre del grupo:** Hombres casados sin hijos de categoría VIP que generan más de S/. 1000 y que compran minicomponentes en la tienda Chiclayo.
- **Género que predomina:** Masculino
- **Estado civil que predomina:** Casado
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** VIP
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 2490.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chiclayo
- **Tamaño:** 1451 clientes
- **Producto más comprado:** Minicomponente

Interpretación:

Este clúster de 1451 clientes está conformado, en su mayoría, por hombres casadas sin hijos. Su tipo de cliente es de categoría VIP y son denominados público en general. Este grupo ha generados ingresos de más de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chiclayo. Además, este grupo tiene como producto más comprado un minicomponente.

l) Grupo o clúster N°12:

- **Nombre del grupo:** Hombres solteros de categoría baja que generan más de S/.1000 y que compran colchones en la tienda Chepén.

- **Género que predomina:** Masculino
- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Baja
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 1045.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chepén
- **Tamaño:** 4848 clientes
- **Producto más comprado:** Colchón

Interpretación:

Este clúster de 4848 clientes está conformado, en su mayoría, por hombres solteros. Su tipo de cliente es de categoría baja y son denominados público en general. Este grupo ha generados ingresos de más de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chepén. Además, este grupo tiene como producto más comprado un colchón.

m) Grupo o clúster N°13:

- **Nombre del grupo:** Mujeres solteras de categoría baja que generan menos de S/. 1000 y que compran ollas arroceras en la tienda Chiclayo.
- **Género que predomina:** Femenino
- **Estado civil que predomina:** Soltero
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** Bajo
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 834.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chiclayo
- **Tamaño:** 7396 clientes
- **Producto más comprado:** Olla Arroceras

Interpretación:

Este clúster de 7396 clientes está conformado, en su mayoría, por mujeres solteras. Su tipo de cliente es de categoría baja y son

denominados público en general. Este grupo ha generados ingresos de menos de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chiclayo. Además, este grupo tiene como producto más comprado una olla arrocera.

n) Grupo o clúster N°14:

- **Nombre del grupo:** Mujeres casadas de categoría VIP que generan más de S/. 1000 y que compran licuadoras en la tienda Chiclayo.
- **Género que predomina:** Femenino
- **Estado civil que predomina:** Casado
- **Naturaleza que predomina:** Público en general
- **Tipo de cliente que predomina:** VIP
- **Número de hijos:** 0
- **Monto o ingreso anual generado:** S/. 1409.00 aprox.
- **Tienda que predomina:** Chiclayo
- **Tamaño:** 2789 clientes
- **Producto más comprado:** Licuadora

Interpretación:

Este clúster de 2789 clientes está conformado, en su mayoría, por mujeres casadas. Su tipo de cliente es categoría VIP y son denominados público en general. Este grupo ha generados ingresos de más de S/.1000, donde la tienda que predomina en dicho aspecto es la de Chiclayo. Además, este grupo tiene como producto más comprado es una licuadora.

4.1.12. Diseño de la aplicación para el usuario final y Despliegue

Como ya se había mencionado anteriormente, se hizo uso de la plataforma de Microsoft Power BI. En esta se realizó la explotación de la información ya obtenida y se generó los reportes respectivos de acuerdo a cada requerimiento formulado.

En primer lugar, se ingresó a la página web de Power BI y se inició la sesión con la finalidad de que la plataforma nos ofreciera todos sus servicios. Para esto, fue necesario obtener una cuenta corporativa o institucional.

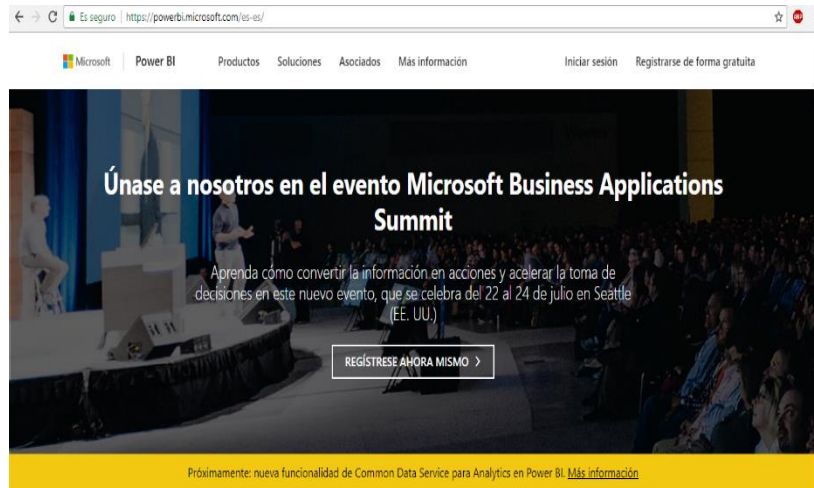


Fig. 38. Página Web de Power BI
Fuente: Internet

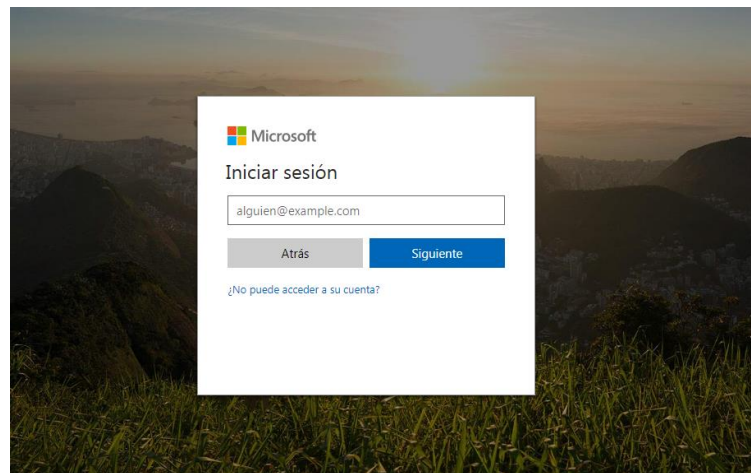


Fig. 39. Inicio de sesión en Power BI
Fuente: Internet

Una vez que se inició sesión se descargó e ingresó a Power BI Desktop, es aquí donde se procedió a diseñar cada uno de los reportes deseados para luego publicarlos a la nube.

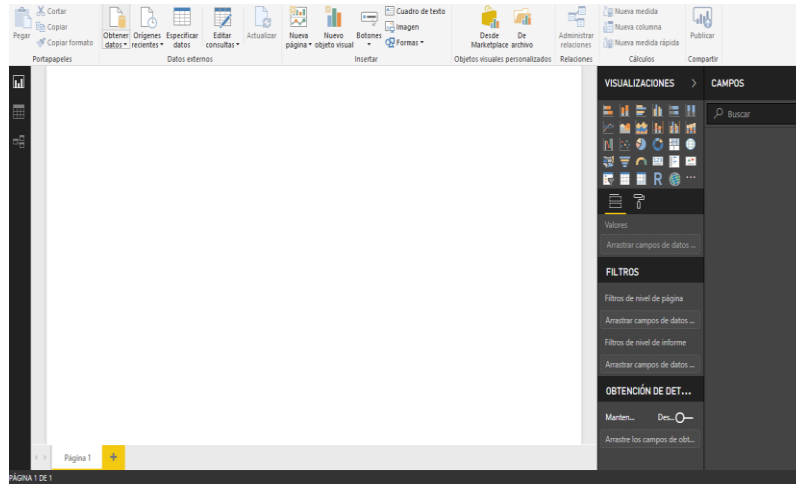


Fig. 40. Diseño de Power BI Desktop

A continuación, se muestran los reportes generados de acuerdo a cada requerimiento planteado. Además, se presenta dichos resultados por cada objetivo formulado en la investigación. Se realizaron 11 reportes referentes al comportamiento de ventas como: reportes de ventas de acuerdo distintos criterios, avance de ventas de acuerdo a las metas establecidas por el vendedor o tienda y las devoluciones de ventas que se realizaron.

REPORTES DEL ÁREA DE VENTAS

BIENVENIDO(A) |

Eliga una opción:

Reporte N°01  Productos con mayor y menor ventas	Reporte N°07  Ingreso de ventas por vendedor
Reporte N°02  Avance de metas por tienda	Reporte N°08  Ingreso de ventas por rango de edades de clientes
Reporte N°03  Avance de metas por vendedor	Reporte N°09  Ingreso de ventas por tienda
Reporte N°04  Reporte general de ingreso de Ventas	Reporte N°10  Ingreso de ventas por campaña
Reporte N°05  Clientes que generan mayor y menor venta	Reporte N°11  Devoluciones de venta
Reporte N°06  Marcas con mayor y menor venta	Reporte N°12  Reporte de clientes agrupados

Fig. 41. Menú principal de reportes

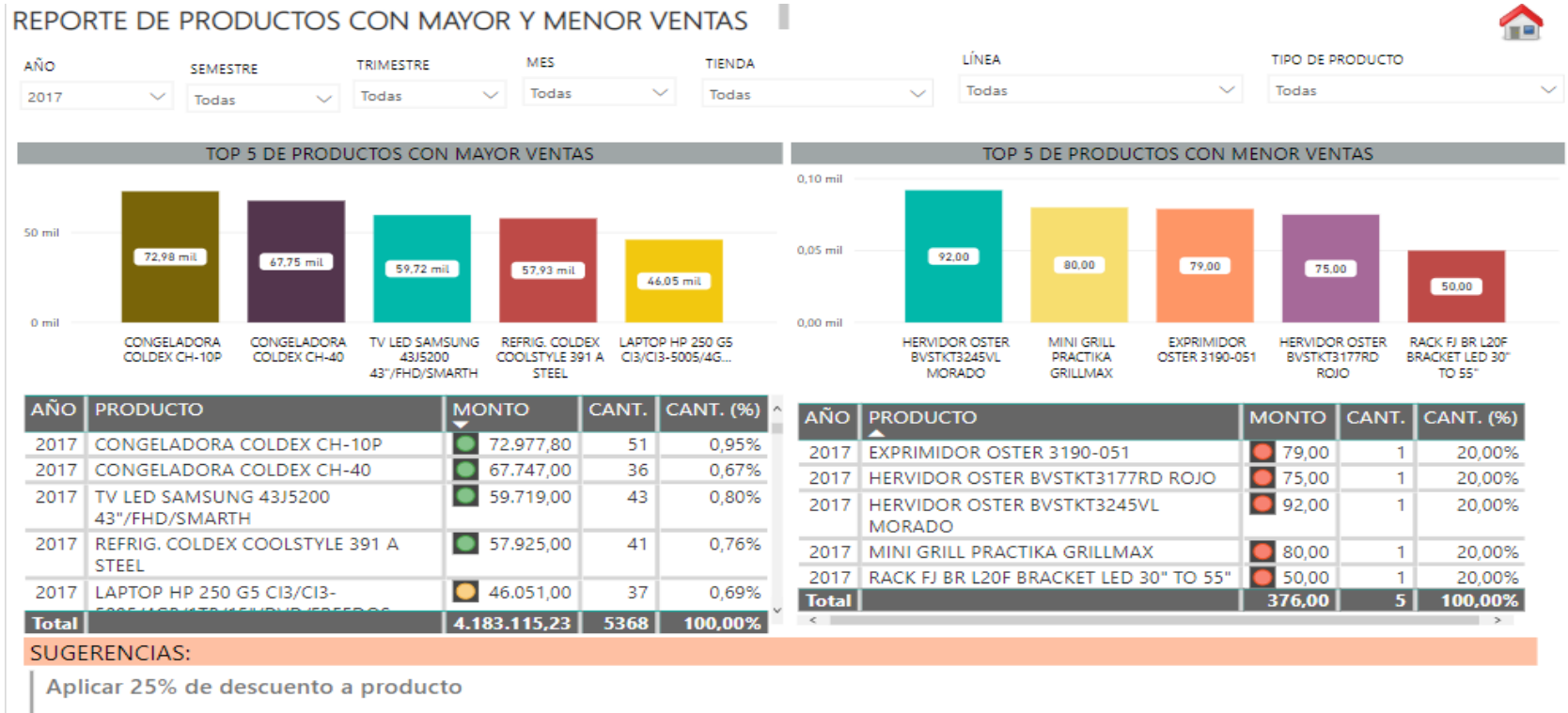


Fig. 42. Reporte N°01: Productos con mayor y menor ventas

TABLA XXII
 REPORTE N°01: PRODUCTOS CON MAYOR Y MENOR VENTAS

N°	01
Nombre de documento	Reporte de productos con mayor y menor ventas
Objetivo	Visualizar a los productos más y menos vendidos por la empresa.
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular los 5 primeros productos con mayor venta y los 5 últimos productos con menor venta. Asimismo, se puede elegir el número de productos que se desea mostrar.
Requerimiento cumplido	Req. 01: Reporte de los productos con mayor y menor ventas.

REPORTE DE AVANCE DE METAS GENERAL POR TIENDA



AÑO:
 MES:
 TIENDA:



Fig. 43. Reporte N°02: Avance de metas por tienda

TABLA XXIII

REPORTE N°02: AVANCE DE METAS POR TIENDA

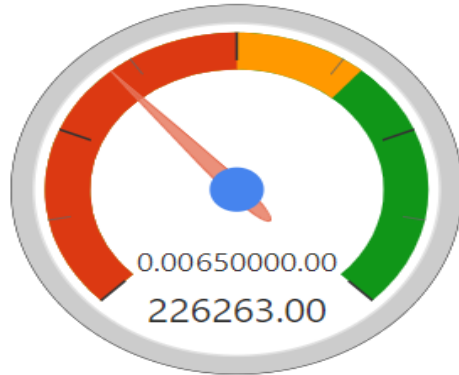
N°	02
Nombre de documento	Reporte general de avance de metas por tienda
Objetivo	Visualizar el avance o progreso de las metas establecidas de venta por tienda
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular el progreso de las ventas de acuerdo a metas establecidas por cada tienda. Se muestra una leyenda que indica la semaforización de los colores y el significado de cada uno.
Requerimiento cumplido	Req. 02: Reporte que permita visualizar gráficamente el nivel de avance de las metas de la tienda

REPORTE DE AVANCE DE METAS GENERAL POR VENDEDOR



AÑO: Todas | MES: Todas | VENDEDOR: ALVAREZ ARELLANO JESUS

AVANCE DE METAS POR VENDEDOR



53.55%

LEYENDA

- Rojo: Monto por debajo de la meta mínima establecida
- Amarillo: Monto cerca de cumplir la meta establecida
- Verde: Monto por encima de la meta establecida

TABLA EXPLICATIVA DE METAS POR MES

MES	MONTO META	MONTO ACTUAL
Enero	S/32.500,00	S/17.567,00
Febrero	S/32.500,00	S/15.777,00
Marzo	S/32.500,00	S/69.555,00
Abril	S/32.500,00	S/19.704,90
Mayo	S/32.500,00	S/13.302,00
Junio	S/32.500,00	S/17.047,00
Julio	S/32.500,00	S/14.193,00
Agosto	S/32.500,00	S/21.287,00
Septiembre	S/32.500,00	S/11.628,00
Octubre	S/32.500,00	S/8.592,00
Total	S/422.500,00	S/226.263,00

SUGERENCIAS:

- Aplicar promoción 2 x 1
- Formar combos con productos con mayores ventas

Fig. 44. Reporte N°03: Avance de metas por vendedor

TABLA XXIV

REPORTE N°03: AVANCE DE METAS POR VENDEDOR

N°	03
Nombre de documento	Reporte general de avance de metas por vendedor
Objetivo	Visualizar el avance o progreso de las metas establecidas de venta por vendedor
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular el progreso de las ventas de acuerdo a metas establecidas por cada vendedor y mes. Se muestra una leyenda que indica la semaforización de los colores y el significado de cada uno.
Requerimiento cumplido	Req. 03: Reporte que permita visualizar gráficamente el nivel de avance de las metas por: Vendedor y Mes

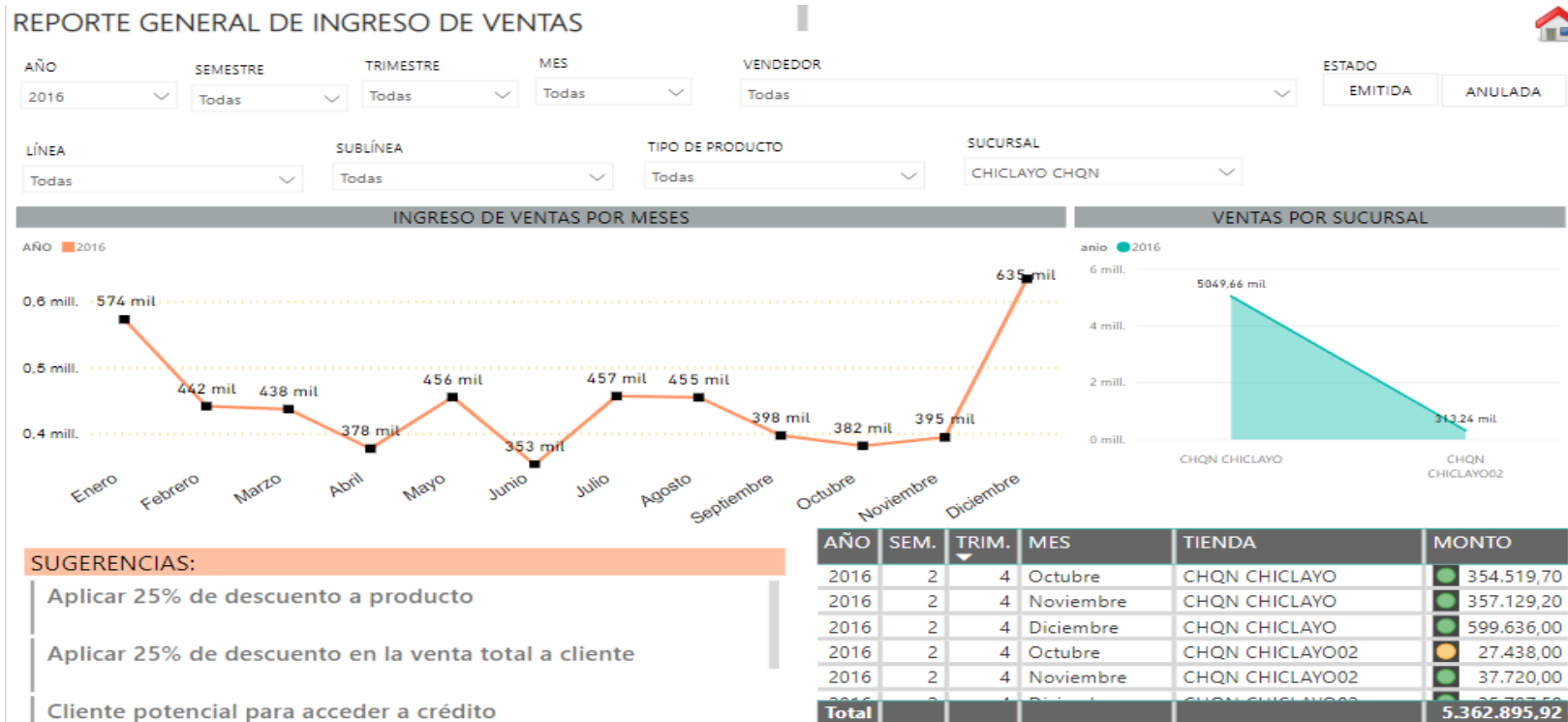


Fig. 45. Reporte N°04: Reporte general de ingreso de Ventas

TABLA XXV

REPORTE N°04: REPORTE GENERAL DE INGRESO DE VENTAS

N°	04
Nombre de documento	Reporte N°04: Reporte general de ingreso de Ventas
Objetivo	Visualizar de manera general el ingreso de ventas de la empresa.
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular el ingreso de ventas de la empresa permitiendo filtrar por: año, semestre, trimestre, mes, línea, sub-línea, tipo de producto, ventas anuladas y tienda.
Requerimiento cumplido	Req. 04: Reporte general de ventas el cual permita realizar filtros por: Producto, Tipo de Producto, Sub-Línea, Línea, Tienda, Mes, Semestre, Año y Ventas Anuladas

REPORTE DE CLIENTES QUE GENERAN MAYOR Y MENOR VENTA

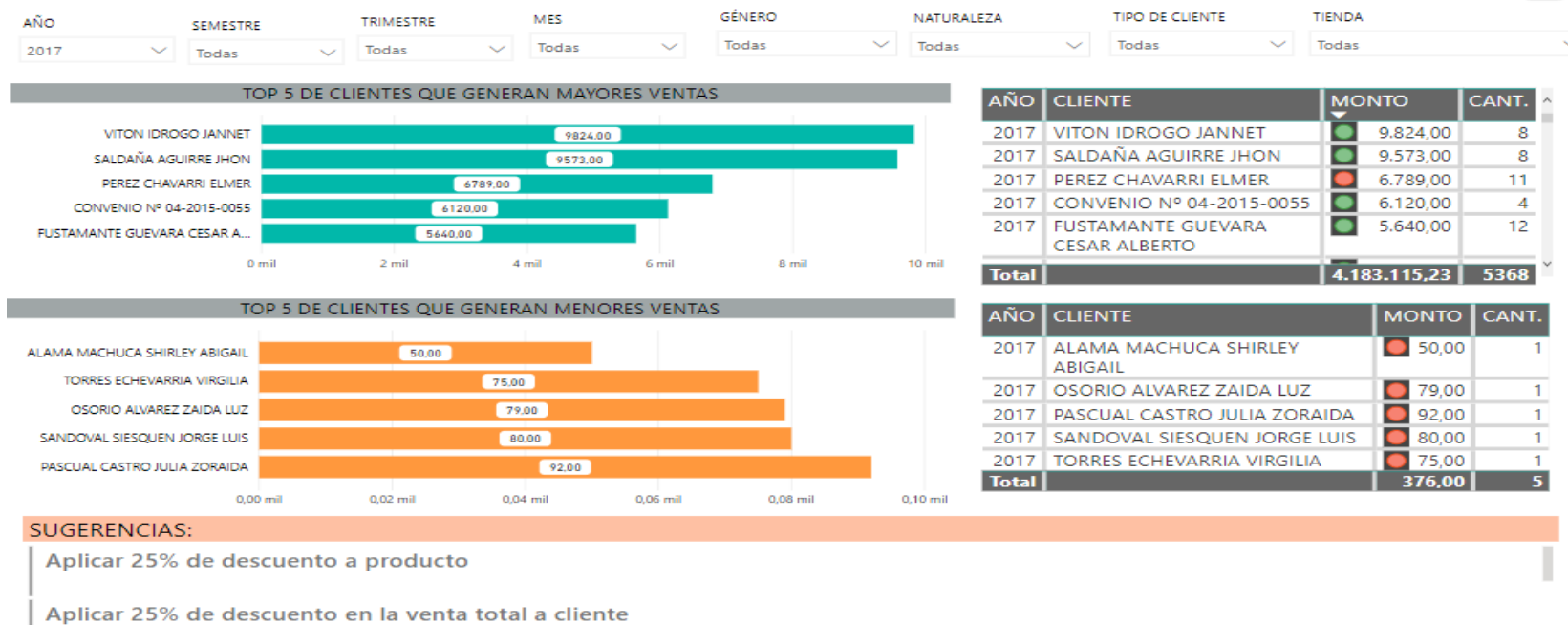


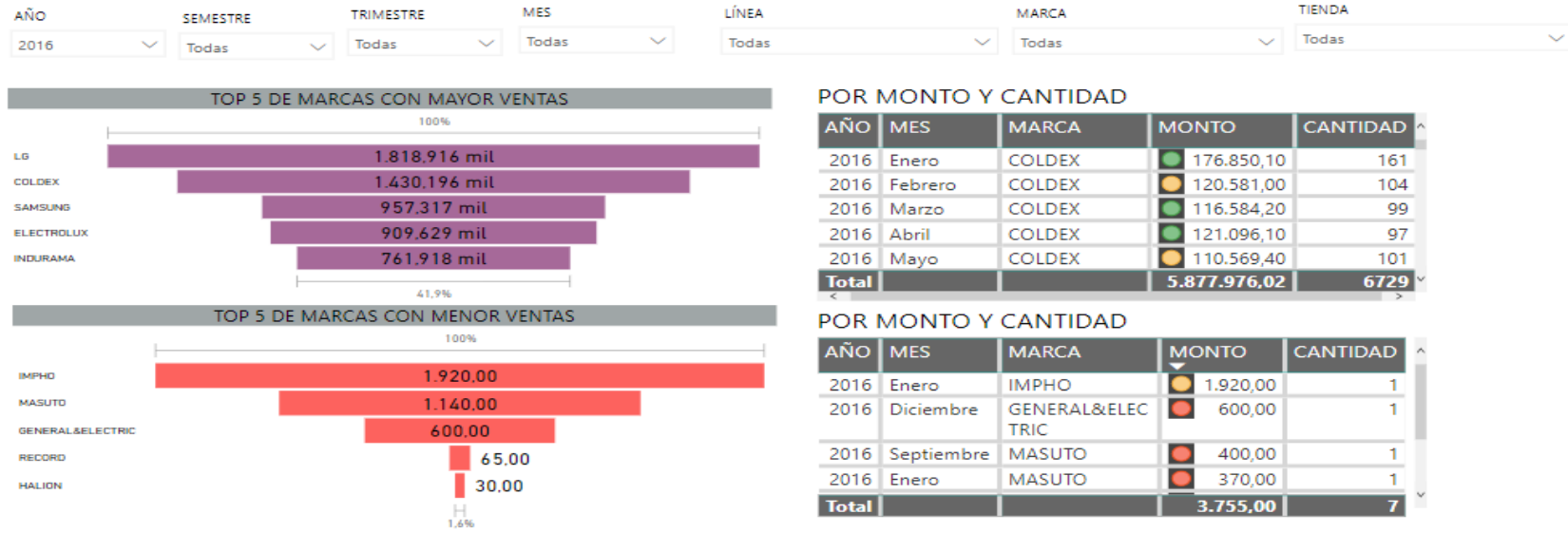
Fig. 46. Reporte de clientes que generan mayor y menor venta

TABLA XXVI

REPORTE N°05: REPORTE DE CLIENTES QUE GENERAN MAYOR Y MENOR VENTA

N°	05
Nombre de documento	Reporte de clientes que generan mayor y menor venta
Objetivo	Visualizar a los clientes que generan mayor y menor venta en la empresa.
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular los 5 primeros clientes que generan mayor venta y los 5 últimos que generan menor venta. Asimismo, se puede elegir el número de clientes que se desea mostrar.
Requerimiento cumplido	Req. 05: Reporte de los clientes que generan mayor y menor ventas.

REPORTE DE MARCAS CON MAYOR Y MENOR VENTAS



SUGERENCIAS:

- Aplicar 25% de descuento a producto
- Aplicar 25% de descuento en la venta total a cliente

Fig. 47. Reporte N°06: Reporte de marca con mayor y menor venta

TABLA XXVII

REPORTE N°06: REPORTE DE MARCAS CON MAYOR Y MENOR VENTA

N°	06
Nombre de documento	Reporte de marcas con mayor y menor venta
Objetivo	Visualizar las marcas con mayor y menor venta en la empresa.
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular las 5 primeras marcas con mayor venta y los 5 últimos con menor venta. Asimismo, se puede elegir el número de marcas que se desea mostrar.
Requerimiento cumplido	Req. 06: Reporte de las marcas con mayor y menor ventas.

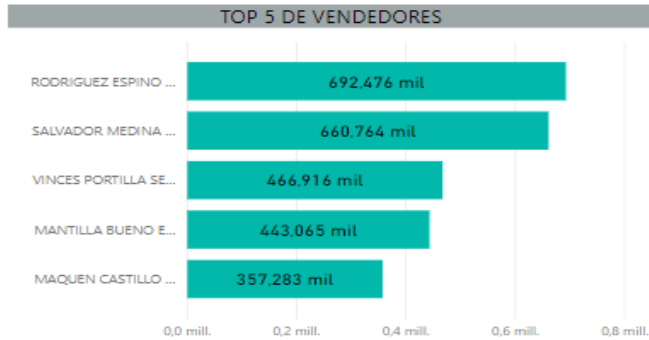
REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR VENDEDOR

AÑO: 2017 | SEMESTRE: Todas | TRIMESTRE: Todas | MES: Todas | VENDEDOR: Todas | TIENDA: Todas



4,18 mill.
SOLES

5368
PRODUCTOS VENDIDOS



POR MONTO Y CANTIDAD

AÑO	MES	VENDEDOR	MONTO	CANTIDAD
2017	Junio	RODRIGUEZ ESPINO VICTOR GERAR	100.002,00	127
2017	Mayo	RODRIGUEZ ESPINO VICTOR GERAR	97.228,00	125
2017	Mayo	SALVADOR MEDINA CESAR AUGUSTO	93.663,00	105
2017	Marzo	SALVADOR MEDINA CESAR AUGUSTO	89.659,00	92
2017	Agosto	RODRIGUEZ ESPINO VICTOR GERAR	89.562,00	112
2017	Enero	RODRIGUEZ ESPINO VICTOR GERAR	86.892,30	114
2017	Mayo	VINCES PORTILLA SEGUNDO EDUARD	83.652,00	97
2017	Marzo	RODRIGUEZ ESPINO VICTOR GERAR	79.346,80	97
Total			4.183.115,23	5368

Fig. 48. Reporte N°07: Reporte de ingreso de ventas por vendedor

TABLA XXVIII

REPORTE N°07: REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR VENDEDOR

N°	07
Nombre de documento	Reporte de ingreso de ventas por vendedor
Objetivo	Visualizar las ventas de la empresa por vendedor.
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular los ingresos de ventas por cada vendedor de la empresa. Asimismo se muestra los 5 mejores vendedores.
Requerimiento cumplido	Req. 07: Reporte de ingreso de ventas por vendedor.

REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR RANGO DE EDADES

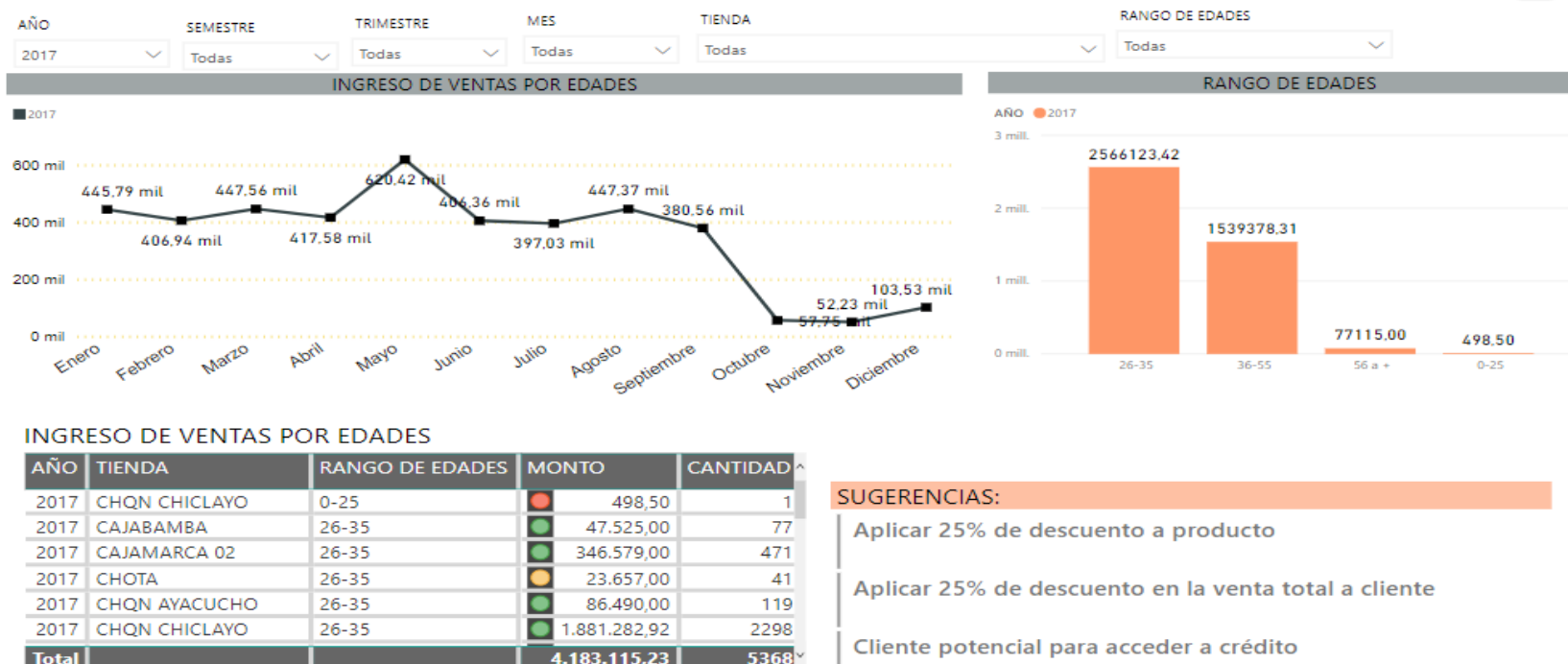


Fig. 49. Reporte N°08: Reporte de ingreso de ventas por rango de edades de los clientes

TABLA XXIX

REPORTE N°08: REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR RANGO DE EDADES DE LOS CLIENTES

N°	08
Nombre de documento	Reporte de ingreso de ventas por rango de edades
Objetivo	Visualizar las ventas de la empresa por rango de edades de los clientes.
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular el ingreso de ventas de la empresa por rango de edades (0-25,26-35,36-55,55 a más).
Requerimiento cumplido	Req. 08: Reporte de los productos con mayor y menor ventas.

REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR TIENDA

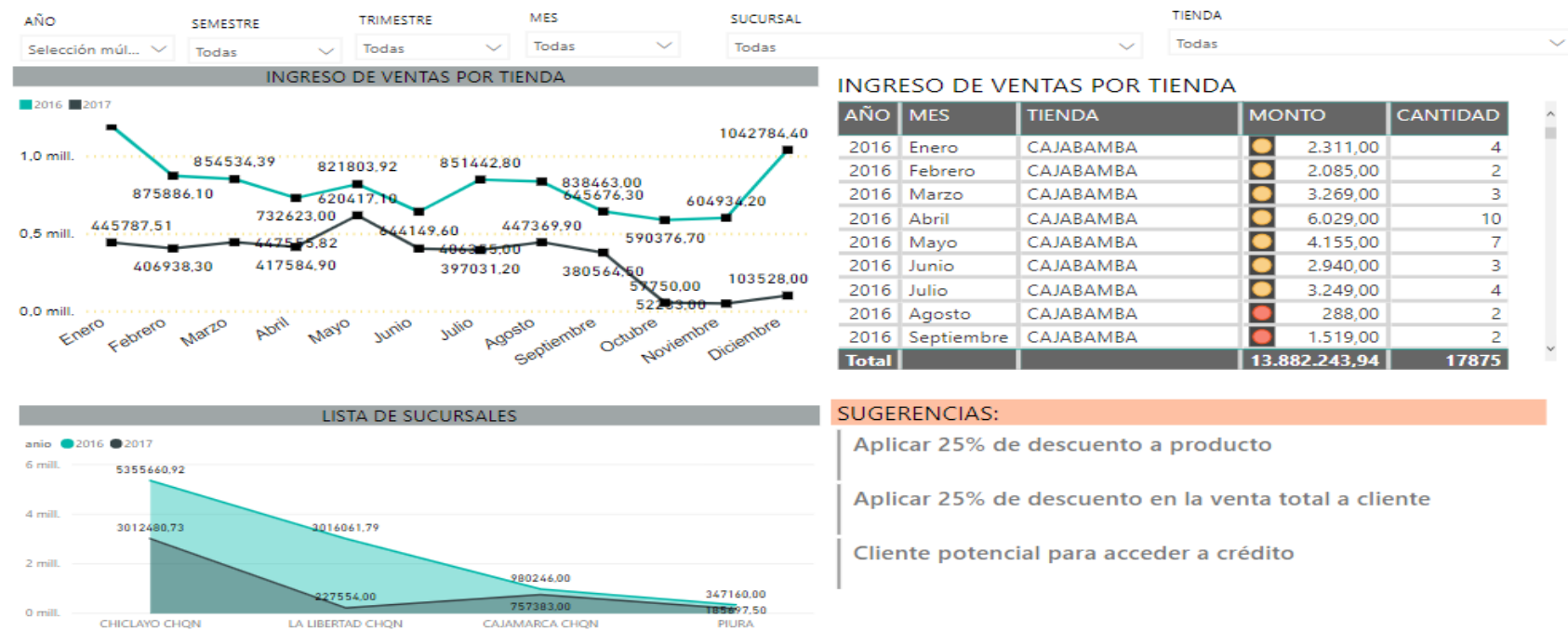


Fig. 50. Reporte N°09: Reporte de ingreso de ventas por tienda

TABLA XXX

REPORTE N°09: REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR TIENDA

N°	09
Nombre de documento	Reporte de ingreso de ventas por tienda
Objetivo	Visualizar las ventas de la empresa por tienda y sucursal.
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular los ingresos de ventas por cada tienda y sucursal de la empresa. Asimismo, se muestra la lista de sucursales.
Requerimiento cumplido	Req. 09: Reporte de ingreso de ventas por tienda.

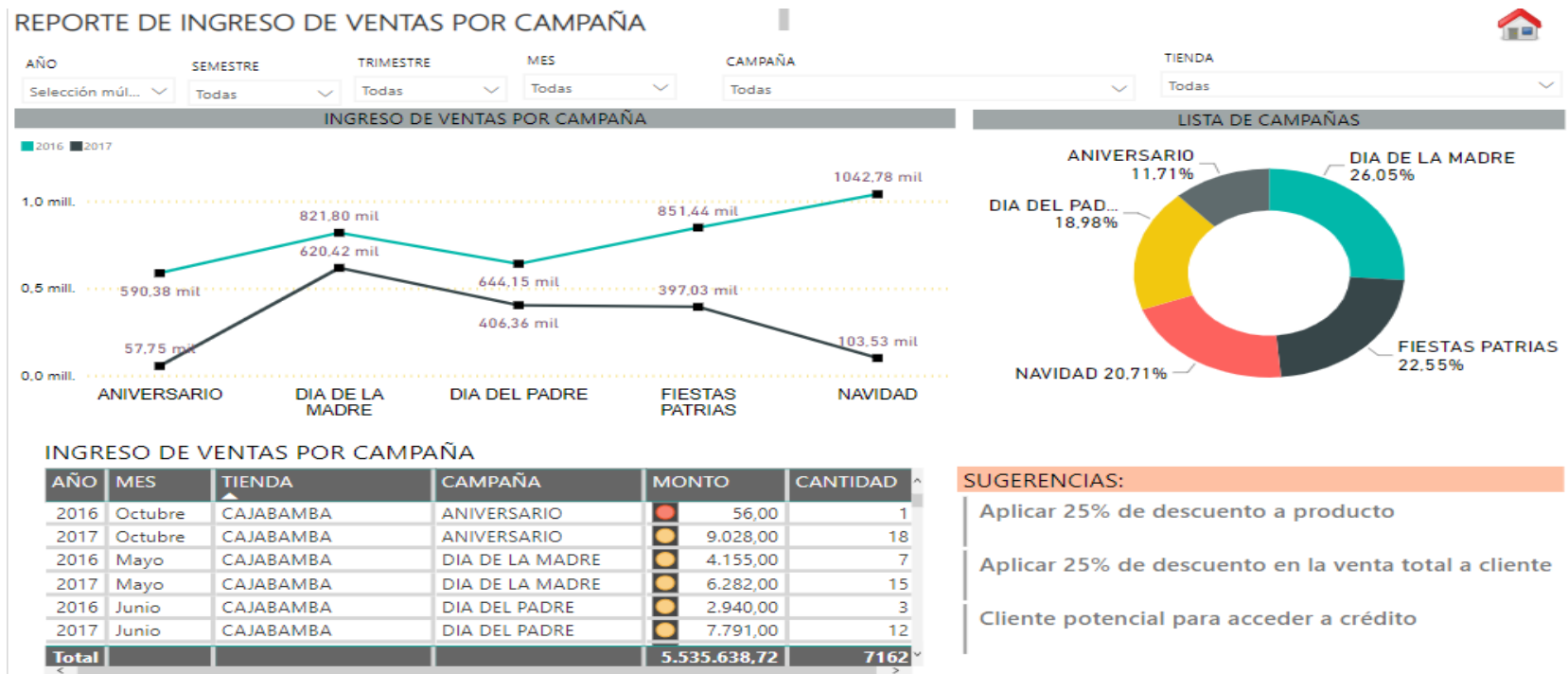


Fig. 51. Reporte N°10: Reporte de ingreso de ventas por campaña

TABLA XXXI

REPORTE N°10: REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR CAMPAÑA

N°	10
Nombre de documento	Reporte de ingreso de ventas por campaña
Objetivo	Visualizar las ventas de la empresa por campaña.
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular los ingresos de ventas por cada campaña realizada en la empresa. Asimismo, se muestra la lista de las campañas realizada.
Requerimiento cumplido	Req. 10: Reporte de ingreso de ventas por tienda.

REPORTE DE DEVOLUCIONES

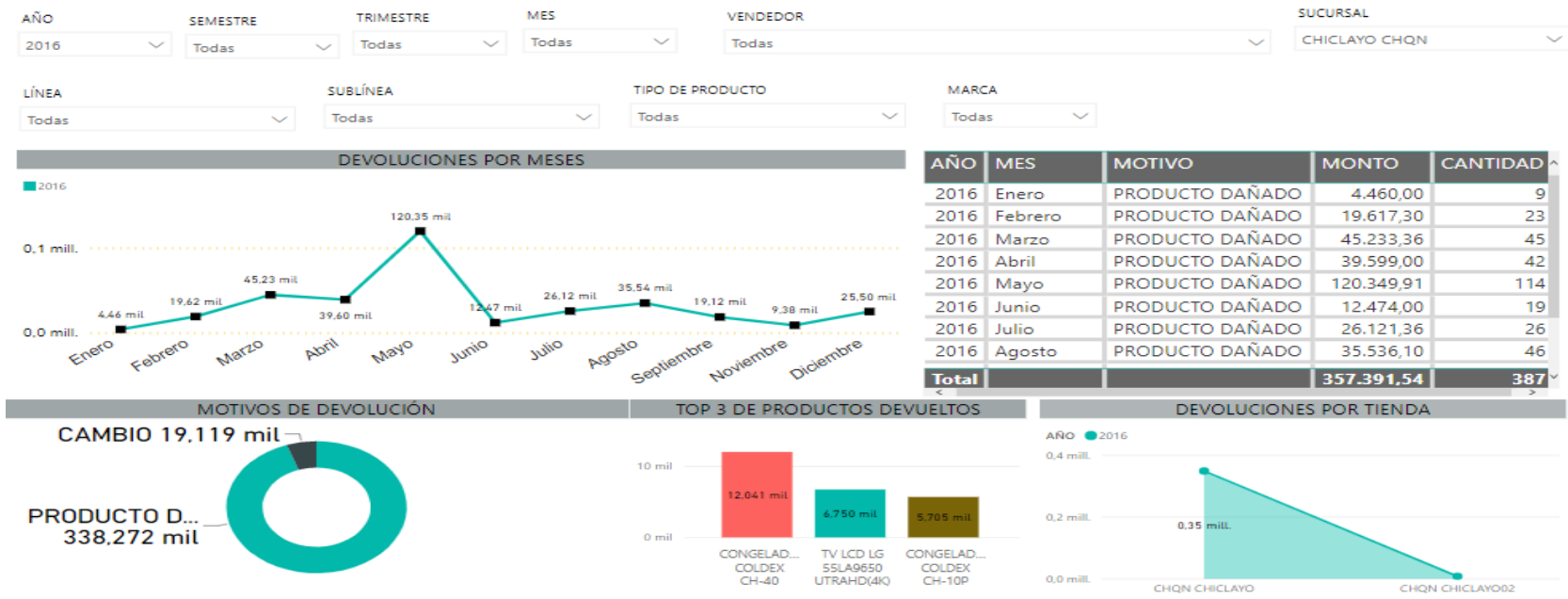


Fig. 52. Reporte N°11: Reporte de devoluciones de venta

TABLA XXXII

REPORTE N°11: REPORTE DE DEVOLUCIONES DE VENTA

N°	11
Nombre de documento	Reporte de devoluciones de venta
Objetivo	Visualizar las devoluciones de ventas realizadas en la empresa
Descripción	Este reporte muestra de manera gráfica y tabular las devoluciones de ventas de la empresa ya sea en monto o en cantidad de productos devueltos. Asimismo, muestra las devoluciones por sucursal, los motivos de devolución y los 3 productos más devueltos. Además, se puede filtrar el reporte por: mes, trimestre, semestre, año, producto, tienda y marca.
Requerimiento cumplido	Req. 11: Reporte de devoluciones de ventas por: Mes, trimestre, semestre, año, Producto, Tienda, Marca

Además, se realizó un reporte donde se muestra los 14 grupos encontrados de clientes de acuerdo a su comportamiento. Se puede observar las características predominantes del grupo, así como los clientes pertenecientes a cada uno de ellos junto con su información de contacto respectiva. También se puede ver que como filtró se tiene los nombres de los grupos, lo que hace más comprensible la búsqueda y el filtrado de ellos.

GRUPO	
Todas ^	
<input type="checkbox"/>	Seleccionar todo
<input type="checkbox"/>	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA VIP QUE GENERAN MÁS DE S/.1000 Y QUE COMPRAN MINICOMPONENTE(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHQN CHIC...
<input type="checkbox"/>	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MENOS DE S/. 1000 Y QUE COMPRAN TELEVISOR(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHQN JUNIN
<input type="checkbox"/>	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MENOS DE S/. 1000 Y QUE COMPRAN REFRIGERADORAS(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHOTA
<input type="checkbox"/>	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MENOS DE S/. 1000 Y QUE COMPRAN REFRIGERADORA(S/ES/AS) EN LA TIENDA SECHURA
<input type="checkbox"/>	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MENOS DE S/. 1000 Y QUE COMPRAN OLLA(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHQN CHICLAYO
<input type="checkbox"/>	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MENOS DE S/. 1000 Y QUE COMPRAN COCINA(S/ES/AS) EN LA TIENDA RODRIGUEZ DE ...
<input type="checkbox"/>	MUJERES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MENOS DE S/. 1000 Y QUE COMPRAN COCINA(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHQN CHEPEN
<input type="checkbox"/>	MUJERES CASADOS(AS) SIN HIJOS DE CATEGORÍA VIP QUE GENERAN MÁS DE S/.1000 Y QUE COMPRAN LICUADORA(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHQN C...
<input type="checkbox"/>	MUJERES CASADOS(AS) CON 2 HIJOS DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MÁS DE S/.1000 Y QUE COMPRAN MINICOMPONENTE(S/ES/AS) EN LA TIEN..
<input type="checkbox"/>	HOMBRES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MÁS DE S/.1000 Y QUE COMPRAN COLCHON(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHQN CHEPEN
<input type="checkbox"/>	HOMBRES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MENOS DE S/. 1000 Y QUE COMPRAN REPRODUCTOR(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHOTA
<input type="checkbox"/>	HOMBRES SOLTEROS(AS) DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MENOS DE S/. 1000 Y QUE COMPRAN REFRIGERADORA(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHQN ...
<input type="checkbox"/>	HOMBRES CASADOS(AS) SIN HIJOS DE CATEGORÍA VIP QUE GENERAN MÁS DE S/.1000 Y QUE COMPRAN MINICOMPONENTE(S/ES/AS) EN LA TIENDA ...
<input type="checkbox"/>	MAYORISTAS DE CATEGORÍA BAJO QUE GENERAN MÁS DE S/.1000 Y QUE COMPRAN MICROCOMPONENTE(S/ES/AS) EN LA TIENDA CHQN CHICLAYO

Fig. 53. Grupos de clientes encontrados

REPORTE DE INGRESO DE VENTAS POR GRUPO DE CLIENTES



Fig. 54. Clientes Agrupados

TABLA XXXIII
REPORTE N°12: CLIENTES AGRUPADOS

N°	12
Nombre de documento	Reporte de clientes agrupados.
Objetivo	Mostrar los diferentes grupos de clientes encontrados
Descripción	Este reporte muestra de manera tabular los 14 grupos conformados por los clientes de acuerdo a su comportamiento y características como: estado civil, género, naturaleza, número de hijos, monto, tipo de cliente, tienda con mayor ingreso generado y producto más comprado; con el fin de agruparlos, aplicar estrategias de mercado y ofrecerles alguna promoción u oferta. Asimismo, se muestra la lista de clientes por cada grupo encontrado, mostrando información de contacto relevante para alguna promoción u oferta a realizar.
Requerimiento cumplido	Req. 12: Reporte donde se pueda analizar el comportamiento del cliente a través de su estado civil, género, naturaleza, número de hijos, monto, y tipo de cliente; con el fin de agruparlos, aplicar estrategias de mercado y ofrecerles alguna promoción u oferta.

Luego se procedió a publicar dichos reportes mediante el servicio de Power BI Service, en la que toda la información fue subida a la nube de almacenamiento de Power BI de la cuenta corporativa respectiva, pudiéndose observar dichos reportes desde la Web y desde dispositivos móviles.

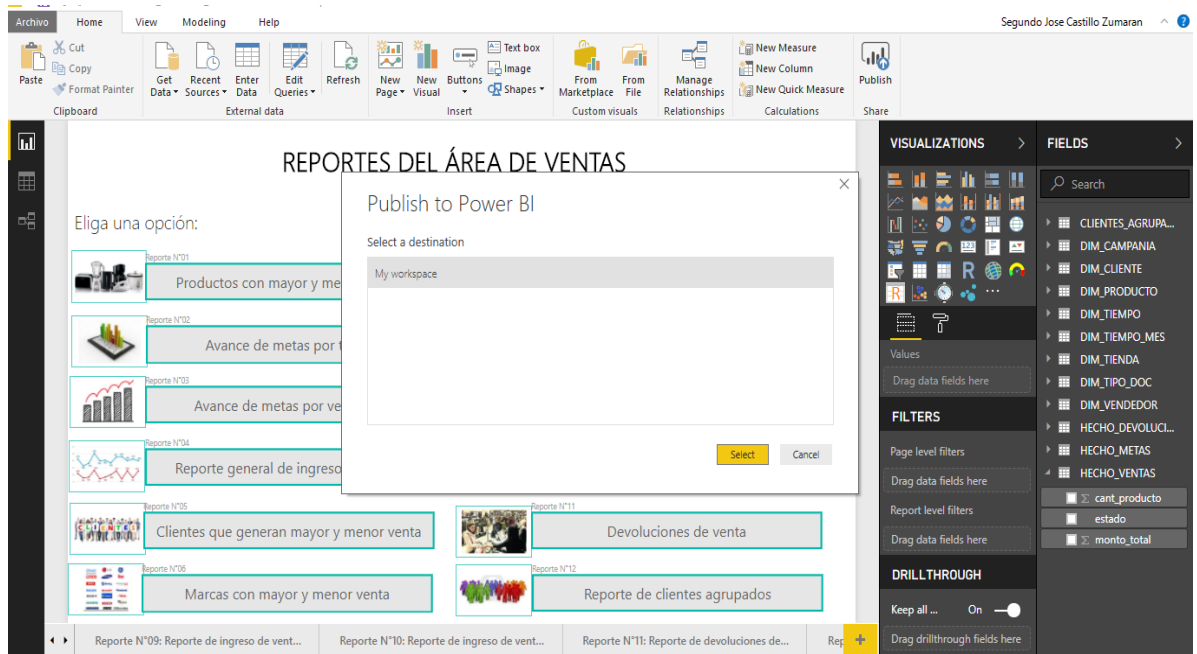


Fig. 55. Proceso de publicación de reportes a la nube



Fig. 56. Reportes ya publicados en la nube y visualizados mediante la web

4.2. En base a los objetivos de la investigación

4.2.1. Incrementar el número de reportes interactivos relacionados al comportamiento de las ventas

Actualmente, la empresa no cuenta con reportes interactivos ni ninguna herramienta dinámica y específica para arrojar reportes gráficos. Ellos solicitan al área de Sistemas reportes tabulares sobre el comportamiento de las ventas hechos en la plataforma de Microsoft Excel, que en realidad son exportados de su sistema transaccional. Estos informes no cuentan con gráficos que expliquen de manera más entendible la situación en dicha área.

Fecha	Cadena	Número	Cadena	Nombre	Total	Total	Total	Fecha	Cadena	Número	Cadena	Nombre	Total	Total	Total
02/09/2012	01	001-00002340	034333	GARCIA MORENO VIC TORRALBA	5	171.12	22.88	03/09/2012	01	001-00002341	034333	CORDEVA VELA TERESA	5	626.76	142.82
02/09/2012	03	001-00002342	034333	GONZALEZ GONZALEZ GONZALEZ	5	1.886.44	213.56	03/09/2012	01	001-00002343	034333	SANCHEZ DELGADO SANCHEZ	5	746.01	524.35
04/09/2012	02	001-00002344	038906	ANILLADO	5	0.00	0.00	05/09/2012	03	001-00002345	034333	RAMOS MORE JORGE ARMANDO	5	1.066.35	182.05
05/09/2012	03	001-00002346	034407	DAVALA HERNANDEZ	5	250.00	45.00	06/09/2012	01	001-00002347	034552	QUEROZ CABRERA PEDRO	5	193.17	19.83
06/09/2012	03	001-00002348	031983	MEDGOLLON MORALES BARBARA LUCIA	5	353.64	83.66	07/09/2012	03	001-00002349	033636	TABOADA RIVERA FRANCISCO JAVIER	5	1.062.03	194.77
08/09/2012	03	001-00002350	033716	FALGOUT RODRIGUEZ RINA	5	72.03	12.87	09/09/2012	03	001-00002351	034533	MORENO CORDEVA RODOLFO	5	406.78	73.22
09/09/2012	03	001-00002352	037400	SILVA SOLANILLAS	5	643.82	185.35	10/09/2012	03	001-00002353	038906	ANILLADO	5	0.00	0.00
10/09/2012	03	001-00002354	034720	DOLORES RAMOS RICA	5	522.46	94.64	11/09/2012	03	001-00002355	034816	GARCIA MORALES JUAN RODOLFO	5	1.082.03	194.77
11/09/2012	03	001-00002356	034843	PEDRA FERRER RICHARDO	5	366.10	173.30	12/09/2012	03	001-00002357	034875	ESPINOSA JIMENEZ MARIA ANTONIA	5	360.53	69.43
12/09/2012	03	001-00002358	038906	ANILLADO	5	0.00	0.00	01/10/2012	03	001-00002359	034824	REINOLDO CHAMARIZO JOSE RONALD	5	162.54	117.46
01/10/2012	03	001-00002360	037401	LARAN CHOUZUMARCA MARILU	5	193.17	19.83	02/10/2012	03	001-00002361	034333	RECALADO DELGADO HILDA	5	1.038.14	186.86
02/10/2012	03	001-00002362	034833	GARCIA FERNANDEZ VAL TER	5	507.63	31.27	03/10/2012	03	001-00002363	037396	ALVAREZ ARELLANO JESUS RICHARDO	5	316.33	147.31
03/10/2012	03	001-00002364	035043	TABOADA GONZALEZ RONALD	5	788.14	141.86	04/10/2012	03	001-00002365	035044	FACUNDO MCCORMBETE MARCOSOT	5	1.002.29	186.41
04/10/2012	03	001-00002366	035044	FACUNDO MCCORMBETE MARCOSOT	5	1.002.29	186.41	05/10/2012	03	001-00002367	035044	FACUNDO MCCORMBETE MARCOSOT	5	1.002.29	186.41

Fig. 57. Reporte N°1 actual de la empresa

A	B	C	D	E	F
	PROTECTOR CISNE AMOLDABLE 2PLZ	17	12688.01		
Total CISNE		967	499865.38		
COL	CAMPANA COLDEX CC61EP250 60CM INOX	5	6066		
	COCINA COLDEX ESSENZA BL	1	913.4		
	COCINA COLDEX PASSIONE INOX	5	4815		
	COCINA COLDEX PREZIOSA INOX	3	3219		
	COCINA COLDEX AFFINITY INOX	4	3614		
	COCINA COLDEX AMORE BL	6	3714		
	COCINA COLDEX AMORE INOX	3	1616		
	COCINA COLDEX ATLANTIS BL	4	4147		
	COCINA COLDEX CX511 INOX 4 QUEMADORES, 50 CM, PARRILLA FIJA, ENC. MANUAL	8	5669		
	COCINA COLDEX CX520 BLANCA 4 QUEMADORES 50 CM	1	630		
	COCINA COLDEX CX521 INOX 4 QUEMADORES, 50 CM, PARRILLA FIJA, ENC. ELECTRICO	2	1343		
	COCINA COLDEX CX620 BLANCA 4 QUEMADORES 60 CM	1	710		
	COCINA COLDEX CX621 INOX 60 CM, 4 QUEMADORES, ENC. ELECTRICO	10	9364		
	COCINA COLDEX CX641 INOX 4 QUEMADORES 60 CM	5	4265		
	COCINA COLDEX CX650 BLANCA 4 QUEMADORES, 60 CM	1	780		
	COCINA COLDEX CX651 INOX 4 QUEMADORES	1	900		
	COCINA COLDEX CX681 INOX 4 QUEMADORES 60 CM	2	2568		
	COCINA COLDEX CX721 INOX 4 QUEMADORES, 76 CM, 4 QUEMADORES, ENC. AUTOMATICO	2	2316		
	COCINA COLDEX FASSINA PLUSS INOX	2	2880		
	COCINA COLDEX IMPERIA 60CM INOX	3	2960		
	COCINA COLDEX LEGANZA INOX	8	6517		

Fig. 58. Reporte N°2 actual de la empresa

Gracias a la propuesta de implementar una solución de Inteligencia de Negocios, se realizaron reportes totalmente interactivos y accesibles a cada uno de los trabajadores que toman decisiones con esta información. Como podemos ver en la Fig. 41, esta solución tiene un menú donde se realizaron 11 reportes interactivos que muestran el comportamiento de las ventas. Por ejemplo, en la Fig. 42, se observa un reporte que muestra las ventas de la empresa por producto, mostrando el porcentaje de venta y la cantidad vendida, en la Fig. 44 podemos ver reportes acerca del monitoreo del cumplimiento de las metas establecidas en el área de ventas por vendedor y en la Fig. 46 se tiene un reporte interactivo que muestra las ventas por cliente, mostrando los 5 mejores clientes y 5 clientes que generaron menos ingreso. Asimismo, en las Fig. 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51 y 52 podemos ver reportes sobre la tendencia de las ventas, ventas según, marcas, edades, campañas, etc. Dichos reportes son y fáciles de interactuar en tiempo real con ellos. Lo más resaltante es que son informes realizados mediante gráficos, lo que hace aún más entendible para el usuario.

4.2.2. Identificar patrones de consumo de ventas de acuerdo al comportamiento de los clientes.

La empresa no cuenta con una herramienta que permita agrupar a sus clientes teniendo en cuenta su comportamiento, es decir, teniendo en cuenta variables como la edad, género, zona, estado civil, entre otros. Esto le ha impedido personalizar las ofertas o estrategias de mercado hacia los consumidores y, por ende, a lograr más utilidades.

Ahora, gracias a la solución planteada, se ha conseguido clasificar a los clientes en 14 grupos diferentes entre ellos y similares interiormente. En las Fig. 53 se logra observar que se han identificado 14 grupos de clientes con sus respectivos nombres. Y en la Fig. 54 se observan los grupos identificados y las características de cada uno de ellos, siendo un total de 8 características que son: género, estado civil, número de hijos, naturaleza, tipo de cliente, monto, tienda con mayor ingreso generado, producto más comprado.

4.2.3. Mejorar la extracción de datos para la toma de decisiones de la organización.

Después de un análisis de los datos en la base de datos de origen, perteneciente al sistema transaccional de la empresa, se realizaron consultas SQL a la tabla “mst01cli” que es la tabla de cliente, con la finalidad de hallar el porcentaje de registros duplicados o que contienen datos mst01cli o nulos. En la Fig. 59, podemos observar 1380 de 157859 registros de datos duplicados en la tabla de clientes, siendo un 1% y en la Fig. 60, 85264 de los mismos 157859 registros que contienen datos nulos o vacíos, es decir, un 54%.

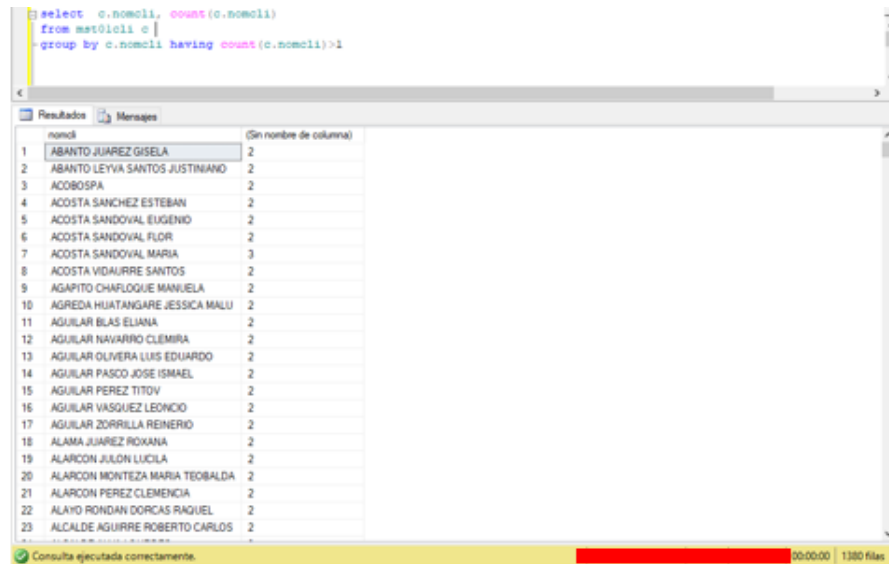


Fig. 59. Registros duplicados en la tabla mst01cli – cliente



Fig. 60. Registros nulos o vacíos en la tabla mst01cli-clientes

Para solucionar dicha problemática, se realizó un proceso de extracción, transformación y limpieza de datos mediante la herramienta de SQL Server Business Intelligence como se ve en la Fig. 61. Aquí, se reemplazaron los datos nulos y vacíos por enunciados que indiquen que no existen esos datos en los registros.

