



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**REDISEÑO DEL PROCESO DE FIJACIÓN DE PRECIOS MEDIANTE UNA
SEGMENTACIÓN DE CLIENTES EN AGROSUPER**

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA
DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL

CONSTANZA ANDREA ROMERO EGAÑA

PROFESOR GUÍA:
FERNANDO ORDÓÑEZ PIZARRO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
FELIPE VERA CID
MARCEL GOIC FIGUEROA

SANTIAGO DE CHILE
2023

Resumen Ejecutivo

Agrosuper es la empresa líder del mercado cárnico en Chile, con 7 marcas que llegan casi a la totalidad del territorio nacional. Además, la mayor parte de sus ventas son para exportación, donde llega a un total de 58 países alrededor del mundo.

La empresa fija sus precios mediante Revenue Management, asignando valores diferenciados para ciertos productos según el cliente, volumen de compra, urgencia de la venta, quiebres de stock, entre otros. Sin embargo, es un proceso con mucha manualidad y, para el caso particular del canal de clientes Foodservice, no existe una diferenciación de los clientes como input para asignar precios de manera más óptima y así aumentar los ingresos por ventas. Además, la empresa tiene como un objetivo estratégico la transformación digital, incentivando el uso de los datos existentes en los procesos internos, lo cual empuja la importancia de atacar esta oportunidad.

El objetivo general del proyecto es rediseñar el proceso de fijación de precios del Canal Foodservice mediante una segmentación dinámica de los clientes en base a su comportamiento transaccional. Para esto, se analiza la situación actual, identificando cada etapa del proceso junto con las oportunidades de mejora. Luego, se trabaja bajo la metodología CRISP-DM para encontrar un modelo de segmentación que satisfaga por completo los requerimientos del negocio. Así, se llega a 7 segmentos de clientes, diferenciados según su comportamiento de compra. El segmento al que pertenece cada cliente se mantiene actualizado mensualmente, según los últimos 3 meses de historia, y queda disponible para que los Revenue Managers lo incorporen en la toma de decisiones.

Luego, para implementar correctamente el proyecto, se utiliza la metodología de gestión del cambio. Aquí el principal foco es comunicar y dar a conocer el proyecto de manera llamativa y eficaz a todos los involucrados, para que realmente genere el impacto buscado. El contexto emocional es propicio para la implementación, ya que el negocio muestra real interés e involucramiento en todo el proceso.

Por último, el proyecto es factible tanto técnica como económicamente en un plazo de evaluación de 5 años, siendo rentable aún en escenarios pesimistas.

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que se cruzaron en mi camino y dejaron alegrías, buenos momentos, aprendizajes y experiencias durante toda mi etapa universitaria.

A mi mamá, por siempre creer en mis capacidades e impulsarme a desafiarme. A mi papá, por siempre motivarme y valorar mis logros. A ambos por todo su amor, apoyo incondicional y por estar siempre presentes para mí.

A mi abuela, por todo su cariño y oncesitas ricas en su casa después de la U.

A mi Coca, por alegrar siempre mis días.

A mi pololo, por todo su cariño, apoyo y preocupación.

A mis amigos, por todas las risas, consejos, apoyo y alegrías.

Al deporte, por todas las alegrías y gente bacán que me trajo.

A todas las personas de Agrosuper que recibieron mi trabajo y a mí de la mejor manera, que me ayudaron cuando lo necesité, en especial al equipo de Data Science por toda su buena disposición y buena onda. Mención especial a Felipe y Paula que me acompañaron y guiaron en todo momento a lo largo de este proyecto.

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO	1
1.1. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA	1
1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	2
1.3. ACERCA DEL PROBLEMA Y SU JUSTIFICACIÓN	4
1.4. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.4.3. Resultados esperados	5
1.5. ALCANCE	6
1.6. RIESGOS POTENCIALES	6
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS	8
2.2. LÓGICA DE NEGOCIOS	9
2.2.1. Metodología CRISP-DM	9
2.2.2. Revenue Management	11
2.2.3. Segmentación	11
2.2.4. Elasticidad	12
3. PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	13
3.1. POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO	14
3.2. MODELO DE NEGOCIOS	15
3.2.1. Segmentos de clientes	15
3.2.2. Propuesta de valor	16
3.2.3. Canales	16
3.2.4. Relación con clientes	16
3.2.5. Actividades clave	16
3.2.6. Recursos clave	17
3.2.7. Socios clave	17
3.2.8. Estructura de ingresos	17
3.2.9. Estructura de costos	18

3.3.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	18
3.3.1.	Problema(s) Identificado(s) / Oportunidad(es) identificada(s)	18
3.3.2.	Arquitectura de Procesos AS-IS	20
3.3.3.	Modelamiento Detallado de Procesos AS IS	21
3.4.	CUANTIFICACIÓN DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD	22
4.	PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS	24
4.1.	DIRECCIONES DE CAMBIO Y ALCANCE	24
4.2.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	24
4.2.1.	Arquitectura de Procesos TO BE	26
4.2.2.	Modelamiento Detallado de Procesos TO BE (BPMN)	26
4.2.3.	Diseño de Lógica de Negocios	27
4.2.3.1.	Comprensión del negocio:	28
4.2.3.2.	Comprensión de los datos:	28
4.2.3.3.	Preparación de los datos:	28
4.2.3.4.	Modelado:	32
4.2.3.5.	Evaluación:	33
4.2.3.6.	Implantación:	35
4.3.	RESULTADOS OBTENIDOS	36
4.4.	VALIDACIÓN DE RESULTADOS	38
5.	PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO	40
5.1.	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	40
5.2.	VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS	41
6.	PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN	43
6.1.	GESTIÓN DEL CAMBIO	44
7.	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	45
7.1.	EVALUACIÓN TÉCNICA	45
7.2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	46
7.2.1.	Definición de Beneficios y Costos	46
7.2.2.	Flujo de Caja	47
7.2.2.1.	Indicadores de Rentabilidad	48
7.2.3.	Análisis de Sensibilidad	49
8.	CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	51
8.1.	TRABAJO REALIZADO Y RESULTADOS OBTENIDOS	51
8.2.	HALLAZGOS PRINCIPALES Y CONCLUSIONES	52
8.3.	TRABAJO FUTURO	53
	BIBLIOGRAFÍA	54

A. PREPARACIÓN DE LOS DATOS	56
B. ITERACIONES MODELOS DE SEGMENTACIÓN	63
B.1. K-means:	63
B.2. PAM:	63
B.3. CLARA:	64
C. EVALUACIÓN RESULTADOS	68
D. VALIDACIÓN DE RESULTADOS	75

Índice de Tablas

1.1.	Cifras industria de la carne 2021 en Chile en toneladas	1
1.2.	Principales clientes nacionales	3
1.3.	Principales países de exportación	3
1.4.	Participación mundial de Agrosuper	4
1.5.	Riesgos en la implementación del proyecto	7
3.1.	Aumento de ingresos por gestión diferenciada	23
4.1.	Variables para segmentar	29
4.2.	Número de clientes para entrenar modelo	30
7.1.	Aumento de ingresos por gestión diferenciada	46
7.2.	Indicadores del proyecto	49
7.3.	Análisis de sensibilidad	49
C.1.	Percentiles 25 y 75 para variables de segmentación general	70
C.2.	Percentiles 25 y 75 para variables de segmentación asaduras	74

Índice de Figuras

1.1.	Distribución de ventas nacional y exportación	2
1.2.	Distribución de ventas por segmento	3
2.1.	Metodología de Ingeniería de Negocios	8
2.2.	Modelo Delta de Hax (Fuente: Curso Análisis Estratégico y Diseño de Procesos)	9
2.3.	Metodología CRISP-DM (Elaboración propia)	10
3.1.	Balanced Scorecard	15
3.2.	Inputs para fijar precios con Revenue Management	19
3.3.	Arquitectura de procesos con PPN	20
3.4.	Mapa de procesos con APQC	21
3.5.	BPMN Proceso de fijación de precios	22
3.6.	Distribución de clientes por canal	22
3.7.	Distribución de ventas por canal	23
4.1.	Matriz de factibilidad, impacto y orgullo de las alternativas de solución	25
4.2.	Mapa de procesos con APQC	26
4.3.	BPMN TO BE	27
4.4.	Correlaciones entre las variables para general	30
4.5.	Correlaciones entre las variables para asaduras	31
4.6.	Distribución de la variable KILOS pre y post transformaciones	32
4.7.	Análisis de componentes principales	32
4.8.	Método del codo para PAM en segmentación general	33
4.9.	Distribución de clientes en segmentación general y asaduras	34
4.10.	Facturación por segmentos general y asaduras	34
4.11.	Comportamiento variables general	35
4.12.	Comportamiento variables general	35
4.13.	Comportamiento variables general	35
4.14.	Comportamiento variables general	35
4.15.	Comportamiento variables asaduras	35
4.16.	Comportamiento variables asaduras	36
4.17.	Comportamiento variables asaduras	36
4.18.	Comportamiento variables asaduras	36
4.19.	Variación en la proporción de los clústeres	38
4.20.	Variación en la cantidad de clientes de los clústeres	39
4.21.	Cantidad de clústeres distintos por cliente	39

5.1.	Arquitectura tecnológica	40
5.2.	Visualización de Databricks	41
5.3.	Visualización de los datos	41
5.4.	Visualización de los datos aplicando filtros	42
6.1.	Carta Gantt implementación	43
7.1.	Precios por kilo de un producto antes y después de incluir segmentación de clientes	45
7.2.	Variación porcentual del precio por segmento de clientes en Canal Tradicional	46
7.3.	Inversión inicial en CLP \$MM	46
7.4.	Ingresos anuales	47
7.5.	Ingresos en CLP \$MM	47
7.6.	Flujo de caja en CLP \$MM	48
A.1.	Tabla facturación	56
A.2.	Tabla canal de pedidos	57
A.3.	Tabla frecuencia de compra	57
A.4.	Tablón final	58
A.5.	Distribución de la variable Kilos pre y post transformaciones	58
A.6.	Distribución de la variable Porcentaje c/r a sus pares pre y post transformaciones	58
A.7.	Distribución de la variable Rentabilidad pre y post transformaciones	59
A.8.	Distribución de la variable Frecuencia pre y post transformaciones	59
A.9.	Distribución de la variable Elasticidad pre y post transformaciones	59
A.10.	Distribución de la variable Amplitud del mix pre y post transformaciones . . .	60
A.11.	Distribución de la variable Kilos de productos nuevos pre y post transformaciones	60
A.12.	Distribución de la variable Porcentaje de pedidos online pre y post transforma- ciones	60
A.13.	Distribución de la variable Porcentaje de pedidos call center pre y post trans- formaciones	61
A.14.	Distribución de la variable Productos congelados pre y post transformaciones .	61
A.15.	Distribución de la variable Productos envasados pre y post transformaciones .	61
A.16.	Distribución de la variable Productos procesados pre y post transformaciones .	62
B.1.	Número óptimo de clústeres para K-means	63
B.2.	Caracterización k-means con k=3	64
B.3.	Caracterización k-means con k=4	64
B.4.	Caracterización k-means con k=5	65
B.5.	Número óptimo de clústeres para PAM	65
B.6.	Caracterización PAM con k=3	65
B.7.	Caracterización PAM con k=4	66
B.8.	Caracterización PAM con k=5	66
B.9.	Número óptimo de clústeres para CLARA	66
B.10.	Caracterización CLARA con k=3	67
B.11.	Caracterización CLARA con k=4	67
B.12.	Caracterización CLARA con k=5	67

C.1.	Distribución de los clústeres generales por zona	68
C.2.	Distribución de las zonas por clúster general	69
C.3.	Distribución de los clústeres de asadurías por zona	69
C.4.	Distribución de las zonas por clúster de asadurías	70
C.5.	Distribución de los clústeres generales	71
C.6.	Distribución de los tipos de servicio gastronómico	72
C.7.	Distribución de los clústeres de asadurías por tipo de servicio gastronómico . .	73
C.8.	Distribución de los tipos de servicio gastronómico por clúster	73
D.1.	Caracterización variables general agosto 2022	75
D.2.	Caracterización variables general septiembre 2022	76
D.3.	Caracterización variables general octubre 2022	76
D.4.	Caracterización variables asadurías agosto 2022	77
D.5.	Caracterización variables asadurías septiembre 2022	77
D.6.	Caracterización variables asadurías octubre 2022	78

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA

Así como la población mundial ha ido en constante aumento, también lo ha hecho la producción mundial de carne. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), entre 1961 y 2018 ha habido un incremento de la producción cárnica desde 71 millones hasta 341 millones de toneladas, con proyección hasta las 374 millones de toneladas para el 2030 [1]. Y aunque Estados Unidos es el país que más destaca en su ingesta, con un consumo per cápita anual de 124,1 kg, Chile no se queda atrás, alcanzando una cifra de 83,16 kg anuales por persona [2].

Durante el año 2021 en Chile, la industria de la carne, regida bajo las normas del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), fue liderada por la producción de pollo, seguida por la producción de cerdo y luego la bovina [3]. La Tabla 1.1 muestra en detalle la producción de los distintos tipos de carne, junto con la cantidad destinada a consumo, exportación e importación [4].