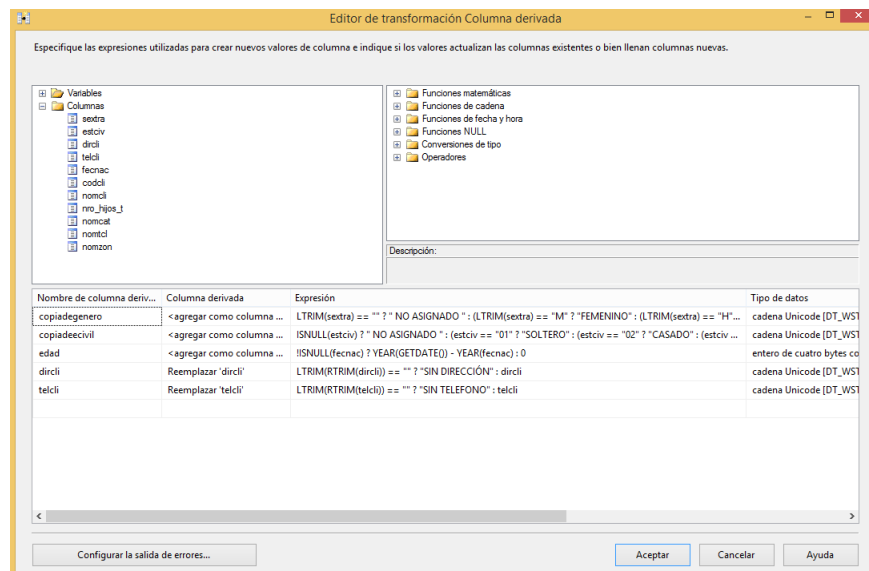


Fig. 61. Proceso de extracción, transformación y limpieza de datos mediante la herramienta de SQL Server Business Intelligence

Asimismo, mediante una consulta SQL, se filtraron los datos duplicados de la tabla “mst01cli” (tabla cliente). Dicha consulta se implementó en el flujo de control de las dimensiones de la solución de BI realizada como se ve en la Fig. 14. Esto se llevó a cabo con la finalidad de que la consulta SQL se ejecute permanentemente mientras se extraen los datos de la base de datos transaccional de origen.

```
select * from mst01cli where codcli not in (select A.codcli from mst01cli A inner join mst01cli B on
(A.nomcli=B.nomcli and A.codcli>B.codcli))
```

Fig. 62. Consulta SQL para filtrar datos duplicados en la tabla "mst01cli"

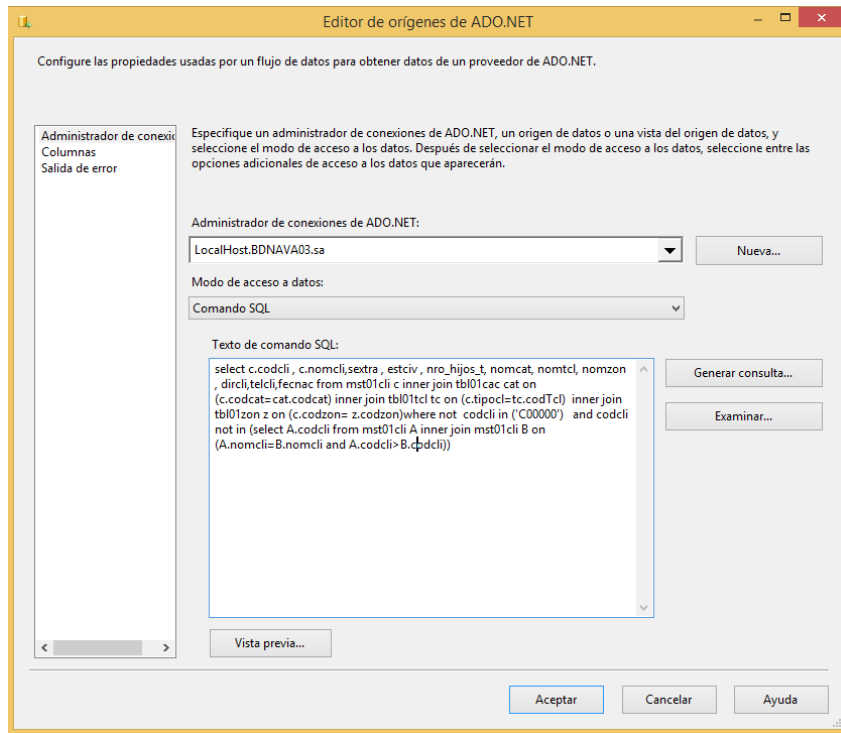


Fig. 63. Consulta SQL implementada en la Solución de BI propuesta

En el caso de los registros de ventas que contienen datos vacíos o nulos, se redujo de 85264 registros a ninguno eliminando así dichos datos como se observa en las Fig. 64. En el caso de los registros duplicados, se volvió a realizar una consulta SQL a la tabla anteriormente señalada, pudiendo ver que los datos duplicados se redujeron de 1380 registros, eliminando así los registros duplicados como se observa en las Fig. 65.



Fig. 64. Consulta SQL para comprobar la existencia de datos nulos o vacíos en la tabla "mst01cli"(tabla cliente)



Fig. 65. Consulta SQL para comprobar la existencia de datos duplicados en la tabla "mst01cli"(tabla cliente)

4.2.4. Reducir el tiempo promedio que toma la obtención de información sobre ventas.

Según la empresa, la obtención de información sobre ventas a través de un reporte tarda entre 20 y 25 minutos y hasta a veces dentro de las 24 horas solicitado el reporte. Esto trae como consecuencia malestar y pérdida de tiempo para los ejecutivos y encargados de tomar decisiones en el área de venta de la empresa.

El producto obtenido de este trabajo de investigación ha permitido la realización y obtención de reportes en menos de 2 minutos, logrando que se agilicen los procesos y ahorre un recurso tan valioso como lo es el tiempo.

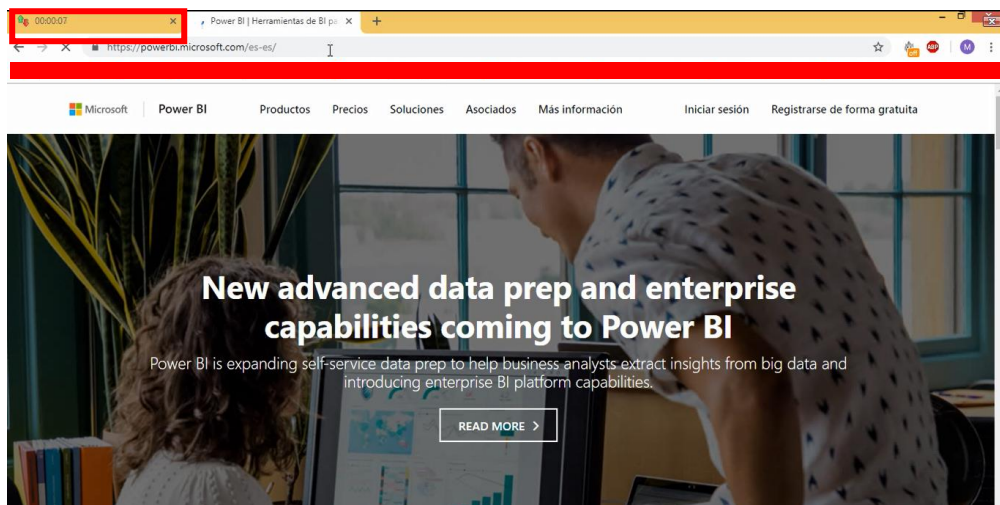


Fig. 66. Medición de tiempos después de aplicar la solución propuesta – Inicio



Fig. 67. Medición de tiempos después de aplicar la solución propuesta – Final

4.2.5. Incrementar el nivel de aceptación de los ejecutivos sobre la información solicitada

Al aplicar dos encuestas a los ejecutivos de la empresa antes y después de hacer uso del sistema propuesto, se encontraron diferencias en los resultados. En las encuestas empleadas antes de usar la solución propuesta, los ejecutivos, en su mayoría, marcaron como alternativa las opciones “En desacuerdo” y “Bastante improbable” para el nivel de satisfacción de los ejecutivos, utilidad percibida y facilidad de uso respectivamente. Estas alternativas tienen como valor cuantitativo la escala numérica de 2, una cifra muy por debajo de lo óptimo. En cambio, gracias a la solución propuesta, los ejecutivos, en su mayoría, marcaron en sus encuestas como alternativa las opciones “De acuerdo”, “Extremadamente probable” y “Bastante probable” para el nivel de satisfacción de los ejecutivos, utilidad percibida y facilidad de uso respectivamente. Esto tiene como cifra cuantitativa los números entre 4 y 5, siendo estos los más óptimos. Estos resultados se mostrarán en el capítulo V: Discusión. Además, se hizo una demostración en la empresa del sistema realizado, por lo que se dio la conformidad sobre las funcionalidades que poseía y la información que proporcionó los reportes realizados.

V. DISCUSIÓN

Luego de haber concluido el proyecto se realizó la etapa de discusión, donde se realizaron entrevistas, encuestas y pruebas con el sistema propuesto con la finalidad de cumplir con los objetivos y corroborar la hipótesis planteada. Para esto, se llevó a cabo una preprueba y posprueba tal como lo diseñó el diseño de investigación cuasi-experimental, haciendo una comparación de los resultados obtenidos con el actual funcionamiento del sistema con el que cuenta la empresa.

5.1. Indicador 1:

Número de reportes interactivos que determinen una tendencia de ventas

TABLA XXXIV
INDICADOR 1

INDICADOR	O1	O2	DIFERENCIA
Número de reportes interactivos que determinen una tendencia de ventas	0	9	9

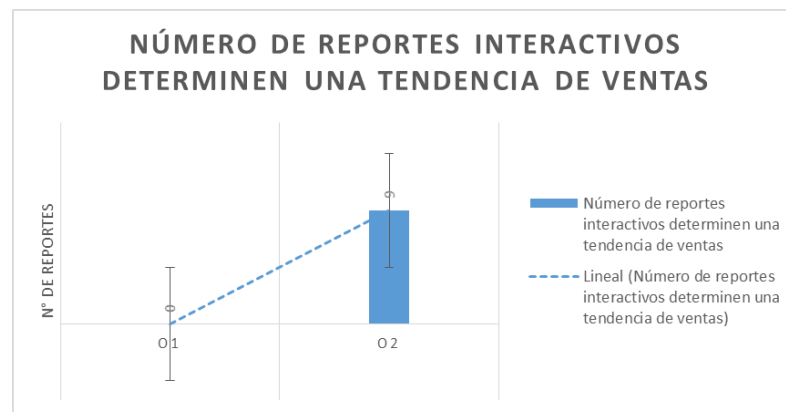


Fig. 68. Gráfico estadístico: Número de reportes interactivos que determinen una tendencia de ventas

O1: Número de reportes interactivos que determinen una tendencia de ventas sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Número de reportes interactivos que determinen una tendencia de ventas haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

Actualmente, se identificó que la empresa solo contaba con reportes tabulares hechos en la plataforma de Microsoft Excel, los cuales eran solicitados en el

instante al área de Sistemas y que eran, en realidad, reportes exportados del sistema transaccional que poseen. Debido a esto, la empresa no tenía reportes que contaran con gráficos que permitan un mayor entendimiento de los informes. Ahora, con la solución basada en Inteligencia de negocios que se implementó, la empresa cuenta con 9 reportes gráficos exclusivos sobre ventas y su comportamiento, los cuales cuentan con tablas y dashboards, gráficos que permiten apreciar de una manera fácil y amigable la información. Estos nuevos reportes permiten analizar las ventas de la empresa según cliente, marca, producto, edades, campañas, etc.; y en diferentes periodos de tiempo como año, mes, semestre y trimestre; todo esto con la finalidad de apoyar a las decisiones estratégicas que se toman en esta área En suma, se cumple lo dicho por [37], que afirma que la Inteligencia de Negocios se fundamenta en tres perspectivas y objetivos: tomar mejores decisiones, lograr convertir los datos en información útil y ser un método razonable para la gestión empresarial.

5.2. Indicador 2:

Número de reportes interactivos que monitoreen el cumplimiento de las metas establecidas respecto a las ventas.

TABLA XXXV
INDICADOR 2

INDICADOR	O1	O2	DIFERENCIA
Número de reportes interactivos que monitoreen el cumplimiento de las metas establecidas respecto a las ventas.	0	2	2

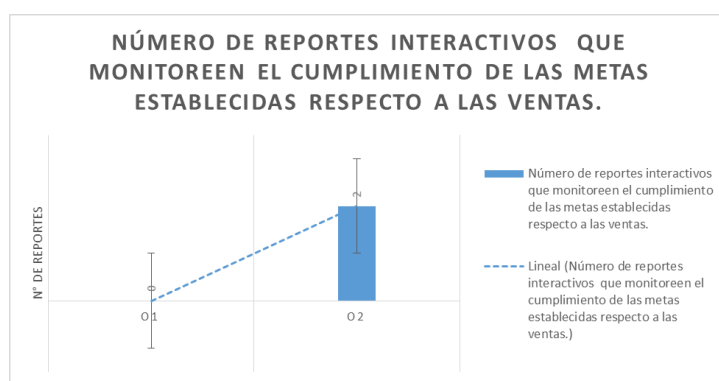


Fig. 69. Gráfico estadístico: Número de reportes interactivos que monitoreen el cumplimiento de las metas establecidas respecto a las ventas

O1: Número de reportes interactivos que monitoreen el cumplimiento de las metas establecidas respecto a las ventas sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Número de reportes interactivos que monitoreen el cumplimiento de las metas establecidas respecto a las ventas haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

Actualmente, se identificó que la empresa solo contaba con reportes tabulares hechos en la plataforma de Microsoft Excel para revisar el cumplimiento de metas por cada vendedor, ellos solo tenían como estándar S. 25000 al mes que junto a operaciones numéricas se lograba visualizar si se había cumplido con el total de las ventas a nivel de sucursal. Debido a esto, la empresa no tenía reportes que contaran con gráficos y sobretodo con indicadores que les permita alertar si se está llegando a sus metas deseadas o no. Ahora, con la solución basada en Inteligencia de negocios que se implementó, la empresa cuenta con 2 reportes gráficos que alertan e indican si se está cumpliendo o no lo meta establecida tanto por parte del vendedor como por parte de la tienda. Esto se realiza por medio de colores: rojo, amarillo y verde. Estos nuevos reportes permiten monitorear el cumplimiento de las metas de ventas dadas, logrando ayudar a la toma de decisiones y creación de nuevas estrategias comerciales y de gestión.

5.3. Indicador 3:

Número de reportes interactivos de los mejores clientes (clientes “top”)

TABLA XXXVI
INDICADOR 3

INDICADOR	O1	O2	DIFERENCIA
Número de reportes interactivos de los mejores clientes (clientes “top”)	0	2	2

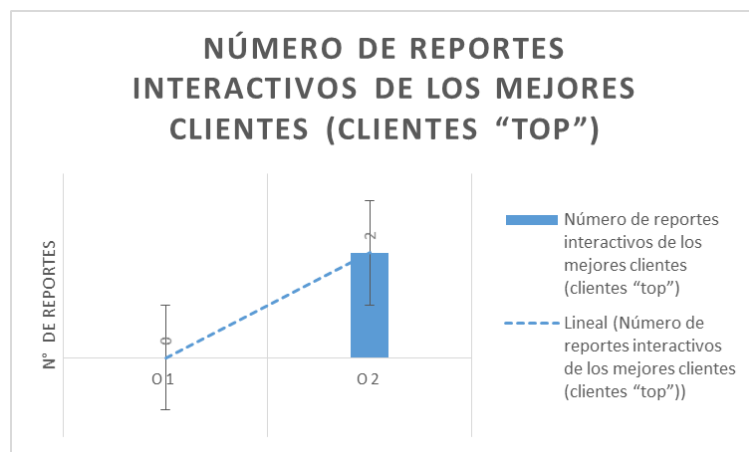


Fig. 70. Gráfico estadístico: Número de reportes interactivos de los mejores clientes (clientes "top")

O1: Número de reportes interactivos de los mejores clientes (clientes "top") sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Número de reportes interactivos de los mejores clientes (clientes "top") haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

Actualmente, se identificó que la empresa solo contaba con reportes tabulares hechos en la plataforma de Microsoft Excel, los cuales eran solicitados en el instante al área de Sistemas y realizados mediante la generación de tablas dinámicas en el programa ya mencionado. Debido a esto, la empresa no tenía reportes que contaran con gráficos que permitan un mayor entendimiento de los informes. Ahora, con la solución basada en Inteligencia de negocios que se implementó, la empresa cuenta con 2 reportes gráficos exclusivos sobre ventas por cliente; uno mostrando a los 5 primeros clientes con mayores y menores ingresos respectivamente, y otra mostrando las ventas por clientes en rangos de edades determinados, los cuales cuenta, además de tablas, con dashboards, gráficos que permiten apreciar de una manera fácil y amigable la información. Estos nuevos reportes permiten analizar las ventas de la empresa según cliente, edades, naturaleza, tipo de cliente; y en diferentes periodos de tiempo como año, mes, semestre y trimestre; todo esto con la finalidad de apoyar a las decisiones estratégicas que se toman en esta área. Por lo tanto, se cumple lo dicho por Cano [3], que nos dice que los principales beneficios de la Inteligencia de Negocios es la ayuda que provee para que los ejecutivos tomen mejores decisiones estratégicas.

5.4. Indicador 4:

Número de grupos de clientes identificados

TABLA XXXVII
INDICADOR 4

INDICADOR	O1	O2	DIFERENCIA
Número de grupos de clientes identificados	0	14	14

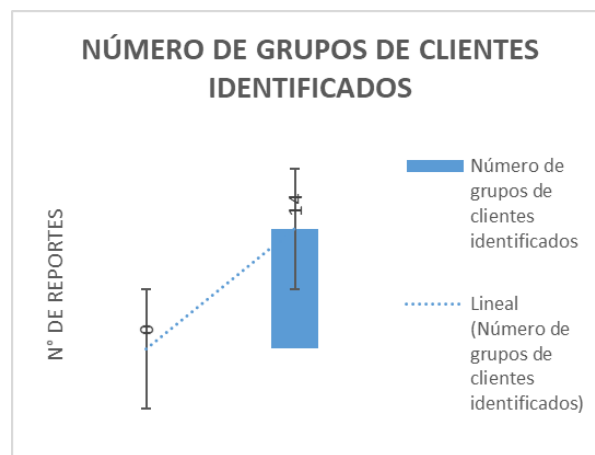


Fig. 71. Gráfico estadístico: Número de grupos de clientes identificados.

O1: Número de grupos de clientes identificados sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Número de grupos de clientes identificados haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

Se identificó que la empresa no cuenta con herramientas que le ayuden a aprovechar la información de sus clientes. No podían agrupar a sus clientes teniendo en cuenta su comportamiento, es decir, teniendo en cuenta variables como la edad, género, zona, estado civil, entre otros., con la finalidad de personalizar las ofertas o estrategias de mercado hacia dichos consumidores y, por ende, a lograr más utilidades. Ahora, gracias a la solución planteada, se ha conseguido clasificar a los clientes en 14 grupos diferentes cuyos nombres se encuentran en la Fig. 53. Estos grupos se encuentran en un reporte que permite ver cada grupo de clientes según el grupo que se escoja mediante dos tablas y los filtros adecuados para lo que requiera la empresa; esto les servirá para proponer

mejores estrategias de marketing de acuerdo a las necesidades o comportamiento del cliente y lograr satisfacer y fidelizar a sus consumidores, dándoles esta solución una gran ventaja sobre otras empresas del mismo rubro. Por lo tanto, se cumple lo dicho por Hill y Jones [13] sostienen que la segmentación del mercado o segmentación de clientes es “la forma en que una compañía decide agrupar a los clientes, con base en las diferencias importantes de sus necesidades o preferencias, a fin de obtener una ventaja competitiva”.

5.5. Indicador 5:

Características obtenidas por cada grupo encontrado

TABLA XXXVIII
INDICADOR 5

INDICADOR	O1	O2	DIFERENCIA
Características obtenidas por cada grupo encontrado	0	8	8

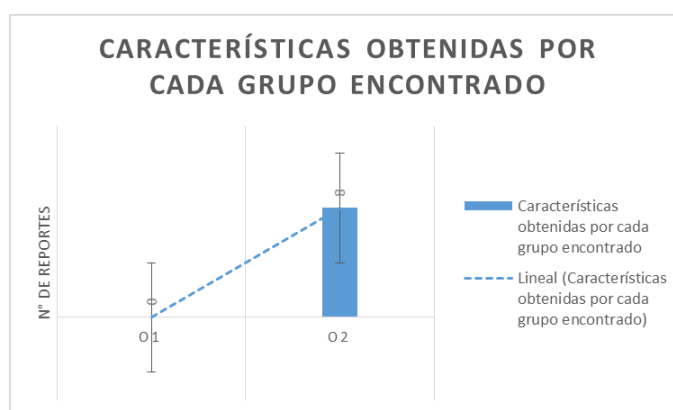


Fig. 72. Gráfico estadístico: Característicos obtenidos por cada grupo encontrado

O1: Características obtenidas por cada grupo encontrado sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Características obtenidas por cada grupo encontrado haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

Se encontró que la empresa no cuenta con herramientas que le ayuden a aprovechar la información de sus clientes de tal manera que se logre identificar características de los clientes y que, en base a ello, se logre agruparlos a fin de

personalizar el trato con ellos, ofrecerles ofertas especiales y mejorar las estrategias de mercado. Ahora, gracias a la solución planteada, se ha conseguido registrar 8 características: género, estado civil, número de hijos, naturaleza, tipo de cliente, monto, zona, producto más comprado, las cuales serán de mucha ayuda en el momento de conformar los grupos de clientes.

5.6. Indicador 6:

Porcentaje de registros de clientes que contienen datos vacíos o nulos

TABLA XXXIX
INDICADOR 6

INDICADOR	O1	O2
Porcentaje de registros de clientes que contienen datos vacíos o nulos	54% (85264 de 157859 registros)	0%

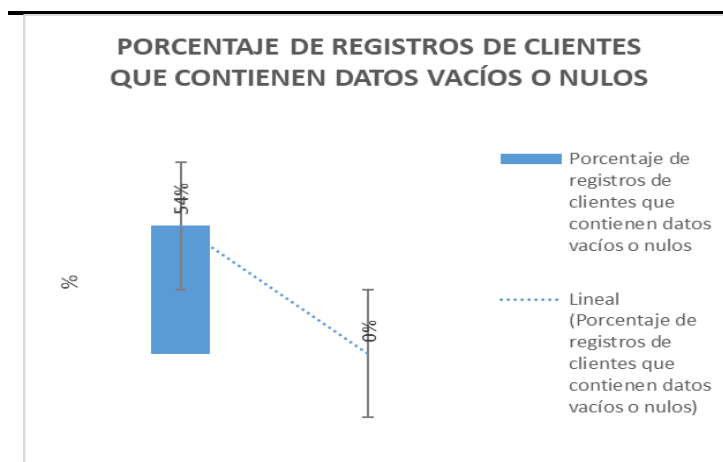


Fig. 73. Gráfico estadístico: Porcentaje de datos de clientes no válidos o nulos

O1: Porcentaje de registros de clientes que contienen datos vacíos o nulos sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Porcentaje de registros de clientes que contienen datos vacíos o nulos haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

En la base del sistema transaccional de la empresa se realizaron consultas SQL a la tabla “mst01cli” que es la tabla de cliente, con la finalidad de hallar el porcentaje de registros que contengan datos vacíos o nulos. Se encontró, en esa tabla un 54% de datos vacíos o nulos. Ahora, gracias a la solución planteada, se han conseguido reducir estas irregularidades gracias al proceso ETL y a la formación del Data Warehouse, el cual está incluido en el sistema propuesto.

5.7. Indicador 7:

Porcentaje de registros de clientes duplicados

TABLA XL
INDICADOR 7

INDICADOR	O1	O2
Porcentaje de registros de clientes duplicados	1% (1380 de 157859 registros)	0%

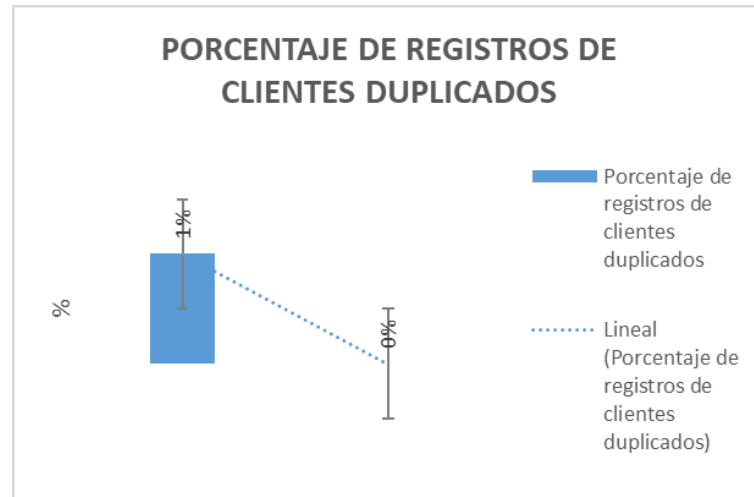


Fig. 74. Gráfico estadístico: Porcentaje de datos de clientes duplicados

O1: Porcentaje de registros de clientes duplicados sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Porcentaje de registros de clientes duplicados haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

En la base de datos del sistema transaccional de la empresa se realizaron consultas SQL a la tabla “mst01cli” que es la tabla de cliente, con la finalidad de hallar el porcentaje de registros y datos duplicados. Se encontró, en esa tabla, un 1% de datos duplicados. Ahora, gracias a la solución planteada, se han conseguido reducir estas irregularidades gracias al proceso ETL y a la formación del Data Warehouse, el cual está incluido en el sistema propuesto. Debido a esto, se puede corroborar lo dicho por Castro [4] que nos dice que la inteligencia de Negocios (BI) permite integrar diversas fuentes de información y eliminar aquellos datos incongruentes y duplicados que se puedan encontrar a lo largo del proceso.

5.8. Indicador 8:

Tiempo promedio que toma la obtención de reportes sobre ventas

Para comprobar el cumplimiento de este indicador, se realizó la toma de tiempos para la obtención de reportes mediante un cronómetro. Para una mayor seguridad se realizaron 10 pruebas de registros de tiempo.

TABLA XLI

REGISTROS DE TIEMPO ANTES Y DESPUÉS DE USAR LA SOLUCIÓN PROPUESTA

T _n	O1	O2
T ₁	20.15 min	1.25 min
T ₂	26.53 min	1.05 min
T ₃	18.12 min	0.97 min
T ₄	23.53 min	1.25 min
T ₅	24.03 min	1.07 min
T ₆	19.93 min	0.80 min
T ₇	20.23 min	2.02 min
T ₈	23.73 min	1.30 min
T ₉	21.47 min	1.22 min
T ₁₀	20.97 min	1.17 min

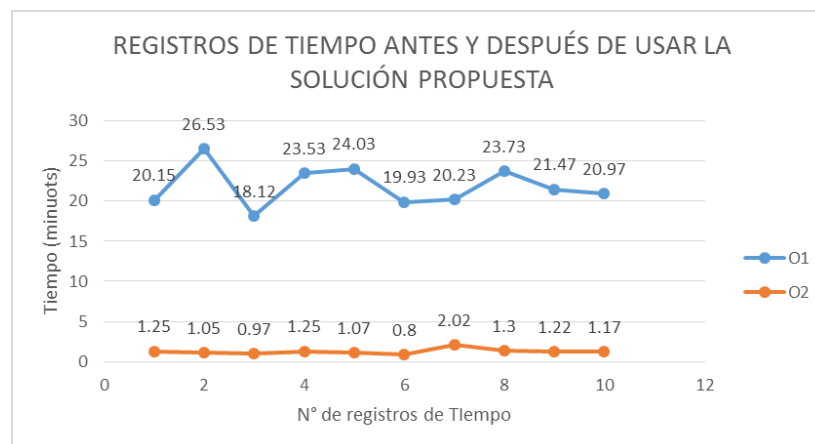


Fig. 75. Gráfico estadístico: Registros de tiempo antes y después de usar la solución propuesta

O1: Tiempo promedio que toma la obtención de reportes sobre ventas sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Tiempo promedio que toma la obtención de reportes sobre ventas haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

Como podemos observar, en el sistema transaccional se lograba presentar reportes tabulares en un tiempo promedio de 21.87 min. Ahora con la solución basada en

inteligencia de negocios el tiempo se redujo a un 5 % del actual siendo 1.21 min aproximadamente. Debido a esto, se puede confirmar lo dicho por [38] que nos dice que la inteligencia de negocios en la nube nos reducirá considerablemente el tiempo de respuesta y de entrega de la información. Asimismo, Cohen y Asín [6] afirman que gracias a la elaboración de un Data Warehouse “las únicas operaciones sobre la base de datos se reducen a captura de datos o acceso de los mismos”, lo que significa que el procesamiento de información será más ligero.

Formulación de la hipótesis

H₀: La implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios apoyado de un algoritmo de clustering no reducirá el tiempo promedio que toma la obtención de información sobre ventas.

$$H_0: O1 \leq O2$$

H₁: La implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios apoyado de un algoritmo de clustering reducirá el tiempo promedio que toma la obtención de información sobre ventas.

$$H_1: O1 > O2$$

Nivel de Significancia: $1 - \alpha = 1 - 0.95 = 0.05$

	Pre prueba (O1)	Post prueba(O2)
Media	21.869	1.21
Varianza	6.337832222	0.104444444
Observaciones	10	10
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.066098227	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
Estadístico t	25.52667258	
P(T<=t) una cola	0.0000000052302	
Valor crítico de t (una cola)	1.83311293265624	

Fig. 76. Gráfico estadístico: Formulación de hipótesis

Interpretación:

El p-valor es menor al nivel de significancia (0.05), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H₀). Esto quiere decir, que a un 95% de confianza se afirma que la implementación de una solución basada en Inteligencia de Negocios apoyado de un algoritmo de clustering reducirá el tiempo promedio que toma la obtención de información sobre ventas.

5.9. Indicador 9:

Nivel de satisfacción de los ejecutivos sobre la información solicitada

Para el cumplimiento de este indicador se realizó una encuesta a 3 trabajadores de la empresa, que son parte del equipo que toma decisiones en el área donde se desarrolló la tesis. Para una mayor precisión y teniendo en cuenta el diseño de investigación, se realizó la misma encuesta antes y después de hacer uso de la solución propuesta. Se consideraron las siguientes pruebas:

O1: Nivel de satisfacción de los ejecutivos sobre la información solicitada sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Nivel de satisfacción de los ejecutivos sobre la información solicitada haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

La encuesta estuvo conformada por 11 ítems. En cada uno de ellos se realizó un análisis estadístico en donde se consideró una tabla y un gráfico representativo de los resultados tanto en la preprueba como en la posprueba.