Tabla 1.1: Cifras industria de la carne 2021 en Chile en toneladas

	Producción	Consumo	Exportación	Importación
Cerdo	589.580	367.388	443.888	221.696
Pollo	675.162	631.210	194.067	150.115
Pavo	71.614	57.380	24.353	10.120
Bovino	209.941	524.476	21.521	336.056

Analizando el contexto político internacional, el conflicto entre Rusia y Ucrania podría generar repercusiones en los precios. Esto debido a que, por un lado, Rusia es un país relevante en el comercio de fertilizantes y, por otro lado, ambos países son importantes exportadores de trigo, maíz y aceite de girasol, por lo que un aumento en estos precios tendría un impacto directo en el precio de las carnes [5]. Aun así, el U.S. Department of Agriculture (USDA) estima un aumento del 1% en la producción mundial de carne durante el 2022 [6].

1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Agrosuper es una sociedad productora de alimentos, dedicada a la elaboración y comercialización de pollo, cerdo, pavo, salmón y procesados. Se inició vendiendo huevos en la Región de O'Higgins en el año 1955 y actualmente ya cuenta con 7 marcas: Super Cerdo, La Crianza, Super Pollo, Sopraval, King, Aqua y Super Beef, sumado a su presencia en 58 países alrededor del mundo. Su gran característica es tener integración vertical completa en su proceso productivo en los segmentos de carne y acuícola, desde la elaboración de alimento para animales, pasando por su crianza, procesamiento, hasta la comercialización y distribución a sus clientes. Para lograr esto cuenta con 19.157 colaboradores, donde el 74 % hombres y 26 % mujeres, con una edad promedio de 36 años.

Según el Servicio de Impuestos Internos está catalogada como gran empresa, bajo el tipo de contribuyente Sociedad de Responsabilidad Limitada y su actividad económica principal es la Venta al por mayor de carne y productos cárnicos.

Es la empresa líder en la industria, con una participación de mercado del 53,7 % en pollo, 49,2 % en cerdo y 73 % en pavo durante el año 2021. En este periodo sus ventas alcanzaron los 4.000,3 MM de dólares, donde la mayor parte se la llevan las exportaciones, como se muestra en la Figura 1.1.



Figura 1.1: Distribución de ventas nacional y exportación

Las ventas nacionales se caracterizan por la relevancia del segmento carne, mientras que en exportación el segmento acuícola gana terreno incluso por sobre el de carne, como se muestra en la Figura 1.2.

Hasta el año 2021 se registró un total de 59.687 clientes, con un 98,25 % en el segmento carne. En este segmento destaca Cencosud como cliente principal del mercado nacional, llevándose un 13 % de las ventas. La Tabla 1.2 muestra los otros principales clientes en el territorio nacional, junto con su porcentaje en las ventas totales del segmento carne.

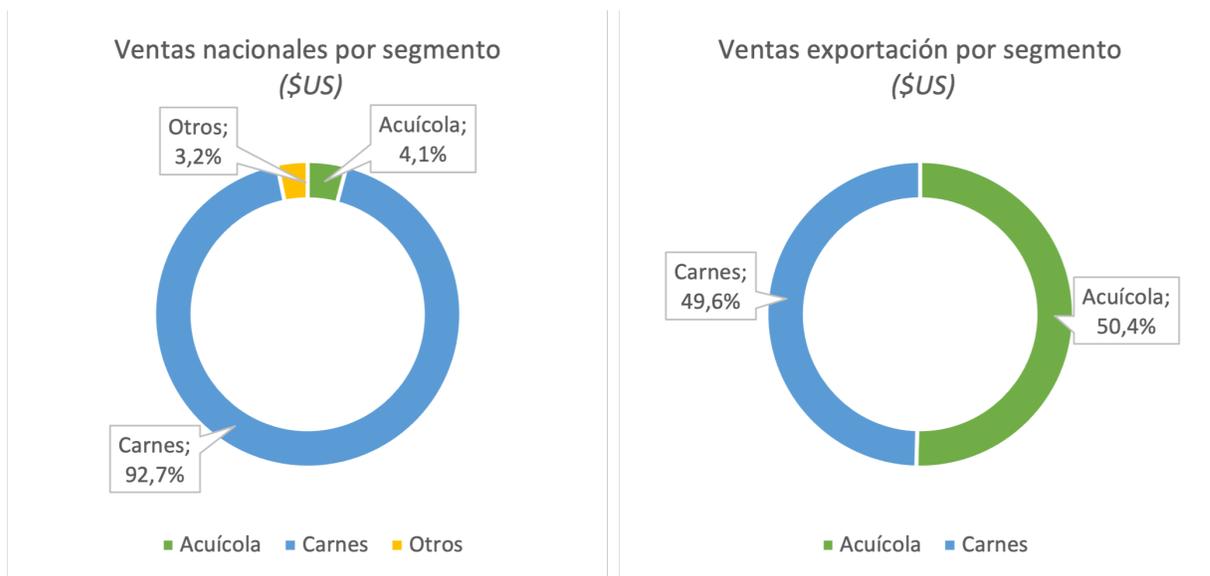


Figura 1.2: Distribución de ventas por segmento

Tabla 1.2: Principales clientes nacionales

Cliente	Porcentaje
Cencosud Retail S.A.	13 %
Walmart Chile S.A.	12,9 %
Rendic Hermanos S.A.	7,6 %
Hipermercados Tottus S.A.	3,1 %
Productos Fernández S.A.	2,5 %

Por parte de las exportaciones destaca Estados Unidos, llevándose cerca de un tercio de las ventas. No obstante, el mercado asiático le hace la competencia, con más de un 36 %. La Tabla 1.3 muestra los principales países de exportación de productos con sus respectivos porcentajes sobre la venta total.

Tabla 1.3: Principales países de exportación

País	Porcentaje
Estados Unidos	28,8 %
China	18,9 %
Japón	17,2 %
Brasil	7,6 %

En relación con el mercado exterior, la empresa es un actor relevante en la venta de salmón del Pacífico a nivel mundial, con una participación de mercado del 26 %. La Tabla 1.4 muestra la participación mundial de Agrosuper en distintos mercados.

Otro punto a destacar de Agrosuper es que, además de desarrollar su negocio, es una empresa comprometida con la sustentabilidad, por lo cual busca producir responsablemente,

Tabla 1.4: Participación mundial de Agrosuper

Mercado	Porcentaje
Salmón del Pacífico	26 %
Salmón Atlántico	6 %
Cerdo	0,3 %
Aves	0,4 %

cuidar el bienestar animal en todo momento, entregar educación por medio de su colegio Los Cipreces en Doñihue y ayudar a las comunidades vecinas.

Por último, se puede observar que es una empresa bien valorada por sus clientes y consumidores, según encuestas realizadas el año 2021 a 4 mil consumidores y 19.240 clientes, donde se obtiene un Net Promoter Score (NPS) de consumidores y clientes de 20,3 y 71,2, respectivamente, para el segmento carnes y 82 % de satisfacción de clientes en segmento acuícola [7].