Resultados de la encuesta en la etapa de preprueba

TABLA XLII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ÍTEM N° 1

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1	El acceso al sistema es rápido	0	0	2	66.67	1	33.33	0	0	0	0

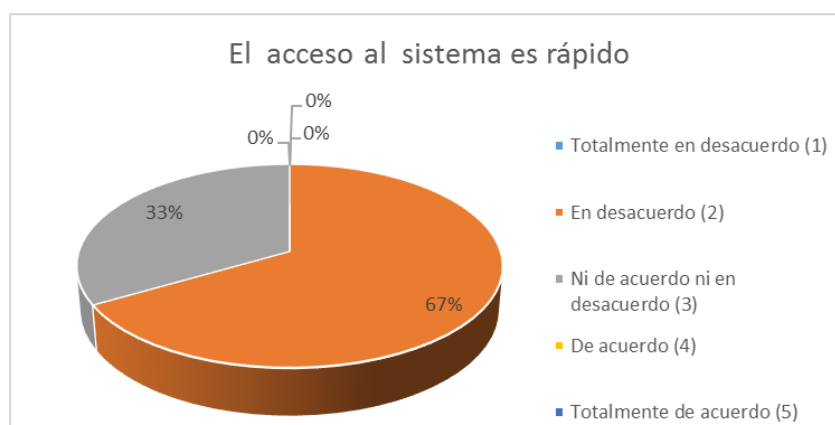


Fig. 77. Análisis estadístico del ítem N° 1. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas han contestado que están en desacuerdo que el sistema que usan sea rápido, 1 persona que pertenecen al 33% manifiesta que no está de acuerdo ni en desacuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA XLIII
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ÍTEM N° 2

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
2	La visualización de los componentes de los reportes es intuitiva	1	33.33	2	66.67	0	0	0	0	0	0

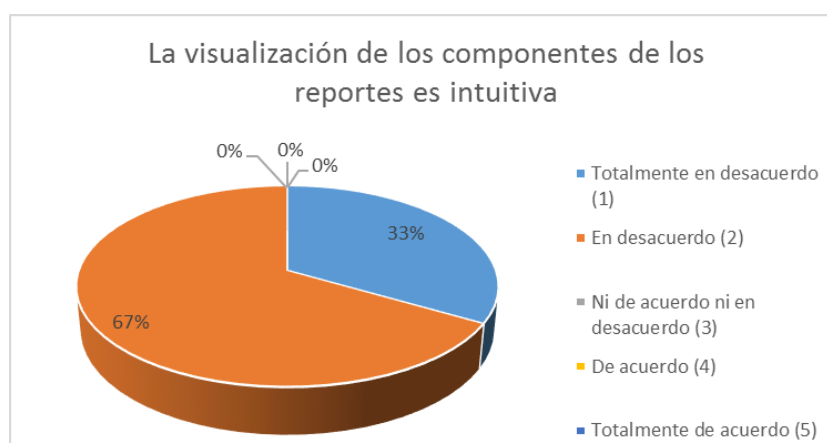


Fig. 78. Análisis estadístico del Ítem N° 2. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33% que corresponde a 1 persona han contestado que están totalmente en desacuerdo que la visualización de los componentes de los reportes del sistema que usan es intuitiva, 2 personas que pertenecen al 67% manifiestan que están en desacuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA XLIV
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
3	El sistema muestra información útil que apoya a la toma de decisiones estratégicas para el área de ventas.	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0

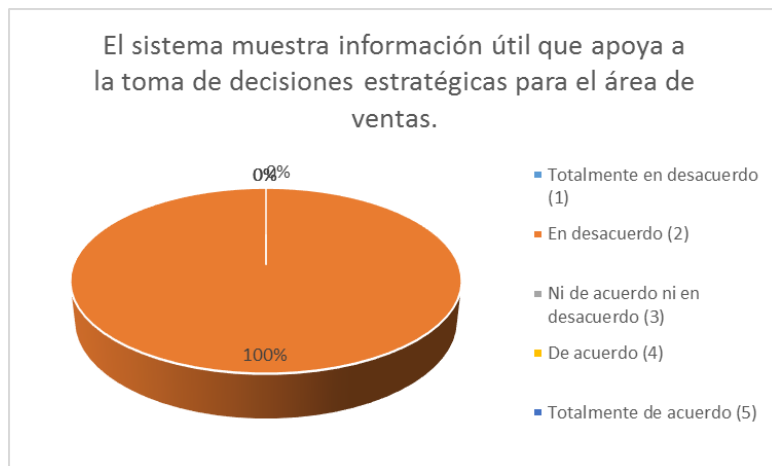


Fig. 79. Análisis estadístico del Ítem N° 3. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 100%, que corresponde a los 3 encuestados, han contestado que están en desacuerdo que el sistema muestra información útil que apoya a la toma de decisiones estratégicas para el área de ventas y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA XLV

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
4	El tiempo de entrega de los reportes del sistema es razonable.	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0

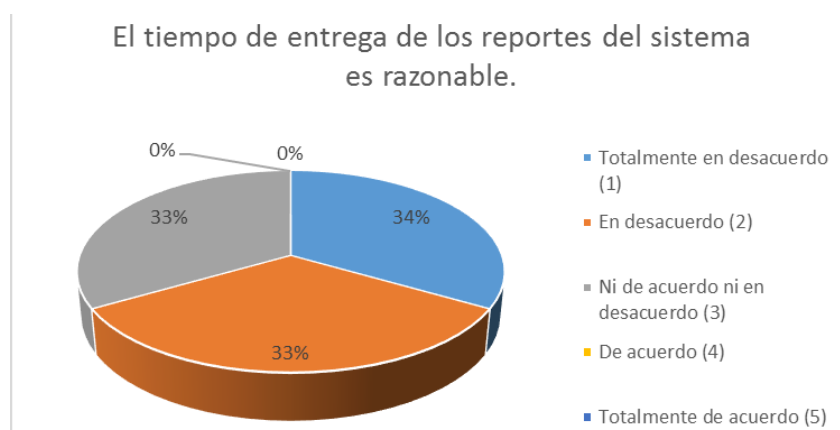


Fig. 80. Análisis estadístico del Ítem N° 4. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33% que corresponde a 1 persona ha contestado que están totalmente en desacuerdo que el tiempo de entrega de los

reportes del sistema que usan es razonable, otro 33% manifiesta que no está de acuerdo, el resto afirma que no esta de acuerdo ni en desacuerdo y ninguna marcó las alternativas restantes.

TABLA XLVI

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
5	Los reportes del sistema están disponibles en todo momento, es decir en un horario 24/7.	1	33.33	2	66.67	0	0	0	0	0	0

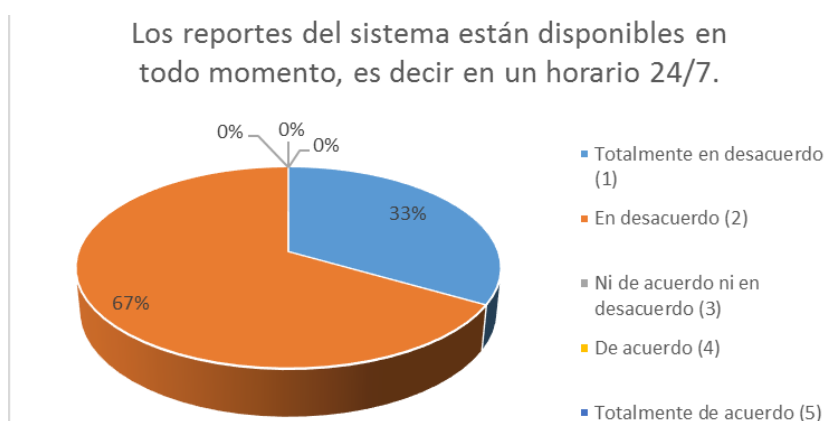


Fig. 81. Análisis estadístico del Ítem N° 5. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que están en desacuerdo que los reportes del sistema que usan están disponibles en todo momento, 1 persona que pertenecen al 33% manifiesta que está totalmente en desacuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA XLVII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
6	Los reportes que obtiene del sistema son visualizados desde cualquier dispositivo (computadora, laptop, tablet, smartphone).	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0

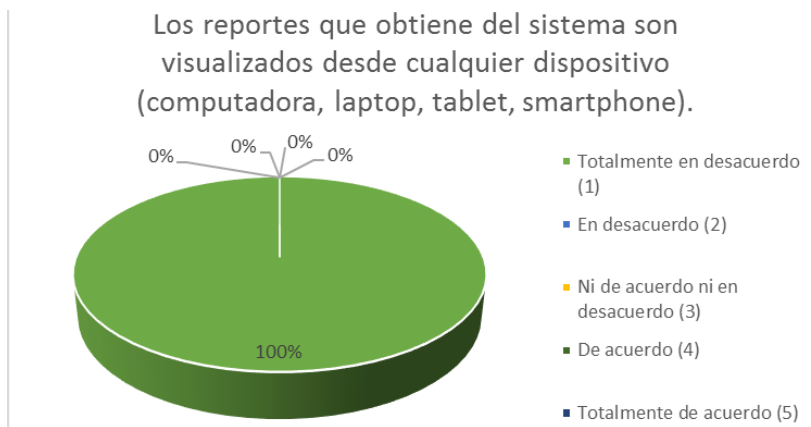


Fig. 82. Análisis estadístico del Ítem N° 6. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 100% que corresponde a todos los encuestados ha contestado que están totalmente en desacuerdo que los reportes que obtiene del sistema actual son visualizados desde cualquier dispositivo (computadora, laptop, tablet, smartphone) y nadie afirma las alternativas restantes.

TABLA XLVIII
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 7

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
7	El sistema muestra información entendible, completa y ordenada de acuerdo a los criterios que Ud. ha especificado.	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0

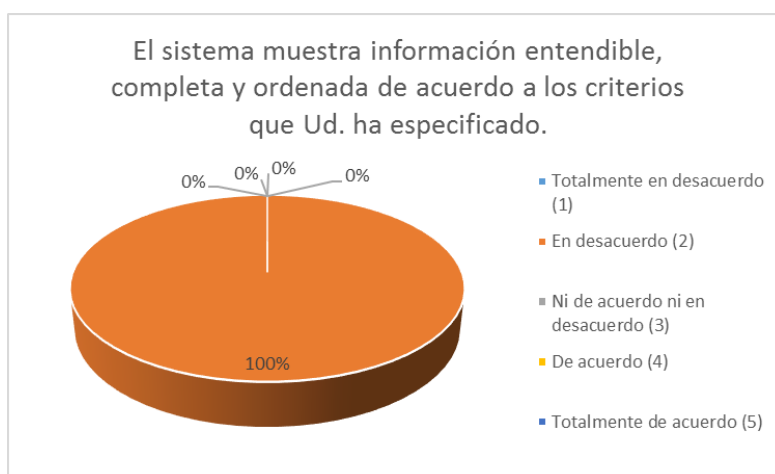


Fig. 83. Análisis estadístico del Ítem N°7. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 100% que corresponde a todos los encuestados ha contestado que están en desacuerdo que el sistema muestra información entendible, completa y ordenada; nadie afirma las alternativas restantes.

TABLA XLIX
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 8

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
8	El sistema muestra información analítica como el comportamiento de las ventas y su variación con respecto al tiempo, ventas por cliente, marcas, productos, campañas, entre otros.	1	33.33	2	66.67	0	0	0	0	0	0

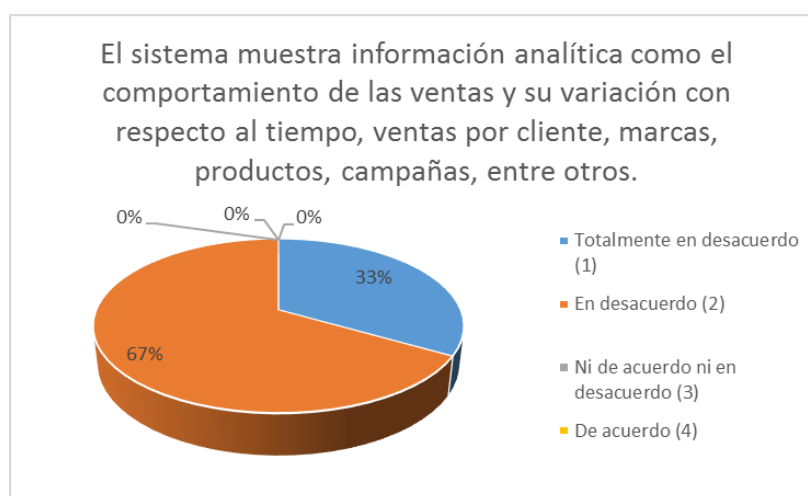


Fig. 84. Análisis estadístico del ítem N° 8. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que están en desacuerdo que el sistema que usan muestra información analítica como el comportamiento de las ventas y su variación con respecto al tiempo, ventas por cliente, marcas, productos, campañas, entre otros, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que está totalmente en desacuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA L
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 9

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
9	La clasificación de clientes realizada es la adecuada según los criterios que Ud. ha establecido.	1	33.33	2	66.67	0	0	0	0	0	0

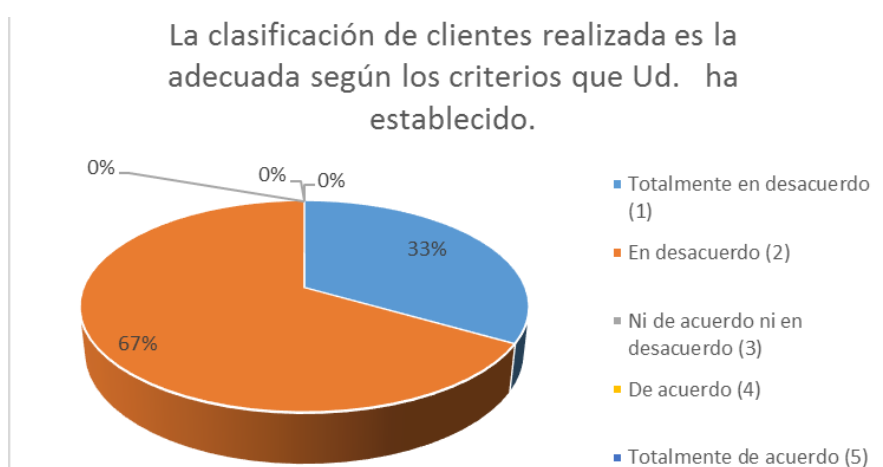


Fig. 85. Análisis estadístico del Ítem N° 9. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que están en desacuerdo que la clasificación de clientes realizada es la adecuada según los criterios que ellos establecieron., 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que está totalmente en desacuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LI
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 10

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
10	Los reportes del sistema relacionados a la clasificación de clientes responden a sus necesidades.	1	33.33	2	66.67	0	0	0	0	0	0

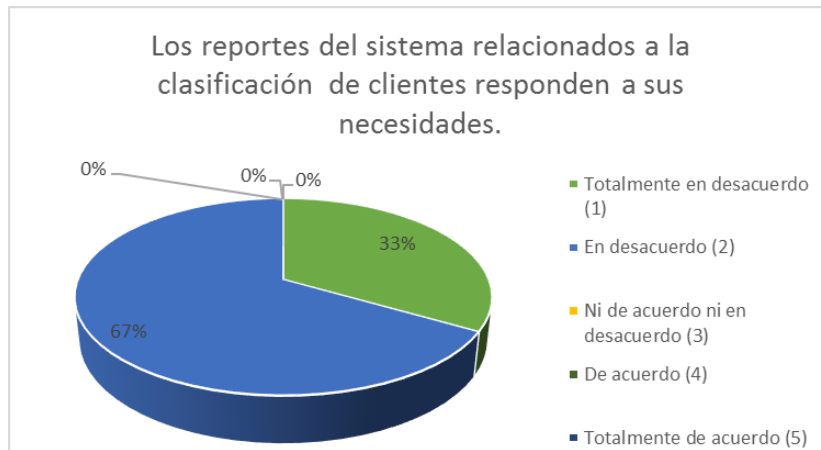


Fig. 86. Análisis estadístico del Ítem N° 10. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que están en desacuerdo que los reportes del sistema que usan relacionados a la clasificación de clientes responden a sus necesidades, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que está totalmente en desacuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 11

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
11	El sistema cumple con los requerimientos que Ud. ha especificado.	1	33.33	2	66.67	0	0	0	0	0	0

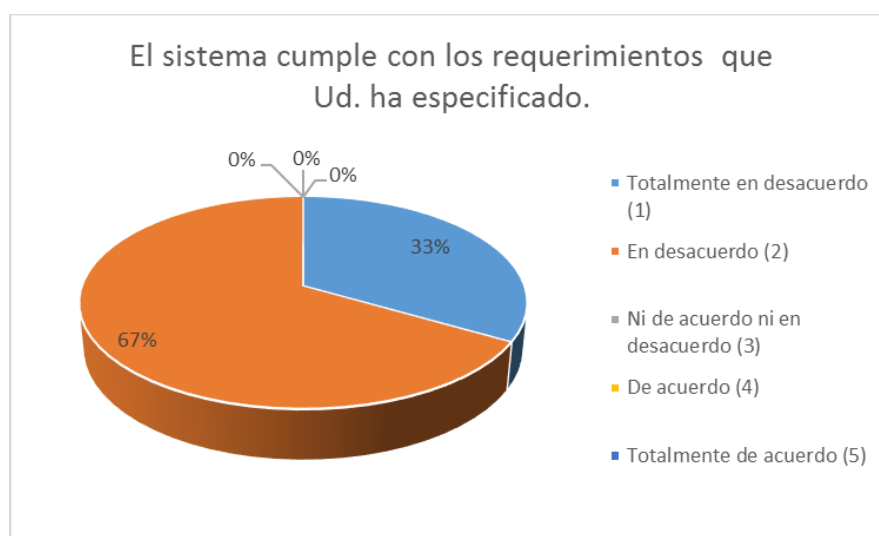


Fig. 87. Análisis estadístico del Ítem N° 11. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que están en desacuerdo que el sistema que usan cumple con los requerimientos que especificaron, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que está totalmente en desacuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

Resultados de la encuesta en la etapa de posprueba

TABLA LIII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ÍTEM N° 1

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1	El acceso al sistema es rápido	0	0	0	0	0	0	2	66.67	1	33.33

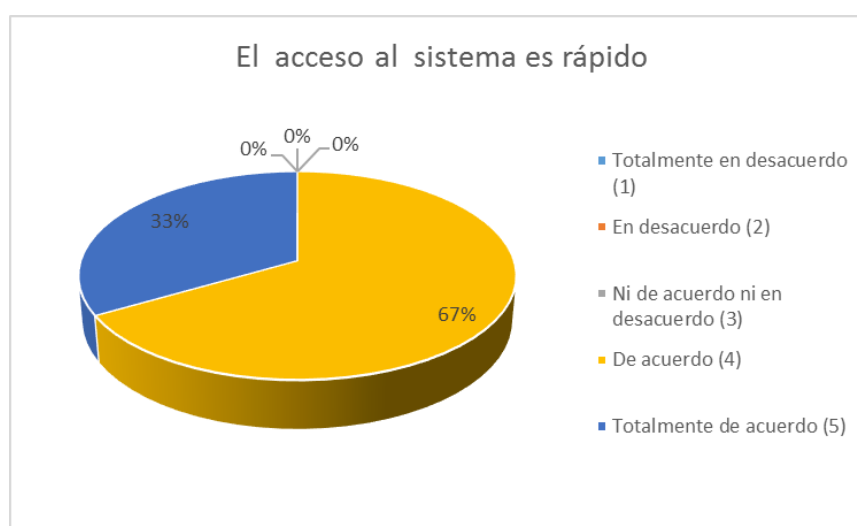


Fig. 88. Análisis estadístico del Ítem N°1. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas han contestado que están de acuerdo que el sistema propuesto sea rápido, 1 persona que pertenecen al 33% manifiesta que está totalmente de acuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LIV

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ÍTEM N° 2

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
2	La visualización de los componentes de los reportes es intuitiva	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100

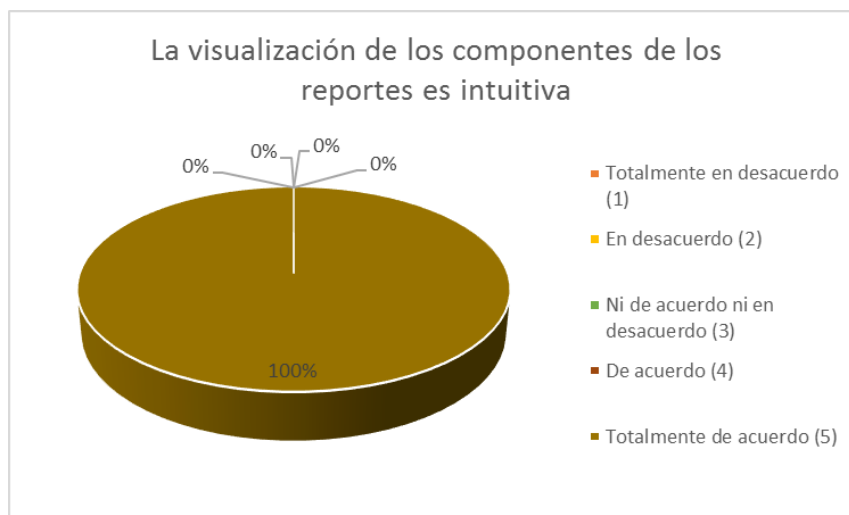


Fig. 89. Análisis estadístico del Ítem N°2. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 100%, que corresponde a los 3 encuestados, han contestado que están totalmente de acuerdo que la visualización de los componentes de los reportes del sistema propuesto es intuitiva y nadie afirma las alternativas restantes.

TABLA LV

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
3	El sistema muestra información útil que apoya a la toma de decisiones estratégicas para el área de ventas.	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67

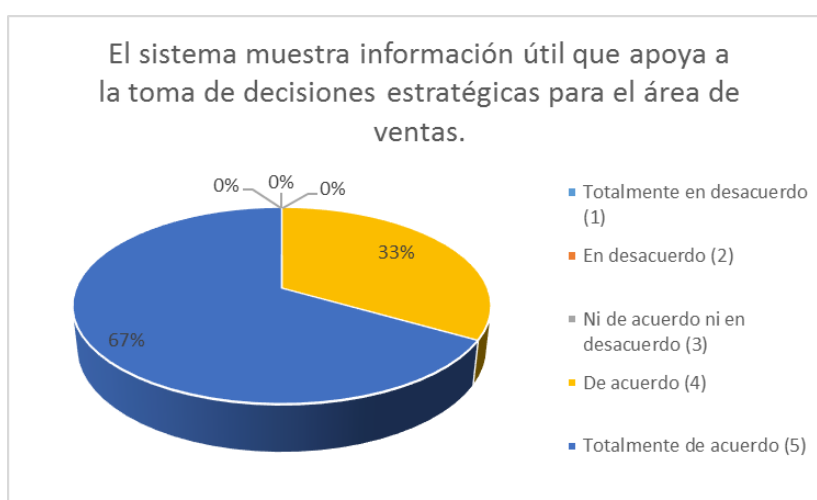


Fig. 90. Análisis estadístico del Ítem N°3. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas han contestado que están totalmente de acuerdo que el sistema muestra información útil que apoya a la toma de decisiones estratégicas para el área de ventas, 1 persona que pertenecen al 33% manifiesta que está de acuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LVI
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
4	El tiempo de entrega de los reportes del sistema es razonable.	0	0	0	0	0	0	2	66.67	1	33.33

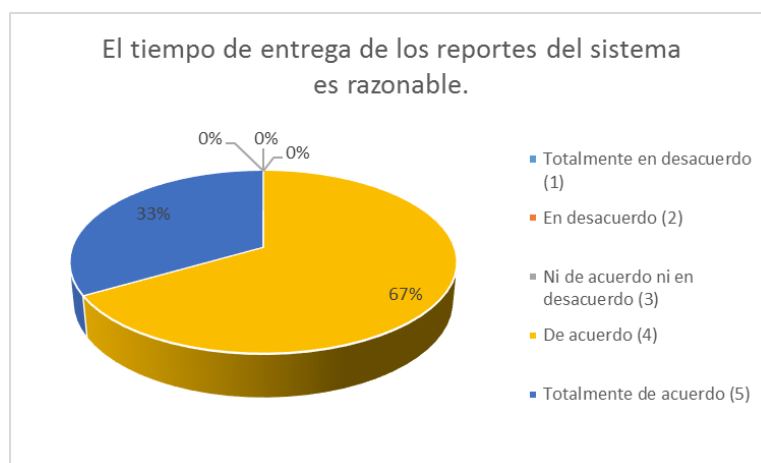


Fig. 91. Análisis estadístico del Ítem N°4. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33% que corresponde a 1 persona ha contestado que está totalmente de acuerdo que el tiempo de entrega de los reportes del sistema propuesto es razonable, otro 67% manifiesta que está de acuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LVII
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
5	Los reportes del sistema están disponibles en todo momento, es decir en un horario 24/7.	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67

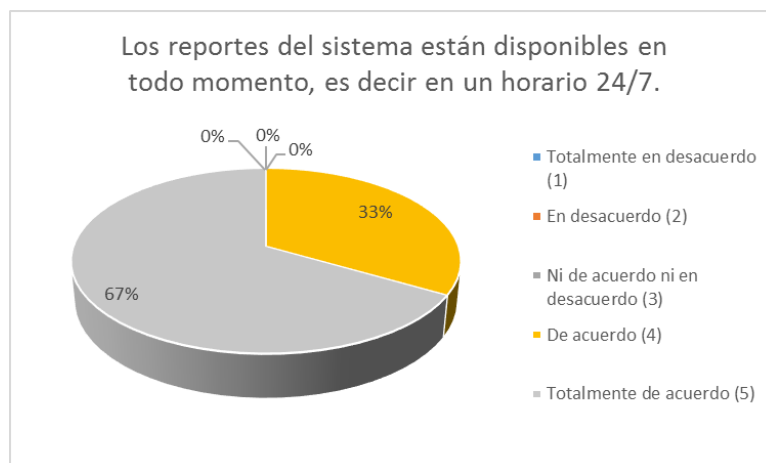


Fig. 92. Análisis estadístico del Ítem N° 5. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que está totalmente de acuerdo que los reportes del sistema propuesto están disponibles en todo momento, 1 persona que pertenecen al 33% manifiesta que está de acuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LVIII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
6	Los reportes que obtiene del sistema son visualizados desde cualquier dispositivo (computadora, laptop, tablet, smartphone).	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67

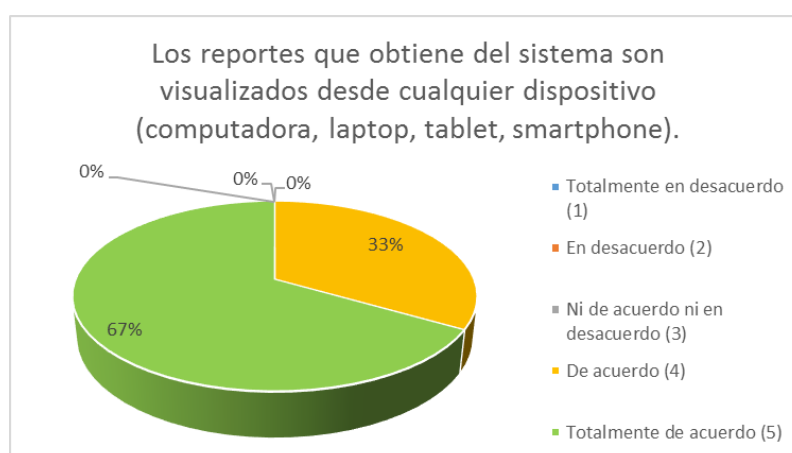


Fig. 93. Análisis estadístico del Ítem N° 6. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que está totalmente de acuerdo que están totalmente de acuerdo que los reportes que obtiene del sistema propuesto son visualizados desde cualquier dispositivo (computadora, laptop, tablet, smartphone), 1 persona que pertenecen al 33% manifiesta que está de acuerdo y nadie afirma las alternativas restantes.

TABLA LIX
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 7

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
7	El sistema muestra información entendible, completa y ordenada de acuerdo a los criterios que Ud. ha especificado.	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67

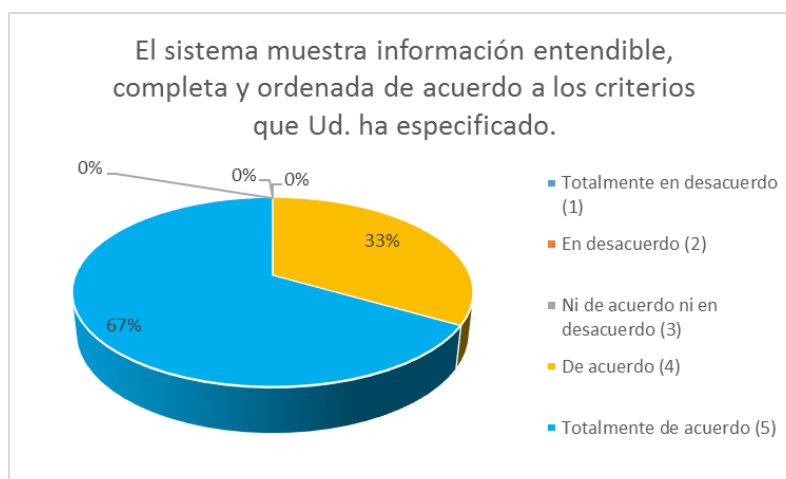


Fig. 94. Análisis estadístico del ítem N° 7. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que está totalmente de acuerdo que el sistema propuesto muestra información entendible, completa y ordenada, 1 persona que pertenecen al 33% manifiesta que está de acuerdo; nadie afirma las alternativas restantes.

TABLA LX
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 8

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
8	El sistema muestra información analítica como el comportamiento de las ventas y su variación con respecto al tiempo, ventas por cliente, marcas, productos, campañas, entre otros.	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67

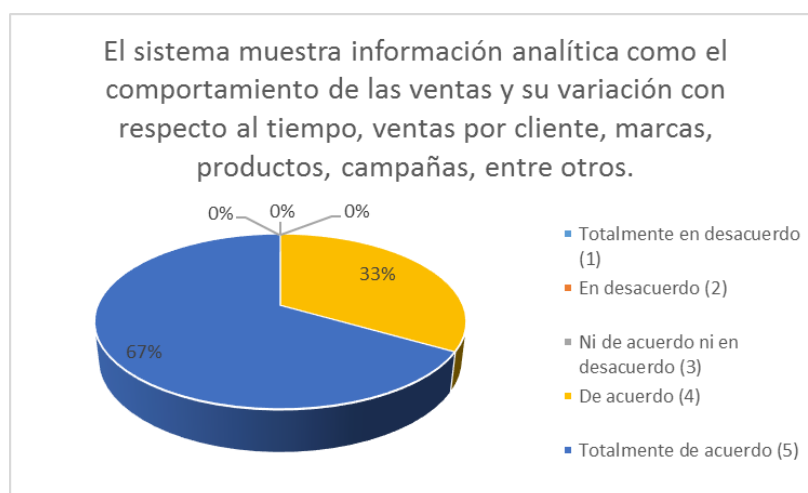


Fig. 95. Análisis estadístico del Ítem N° 8. Etapa Post- prueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que está totalmente de acuerdo que el sistema propuesto muestra información analítica como el comportamiento de las ventas y su variación con respecto al tiempo, ventas por cliente, marcas, productos, campañas, entre otros, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que está de acuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXI
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 9

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
9	La clasificación de clientes realizada es la adecuada según los criterios que Ud. ha establecido.	0	0	0	0	0	0	2	66.67	1	33.33

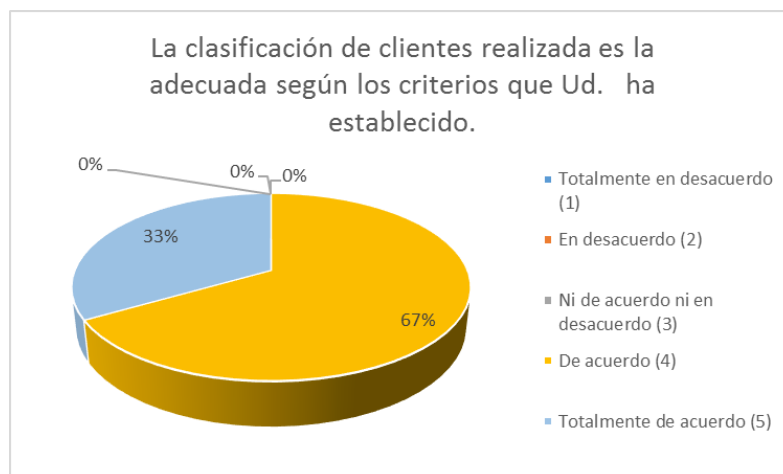


Fig. 96. Análisis estadístico del Ítem N° 9. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que están de acuerdo que la clasificación de clientes realizada es la adecuada según los criterios que ellos establecieron., 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que está totalmente de acuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 10

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
10	Los reportes del sistema relacionados a la clasificación de clientes responden a sus necesidades.	0	0	0	0	0	0	2	66.67	1	33.33

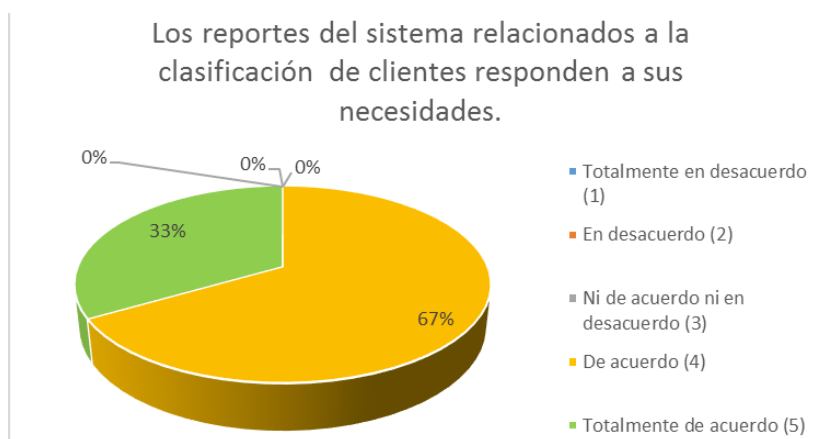


Fig. 97. Análisis estadístico del Ítem N° 10. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que están de acuerdo que los reportes del sistema propuesto relacionados a la clasificación de clientes responden a sus necesidades, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que está totalmente de acuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXIII
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 11

N°	Ítem	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
11	El sistema cumple con los requerimientos que Ud. ha especificado.	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67

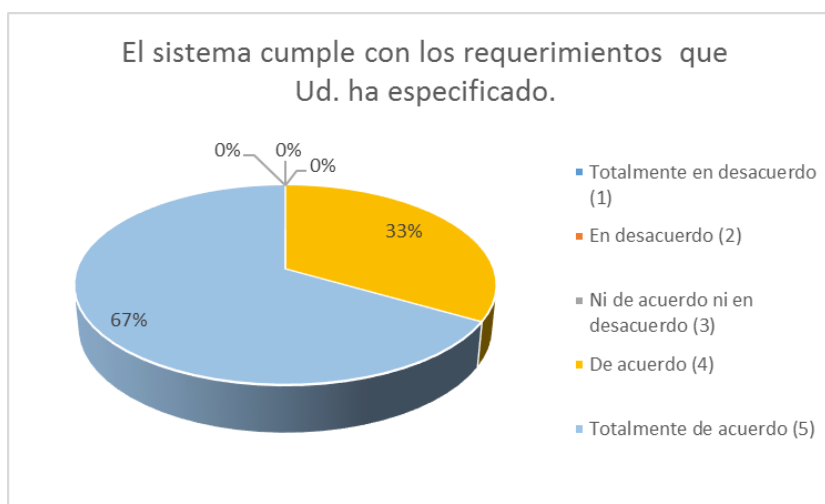


Fig. 98. Análisis estadístico del ítem N° 11. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que están totalmente de acuerdo que el sistema propuesto cumple con los requerimientos que especificaron, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que está de acuerdo y ninguna afirma las alternativas restantes.

5.10. Indicador 10:

Nivel de utilidad percibida de la solución implementada

Para el cumplimiento de este indicador se realizó otra encuesta bajo la metodología TAM a los mismos 3 trabajadores de la empresa, que son parte del equipo que toma decisiones en el área donde se desarrolló la tesis. Se realizó la

misma encuesta antes y después de hacer uso de la solución propuesta. Se consideraron lo siguiente:

O1: Nivel de utilidad percibida de la solución implementada sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Nivel de utilidad percibida de la solución implementada haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

La encuesta estuvo conformada por 2 partes de 6 ítems cada uno. Para este indicador, se ha considerado la primera parte de la encuesta mencionada. En cada ítem se realizó un análisis estadístico en donde se consideró una tabla y un gráfico representativo de los resultados tanto en la preprueba como en la posprueba.

Resultados de la encuesta en la etapa de preprueba

TABLA LXIV
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 1

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1	Usar el sistema transaccional actual me ayudaría a hacer mis tareas más rápido	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0

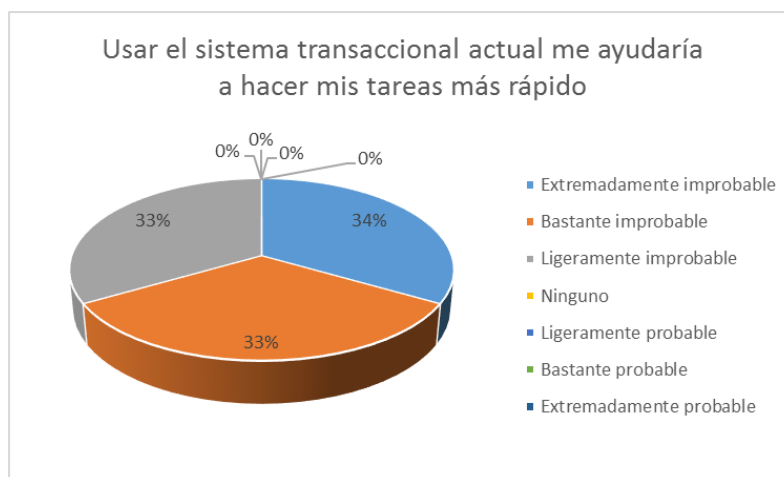


Fig. 99. Análisis estadístico del ítem N° 1. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33% que corresponde a 1 persona ha contestado que es ligeramente improbable que usar el sistema transaccional actual que posee la empresa ayudaría a hacer más rápido las tareas encomendadas, otro 33% manifiesta que es bastante improbable, el resto afirma que es extremadamente improbable. Ninguno marcó las alternativas restantes.

TABLA LXV
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 2

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
2	Usar el sistema transaccional actual mejoraría el desempeño de mi trabajo	1	33.33	2	66.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Fig. 100. Análisis estadístico del Ítem N° 2. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que es bastante improbable que usar el sistema transaccional actual mejora el desempeño de su trabajo, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es extremadamente improbable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXVI
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
3	Usar el sistema transaccional incrementaría mi productividad	2	66.67	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

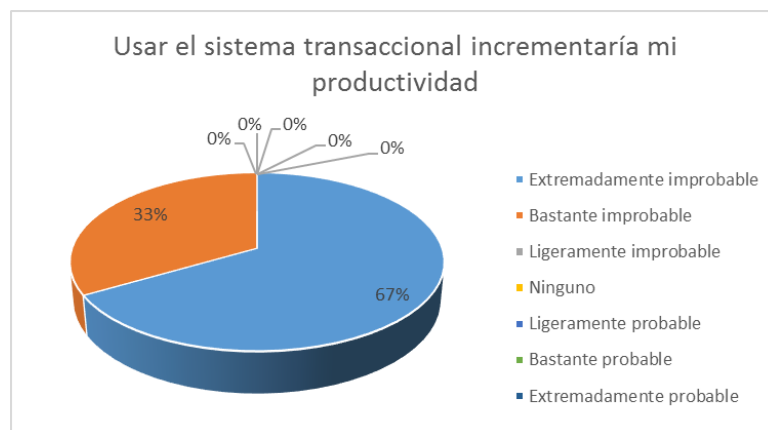


Fig. 101. Análisis estadístico del Ítem N° 3. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que es extremadamente improbable que usar el sistema transaccional actual incrementaría su productividad, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es bastante improbable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXVII
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
4	Usar el sistema transaccional actual aumentaría la efectividad de mi trabajo	0	0	2	33.33	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0

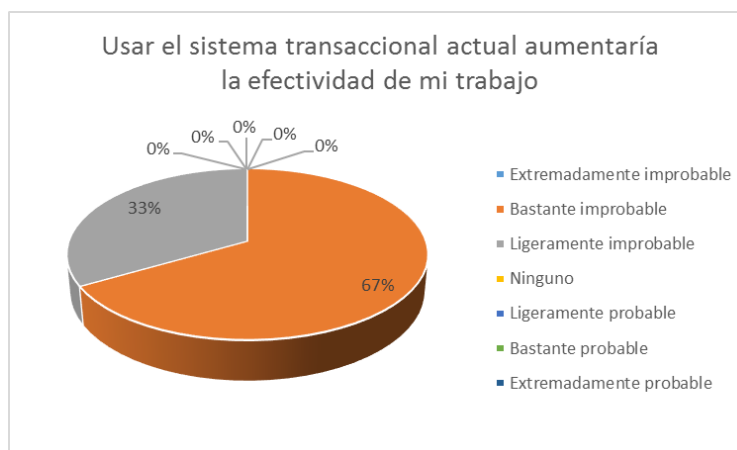


Fig. 102. Análisis estadístico del Ítem N° 4. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que es bastante improbable que usar el sistema transaccional actual aumentaría la efectividad de su trabajo, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es ligeramente improbable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXVIII
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
5	Usar el sistema transaccional actual me facilitaría la realización de mi trabajo	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

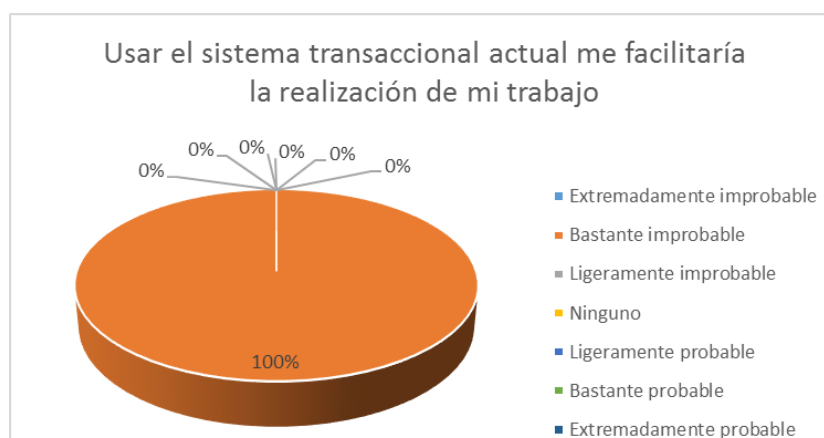


Fig. 103. Análisis estadístico del Ítem N° 5. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 100% de los encuestados, que corresponde a los 3 trabajadores, han contestado que es bastante improbable que usar el sistema transaccional actual que posee la empresa facilitaría la realización de su trabajo. Nadie afirma las alternativas restantes.

TABLA LXIX
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
6	Encontraría el sistema transaccional actual útil en mi trabajo	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0

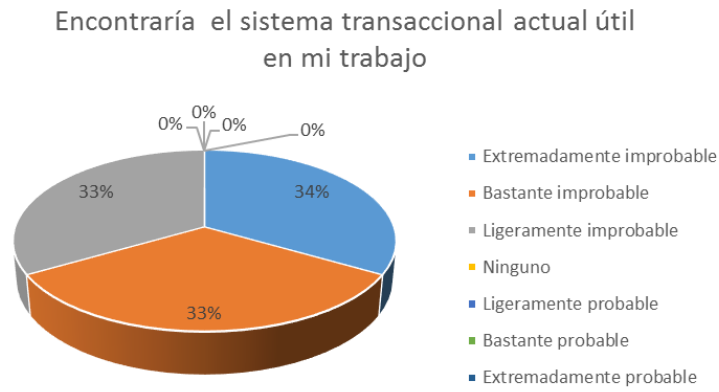


Fig. 104. Análisis estadístico del Ítem N° 6. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33% que corresponde a 1 persona ha contestado que es ligeramente improbable que se encuentre al sistema transaccional actual que posee la empresa útil para su trabajo, otro 33% manifiesta que es bastante improbable, el resto afirma que es extremadamente improbable. Ninguno marcó las alternativas restantes.

Resultados de la encuesta en la etapa de posprueba

TABLA LXX

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 1

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1	Usar una solución basada en Inteligencia de Negocios me ayudaría a hacer mis tareas más rápido.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	1	33.33	1	33.33

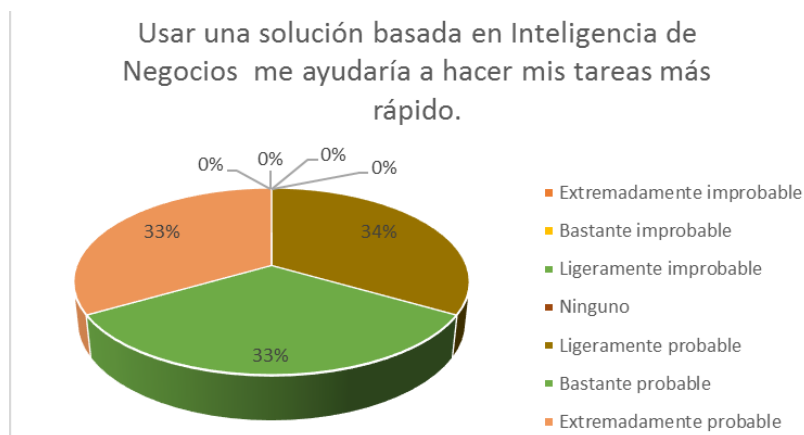


Fig. 105. Análisis estadístico del Ítem N° 1. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33% que corresponde a 1 persona ha contestado que es extremadamente probable que usar la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta ayudaría a hacer más rápido las tareas encomendadas, otro 33% manifiesta que es bastante probable, el resto afirma que es ligeramente probable. Ninguno marcó las alternativas restantes.

TABLA LXXI

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 2

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
2	Usar una solución basada en Inteligencia de Negocios mejoraría el desempeño de mi trabajo.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	66.67	1	33.33

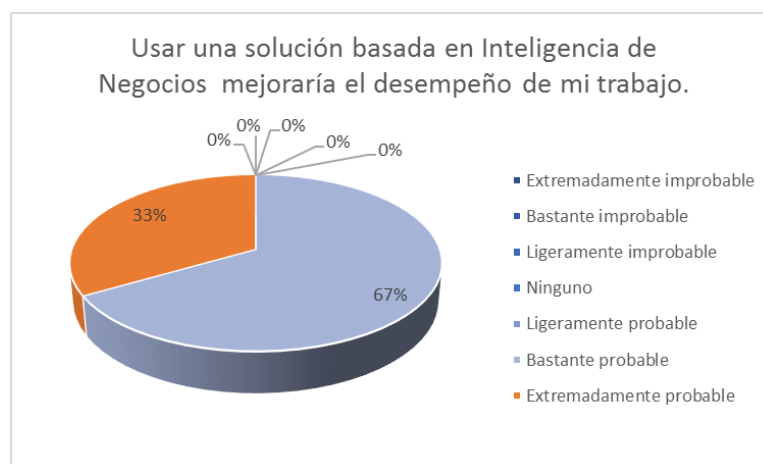


Fig. 106. Análisis estadístico del Ítem N° 2. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que es bastante probable que usar la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta mejoraría el desempeño de su trabajo, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es extremadamente probable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXXII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
3	Usar una solución basada en Inteligencia de Negocios incrementaría mi productividad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67

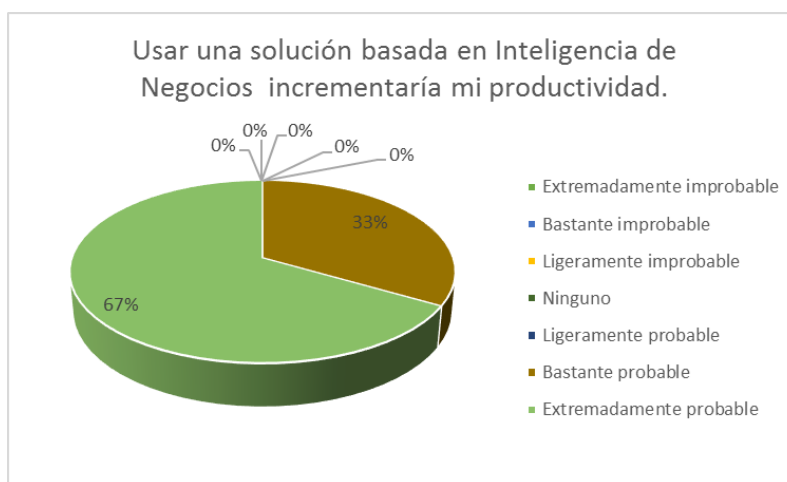


Fig. 107. Análisis estadístico del Ítem N° 3. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que es extremadamente probable que usar la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta incrementaría la productividad, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es bastante probable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXXIII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
4	Usar una solución basada en Inteligencia de Negocios aumentaría la efectividad en mi trabajo.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	0	0	2	66.67

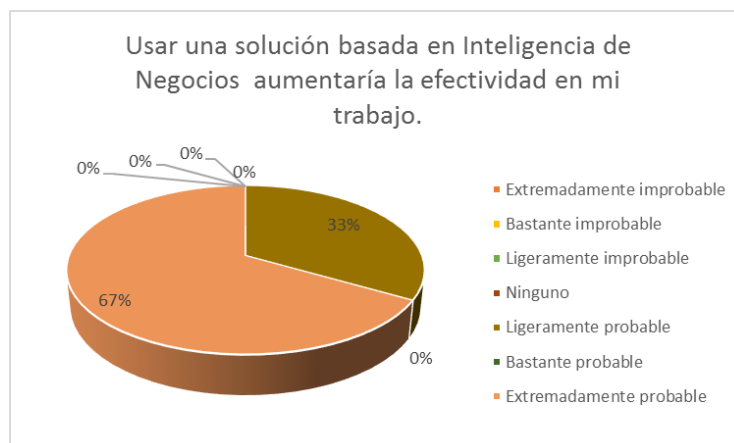


Fig. 108. Análisis estadístico del Ítem N° 4. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que es extremadamente probable que usar la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta aumentaría la efectividad de su trabajo, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es ligeramente probable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXXIV

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
5	Usar una solución basada en Inteligencia de Negocios me facilitaría la realización de mi trabajo.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	1	33.33	1	33.33



Fig. 109. Análisis estadístico del Ítem N° 5. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33% que corresponde a 1 persona ha contestado que es extremadamente probable que usar la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta facilitaría la realización de su trabajo, otro 33% manifiesta que es bastante probable, el resto afirma que es ligeramente probable. Ninguno marcó las alternativas restantes.

TABLA LXXXV

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
6	Encontraría una solución basada en Inteligencia de Negocios útil en mi trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67

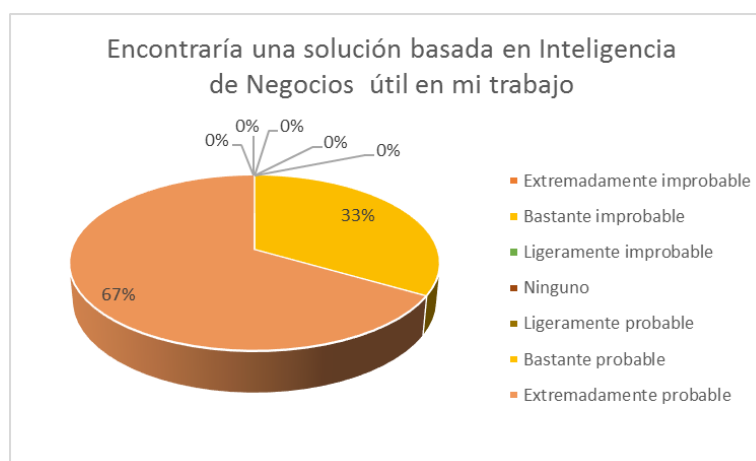


Fig. 110. Análisis estadístico del Ítem N° 6. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% que corresponde a 2 personas ha contestado que es extremadamente probable que encuentre la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta útil en su trabajo, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es bastante probable y ninguna afirma las alternativas restantes.

5.11. Indicador 11:

Nivel de facilidad de uso percibida de la solución implementada

Para el cumplimiento de este indicador se realizó la misma encuesta mencionada anteriormente a los mismos 3 trabajadores de la empresa, que son parte del equipo que toma decisiones en el área donde se desarrolló la tesis. Se realizó la misma encuesta antes y después de hacer uso de la solución propuesta. Se consideraron lo siguiente:

O1: Nivel de facilidad de uso percibida de la solución implementada sin hacer uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

O2: Nivel de facilidad de uso percibida de la solución implementada haciendo uso de la solución basada en Inteligencia de Negocios.

Como ya se dijo, la encuesta estuvo conformada por 2 partes de 6 ítems cada uno. Para este indicador, se ha considerado la segunda parte de la encuesta mencionada. En cada ítem se realizó un análisis estadístico en donde se consideró una tabla y un gráfico representativo de los resultados tanto en la preprueba como en la posprueba.

Resultados de la encuesta en la etapa de preprueba

TABLA LXXVI

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 1

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1	Aprender a utilizar el sistema transaccional actual sería fácil para mí.	0	0	2	66.67	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0

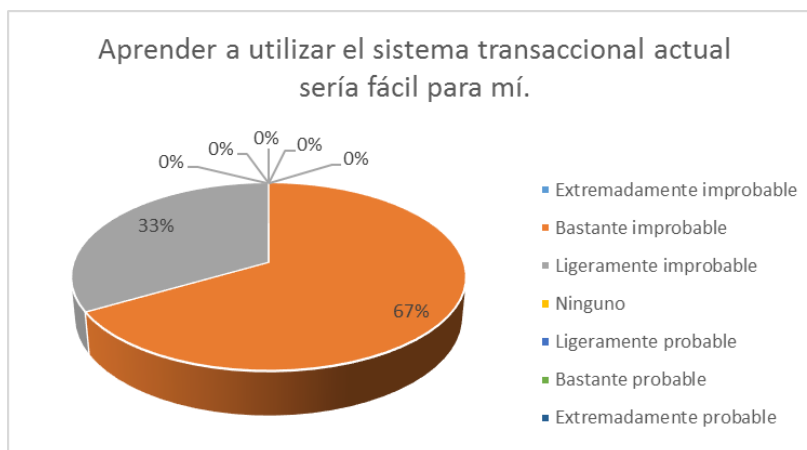


Fig. 111. Análisis estadístico del Ítem N° 1. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67%, que corresponde a 2 personas, ha contestado que es bastante improbable que aprender a utilizar el sistema transaccional actual que posee la empresa sería fácil, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es ligeramente improbable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXXVII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 2

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
2	Me resultaría fácil utilizar el sistema transaccional actual para hacer lo que yo quiero que haga.	1	33.33	2	66.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

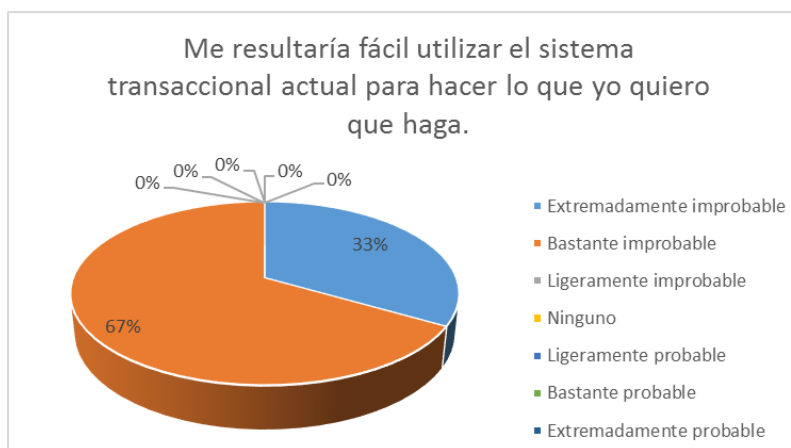


Fig. 112. Análisis estadístico del Ítem N° 2. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67%, que corresponde a 2 personas, ha contestado que es bastante improbable que resulte fácil utilizar el sistema transaccional actual que posee la empresa para hacer lo que se quiera, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es extremadamente improbable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXXVIII
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
3	Mi interacción con el sistema transaccional actual sería clara y entendible.	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0

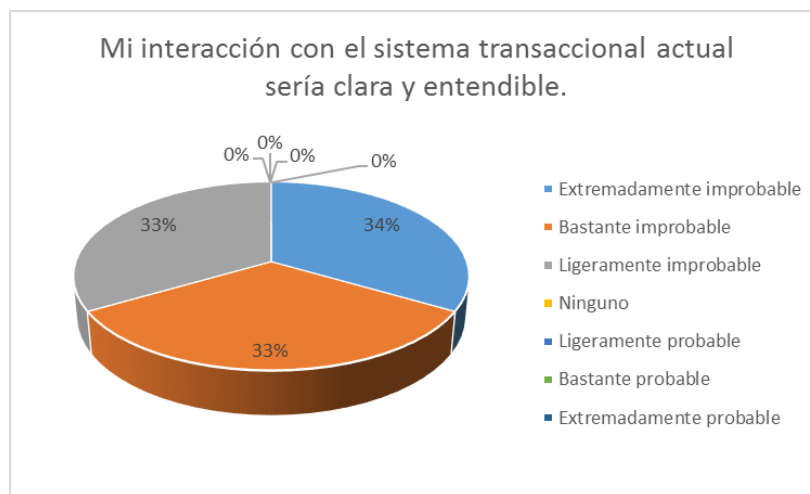


Fig. 113. Análisis estadístico del Ítem N° 3. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33%, que corresponde a 1 persona, ha contestado que es ligeramente improbable que la interacción con el sistema transaccional actual que posee la empresa sería clara y entendible, otro 33% manifiesta que es bastante improbable, el resto afirma que es extremadamente improbable. Ninguno marcó las alternativas restantes.

TABLA LXXIX

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
4	Encuentro el sistema transaccional actual flexible para interactuar con él.	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0

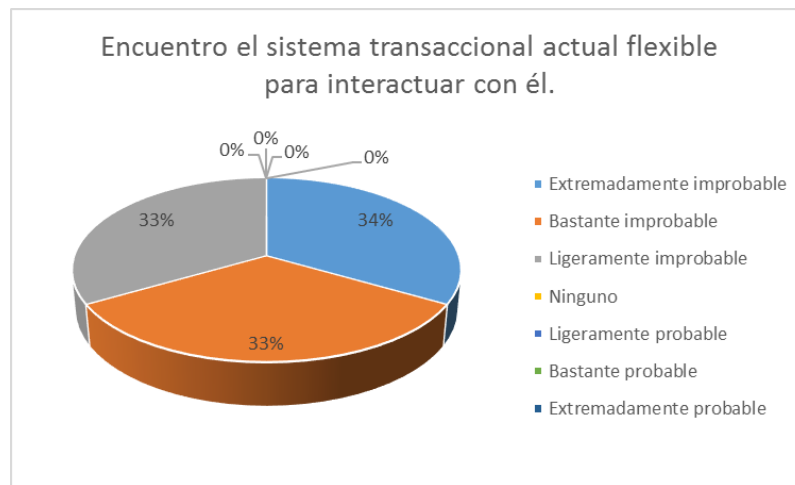


Fig. 114. Análisis estadístico del ítem N° 4. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33%, que corresponde a 1 persona, ha contestado que es ligeramente improbable encontrar que el sistema transaccional actual que posee la empresa sea flexible para interactuar con él, otro 33% manifiesta que es bastante improbable, el resto afirma que es extremadamente improbable. Ninguno marcó las alternativas restantes.

TABLA LXXX

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
5	Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso del sistema transaccional actual.	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0

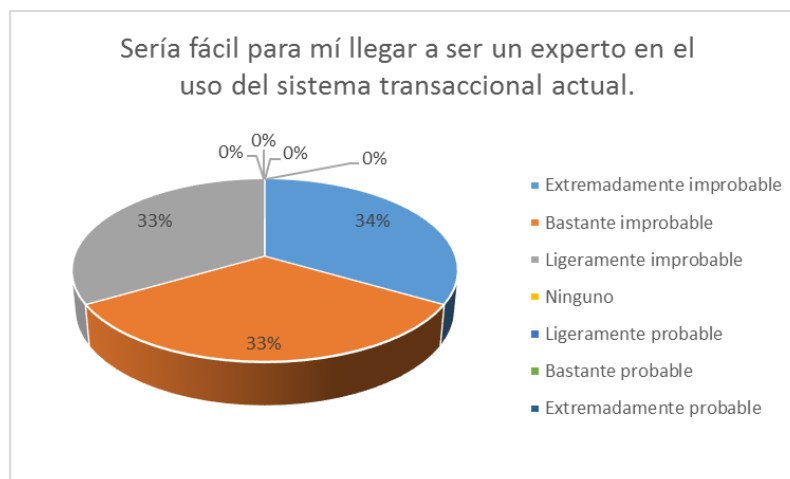


Fig. 115. Análisis estadístico del Ítem N° 5. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33%, que corresponde a 1 persona, ha contestado que es ligeramente improbable que sería fácil llegar a ser un experto en el sistema transaccional actual que posee la empresa, otro 33% manifiesta que es bastante improbable, el resto afirma que es extremadamente improbable. Ninguno marcó las alternativas restantes.

TABLA LXXXI
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
6	Encuentro al sistema transaccional actual fácil de utilizar.	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0

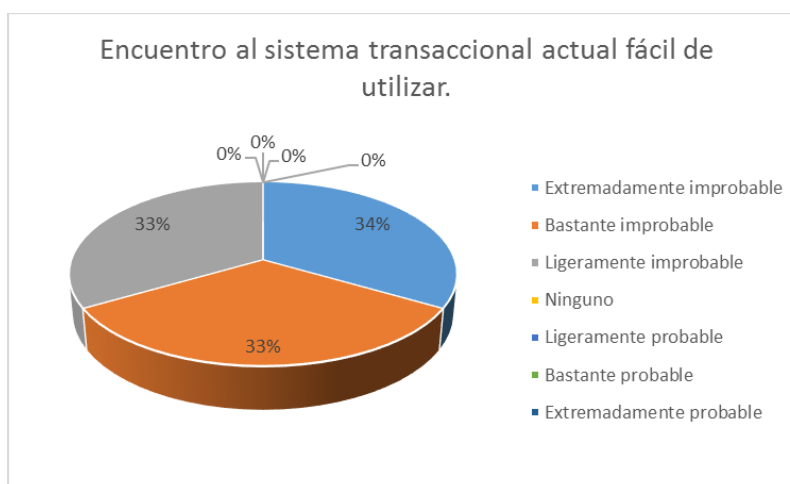


Fig. 116. Análisis estadístico del Ítem N° 6. Etapa preprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33%, que corresponde a 1 persona, ha contestado que es ligeramente improbable que encuentre el sistema transaccional actual que posee la empresa fácil de utilizar, otro 33% manifiesta que es bastante improbable, el resto afirma que es extremadamente improbable. Ninguno marcó las alternativas restantes.

Resultados de la encuesta en la etapa de posprueba

TABLA LXXXII
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 1

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1	Aprender a utilizar una solución basada en Inteligencia de Negocios sería fácil para mí.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	66.67	1	33.33

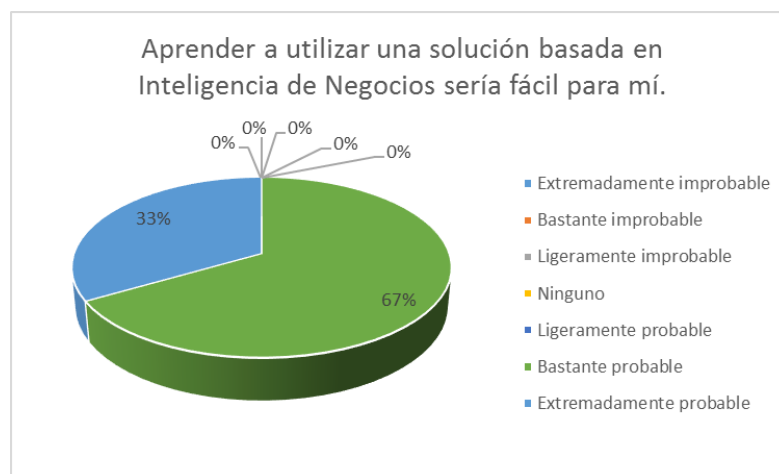


Fig. 117. Análisis estadístico del Ítem N° 1. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67%, que corresponde a 2 personas, ha contestado que es bastante probable que aprender a utilizar la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta sería fácil, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es extremadamente probable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXXXIII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 2

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
2	Me resultaría fácil utilizar una solución basada en Inteligencia de Negocios para hacer lo que yo quiero que haga.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	1	33.33	1	33.33

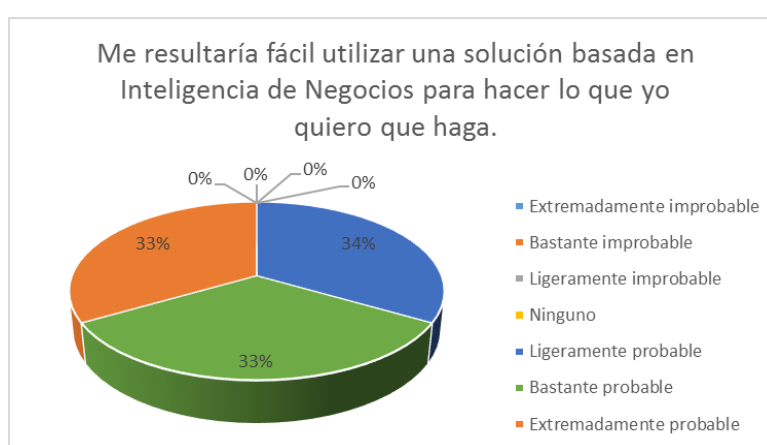


Fig. 118. Análisis estadístico del Ítem N° 2. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 33%, que corresponde a 1 persona, ha contestado que es extremadamente probable que resulte fácil utilizar la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta para hacer lo que se quiera, otro 33% manifiesta que es bastante probable, el resto afirma que es ligeramente probable. Ninguno marcó las alternativas restantes.