1.3. ACERCA DEL PROBLEMA Y SU JUSTIFICACIÓN

La empresa fija sus precios utilizando Revenue Management, asignando precios diferenciados para un mismo producto en búsqueda de optimizar sus utilidades. Además de esto, sus estrategias también apuntan a aumentar el volumen de compra, aumentar el mix de productos, anticiparse a quiebres de stock, entre otros. Todo lo anterior se realiza según el criterio experto de quienes están a cargo, en base a la historia y el mercado.

En general, la diferenciación en precios se hace por el volumen de compra, teniendo precios más bajos a medida que aumenta la cantidad comprada. Además, para ciertos tipos de clientes existe una segmentación que sirve de input para la fijación de precios, entregando información relevante que permite diferenciar aún más la estrategia de precios, alcanzando un aumento en los ingresos de casi un 3 %. Sin embargo, hay un canal de clientes que no cuenta con este nivel de información, encontrando así un espacio de oportunidad. Este canal es Food Service, el cual incluye restaurantes, hoteles, fuentes de soda, asadurías de pollo y casinos.

Dentro del canal Food Service existe una segmentación de los clientes, creada a partir de un censo donde se le preguntó a cada cliente qué tipo de comida vende, agrupándolos luego según este criterio. Dado esto, quedan en el mismo grupo todos aquellos clientes que se asemejan en el producto final ofrecido a los consumidores, independiente del tamaño o volumen de venta que tengan. Además, si bien se intenta mantener actualizado este segmento por medio de visitas presenciales, no existe certeza en que se cumpla en el 100 % de los casos.

Esta segmentación de clientes en base al servicio gastronómico si bien es de mucha relevancia para el canal, no entrega mucha información valiosa para la toma de decisión en el proceso de fijación de precios, ya que no ahonda en su comportamiento transaccional más

allá del tipo de comida que ofrece. Y no es porque no existan más datos sobre ellos, sino porque simplemente no se les está sacando mayor provecho.

Si bien el criterio experto puede llevar a buenas decisiones, aún queda un espacio de acción para mejorar la inteligencia de negocios que hay detrás, ya que no se está utilizando la información disponible de los clientes para alcanzar una eficiencia en las ganancias, considerando variables como la amplitud del mix, elasticidad al precio, volumen de compra, entre otros factores determinantes para encontrar un precio óptimo a ofrecer.

El alto volumen de datos que se tiene en la actualidad apunta hacia estrategias cada vez más personalizadas en las empresas, buscando conocer lo más posible al cliente para entregarle la mejor experiencia de usuario. Dado esto, Agrosuper no se puede quedar atrás y debe apuntar a entregar una oferta de valor diferenciada, sacándole el máximo provecho a la data que tiene disponible. Es más, la empresa ya declara la prioridad que le da a este ámbito por medio de su objetivo estratégico de transformación digital, automatización y uso de datos en procesos, por lo que resulta imperativo buscar cómo aterrizarlo a acciones concretas.

1.4. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

1.4.1. Objetivo general

En base al problema detectado, se plantea el siguiente objetivo general para el proyecto: REDISEÑAR EL PROCESO DE FIJACIÓN DE PRECIOS DEL CANAL FOOD SERVICE MEDIANTE UNA SEGMENTACIÓN DINÁMICA DE LOS CLIENTES EN BASE A SU COMPORTAMIENTO TRANSACCIONAL.

1.4.2. Objetivos específicos

Para dar cumplimiento al objetivo general se definen los siguientes objetivos específicos:

- Levantar y analizar el proceso de fijación de precios actual del canal Foodservice.
- Aplicar e iterar modelos de segmentación.
- Generar una actividad que mantenga actualizada la segmentación.
- Agregar la segmentación de clientes al proceso TO BE de fijación de precios.

1.4.3. Resultados esperados

A continuación se enlistan los resultados esperados para el proyecto:

- Modelamiento del proceso utilizando Business Process Model and Notation (BPMN), identificando claramente sus etapas, problemas y/o oportunidades de mejora.

- Segmentos de clientes que compartan características similares dentro de un mismo grupo, según el algoritmo que mejor se ajuste a los datos y a los requerimientos del negocio, junto con la caracterización de cada segmento.
- Un proceso almacenado en Azure Databricks que actualice mensualmente la segmentación de los clientes según los parámetros encontrados en el modelo.
- Los resultados de la segmentación actualizada deben quedar disponibles para todas las áreas de negocio involucradas, por lo que deben quedar en un Excel de fácil acceso y usabilidad. Además, desde aquí se deben traspasar hacia SAP y Gregario. De esta forma los revenue managers lo podrán integrar en el proceso de fijación de precios.

1.5. ALCANCE

Este proyecto se sitúa en el proceso de fijación de precios, desde que el revenue manager determina los SKUs que tendrán precios dinámicos hasta que queda fijado el precio para cada cliente. Por otra parte, el entrenamiento del modelo de segmentación abarca a todos los clientes nacionales del canal Food Service que hayan realizado compras en al menos 6 meses durante el último año móvil, es decir, durante los últimos 12 meses desde el mes en que comienza el proyecto, donde necesariamente deben estar el primer y último mes incluidos. No obstante, una vez que el proyecto quede en producción, todos los clientes activos del canal tendrán su respectivo segmento.

Por último, dado que la segmentación de clientes sirve de input para otros procesos, como el modelo de atención a clientes, el proyecto tiene impacto también fuera del proceso seleccionado.

1.6. RIESGOS POTENCIALES

La Tabla 1.5 muestra los factores de riesgo que podrían alterar la correcta implementación del proyecto en la empresa. Aquí se indica el tipo de riesgo, su probabilidad de ocurrencia (P. O. en la tabla), el impacto que tendría y la estrategia para mitigarlo.

Tabla 1.5: Riesgos en la implementación del proyecto

Tipo	Riesgos	P. O.	Impacto	Mitigación
Tecnológico	Falta de información sobre los clientes en las bases de datos	Bajo	Alto	Mantener contacto con el área de TI para ingestar los datos necesarios desde otras fuentes
Tecnológico	Información existente pero errónea o poco fiable	Bajo	Medio	Comenzar analizando los datos para ver si hacen sentido con el negocio
Tecnológico	Falta de expertiz en lenguajes de programación o uso de los softwares	Medio	Medio	Estudiar y capacitarse en los softwares y lenguajes requeridos, junto con buscar apoyo en el equipo de Data Science de la empresa
Económico	El proyecto requiere recursos tecnológicos mayores a los disponibles	Bajo	Medio	Apoyarse en recursos tecnológicos propios
Cultural	Los involucrados en el proceso seleccionado no quieren cambiar su forma de trabajo	Medio	Alto	Aplicar técnicas de gestión del cambio, sumado a una comunicación fluida durante la implementación

Capítulo 2

MARCO TEÓRICO

2.1. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS

La metodología utilizada como guía para el desarrollo del proyecto es la de Ingeniería de Negocios, propuesta por Barros [8], la cual se resume en la Figura 2.1.

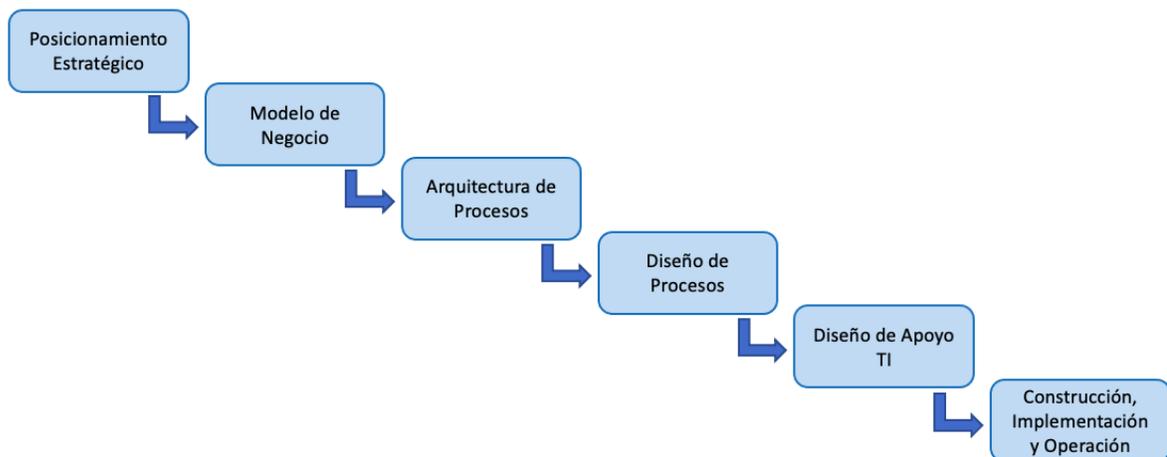


Figura 2.1: Metodología de Ingeniería de Negocios

A continuación se detallan las etapas de la metodología:

- **Posicionamiento Estratégico:** en esta etapa se define la formulación estratégica de la organización por medio de su misión, visión, valores y un análisis interno y externo para determinar fortalezas y debilidades. Luego, para definir el posicionamiento estratégico se utiliza el Modelo Delta de Hax [9], donde se presentan tres posibles estrategias: Mejor Producto, Solución Integral para los Clientes y Lock-in Sistémico. La Figura 2.2 muestra el detalle dentro de estas estrategias. Por último, se utiliza el método de Balanced

Scorecard para ordenar los objetivos y metas estratégicas en perspectivas financiera, de clientes, de procesos internos y de aprendizaje y crecimiento.



Figura 2.2: Modelo Delta de Hax (Fuente: Curso Análisis Estratégico y Diseño de Procesos)

- **Modelo de Negocio:** se representa la lógica del negocio para entregar valor a sus clientes, siempre alineado con el posicionamiento estratégico, mediante el Business Model Canvas [10].
- **Arquitectura de Procesos:** se entrega una visión sistémica de la empresa mediante los macroprocesos que materializan el modelo de negocio. Para esto se pueden utilizar los frameworks APQC [11] y Patrones de Procesos de Negocio [12].
- **Diseño de Procesos:** se modela en detalle el proceso a rediseñar utilizando la notación BPMN [13].
- **Diseño de Apoyo TI:** se diseñan las herramientas de desarrollo y arquitectura TI que apoyan el rediseño del proceso seleccionado.
- **Construcción, Implementación y Operación:** se construye e implementa la solución propuesta para el rediseño, acompañado de herramientas de gestión del cambio.

2.2. LÓGICA DE NEGOCIOS

2.2.1. Metodología CRISP-DM

Para llevar a cabo la solución TI propuesta se utiliza la metodología CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) [14], la cual consta de 6 etapas iterativas para

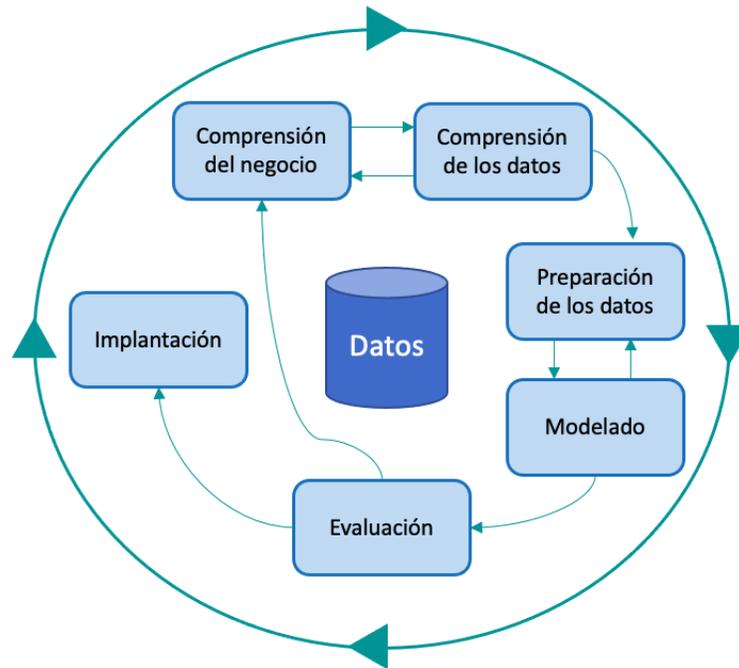


Figura 2.3: Metodología CRISP-DM (Elaboración propia)

llevar a cabo un proyecto de analítica de datos. Esta secuencia de etapas se ilustra en la Figura 2.3.

A continuación se describe cada etapa:

- **Comprensión del negocio:** en esta etapa se debe determinar el objetivo del proyecto, el cual debe ir alineado a los objetivos del negocio, y los criterios de éxito para medir sus resultados. También se realiza un levantamiento de los recursos disponibles y los requerimientos para la ejecución. Por último, se crea un plan de proyecto.
- **Comprensión de los datos:** se recolectan, exploran y describen los datos mediante un análisis estadístico, junto con verificar su calidad.
- **Preparación de los datos:** se seleccionan y limpian los datos a utilizar. En caso de ser necesario, se transforman las variables y se construyen nuevos atributos.
- **Modelado:** se selecciona la técnica de modelamiento, se generan los casos de prueba, se construye el modelo y se evalúa su rendimiento.
- **Evaluación:** se evalúan los resultados en contraste con los objetivos del negocio. Estos resultados se interpretan y se determinan acciones futuras. Además, se realiza una revisión del proceso en general.
- **Implantación:** se planea la implantación, su monitoreo y mantenimiento. Además, se genera un reporte final y se revisa el proyecto realizado.

2.2.2. Revenue Management

Es "la aplicación de sistemas de información y estrategias de precio para ubicar la capacidad correcta al cliente correcto en el lugar correcto en el momento correcto" [15], con el fin de maximizar los beneficios de la empresa utilizando la disposición a pagar y sensibilidad al precio de los distintos segmentos de clientes. Se utiliza en negocios con stock limitado y caducidad de los productos o servicios.