TABLA LXXXIV

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 3

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
3	Mi interacción con una solución basada en Inteligencia de Negocios sería clara y entendible.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	66.67	1	33.33

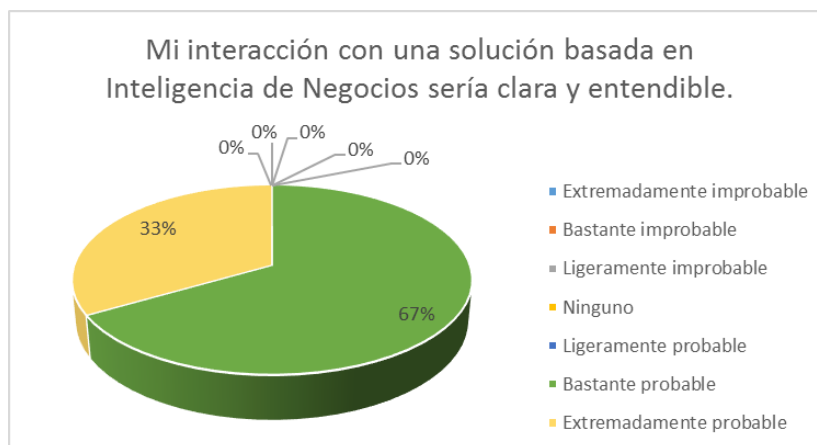


Fig. 119. Análisis estadístico del Ítem N° 3. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67%, que corresponde a 2 personas, ha contestado que es bastante probable que la interacción con la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta sería clara y entendible, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es extremadamente probable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXXXV

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 4

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
4	Encuentro una solución basada en Inteligencia de Negocios flexible para interactuar con él.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67

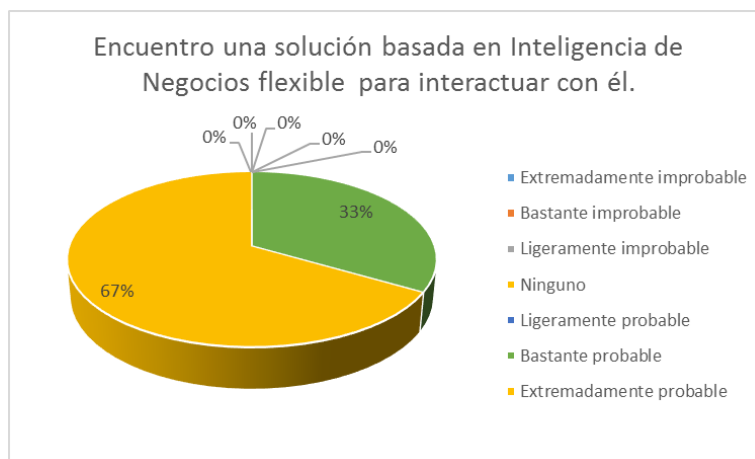


Fig. 120. Análisis estadístico del Ítem N° 4. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67%, que corresponde a 2 personas, ha contestado que es extremadamente probable que encuentre la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta flexible para interactuar con ella, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es bastante probable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXXXVI
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 5

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
5	Sería fácil para mí llegar a ser un experto en una solución basada en Inteligencia de Negocios	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	2	66.67	0	0

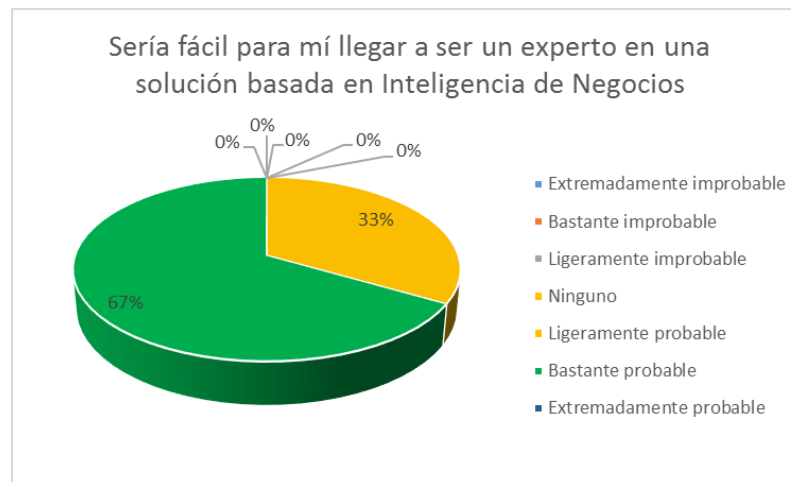


Fig. 121. Análisis estadístico del Ítem N° 5. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67%, que corresponde a 2 personas, ha contestado que es bastante probable que sería fácil llegar a ser un experto en la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es ligeramente probable y ninguna afirma las alternativas restantes.

TABLA LXXXVII

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL ÍTEM N° 6

N°	Ítem	Extremadamente improbable		Bastante improbable		Ligeramente improbable		Ninguno		Ligeramente probable		Bastante probable		Extremadamente probable	
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
6	Encuentro una solución basada en Inteligencia de Negocios fácil de utilizar.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	66.67	1	33.33

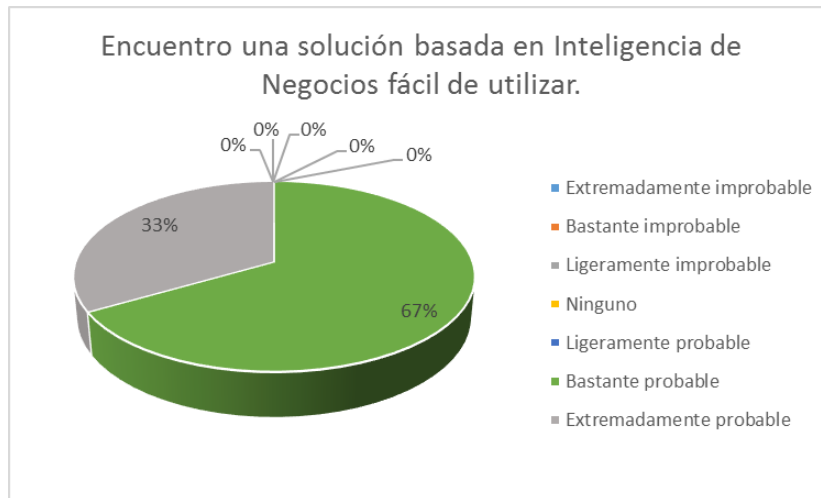


Fig. 122. Análisis estadístico del Ítem N° 6. Etapa posprueba

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67%, que corresponde a 2 personas, ha contestado que es bastante probable que encuentre la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta fácil de utilizar, 1 persona que pertenece al 33% manifiesta que es extremadamente probable y ninguna afirma las alternativas restantes.

VI. CONCLUSIONES

1. Anteriormente, la elaboración de reportes en la empresa era manual; lo que generaba gran demora en la entrega de la información. En cambio, gracias al desarrollo del sistema propuesto, se incrementó de 0 a 11 el número de reportes interactivos relacionados con el comportamiento de las ventas, mostrando información analítica y fácil de entender, lo que facilitó la toma de decisiones estratégicas oportunas.
2. Se alcanzó a identificar patrones de consumo de ventas de acuerdo al comportamiento del cliente, de allí que se obtuvieron 14 grupos diferentes, teniendo en cuenta lo que han comprado, así como distintas características que se lograron precisar en la segmentación realizada. Hecho que ha permitido aprovechar la información de los consumidores, a fin de que se les pueda ofrecer promociones y ofertas sobre productos específicos a comprar. Ahora, la empresa puede aplicar satisfactoriamente sus estrategias de marketing y conseguir la fidelización de sus clientes.
3. El sistema permitió mejorar la extracción de datos para la toma de decisiones de la organización, reduciendo al 0 % los registros duplicados y los que contenían datos nulos o vacíos; esto trajo como resultado información mucho más confiable y fidedigna para la empresa, y de esta manera, se pudo tomar decisiones mucho más acertadas.
4. Se redujo el tiempo promedio que toma la obtención de información sobre ventas de 21.87 min. a 1.21 min; logrando una reducción de 94.47 % en el tiempo.
5. Se logró incrementar el nivel de aceptación de los ejecutivos sobre la información solicitada, teniendo en cuenta el nivel de satisfacción de los mismos, la utilidad y la facilidad de uso de la solución propuesta. Se ha reducido considerablemente el malestar que ocasionaba la demora en la entrega de la información requerida y la complejidad para interactuar con los reportes que usaban.
6. La solución propuesta ofrece una segmentación de clientes clara y útil para la mejora de las ventas; sin embargo, es necesario aclarar que dicha mejoría dependerá de las estrategias de mercado que la empresa considere.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda usar mínimamente la versión SQL Server 2008 como gestor de base de datos, pudiendo utilizar versiones superiores si así lo cree la organización; así como, utilizar SQL Business Intelligence Development Studio 2008 como medio para el proceso de extracción, transformación y carga de los datos.
- 2.** Se recomienda informarse aún más sobre la plataforma de Power BI con la finalidad de garantizar el uso correcto de la herramienta y aprovechar al máximo sus beneficios
- 3.** Se recomienda mejorar la disponibilidad del servicio de internet en la empresa, puesto que gran parte de la herramienta donde se visualizarán los reportes requiere de dicho servicio; no obstante, se debe aclarar que la herramienta cuenta con un programa de diseño y visualización de reportes en versión escritorio, el cual no requiere del servicio anteriormente mencionado.
- 4.** Controlar mensualmente que el traspaso de los datos del sistema transaccional al sistema realizado se realice de manera adecuada, esto a través del proceso de extracción, transformación y carga de los datos mediante la solución basada en Inteligencia de Negocios propuesta, con la finalidad de obtener información óptima y necesaria para analizar.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] J. Arias, “Diseño y construcción de un Data Mart para el filtro de opiniones en la web, a partir de datos originados en el portal EDUCAR CHILE”, tesis pregrado, Universidad de Chile, 2012 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111296> [Accedido: 29-ago-2017]
- [2] L. Cabeza et al., “Aproximación al proceso de toma de decisiones de la empresa barranquillera”, *Pensamiento & Gestión*, no. 17, pp.1-38, dic. 2004 [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64601701> [Accedido: 29-ago-2017]
- [3] J. Cano, *Business Intelligence: Competir con información*. Madrid, España: Fundación Banesto, 2007 [En línea]. Disponible en: http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf [Accedido: 30-ago-2017]
- [4] F. Castro, “Indicadores de gestión para la toma de decisiones basada en Inteligencia de Negocios”. *Revista Tecnología, Investigación y Academia*, vol. 2, no. 1, pp. 86-99, jul. - dic. 2013 [En línea]. Disponible en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/article/view/4639/7094> [Accedido: 29-ago-2017]
- [5] D. Chávez, “Sistema de soporte a la toma de decisiones basado en inteligencia de negocios para mejorar los procesos comerciales del importador peruano”, tesis pregrado, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, 2015 [En línea]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/usat/510> [Accedido: 29-ago-2017]
- [6] D. Cohen y E. Asín, *Sistemas de información para los negocios: Un enfoque de toma de decisiones*. México D.F, México: McGraw-Hill, 2000.
- [7] J. Córdova, “Análisis, Diseño e Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el Área de Importaciones en una Empresa

- Comercializadora/Importadora”, tesis pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013 [En línea]. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4709> [Accedido: 30-set-2017]
- [8] J. Curto, *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona, España: Editorial UOC, 2010 [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=iU3RAXYQXMkC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false> [Accedido: 30-ago-2017]
- [9] C. Fernandes et al., “Los impactos del Business Intelligence en la Gestión del Área comercial de empresa del Sector de Comunicación de Minas Gerais: un estudio de caso”, *Ciencias de la Información*, vol. 44, no. 3, pp. 3-12, set. – dic. 2013 [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/1814/181430078006/> [Accedido: 03-set-2017]
- [10] N. Flores, “Extracción de patrones semánticamente distintos a partir de los datos almacenados en la plataforma PADEIA”, tesis postgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016 [En línea]. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7030> [Accedido: 10-set-2017]
- [11] A. Hernández, "Los sistemas de información: Evolución y desarrollo", *Proyecto social: Revista de relaciones laborales*, no. 10-11, pp. 149-165, 2003 [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097> [Accedido: 06-dic-2017]
- [12] J. Hernández et al., *Introducción a la Minería de Datos*. Madrid, España: Pearson Educación, 2004.
- [13] C. Hill y G. Jones, *Administración Estratégica: Un Enfoque Integrado*. México D.F., México: Mc Graw Hill, 2009 [En línea]. Disponible en:

<https://adrain111.files.wordpress.com/2014/09/administracion-estrategica-hill-8th.pdf> [Accedido: 08-set-2018]

- [14] IBM Corporation, *Manual CRISP-DM de IBM SPSS Modeler*, 2012 [En línea]. Disponible en: <ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/modeler/15.0/es/CRISP-DM.pdf> [Accedido: 07-oct-2017]
- [15] L. Jiménez, “Aplicación de un sistema de alerta temprana basada en la minería de datos para identificar patrones delictivos en la ciudad de Chiclayo”, tesis pregrado, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, 2015 [En línea]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/usat/543> [Accedido: 10-set-2017]
- [16] R. Kimball, *The Data Warehouse Life Cycle Toolkit*. New York, USA: Wiley., 1998 [En línea]. Disponible en: [http://homes.dcc.ufba.br/~mauricio052/Material%20Artigo/The_Data_Warehouse_Life_Cycle_Toolkit_\(Ralph_Kimball\).pdf](http://homes.dcc.ufba.br/~mauricio052/Material%20Artigo/The_Data_Warehouse_Life_Cycle_Toolkit_(Ralph_Kimball).pdf) [Accedido: 30-ago-2017]
- [17] J. Lara, *Minería de datos*. Madrid, España: CEF, 2014.
- [18] H. Lerma, *Metodología de la investigación: Propuesta, Anteproyecto y Proyecto*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones, 2001.
- [19] O. León, *Tomar decisiones difíciles*. Madrid, España: McGraw Hill, 2001.
- [20] “Algoritmos de minería de datos (Analysis Services: Minería de datos)”, Microsoft, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/analysis-services/data-mining/data-mining-algorithms-analysis-services-data-mining?view=sql-server-2017> [Accedido: 03-set-2017]

- [21] “Power BI”, Microsoft, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/> [Accedido: 03-set-2017]
- [22] M. Mirabal et al., “R: una herramienta poco difundida y muy útil para la investigación clínica”, *Revista Cubana Invest Bioméd*, vol. 29, no. 2, pp. 302-308, abr.-jun. 2010 [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002010000200012 [Accedido: 29-set-2017]
- [23] R. Moreno, “Análisis, diseño e implementación de Data Marts para las áreas de ventas y recursos humanos de una empresa dedicada a la exportación e importación de productos alimenticios”, tesis pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013 [En línea]. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5624> [Accedido: 13-set-2017]
- [24] H. Muñoz et al., “Inteligencia de los negocios. Clave del Éxito en la era de la información”. *CLIO América*, vol.10, no. 20, pp.194-211, 2016 [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5826494> [Accedido: 13-set-2017]
- [25] D. Pascual et al., “Algoritmos de agrupamiento”, en *Métodos Informáticos Avanzados, E-treballs d'informàtica i tecnologia*, 2007, pp. 163-175 [En línea]. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://marmota.dlsi.uji.es/WebBIB/papers/2007/1_Pascual-MIA-2007.pdf [Accedido: 13-set-2017]
- [26] C. Pérez, *Técnicas de minería de datos e inteligencia de negocios: IBM SPSS Modeler*. Madrid, España: Garceta, 2014.
- [27] C. Quepuy, “Sistema de gestión y soporte de toma de decisiones basado en algoritmos de Bayes y Clúster para mejorar los procesos analíticos del área

- comercial de una empresa educativa”, tesis pregrado, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, 2016 [En línea]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/usat/648> [Accedido: 30-set-2017]
- [28] S. Ramos, *Microsoft Business Intelligence: vea el cubo medio lleno*. Albaterra, Alicante, España: SolidQ Press, 2011 [En línea] Disponible en: <http://docshare01.docshare.tips/files/24891/248919727.pdf> [Accedido: 29-set-2017]
- [29] Y. Reyes y L. Núñez, “La inteligencia de negocio como apoyo a la toma de decisiones en el ámbito académico”. *Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, vol. 3, no.2, pp. 63-73, 2015 [En línea]. Disponible en: <https://www.upo.es/revistas/index.php/gecontec/article/view/1745/1427> [Accedido: 13-set-2017]
- [30] S. Robbins, *Comportamiento Organizacional*. México D.F, México: Pearson, 2013.
- [31] W. Rojas, “Solución de inteligencia de negocios basada en minería de datos, para apoyar la toma de decisiones en el proceso de cirugía del Hospital Departamental Universitario Santa Sofía de Caldas”, tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales, 2016 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/handle/11182/1032> [Accedido: 13-set-2017]
- [32] A. Rosado y W. Dewar, “Inteligencia de negocios: Estado del arte”, *Scientia et Technica*, vol. 16, no. 44, pp. 321 – 326, abr. 2010 [En línea]. Disponible en: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/viewFile/1803/1209> [Accedido: 29-set-2017]

- [33] J. Santana y E. Mateos, *El arte de programar en R: un lenguaje para la estadística*. Progreso, Jiutepec, Morelos, México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2014 [En línea]. Disponible en: https://cran.r-project.org/doc/contrib/Santana_El_arte_de_programar_en_R.pdf [Accedido: 30-set-2017]
- [34] W. Stanton et al., *Fundamentos del Marketing*. México D.F., México: Mc Graw Hill, 2007. [En línea]. Disponible en: <https://mercadeo1marthasandino.files.wordpress.com/2015/02/fundamentos-de-marketing-stanton-14edi.pdf> [Accedido: 08-set-2018]
- [35] M. Tuñoque y O. Vílchez, “Aplicación de inteligencia de negocios haciendo uso del data Warehouse 2.0 en la empresa constructora Beaver para mejorar el proceso de control de información de los centros de costos”, tesis pregrado, Universidad Señor de Sipán, 2016 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/355> [Accedido: 30-set-2017]
- [36] E. Vanegas y L. Guerra, “Sistema de inteligencia de negocios para el apoyo al proceso de toma de decisiones”, *Revista Ingeniería UC*, vol. 20, no. 3, pp. 25-34, set. – dic. 2013 [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70732641004> [Accedido: 29-set-2017]
- [37] E. Vitt et al., *Business Intelligence: Técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas*. Madrid, España: McGraw-Hill, 2002.
- [38] “BI o Cloud, Inteligencia de Negocio en la Nube – I”, CIC Consulting Informático, 2013 [En línea]. Disponible en: <https://www.cic.es/blog/bigdata/bi-on-cloud-inteligencia-de-negocio-en-la-nube-i/> [Accedido: 29-set-2017]
- [39] J. Zhao, “EMA: Por qué el análisis en la nube está listo para triunfar”, Tableau, 2015 [En línea]. Disponible en: <https://www.tableau.com/es->

[es/about/blog/2015/3/ema-why-cloud-based-analytics-are-poised-to-take-37869](https://www.intelligencepartner.com/about/blog/2015/3/ema-why-cloud-based-analytics-are-poised-to-take-37869) [Accedido: 29-set-2017]

- [40] “¿Por qué Business Intelligence en la nube?”, Intelligence Partner, 2015 [En línea]. Disponible en: <https://www.intelligencepartner.com/por-que-business-intelligence-en-la-nube/> [Accedido: 29-set-2017]
- [41] “SQL Server Management Studio (SSMS)”, Microsoft, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssms/sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-2017> [Accedido: 03-set-2017]
- [42] “Presentamos Business Intelligence Development Studio”, Microsoft, 2017. [En línea]. Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/it-it/library/ms173767\(v=sql.105\).aspx](https://msdn.microsoft.com/it-it/library/ms173767(v=sql.105).aspx) [Accedido: 03-set-2017]
- [43] D. Abrego et al., “I Influence of information systems on organizational results”, *Contauría y Administración*, vol. 62, no. 2, pp. 321 – 338, abr - jun. 2017 [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/reader/pii/S018610421730030X/pdf> [Accedido: 29-set-2017]
- [44] C. Macarlupú, “Implementación de una solución de Inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el CEPLAN 2017”, tesis pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola, 2019 [En línea]. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/8731/1/2019_Macarlupu-Flores.pdf [Accedido: 05-set-2019]
- [45] M. Fernández, “Desarrollo de un modelo de calidad de datos aplicado a una solución de inteligencia de negocios en una institución educativa: Caso Lambda”, tesis pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018 [En línea]. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12014> [Accedido: 05-set-2019]

- [46] D. Pascual et al., “Algoritmos de agrupamiento”, 2017 [En línea]. Disponible en: http://marmota.dlsi.uji.es/WebBIB/papers/2007/1_Pascual-MIA-2007.pdf [Accedido: 29-set-2017]
- [47] C. García e I. Gómez, “Algoritmos de aprendizaje: KNN & KMeans”, 2017 [En línea]. Disponible en: <http://www.it.uc3m.es/~jvillena/irc/practicas/08-09/06.pdf> [Accedido: 29-set-2017]

IX. ANEXOS

ANEXO N° 01

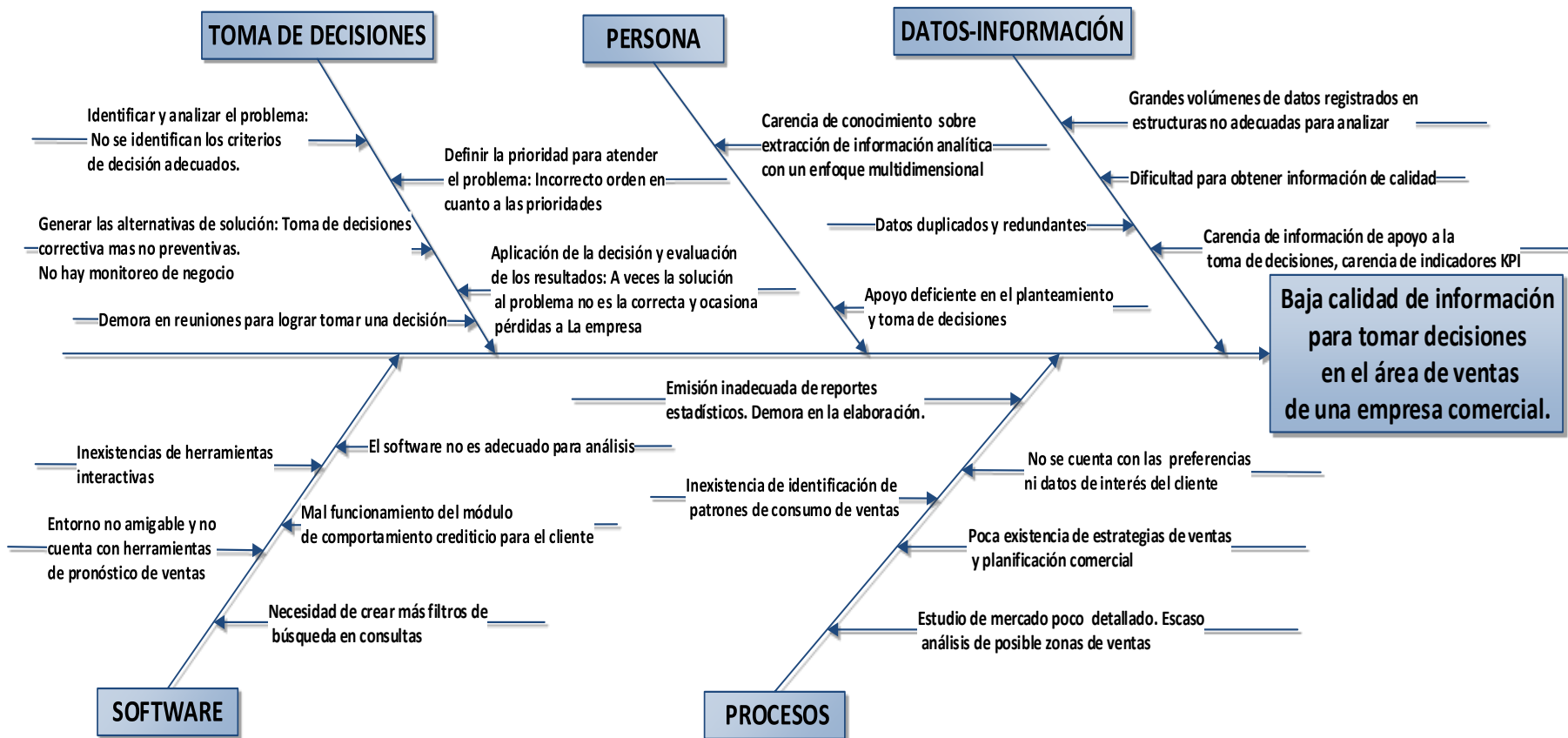


Fig. 123. Diagrama de Ishikawa

ANEXO N° 02

Entrevista a Gerente General-Guía Base

1. ¿Cuál es el giro de negocio de la empresa?
2. ¿Cuántas áreas tiene la empresa? ¿Tiene sucursales?
3. ¿Considera que tiene alguna dificultad en el manejo de su información?
4. ¿Qué decisiones toma la empresa? ¿Cómo es el proceso de toma de decisiones estratégicas con respecto al área de ventas?
5. ¿De qué herramientas de ayuda se sirve para analizar su información y poder tomar decisiones?
6. ¿El sistema actual con el que Ud. Cuenta le ayuda a tomar decisiones estratégicas con respecto al área de ventas?
7. Si lo tiene, ¿El sistema implantado actúa de acuerdo a sus necesidades?
8. ¿Cuál es la mayor dificultad con respecto a la información obtenida por su sistema?
9. ¿Qué mejoras quisiera implantar para solucionar esta problemática?
10. ¿Qué información le ayudaría a tomar mejores decisiones respecto a ventas?

ANEXO N° 03

Instrumento para medir la intención de uso de una solución basada en Inteligencia de Negocios, según modelo de Adaptación tecnológica (TAM).

Instrucciones: Responda a estos cuestionamientos de acuerdo a su percepción y experiencia marcando con un aspa (X) el recuadro que más se acerque a su respuesta.

Utilidad Percibida (UP)

	Extremadam ente improbable	Bastante improbable	Ligeramente improbable	Ninguno	Ligerament e probable	Bastante probable	Extremadame nte probable
Usar..... me ayudaría a hacer mis tareas más rápido							
Usar.....mejoraría el desempeño de mi trabajo							
Usar.....incrementaría mi productividad							
Usar.....aumentaría la efectividad en mi trabajo							
Usar.....me facilitaría la realización de mi trabajo							
Encontraría.....útil en mi trabajo							

Facilidad de uso percibida (FUP)

	Extremadamen te improbable	Bastante improbable	Ligeramente improbable	Ninguno	Ligeramente probable	Bastante probable	Extremadamente probable
Aprender a utilizar..... sería fácil para mí							
Me resultaría fácil utilizar..... para hacer lo que yo quiero que haga							
Mi interacción consería clara y entendible							
Encuentro.....para interactuar con él							
Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso de.....							
Encuentro a fácil de utilizar							

Fuente: F. Davis, Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly: Management Information Systems, 1988

ANEXO N° 04

Encuesta para evaluar la satisfacción de los ejecutivos sobre la información solicitada

ENCUESTA PARA DETERMINAR EL NIVEL SATISFACCIÓN DE LOS EJECUTIVOS AL IMPLANTAR UNA SOLUCIÓN BASADA EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA APOYAR A LA TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE VENTAS DE UNA EMPRESA COMERCIAL

Objetivo: Determinar la satisfacción de los ejecutivos al implantar una solución basada en Inteligencia de Negocios para apoyar a la toma de decisiones utilizando un algoritmo de agrupamiento para segmentar clientes en el área de ventas de una empresa comercial en la ciudad de Chiclayo

Instrucciones: Responda a estos cuestionamientos de acuerdo a su percepción y experiencia marcando con un aspa (X) el recuadro que más se acerque a su respuesta donde:

5	4	3	2	1
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

N°	Ítems	Alternativas				
		1	2	3	4	5
1	El acceso al sistema es rápido	1	2	3	4	5
2	La visualización de los componentes de los reportes es intuitiva	1	2	3	4	5
3	El sistema muestra información útil que apoya a la toma de decisiones estratégicas para el área de ventas.	1	2	3	4	5
4	El tiempo de entrega de los reportes del sistema es razonable.	1	2	3	4	5
5	Los reportes del sistema están disponibles en todo momento, es decir en un horario 24/7.	1	2	3	4	5
6	Los reportes que obtiene del sistema son visualizados desde cualquier dispositivo (computadora, laptop, tablet, smartphone).	1	2	3	4	5
7	El sistema muestra información entendible, completa y ordenada de acuerdo a los criterios que Ud. ha especificado.	1	2	3	4	5
8	El sistema muestra información analítica como el comportamiento de las ventas y su variación con respecto al tiempo, ventas por cliente, marcas, productos, campañas, entre otros.	1	2	3	4	5
9	La clasificación de clientes realizada es la adecuada según los criterios que Ud. ha establecido.	1	2	3	4	5
10	Los reportes del sistema relacionados a la clasificación de clientes responden a sus necesidades.	1	2	3	4	5
11	El sistema cumple con los requerimientos que Ud. ha especificado.	1	2	3	4	5

ANEXO N° 05

Validación de encuesta para evaluar la satisfacción de los ejecutivos sobre la información solicitada

Antes de lograr validar de manera satisfactoria la encuesta, este instrumento pasó una serie de revisiones y correcciones por los expertos, teniendo las siguientes versiones antes del resultado final:

ENCUESTA PARA TRABAJADORES IMPLICADOS EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

Objetivo: Determinar la satisfacción de los ejecutivos al implantar una solución basada en Inteligencia de Negocios para el proceso de toma de decisiones en el área de ventas de una empresa comercial.

Instrucciones: Responda a estos cuestionamientos de acuerdo a su percepción y experiencia marcando con un aspa (X) el recuadro que más se acerque a su respuesta donde:

5	4	3	2	1
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

N°	Ítems	Alternativas				
		1	2	3	4	5
1	Tiene rápido y fácil acceso a la información que obtiene del sistema.					
2	Los reportes obtenidos del sistema ayudan a tomar decisiones estratégicas más efectivas.					
3	El tiempo transcurrido en acceder a la información por los reportes es menor a 10 minutos.					
4	La información que obtiene del sistema es suficiente para tomar decisiones más efectivas					
5	Los reportes obtenidos del sistema son fáciles de entender.					
6	Los reportes obtenidos del sistema permiten tomar decisiones con mayor rapidez.					
7	La información que obtiene del sistema permite analizar de manera adecuada los datos históricos de la empresa					
8	La implementación de este sistema está de acuerdo a sus necesidades y requerimientos					

Fig. 124. Primera versión de la encuesta a validar por el jurado experto.

**ENCUESTA PARA DETERMINAR EL NIVEL SATISFACCIÓN DE LOS DE LOS
EJECUTIVOS AL IMPLANTAR UNA SOLUCIÓN BASADA EN INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS PARA APOYAR A LA TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE VENTAS
DE UNA EMPRESA COMERCIAL**

Objetivo: Determinar la satisfacción de los ejecutivos al implantar una solución basada en Inteligencia de Negocios para apoyar a la toma de decisiones utilizando un algoritmo de agrupamiento para segmentar clientes en el área de ventas de una empresa comercial en la ciudad de Chiclayo

Instrucciones: Responda a estos cuestionamientos de acuerdo a su percepción y experiencia marcando con un aspa (X) el recuadro que más se acerque a su respuesta donde:

5	4	3	2	1
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

N°	Ítems	Alternativas				
		1	2	3	4	5
1	El acceso al sistema es rápido					
2	El acceso a los reportes del sistema es intuitivo					
3	El sistema muestra información útil que apoya a la toma de decisiones estratégicas para el área de ventas.					
4	El tiempo de entrega de los reportes del sistema es razonable.					
5	Los reportes del sistema están disponibles en todo momento, es decir en un horario 24/7.					
6	Los reportes que obtiene del sistema son visualizados desde cualquier dispositivo (computadora, laptop, tablet, smartphone).					
7	El sistema muestra información entendible, completa y ordenada de acuerdo a lo que Ud. ha especificado.					
8	El sistema muestra información analítica como el comportamiento de las ventas y su variación con respecto al tiempo, ventas por cliente, marcas, productos, campañas, entre otros.					
9	La segmentación de clientes realizada es de gran utilidad para su empresa					
9	Los reportes del sistema son interactivos/ El sistema es interactivo					
10	El sistema cumple con los requerimientos que Ud. ha especificado.					

Fig. 125. Segunda versión de la encuesta a validar por el jurado experto.