2.2.3. Segmentación

La segmentación es el proceso de agrupar datos que compartan características similares, donde la clase de cada objeto es desconocida, por lo que se clasifica como un método de aprendizaje no supervisado. El objetivo es que los objetos de un mismo grupo o clúster tengan alto grado de similitud, y al mismo tiempo sean muy distintos a los objetos en los otros grupos.

En primer lugar, para cuantificar el grado de similitud entre las observaciones se debe definir una medida de distancia. A continuación se muestran las más utilizadas [16]:

- **Distancia Euclidiana:** se define mediante la ecuación:

$$d_{euc}(p, q) = \sqrt{\sum_i (p_i - q_i)^2} \quad (2.1)$$

- **Distancia de Manhattan:** es más robusta en presencia de outliers. Se define de la siguiente manera:

$$d_{man}(p, q) = \sum_i |p_i - q_i| \quad (2.2)$$

Luego, algunos algoritmos de segmentación comúnmente utilizados son [17]:

- **K-means:** dado un set de N objetos, se construyen k particiones, donde se busca maximizar la similitud intra-clúster y minimizar la similitud inter-clúster. El algoritmo define el centroide del clúster como el valor medio del grupo. Para comenzar, selecciona aleatoriamente k objetos, donde cada uno pasa a ser un centroide. Los objetos restantes son asignados al clúster más cercano, según la medida de distancia seleccionada. Luego, con el nuevo clúster armado, se asigna el nuevo centroide, correspondiente a la media, y los demás objetos se vuelven a asignar al clúster más cercano. Esto se itera hasta que la asignación sea estable, es decir, no hayan variaciones en los clústeres. Los resultados pueden variar según los centroides que fueron escogidos inicialmente. Se limita a variables numéricas.
- **K-mods:** es una variante de K-means, pero este método permite trabajar con variables nominales, reemplazando la media de los clústeres por la moda.

- **K-medoids:** funciona como K-means, pero en vez de tomar el valor medio del clúster como centroide, se toma un objeto como representante de cada grupo. También se conoce como PAM.
- **CLARA:** funciona similar a PAM, pero en vez de tomar todos los datos, se toman elementos representativos de un subconjunto de datos. Dado esto, es capaz de procesar conjuntos de datos de mayor tamaño con menor requerimiento de tiempo y almacenamiento.
- **Jerárquico aglomerativo:** comienza con un clúster por cada objeto, los cuales se van fusionando en cada iteración formando clústeres más grandes. Los clústeres se van uniendo al clúster más cercano, según la medida de similitud elegida. El proceso de esta segmentación se representa por medio de una estructura de árbol llamada dendograma.
- **Jerárquico divisivo:** comienza con todos los objetos dentro del mismo clúster, y recursivamente lo va dividiendo en clústeres más pequeños, hasta que los objetos de un mismo clúster sean lo suficientemente parecidos entre ellos. También se representa con un dendograma.
- **DBSCAN:** a diferencia de los algoritmos mencionados anteriormente, los cuales se limitan a clústeres de forma esférica, DBSCAN permite encontrar clústeres de distintas formas, ya que se basa en la densidad. Busca puntos centrales, esto es, objetos con vecindades densas, y los conecta con sus vecinos para formar regiones densas, denominadas clústeres.

2.2.4. Elasticidad

La elasticidad se define como la sensibilidad en el cambio de una variable con respecto a la variación en otra variable [18]. En particular, para efectos del proyecto y del informe, se trabaja con la elasticidad de la demanda con respecto al precio. Es decir, mide cómo impactan los cambios de precio en la cantidad demandada por los clientes.

Para calcular la elasticidad se utiliza la siguiente fórmula, definida por el área de Revenue Management de la empresa:

$$Elasticidad = \left| \frac{\Delta Kilos}{\Delta Precio} \right| = \left| \frac{Kilos - Kilos_{promedio}}{Precio - Precio_{promedio}} \right| \quad (2.3)$$

Donde se compara la cantidad comprada y el precio de cada compra de cada producto con un promedio dentro de un periodo especificado.

Con esto van a existir dos tipos de clientes:

- **Inelásticos:** elasticidad entre 0 y 1. Son quienes compran la misma cantidad, o la variación es muy pequeña, independiente del precio.
- **Elásticos:** elasticidad mayor a 1. Son quienes, a cambios en el precio, van variando la cantidad demandada.

Capítulo 3

PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Con el propósito de *Alimentar lo bueno de la vida todos los días*, Agrosuper define su misión y visión como [19]:

- **Misión:** *Procurar alimentos para Chile y el mundo en forma sustentable e innovadora, creando valor junto a nuestros consumidores, trabajadores, inversionistas, vecinos y proveedores bajo los más altos estándares de calidad, inocuidad y excelencia.*
- **Visión:** *Ser una empresa líder a nivel mundial destacada por sus productos, buenas prácticas, innovación, trayectoria y excelencia en sus procesos. Caracterizada por la seriedad y sustentabilidad de su gestión y deseada como uno de los mejores lugares para trabajar.*

Luego, bajo los ejes de Personas, Gestión y Negocio que rigen su identidad y cultura, se definen 12 valores que guían el trabajo, los cuales son:

- Alma y pasión en el trabajo
- Espíritu emprendedor
- Cercanía con consumidores y comunidades
- Innovación y flexibilidad
- Excelencia
- Liderazgo ejemplar
- Honestidad y palabra empeñada
- Agilidad y mirada de futuro

- Equilibrio entre prudencia y audacia
- Inclusión y diversidad
- Vocación de crecimiento: reinversión y desarrollo
- Respeto por las personas y el entorno

Por último, al analizar la empresa y su entorno, se destaca como fortaleza la integración vertical completa de los procesos productivos, lo cual se traduce en una eficacia en costos y mejor control de calidad de los productos. También ayuda a mitigar los riesgos sanitarios, muy comunes en este mercado, sumado a que cuenta con distintas plantas procesadoras, por lo que se diversifica el riesgo. Aun así, la exposición a pestes y enfermedades siempre está presente en este mercado y puede traer graves consecuencias, como lo fue la gripe aviar en 2017.

También se destaca la extensa red de comercialización, que cubre casi la totalidad del territorio nacional, llegando a un 98 %, y su gran flota subarrendada de 430 camiones [20]. Esto sumado a su vasta experiencia en el rubro, de más de 60 años, y su cadena logística, le otorgan un posicionamiento de marca importante en su rubro, situándose como líder del mercado.

Por el lado de las posibles amenazas se encuentran los factores externos que influyen en los precios, que queda completamente fuera de las manos de la empresa, como por ejemplo el efecto del conflicto entre Rusia y Ucrania en el comercio del maíz. Además, dado que la mayoría de sus ventas se concentran en el extranjero, está sujeta a las tarifas navieras, donde un aumento de éstas podría afectar directamente su competitividad en estos mercados.

3.1. POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO

Según el Modelo Delta de Hax, la empresa posiciona su estrategia como mejor producto por diferenciación, ya que vende productos de tipo commodity a un gran número de clientes, cercano a los 60 mil, siendo líder en el mercado nacional. Además, destaca por su amplia variedad en carnes, agregando valor en las diferentes presentaciones de cortes que ofrece, junto con su extensa cobertura nacional y exportación a 58 países alrededor del mundo.

Teniendo el posicionamiento, se busca el plan estratégico de la empresa para dar cumplimiento a su misión y visión. Para esto, se utiliza el Balanced Scorecard, el cual muestra las metas agrupadas en las perspectivas financiera, de clientes, de procesos internos y de aprendizaje y crecimiento. La Figura 3.1 muestra un diagrama de las 21 metas establecidas en base a los pilares y resultados relevantes del Reporte Integrado 2021.

En el marco del objetivo de transformación digital, destacado en verde, se crea la Mesa de Transformación Digital. Ésta busca unificar una herramienta para monitorear los proyectos de transformación digital y tomar decisiones sobre ellos, potenciar una cultura ágil y colaborativa que fomente el aprendizaje, disponibilizar los datos en un solo lugar para los usuarios,

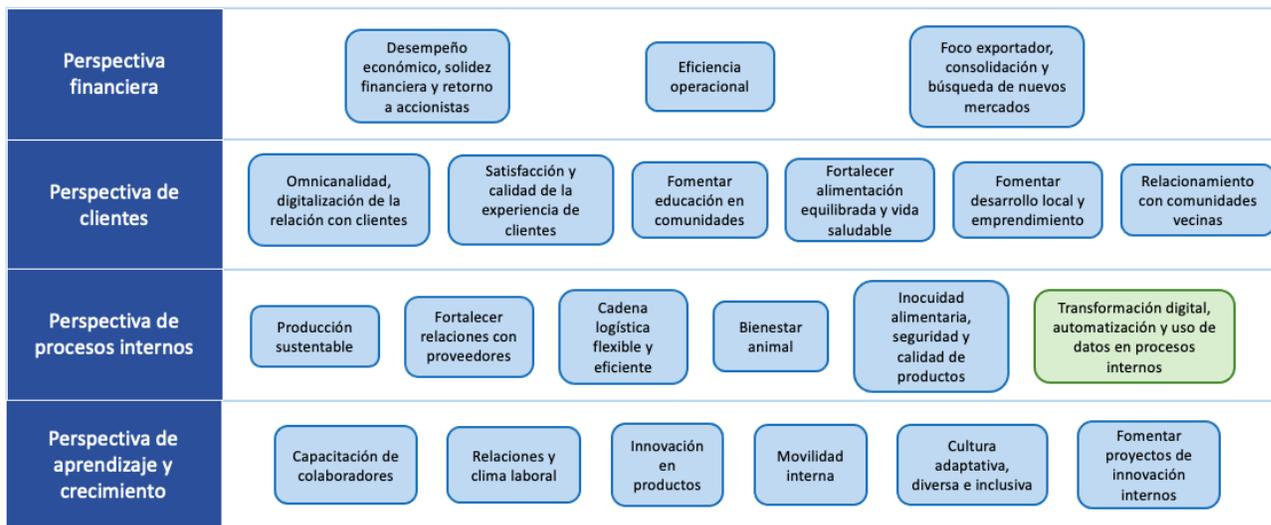


Figura 3.1: Balanced Scorecard

rentabilizar el negocio mediante el análisis y gestión de datos y alinear todo esto con la planificación estratégica de la empresa, siempre teniendo como foco el mejorar la experiencia de usuario. Este objetivo contextualiza y sustenta la relevancia estratégica del proyecto de tesis para la empresa, junto con aportar a mejorar la satisfacción y calidad de la experiencia de los clientes mediante la entrega de una propuesta de valor más acorde a sus necesidades.

3.2. MODELO DE NEGOCIOS

Para materializar el planteamiento estratégico, se plasma el modelo de negocios de la empresa mediante la metodología Business Model Canvas:

3.2.1. Segmentos de clientes

Modelo B2B, donde el consumidor final accede a los productos por medio de los clientes, quienes se dividen en:

- **Supermercados:** nacionales y regionales, orientados al retail
- **Canal Tradicional:** almacenes, minimarkets y carnicerías
- **Food Service:** restaurantes, hoteles, fuentes de soda, asadurías de pollo y casinos
- **Industriales:** aquellos que procesan los productos de la empresa como materia prima; cecineras y procesadoras de alimentos
- **Distribuidores:** llegan a pequeños actores de Horeca o a pequeñas cadenas de supermercado. Solo aplica para mercado internacional

- **Reprocesadores y ahumadores:** Clientes que reprocesan el pescado para la confección de productos con formatos especiales. Solo aplica para segmento acuícola

3.2.2. Propuesta de valor

- **Para los clientes:** entregar una experiencia eficiente, confiable y completa, mediante productos y marcas de la mejor calidad y un servicio en permanente evolución, siendo un referente de excelencia en la industria.
- **Para los consumidores:** ofrecer productos y soluciones a su medida, para que puedan disfrutar y mejorar su calidad de vida, con una cadena logística tal que puedan obtener los productos siempre y en todo lugar.

3.2.3. Canales

- Reuniones en oficinas comerciales y atención directa con sus ejecutivos
- Visitas presenciales
- Participación en ferias internacionales
- Centro de atención telefónica
- Canal de denuncias anónimas
- Atención en salas de venta
- Plataforma de venta directa www.agrosuperventas.com
- WhatsApp (para Food Service y Canal Tradicional)
- Sitio web y redes sociales
- Publicaciones en prensa
- Reporte integrado anual

3.2.4. Relación con clientes

Atención omnicanal personalizada, con estrategias de marketing y precios diferenciados por cliente.

3.2.5. Actividades clave

- Elaboración de alimentos para animales
- Crianza de animales

- Procesamiento
- Comercialización de productos
- Almacenamiento y transporte de los productos

3.2.6. Recursos clave

- Plantas de alimento
- Sectores productivos
- Plantas procesadoras
- Oficinas comerciales
- Flota de camiones
- Colaboradores

3.2.7. Socios clave

- Procesadores de productos derivados del maíz (Agrograin Ltd., Bunge Latin America, Llc)
- Proveedores de gas (Empresas Lipigas S.A.)
- Proveedores de embalaje (Envases Impresos Spa., International Paper Cartones Ltda)
- Servicios de veterinaria y productos para animales (Intervet Veterinaria Chile Ltda., Veterquímica S.A.)
- Transporte y almacenamiento (Mercoexpress S.A., CPT Wellboats S.A.)
- Outsourcing de recursos humanos (Perfil Market Servicios Ltda)
- Productos acuícolas (Kabsa S.A., Oleotop S.A.)
- Asistencia técnica y venta de repuestos industriales (Detroit S.A.)
- Pesqueras (Corpesca S.A.)
- Alimento para peces (Alimentos Marinos y Agropecuario S.A., Ewos Chile Alimentos Ltda., Vitapro Chile S.A.)