Una vez corregidas todas las observaciones impuestas, se procedió a validar el instrumento de manera oficial.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

El índice de validación para una prueba V de Aiken es un coeficiente que se computa como la razón de un dato obtenido sobre la suma máxima de la diferencia de los valores posibles. Si el índice se acerca a 1 o el pvalor es menor que 0.05 entonces el ítem es válido.

Fórmula:

$$V = \frac{S}{(N(C - 1))}$$

Donde:

- V= Índice de validación
- S= Sumatoria de los valores dados por los jueces al ítem
- N= Número de jueces
- C= Número de valores de la escala de valoración

A continuación, se presentará una tabla resumen donde se calcula la fórmula para cada ítem del instrumento y por cada juez experto.

Ítem	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Acuerdos	V	Pvalor
Ítem 1	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 2	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 3	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 4	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 5	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 6	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 7	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 8	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 9	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 10	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 11	1	1	1	1	1	5	1	0.01
Ítem 12	1	1	1	1	1	5	1	0.01

Como se puede observar, se tiene como resultado que $V = 1$, resultado que se acerca a 1, y que $Pvalor = 0.01$, lo cual es menor a 0.05. Todo esto nos indica que el instrumento está debidamente validado.

ANEXO N° 06

Análisis de riesgos

1. Datos generales

- **Tesista** : Marytha Lizeth Cornejo Arce
- **Fecha inicial de la tesis** : 22 de agosto de 2017
- **Fecha final de la tesis** : 10 de diciembre de 2018

2. Alcance del proyecto

Se desarrolló una solución basada en Inteligencia de Negocios aplicando un algoritmo de agrupamiento para apoyar a la toma de decisiones en una empresa comercial, con la finalidad de mejorar y apoyar a la realización de dicho proceso específicamente en el área de Ventas de la empresa mencionada.

El proyecto tiene como características las siguientes:

- Solución de Inteligencia de Negocios en la nube, lo que permite evitar el uso de servidores físicos.
- Aplicación del algoritmo de k-means, lo que permite identificar grupos heterogéneos entre sí, pero homogéneos dentro de cada uno. Es decir, se buscan similitudes o características parecidas; de tal manera que se logre el conglomerado o agrupamiento de los datos en clústeres. Esto se usará para agrupar a los clientes de la empresa.
- Creación de 13 reportes gráficos e interactivos que permiten analizar el comportamiento de las ventas de la empresa y de la agrupación de sus clientes.
- El producto final es realizado en la plataforma de Power BI que permite la explotación de los datos y creación de reportes concernientes al comportamiento de ventas.

3. Interesados (Stakeholders)

Durante el desarrollo de la presente tesis se ha identificado a los siguientes interesados:

▪ Internos

TABLA LXXXVIII
INTERESADOS INTERNOS

Interesado	Participación
Gerente General	Identificación de la problemática y de los requerimientos funcionales del producto. Verificación de avances y producto final de la tesis. Autorización para la realización de la tesis
Jefe de Ventas y Marketing	Identificación de la problemática y de los requerimientos funcionales del producto. Verificación de avances y producto final de la tesis
Supervisor de Ventas	Identificación de la problemática de la empresa
Encargado del Área de Sistemas	Verificación de producto final de la tesis

▪ Externos

TABLA LXXXIX
INTERESADOS EXTERNOS

Interesado	Participación
Tesista	Desarrollo de la tesis y elaboración del producto final
Asesor especialista	Docente responsable del asesoramiento en aspectos que involucran los aspectos tecnológicos
Asesor metodológico	Docente del curso

4. Beneficios

Los beneficios que se van a obtener con el producto que se ha desarrollado son:

- Integración de diversas fuentes de información de la empresa
- Aumento de reportes gráficos e interactivos para evaluar y analizar el comportamiento de las ventas en la empresa.
- Segmentación de clientes de acuerdo a su comportamiento y a variables demográficas que ayude a personalizar la atención a dichos consumidores
- Posibilidad de aplicar estrategias de ventas y marketing
- Reducción de costos
- Satisfacción de los ejecutivos
- Optimización de tiempos para acceder a la información solicitada para su respectivo análisis

- Apoyo considerable a la toma de decisiones estratégicas de la empresa con respecto a sus ventas

5. Etapas de desarrollo

Para el desarrollo del producto de la presente tesis se ha complementado etapas de la Metodología de Ralph Kimball para la aplicación de la Inteligencia de Negocios y etapas de la Metodología de CRISP-DM para el proceso de minería de datos y aplicación del algoritmo a usar, que consta de las siguientes:

- **Definición de Requerimientos del Negocio:**

- **Actividades realizadas**

- ✓ Identificación de requerimientos funcionales de la empresa relacionados con la problemática presentada.
- ✓ Identificación de requerimientos no funcionales de la empresa relacionados con la problemática presentada.

- **Riesgos**

- ✓ El usuario no se deja entender y no define de manera clara sus requerimientos.
- ✓ Constante cambio de requerimientos, aumentando los ya previstos inicialmente.
- ✓ Posibilidad que el cliente no pueda participar en revisiones y en las reuniones realizadas para la toma de requerimientos.

- **Modelado Dimensional:**

- **Actividades realizadas**

- ✓ Elaboración de la matriz bus de los hechos, dimensiones y sus respectivas medidas
- ✓ Creación de los Start Net de los hechos Ventas, Metas y Devoluciones
- ✓ Modelo dimensional de la solución, donde se identificaron las tablas Hechos y las tablas Dimensiones

- **Riesgos**

- ✓ Dificultad de identificar y saber diferenciar las tablas “Hechos” y “Dimensiones”.

- ✓ El diseño de la base de datos no está normalizado.

- **Diseño Físico:**

- **Actividades realizadas**

- ✓ Definición y diseño de la base de datos lógica.
 - ✓ Definición y diseño de la base de datos física.
 - ✓ Definición de los atributos de cada tabla, junto a su tipo de dato, tamaño, nulidad y restricciones para cada dimensión y hecho.

- **Riesgos**

- ✓ Posibilidad de que los atributos de las tablas no estén normalizados.
 - ✓ Existencia de cambios en cuanto a restricciones, tipo de dato, tamaño y nulidad de los atributos.
 - ✓ Posibilidad de que la base de datos desarrollada no refleje las necesidades del usuario.

- **Diseño de Arquitectura Técnica:**

- **Actividades realizadas**

- ✓ Diseño completo de la arquitectura del proyecto.
 - ✓ Elección del gestor de base de datos de acuerdo a la empresa
 - ✓ Configuración y conexión con la nube de Power BI en la web

- **Riesgos**

- ✓ Posibilidad de que la elección del gestor de base de datos que se debe usar no sea compatible al de la empresa
 - ✓ Preocupación de la empresa por la confidencialidad de sus datos debido a la utilización de Power BI en la nube
 - ✓ Caída del servicio de internet
 - ✓ Conexión lenta al hacer uso del servicio de Internet

- **Diseño y Desarrollo de Presentación de Datos:**

- **Actividades realizadas**

- ✓ Realización del proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga de datos), integrando las fuentes de datos.

- ✓ Proceso de limpieza de datos
- ✓ Creación del Data Warehouse

- **Riesgos**
 - ✓ Posibilidad de eliminar registros de la base de datos de origen
 - ✓ Fuente de datos no compatibles con la herramienta ETL.
 - ✓ Fallas en la validación de datos

- **Selección e instalación de productos:**
 - **Actividades realizadas**
 - ✓ Selección de las herramientas del proceso ETL.
 - ✓ Uso de SQL Server Management Studio 2008 R2 como gestor base de datos
 - ✓ Uso de Power BI para la explotación de los datos mediante reportes interactivos.

 - **Riesgos**
 - ✓ Herramientas desfasadas o con versiones más actualizadas.
 - ✓ Herramientas no compatibles a los nuevos cambios en la empresa.
 - ✓ Condiciones de hardware y software inadecuadas.
 - ✓ No contar con las licencias respectivas.

- **Especificación de la aplicación para el usuario final:**
 - **Actividades realizadas**
 - ✓ Desarrollo de la aplicación de la solución basada en Inteligencia de Negocios para uso a nivel gerencial y táctico.
 - ✓ Descripción de los usos y beneficios de la solución propuesta.
 - ✓ Caracterización de los reportes para el usuario.
 - ✓ Especificación de la solución basada en Inteligencia de Negocios en la nube.

 - **Riesgos**
 - ✓ Preocupación del usuario respecto a la confidencialidad de sus datos mediante la explotación de los mismos en la nube.

- **Desarrollo de la aplicación para el usuario final:**
 - **Actividades realizadas**
 - ✓ Configuración de cuenta corporativa en la plataforma de Power BI
 - ✓ Explotación de los datos en Power BI
 - ✓ Generación de reportes interactivos
 - **Riesgos**
 - ✓ Preocupación del usuario respecto a la confidencialidad de sus datos mediante la explotación de los mismos en la nube.
 - ✓ Acceso complejo a los reportes generados.
 - ✓ Entendimiento complejo de los reportes
- **Preparación de los datos:**
 - **Actividades realizadas**
 - ✓ Selección del dataset o conjunto de datos para el modelado de minería de datos.
 - ✓ Selección del dataset o conjunto de datos para la identificación del cliente.
 - **Riesgos**
 - ✓ Datos seleccionados de manera incorrecta o que no estén relacionados al propósito de esta actividad.
- **Modelado:**
 - **Actividades realizadas**
 - ✓ Creación del algoritmo para modelo de minería de datos
 - ✓ Ejecución del proceso de minería de datos
 - ✓ Ejecución de proceso ETL para considerar como otra fuente de datos a los ya resultantes.
 - **Riesgos**
 - ✓ Errores en el código de programación presentado
 - ✓ Errores de compilación en el código de programación presentado
 - ✓ Posibilidad de que los datos de entrada del algoritmo no sean suficientes para un buen resultado.

- **Evaluación:**
 - **Actividades realizadas**
 - ✓ Resultado de la ejecución del algoritmo propuesto
 - ✓ Formación de los clústeres encontrados al ejecutar el proceso de minería de datos.
 - ✓ Interpretación de los datos resultantes de la ejecución del algoritmo

 - **Riesgos**
 - ✓ Posibilidad de que el resultado que arroja el algoritmo no satisface los requerimientos del usuario
 - ✓ Interpretación del algoritmo no es lo suficientemente clara

- **Despliegue:**
 - **Actividades realizadas**
 - ✓ Entrega de producto final, con las validaciones necesarias

 - **Riesgos**
 - ✓ Preocupación del usuario respecto a la confidencialidad de sus datos mediante la explotación de los mismos en la nube.
 - ✓ Validaciones no levantadas en su totalidad.
 - ✓ Caída del servicio de internet
 - ✓ Conexión lenta al hacer uso del servicio de Internet

ANEXO N° 07

1. Requerimientos Mínimos Técnicos:

TABLA XC
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

	CARACTERÍSTICAS/ DISPOSITIVO	PC DE ESCRITORIO/PORTÁTIL	CELULAR	TABLET
	Navegador Web	Internet Explorer 6 Google Chrome Microsoft Edge Mozilla Firefox	Google Chrome Internet Explorer Safari	Google Chrome Internet Explorer
	Servidor		Servidor en la nube Plataforma: Power BI Control de acceso a los datos con seguridad de nivel de fila para usuarios y grupos. Almacenamiento: 10 GB por área de trabajo Autoservicio bajo demanda Núcleos Virtuales: 20	
HARDWARE	Procesador del equipo	Intel Dual Core i31.90 GHz	1.90 GHz	2.0 GHz
	Memoria RAM del equipo	6 GB	4 GB	4GB
	Plataforma	64x	-	-
	Disco Duro/Almacenamiento	500 Gb	4GB	8 GB
	Pantalla	14"	5.5"	8"
	Teléfono Inteligente	-	Sí	Sí
	Sistema Operativo	Desde Windows Vista	Android 5.0/iOS 6	Android 5.0/ iOS 6
	.NET Framework	4.6	.	.
SOFTWARE	Gestor de base de datos	SQL Server 2008	-	-
	Software para ejecutar algoritmo	R 3.4 a más	-	-
	Software para visualización de reportes		Power BI	

2. Diseño detallado de la infraestructura Tecnológica:

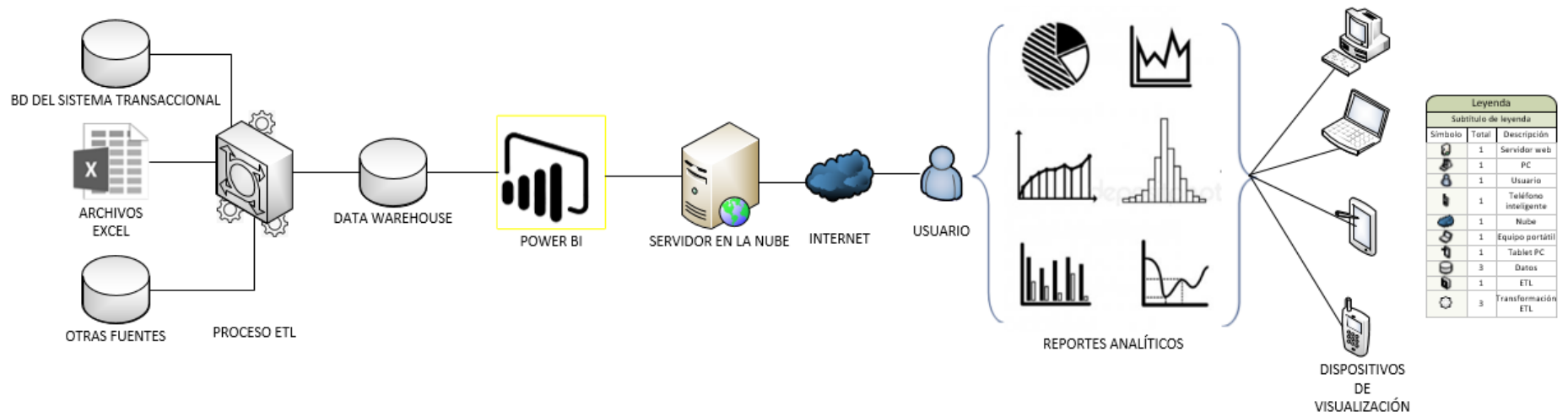


Fig. 126. Dibujo detallado de la Infraestructura Tecnológica

ANEXO N° 08

Manual de usuario

MANUAL DE USUARIO

Elaborado por: Marytha Lizeth Cornejo Arce

SOLUCIÓN BASADA
EN INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS PARA
APOYAR A LA TOMA
DE DECISIONES DEL
ÁREA DE VENTAS DE
UNA EMPRESA
COMERCIAL

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se describirá los objetivos e información clara y concisa de cómo utilizar la solución basada en Inteligencia de Negocios para apoyar a la toma de decisiones realizada a fin de beneficiar a la empresa. Esta solución fue desarrollada con el objetivo de brindar facilidades al personal ejecutivo que hace uso de dicho sistema para ingresar y visualizar los reportes respectivos; así como poder construir sus propios reportes. Es de mucha importancia consultar este manual antes y/o durante la visualización de los reportes y de interactuar con los mismos, ya que lo guiará paso a paso en el manejo de las distintas funciones que posee. Con el fin de facilitar la comprensión del manual, se han incluido gráficos explicativos

2. OBJETIVO DEL MANUAL

El objetivo primordial de este manual es ayudar y guiar al usuario a utilizar el sistema realizado que es una solución basada en Inteligencia de negocios para apoyar a la toma de decisiones; y comprende:

- Guía para acceder a la plataforma de Power BI
- Conocer cómo utilizar el sistema, mediante una descripción detallada e ilustrada de las opciones.
- Conocer el alcance de toda la información por medio de una explicación detallada e ilustrada de cada una de las páginas que lo conforman

3. DIRIGIDO A

Este manual está orientado al personal ejecutivo de la empresa comercial para la cual se elaboró la solución basada en Inteligencia de Negocios para apoyar la toma de decisiones estratégicas, es decir para aquellos que solo podrán interactuar con el sistema desarrollado.

4. LO QUE DEBE CONOCER

Los conocimientos mínimos que deben tener los trabajadores que utilizarán el sistema y deberán utilizar este manual son:

- Conocimientos básicos acerca de herramientas ofimáticas.
- Conocimientos básicos de Navegación en Web.
- Conocimientos básicos de Internet.
- Conocimiento básico sobre usar el sistema operativo Windows.

5. ORGANIZACIÓN DEL MANUAL

Este manual está organizado en tres partes principales

GENERALIDADES	
1	Introducción
2	Objetivo del Manual
3	Dirigido a
4	Lo que debe conocer
5	Organización del manual

INTRODUCCIÓN	
6	Especificaciones Técnicas
7	Ingreso al sistema

VISUALIZACIÓN DE REPORTE	
8	Visualización de reportes
9	Exportación de reportes

ADICIONAL	
10	Realización de reportes extras
11	Glosario de términos

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1. Hardware

Navegador Web	Internet Explorer 11, Google Chrome, Microsoft Edge
Servidor	Servidor en la nube bajo la plataforma de Power BI
Procesador del equipo	Intel Dual Core i31.90 GHz
Memoria RAM del equipo	6 GB
Plataforma	64x
Disco Duro	500 Gb

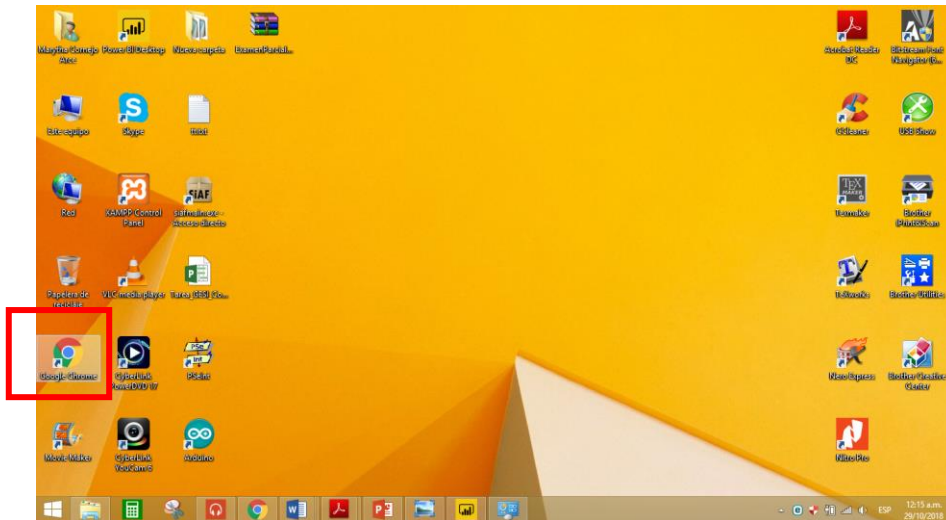
6.2. Software

Sistema Operativo	Desde Windows Vista
Gestor de base de datos	SQL Server 2008
Software para ejecutar algoritmo	R 3.4 a más
Software para visualización de reportes	Power BI

7. INGRESO AL SISTEMA

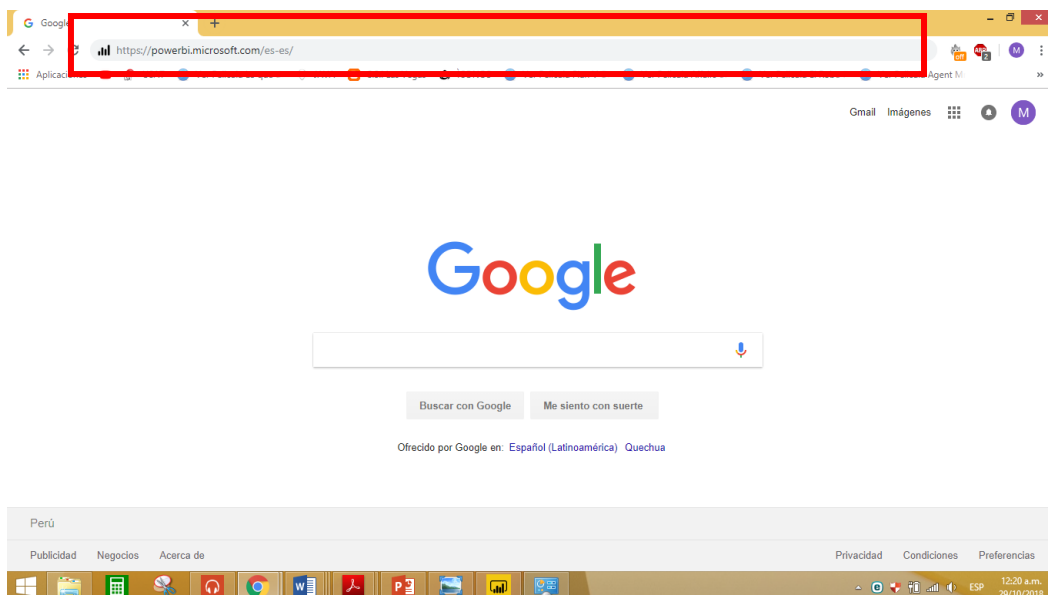
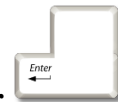
a) Ubicar el ícono del navegador web que usa con más frecuencia, en este

caso Google Chrome  y hacer doble clic en él.

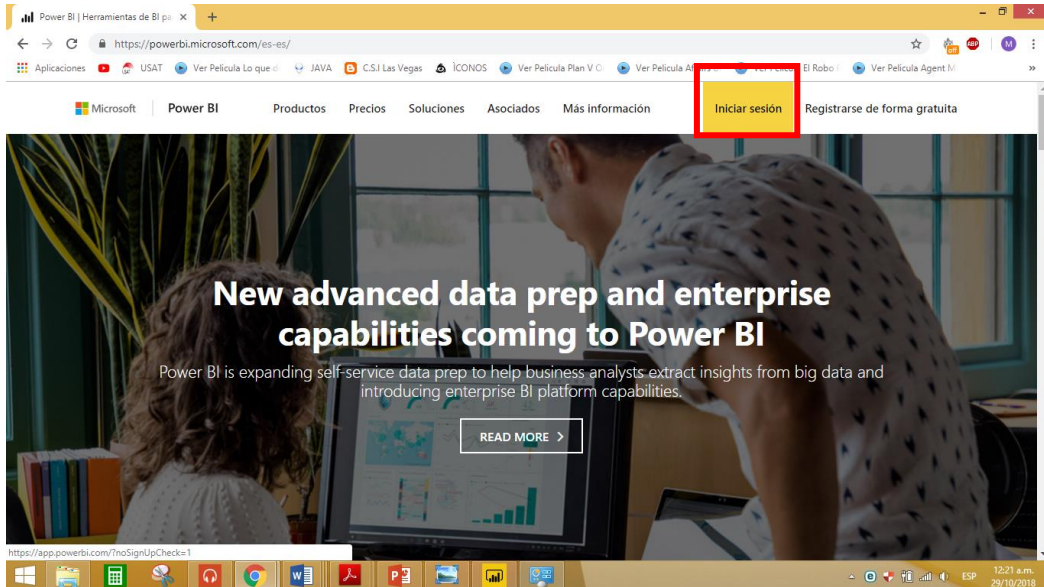


b) Aparecerá la pantalla de Google Chrome, a continuación, ubicar la barra de direcciones y escribir la dirección:

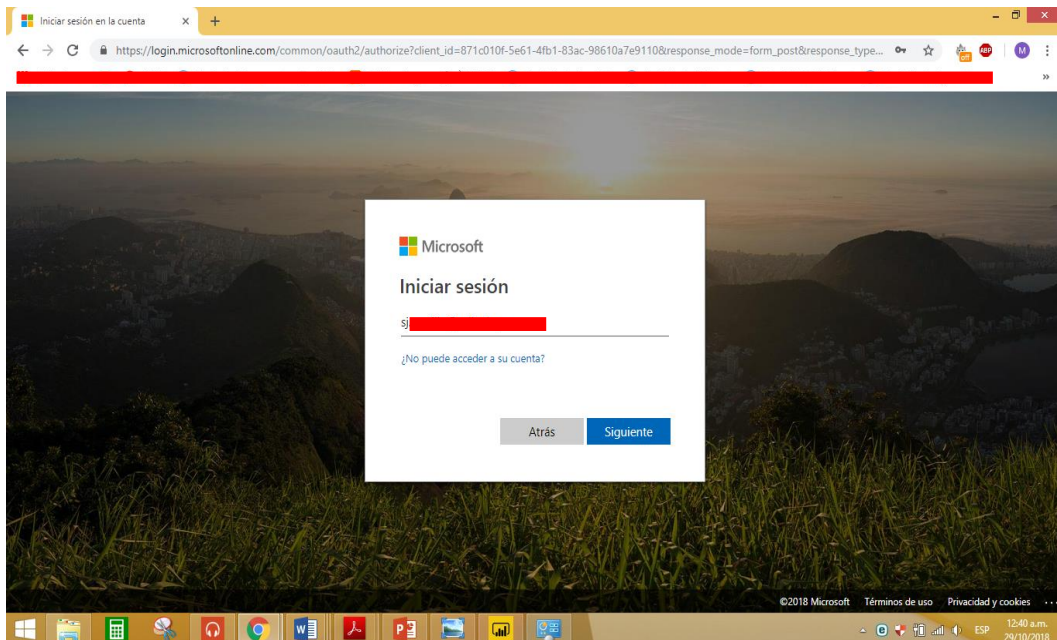
<https://powerbi.microsoft.com/es-es/> y presionar la tecla Enter



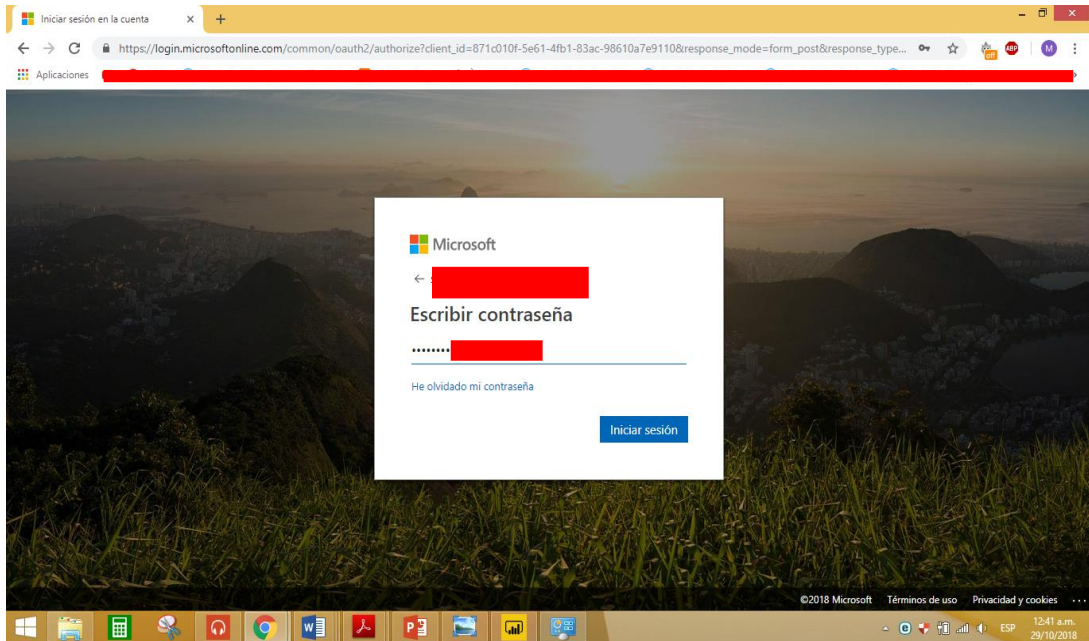
c) Luego, aparecerá la pantalla principal de la Plataforma Power BI; ubicar la opción “Iniciar sesión” y hace clic.



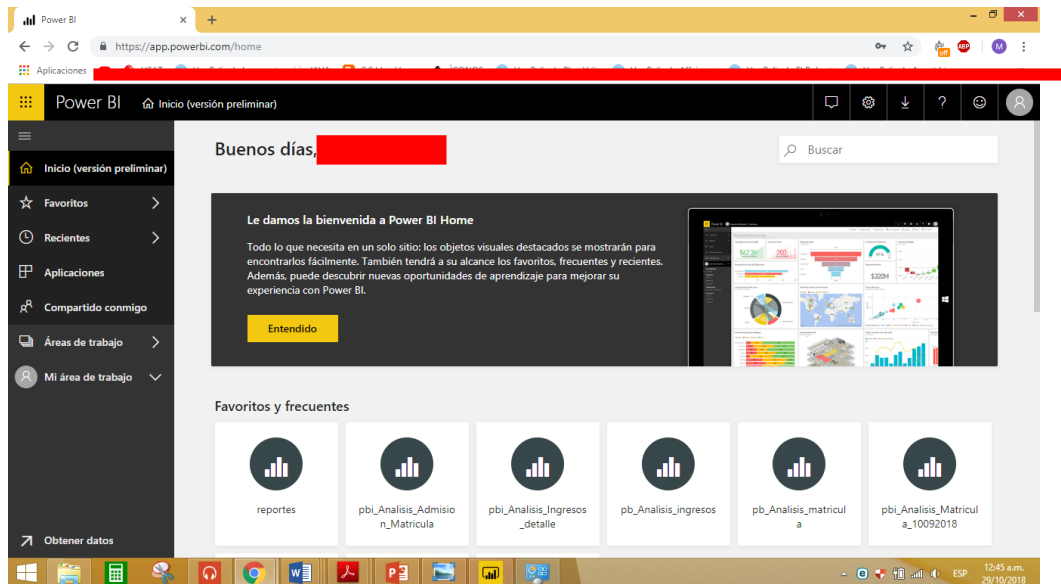
d) Escribir la cuenta corporativa y hacer clic en la opción “Siguiente”



e) Escribir la contraseña respectiva y dar clic en la opción “Iniciar Sesión”



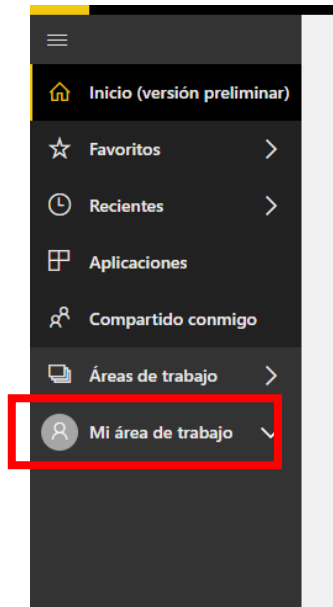
f) Se mostrará la pantalla principal de la plataforma donde se podrá visualizar los reportes respectivos.



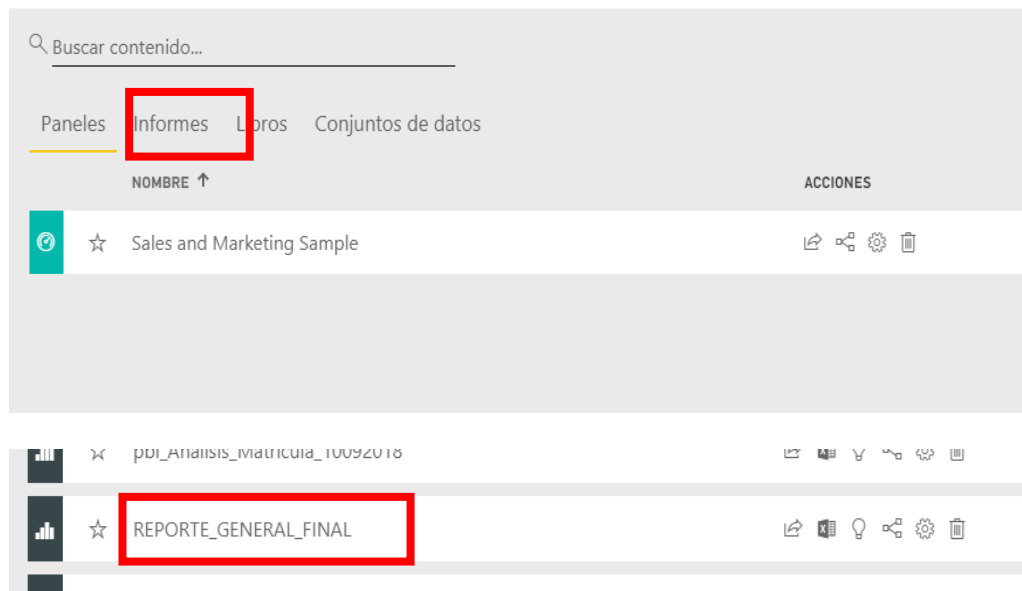
8. VISUALIZACIÓN DE REPORTE

8.1. Menú Principal

a) Ubicar la opción “Mi área de trabajo” y hacer clic ahí.



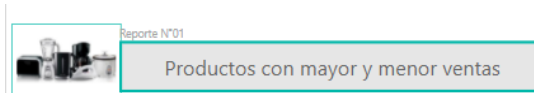
b) Ir a la opción “Informes” y hacer clic ahí. Luego, escoger el informe de reportes que se desea visualizar.



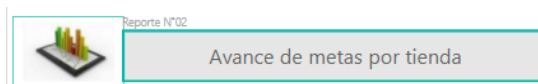
c) A continuación, aparecerá la pantalla de menú principal donde se encontrarán los siguientes reportes:



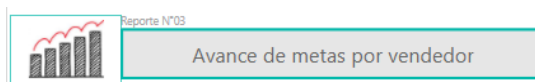
- **Productos con mayor y menor ventas:** Reporte que muestran los productos más y menos vendidos según año, semestre, trimestre, mes, línea, sublínea y tipo de producto.



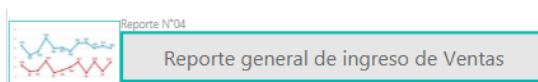
- **Avance de metas por tienda:** Reporte que muestra el avance de las metas de venta por tienda según año, mes y tienda.



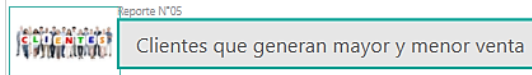
- **Avance de metas por vendedor:** Reporte que muestra el avance de las metas de venta por vendedor según año, mes y vendedor.



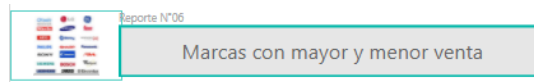
- **Reporte general de ingreso de ventas:** Reporte que muestra el comportamiento de las ventas y los ingresos por sucursal, tienda, año, semestre, trimestre, mes, vendedor, estado, línea, sublínea y tipo de producto.



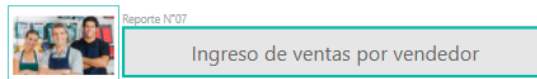
- **Cientes que generan mayor y menor venta:** Reporte que muestran los clientes que tienen más y menos ingresos según año, semestre, trimestre, mes, género, naturaleza, tipo de cliente y tienda.



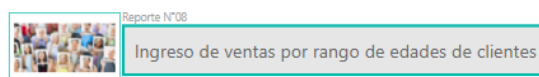
- **Marcas con mayor y menor venta:** Reporte que muestran las marcas más y menos vendidas según año, semestre, trimestre, mes, línea, marca tienda.



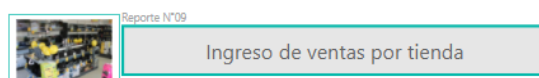
- **Ingreso de ventas por vendedor:** Reporte que muestran los vendedores que lograron mayores y menores ventas según año, semestre, trimestre, mes, vendedor y tienda.



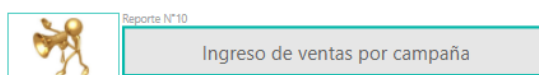
- **Ingreso de ventas por rango de edades de clientes:** Reporte que muestra el ingreso de ventas por rango de edades determinados según año, semestre, trimestre, mes, tienda y rango.



- **Ingreso de ventas por tienda:** Reporte que muestra el ingreso de ventas por tienda según año, semestre, trimestre, mes y sucursal.



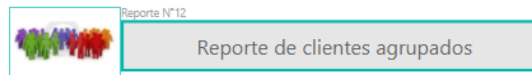
- **Ingreso de ventas por campaña:** Reporte que muestra el ingreso de ventas por campaña según año, semestre, trimestre, mes y tienda



- **Devoluciones de venta:** Reporte que muestra las devoluciones de ventas según año, semestre, trimestre, mes, vendedor, tienda, línea, sublínea y tipo de producto.



- **Reporte de clientes agrupados:** Reporte que muestra los clientes clasificados en grupos distintos según su género, naturaleza, tipo, estado civil, número de hijos, monto de ingreso, producto más comprado y zona



8.2. Visualización de un reporte

- a) En este caso, se ingresará al reporte N°4: Reporte general de ingreso de ventas. Para eso, ubicar la opción “Reporte general de ingreso de ventas” y hacer clic ahí.



- b) A continuación, aparecerá el reporte correspondiente donde podrá interactuar con las distintas funciones, las cuales serán detalladas en el siguiente apartado.

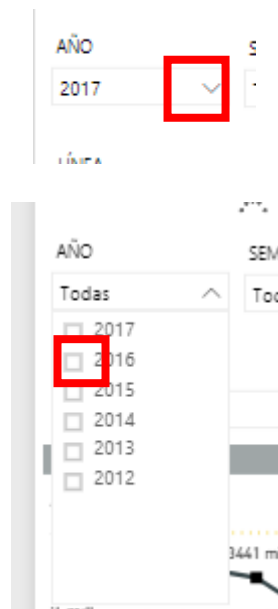


9. MANEJO DE REPORTES

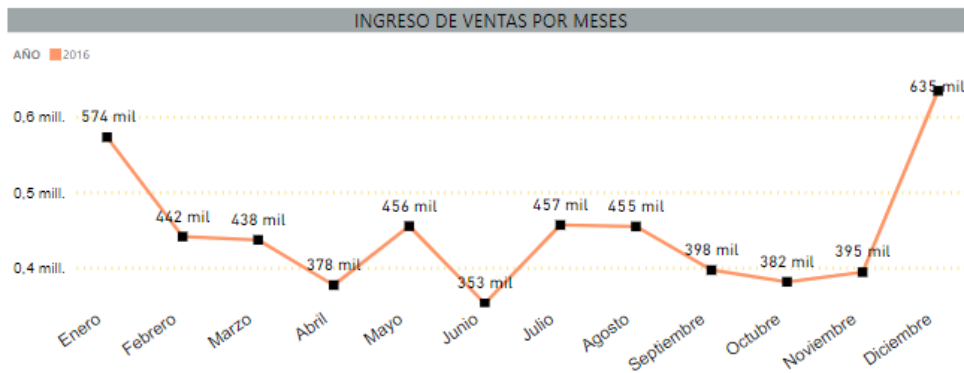
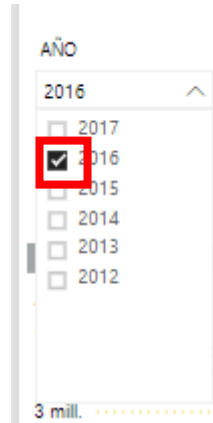
- a) Usando como ejemplo el reporte anterior, en la parte superior de este se encuentran cada uno de los filtros que permitirán encontrar el resultado deseado con más precisión.



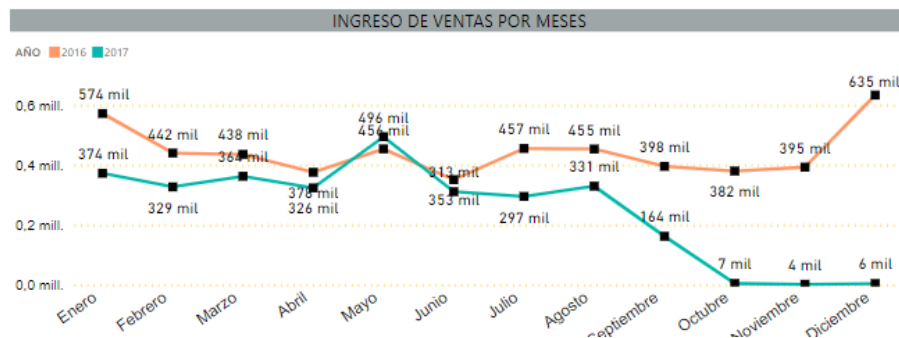
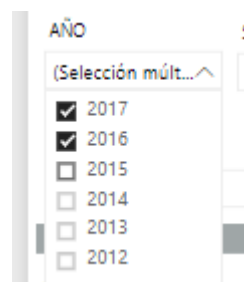
- b) Por ejemplo, si se desea filtrar el reporte por año, entonces desplegar el filtro “AÑO” hasta observar todos los años incluidos.



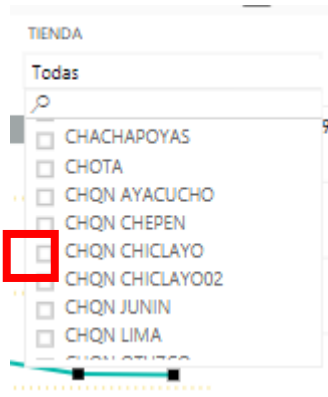
- c) Luego, hacer clic en el recuadro que se encuentra al costado del año a escoger. Automáticamente, todos los gráficos y tablas se filtrarán según lo que se eligió.



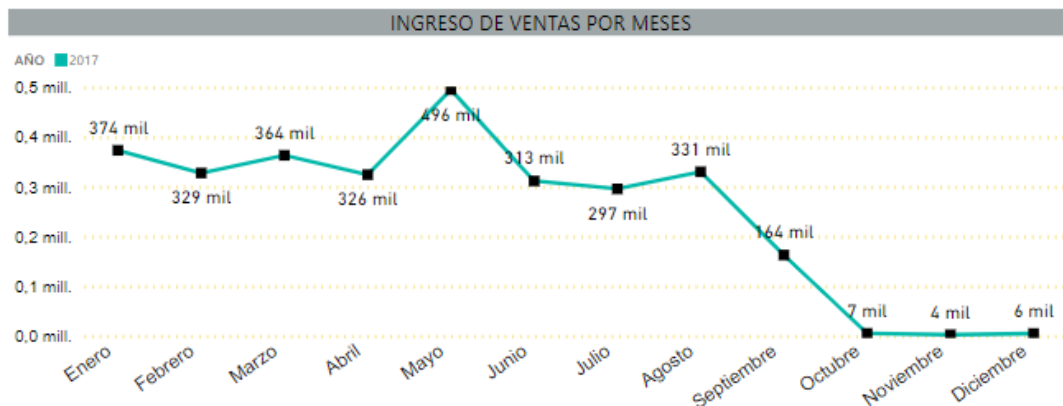
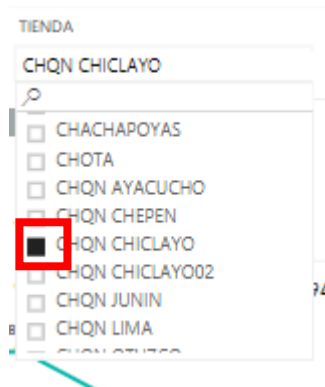
- d) También, se puede elegir varios recuadros al mismo tiempo, haciendo clic en los recuadros que sean requeridos.



- e) De la misma manera, se pueden aplicar otros filtros, dependiendo del reporte que esté visualizando. Por ejemplo, también se puede filtrar el reporte por tienda; para esto, desplegar el filtro “TIENDA” hasta observar todas las tiendas incluidas.



- f) Luego, repitiendo los pasos del inciso “c”, hacer clic en el recuadro que se encuentra al costado de la tienda a escoger. Automáticamente, todos los gráficos y tablas se filtrarán según lo que se eligió.



g) Además, al señalar el cursor encima de los datos del reporte, se muestran de manera más detallada la información.



h) Se debe tener en cuenta que se puede aplicar varios filtros a la vez a fin de que se pueda obtener información más precisa y exacta de acuerdo a lo solicitado.



10. EXPORTACIÓN DE REPORTES

10.1. Exportación de reporte a Excel

a) En el gráfico o tabla que se dese exportar, ubicar en la esquina superior derecha la opción y luego en “Exportar datos”

AÑO	SEM.	TRIM.	MONTO	CANT.	N° VENTAS
2017	2	4	296.285,01	317	329
2017	2	3	1.558.585,81	1790	1866
2017	1	2	2.032.547,20	2061	2129
2017	1	1	1.606.461,24	1632	1723
Total			5.493.879,26	5800	6007

- b) Aparecerá un cuadro de diálogo, en el cual se escogerá como formato de archivo “.xlsx (Excel)”, luego hacer clic en “Exportar”. Automáticamente, el archivo exportado se descargará.

Exportar datos

¿Qué datos quiere exportar?

Datos resumidos
 Datos subyacentes

Formato del archivo:

.xlsx (Excel)

- .xlsx (Excel)
- .csv

Se exportarán con todos los filtros aplicados.

En el caso de los modelos de datos grandes, solo se puede exportar un número de filas limitado. [Más información](#)

Exportar
Cancelar

- c) Aparecerá el documento Excel con el reporte exportado y según los filtros que se hayan realizado.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Filtros aplicados: AÑO es 2017							
2								
3	AÑO	SEM.	TRIM.	MONTO	CANT.	N° VENTAS		
4	2017	2	4	296285.01	317	329		
5	2017	2	3	1558585.81	1790	1866		
6	2017	1	2	2032547.2	2061	2129		
7	2017	1	1	1606461.24	1632	1723		
8								

10.2. Exportación de reporte a Power Point

a) Hacer clic en la opción “Archivo” y luego en “Exportar a Power Point”

The screenshot shows a web application interface. On the left, a sidebar menu is open, and the option "Exportar a Power Point" is highlighted with a red rectangular box. The main content area displays a line chart titled "VENTAS POR SUCURSAL" for the year 2016, showing sales data for two branches: CHQN CHICLAYO and CHQN CHICLAYO02. Below the chart is a data table with columns for AÑO, SEM, TRIM, MES, TIENDA, and MONTO.

AÑO	SEM	TRIM	MES	TIENDA	MONTO
2016	2	4	Octubre	CHQN CHICLAYO	354.519,70
2016	2	4	Noviembre	CHQN CHICLAYO	357.129,20
2016	2	4	Diciembre	CHQN CHICLAYO	599.636,00
2016	2	4	Octubre	CHQN CHICLAYO02	27.438,00
2016	2	4	Noviembre	CHQN CHICLAYO02	37.720,00
2016	2	4	Diciembre	CHQN CHICLAYO02	14.240,00
Total					5.362.895,92

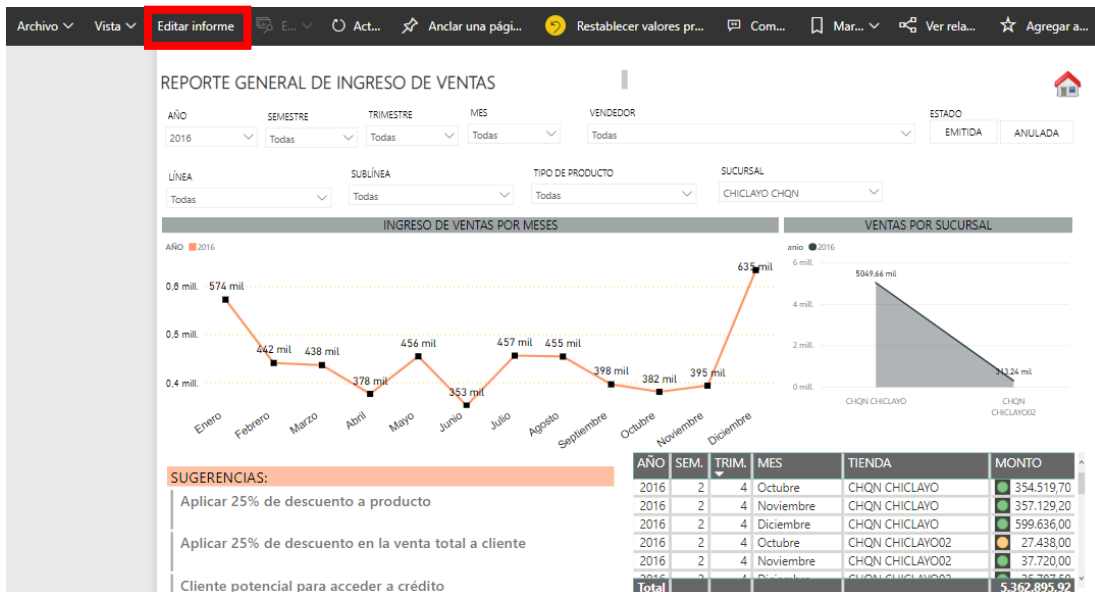
b) Aparecerá el progreso de la exportación. Luego, automáticamente se descargará el archivo en formato *.ppt en donde se podrá visualizar los reportes a modo de diapositivas de presentación.

The screenshot shows a PowerPoint presentation titled "REPORTE_GENERAL_FINAL (1).pptx [Vista protegida] - PowerPoint". The presentation is in "VISTA PROTEGIDA" mode. The main slide displays the title "REPORTE_GENERAL_FINAL" and a bar chart. A message box is visible in the background, indicating that the export process is in progress.

Exportación a PowerPoint en curso
El informe REPORTE_GENERAL_FINAL se está exportando a un archivo de PowerPoint. Esto podría tardar unos minutos.

11. REALIZACIÓN DE REPORTE EXTRAS

a) Ubicar la opción “Editar informe” y hacer clic ahí.



b) Automáticamente, aparecerán dos paneles al lado derecho de la zona en la que se ubica el reporte. Dichos paneles son los de “Visualizaciones”, donde se encuentra una variedad de gráficos y tablas de acuerdo a la necesidad del usuario, y “Campos” donde se encuentra la información con la que cuenta la empresa.

Mi área de trabajo > REPORTE_GENERAL_FINAL

REPORTES DEL ÁREA DE VENTAS

BIENVENIDO(A)

Eliga una opción:

- Reporte N°01: Productos con mayor y menor ventas
- Reporte N°02: Avance de metas por tienda
- Reporte N°03: Avance de metas por vendedor
- Reporte N°04: Reporte general de ingreso de Ventas
- Reporte N°05: Clientes que generan mayor y menor venta
- Reporte N°06: Marcas con mayor y menor venta
- Reporte N°07: Ingreso de ventas por vendedor
- Reporte N°08: Ingreso de ventas por rango de edades de clientes
- Reporte N°09: Ingreso de ventas por tienda
- Reporte N°10: Ingreso de ventas por campaña
- Reporte N°11: Devoluciones de venta
- Reporte N°12: Reporte de clientes agrupados

VISUALIZACIONES

- Gráficos de barras
- Gráficos de líneas
- Gráficos de área
- Gráficos de dispersión
- Gráficos de combinación
- Gráficos de tabla
- Gráficos de mapa
- Gráficos de radar
- Gráficos de burbujas
- Gráficos de gauge
- Gráficos de reloj
- Gráficos de semáforo
- Gráficos de progreso
- Gráficos de lista
- Gráficos de tabla
- Gráficos de mapa
- Gráficos de radar
- Gráficos de burbujas
- Gráficos de gauge
- Gráficos de reloj
- Gráficos de semáforo
- Gráficos de progreso
- Gráficos de lista

CAMPOS

Buscar

- CLIENTES_AGRUPA...
- DIM_CAMPANIA
- DIM_CLIENTE
- DIM_PRODUCTO
- DIM_TIEMPO
- DIM_TIEMPO_MES
- DIM_TIENDA
- DIM_TIPO_DOC
- DIM_VENDEDOR
- HECHO_DEVOLUCI...
- HECHO_METAS
- HECHO_VENTAS

Valores

Agregar campos de datos a...

FILTROS

Filtros de nivel de página


Arrastrar campos de datos ...

Filtros de nivel de informe

Arrastrar campos de datos ...

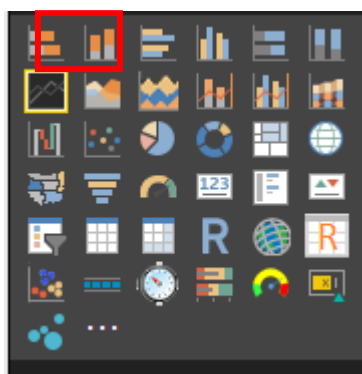
OBTENCIÓN DE DET...

Mantener todos los filtros

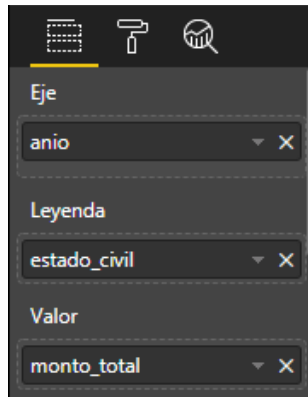
- c) Ubicar en la esquina inferior derecha la opción “Agregar página”  y hacer clic ahí.




- d) A modo de ejemplo, se creará un reporte de ventas por estado civil. A continuación, se elegirá los gráficos y tablas deseadas. Para este ejemplo, ir al panel de “Visualizaciones” y escoger el gráfico llamado “Gráfico de columnas apiladas”.

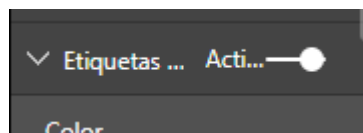


- e) Luego, en el mismo panel se encuentran las siguientes opciones:
- **Eje:** Aquí se colocan los campos o datos ya sea el eje horizontal o vertical del gráfico, en la mayoría de casos, se ubicarán en la parte inferior del gráfico.
 - **Leyenda:** Mostrará las categorías identificadas mediante un color para una mejor identificación.
 - **Valor(es):** Cantidad numérica que se colocará como parte del dato a mostrar.
- f) En este caso, colocar el año, estado civil y el monto de ventas respectivamente. Estos datos se encontrarán en el panel “Campos”, ubicado al costado derecho del panel “Visualizaciones”

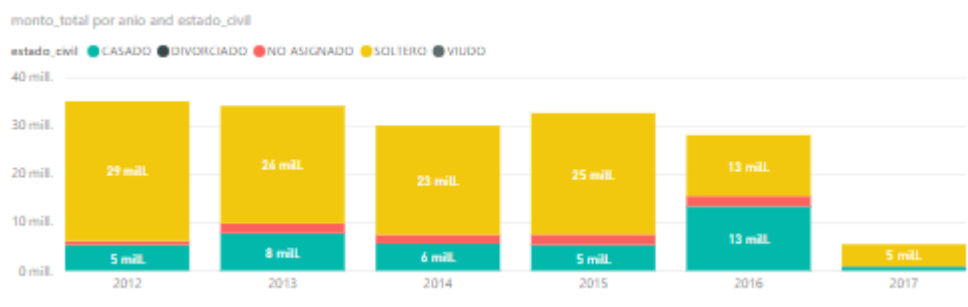


g) Con la finalidad que el gráfico muestre los datos de las ventas, ubicar la opción “Etiqueta de datos” que se encuentran en la segunda pestaña del

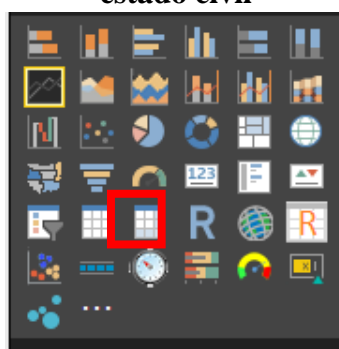
panel “Visualizaciones”  y activarla. De esta manera se podrán ver los datos en el gráfico respectivo.



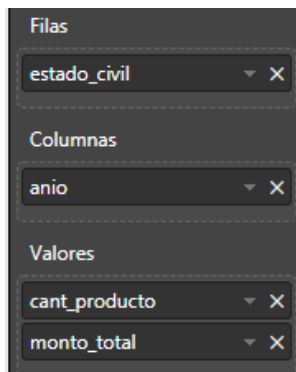
Se obtendrá el siguiente resultado:



h) También escoger un tipo de tabla llamado “Matriz”, en la cual se podrá observar los datos de manera mucho más detallada de las ventas por año y estado civil



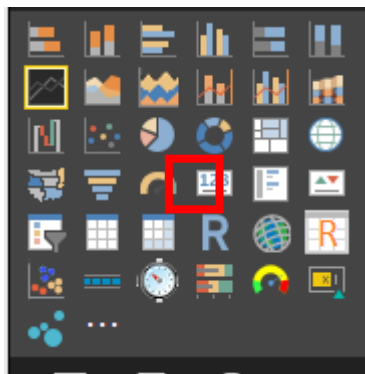
- i) Colocar el año, estado civil, el monto de ventas y la cantidad de producto respectivamente. Estos datos se encontrarán en el panel “Campos”, ubicado al costado derecho del panel “Visualizaciones”



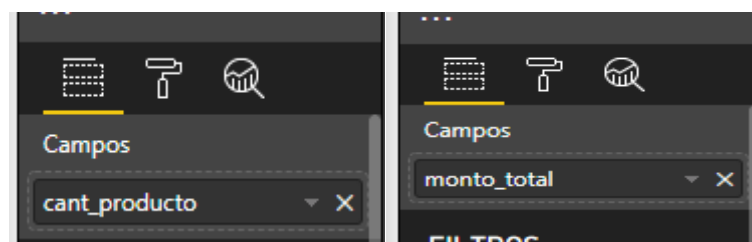
Se obtendrá el siguiente resultado:

anio	2012		2013		2014		2015	
estado_civil	cant_producto	monto_total	cant_producto	monto_total	cant_producto	monto_total	cant_producto	mo
CASADO	7338	5.317.681,14	6752	7.737.619,66	5552	5.578.695,90	5512	5
DIVORCIADO	12	7.840,00	8	18.232,00	6	10.980,00	2	
NO ASIGNADO	890	820.143,98	1704	2.028.529,00	1464	1.872.596,80	1844	2
SOLTERO	44328	28.963.850,24	27800	24.378.852,60	26090	22.601.249,24	27982	25
VIUDO	8	7.600,00						
Total	52576	35.117.115,36	36264	34.163.233,26	33112	30.063.521,94	35340	32.

- j) De igual manera, elegir el gráfico llamado “Tarjeta”, el cual permite mostrar un dato importante o específico.



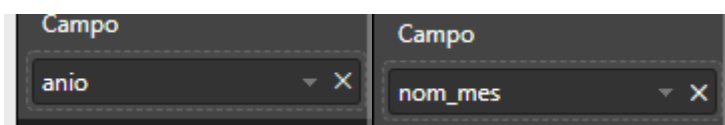
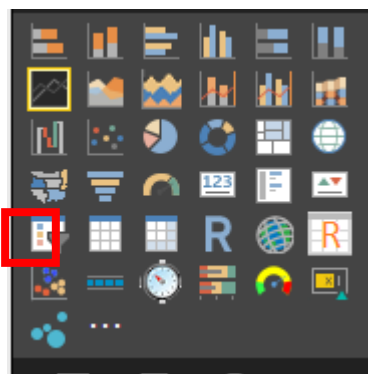
- k) Para este reporte se crearán dos gráficos “Tarjeta”, en uno se colocará monto de venta y en el otro la cantidad de productos que ha vendido.



Se obtendrá el siguiente resultado:

192 mil 165,63 mill.
cant_producto monto_total

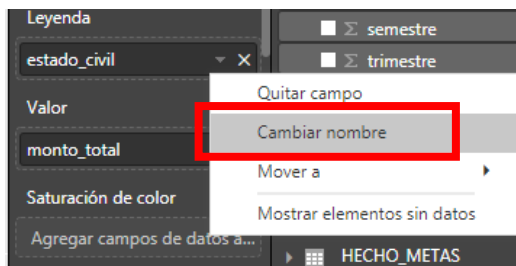
- l) Para aplicar los filtros respectivos, se crearán dos filtros: año y mes; para ello, hacer clic en la opción “Filtro” ubicado en la parte superior del mismo panel “Visualizaciones”. Luego en la opción “Campo” y escoger como filtro el año.



El resultado final será similar al siguiente:

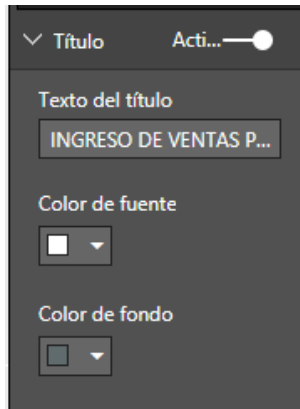


- m) Reemplazar los nombres de los campos de los gráficos o tablas por un nombre más adecuado y entendible. Lo que se debe hacer es hacer clic sobre el gráfico o tabla deseada y ubicarse en la zona desplegable de cada uno de sus campos. Luego, elegir la opción “Cambiar nombre” y escribir en este caso la palabra “AÑO”. Repetir este paso en cada uno de sus campos.

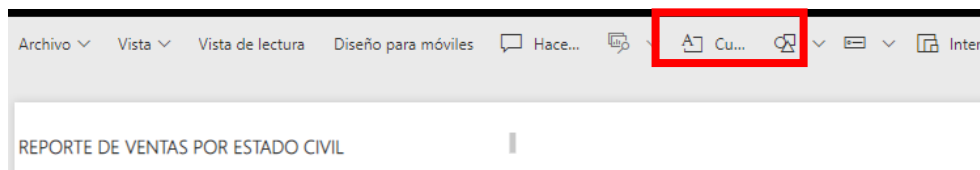


- n) Colocar un título a cada uno de los gráficos o tablas agregadas en el reporte; esto con el propósito de lograr un mayor entendimiento en la interpretación de dicho reporte. Para ello, ubicar la opción “Título” que se

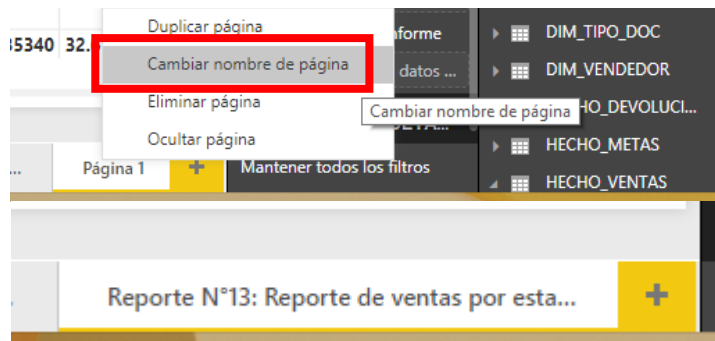
encuentran en la segunda pestaña del panel “Visualizaciones”  y activarla. De esta manera se podrán ver los datos en el gráfico respectivo.



- o) Colocar un título al reporte, así como un nombre a la página. Ubicar la opción “Cuadro de texto” ubicada en la parte superior central. Escribir un título relacionado como “REPORTE DE VENTAS POR ESTADO CIVIL”.



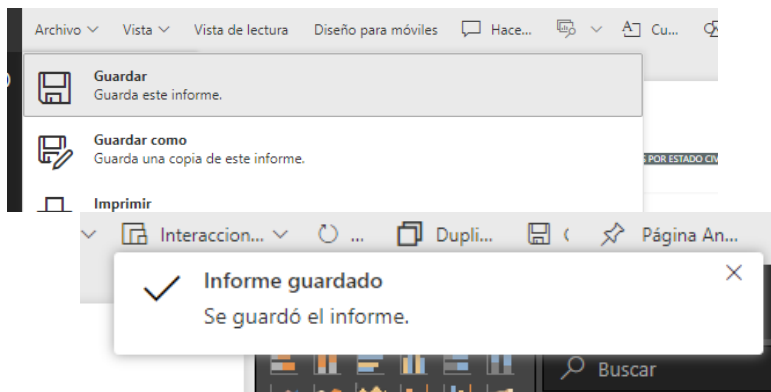
- p) Luego, para asignar un nombre a la página, hacer clic derecho sobre la pestaña de la página llamada “Página 1”, elegir la opción “Cambiar nombre de página” y escribir un nombre relacionado como: “Reporte N°13: Reporte de ventas por estado civil”



q) Finalmente, el resultado final de reporte es el siguiente:



r) Ubicar la opción “Archivo” y luego “Guardar informe” y hacer clic ahí. Aparecerá un mensaje que dirá que los cambios han sido guardados. Es así como el reporte recientemente creado se guardará y formará parte del resto de los reportes.



s) A continuación, ubicar la opción “Vista de lectura” y hacer clic ahí. Los paneles “Visualizaciones” y “Campos” se ocultarán y ya no se podrá editar el informe.