3.2.8. Estructura de ingresos

Venta de pollo, cerdo, pavo, salmón y procesados con precios dinámicos, fijados con revenue management.

3.2.9. Estructura de costos

Estructura value-driven, con los costos asociados a la producción y comercialización de las 5 líneas de negocios mencionadas en la estructura de ingresos. Además, incurre en costos de inversión y contribución a comunidades y medioambiente.

3.3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.3.1. Problema(s) Identificado(s) / Oportunidad(es) identificada(s)

El área de Revenue Management de la empresa es la encargada de fijar precios diferenciados para los productos más vendidos según el volumen de compra. Para que esto sea posible, el negocio cumple con tener un stock limitado de oferta y vender productos con caducidad. Luego, teniendo como objetivo principal la optimización de utilidades, sus estrategias de negocio abarcan el aumentar el volumen de compra, aumentar el mix de productos, anticiparse a los quiebres de stock mediante un alza de precios, de manera de disminuir la demanda y no ver afectado el fill rate, entre otros.

Este proceso se realiza en base al criterio experto de los encargados, sin algún modelo matemático particular que lo respalde. Para esto deben conocer el mercado y la demanda histórica, junto con las predicciones de stock del periodo siguiente. Sobre este último punto, si bien hay estimaciones de la producción que se tendrá, no siempre se cumplen, por lo que se deben tomar acciones correctivas rápidamente para no quedar con sobre-stock. Además de esto, también se debería realizar un *benchmark* de la industria para analizar a los competidores, sin embargo, en la actualidad no es parte de las tareas. Esto por un lado debido a que es difícil acceder a los precios que ofrece la competencia para los distintos tipos de clientes de la empresa. Si bien para supermercados se puede gracias al gran nivel de información que existe, esto no es posible para todos los demás locales, que incluyen almacenes más pequeños y negocios familiares. Por otra parte, está la ventaja de ser la empresa líder del mercado, por lo que finalmente es un paso que se termina obviando.

Otro input importante para el Revenue Management es una buena segmentación de los clientes para poder generar acciones de negocio diferenciadas. Esto ocurre en el segmento de Canal Tradicional, el cual se divide en 4 subgrupos: Especialista en Crudos, Multiespecialista, Emprendedores y Especialista en Procesados. Aquí, además de diferenciar los precios por volumen de compra, también lo hacen por subtipo de cliente, obteniendo mucho mejores resultados. Sin embargo, el Canal Foodservice no tiene este nivel de información, produciendo una pérdida de eficiencia en la fijación de precios. Es aquí donde se encuentra la oportunidad de acción para el proyecto de tesis.

En Foodservice existe una segmentación por tipo de servicio gastronómico, encontrando así sushis, pescaderías, menús, asadurías, entre otros. Es una agrupación cualitativa, realizada en base a un censo donde se le preguntó a cada cliente qué tipo de comida vende. Esta

asignación se intenta mantener actualizada mediante visitas presenciales, pero siempre existe un margen de error.

Este tipo de segmentación cualitativa es de gran valor para el canal, pero no entrega información suficiente sobre el comportamiento transaccional de los clientes como para tomar las decisiones más óptimas en fijación de precios. Por ejemplo, dentro de un mismo tipo de servicio gastronómico no se pueden distinguir los clientes más grandes, los más rentables, los más elásticos al precio, entre otros datos muy valiosos para tomar decisiones, teniendo en cuenta el gran abanico de acciones que realiza el área de Revenue Management.

Entonces, si bien el criterio experto es un buen método para tomar decisiones, siempre es mejor apoyarlo con datos, más aún cuando se maneja un volumen de información tan alto como el que tiene Agrosuper.

Por otro lado, al analizar el proceso, el cual se encuentra detallado en la sección Modelamiento Detallado de Procesos AS IS, se encuentra un desperdicio de retrabajo o exceso de procesamiento, ya que los encargados de Revenue fijan un precio, el cual puede ser modificado posteriormente por el área de ventas. En esta área están los ejecutivos de call-center y venta presencial llevando a cabo la oferta y venta de los productos, por lo que están en contacto directo con el cliente, quien intenta negociar el precio a su conveniencia. Por su parte, los encargados de venta tienen incentivos a ofrecer al cliente un precio mayor al fijado por Revenue, debido a que tienen metas de ventas medidas en dinero y no en volumen, por lo que están más interesados en vender los productos más caros, para alcanzar más rápido dichas metas, que en la cantidad que se venda.

La discrepancia entre las motivaciones de los Revenue Managers y los vendedores genera que el precio determinado finalmente no sea el óptimo para la empresa, lo cual genera una oportunidad de acción para evitar este desperdicio y buscar una toma de decisiones más objetiva y óptima.

En conclusión, la Figura 3.2 muestra los inputs necesarios para fijar precios dinámicos de manera óptima. En verde están los recursos que están disponibles actualmente y en rojo los que no, dejando abierto un espacio de oportunidad para trabajar.

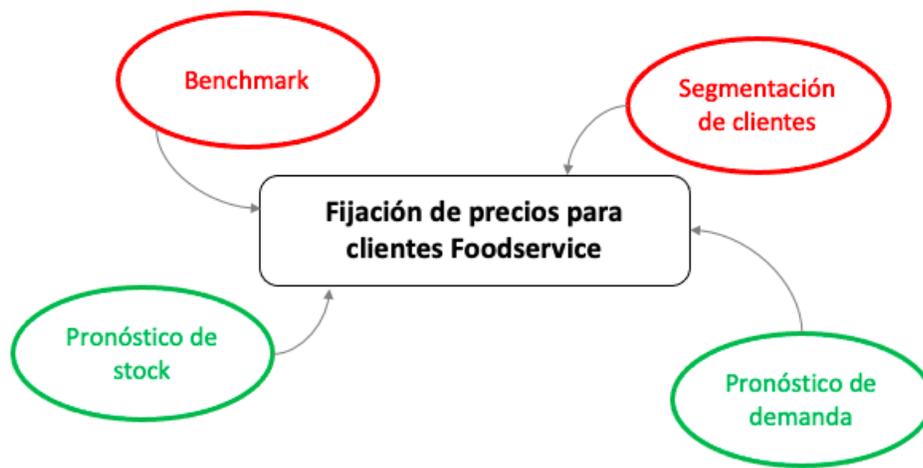


Figura 3.2: Inputs para fijar precios con Revenue Management

3.3.2. Arquitectura de Procesos AS-IS

Para modelar la arquitectura de procesos, en primer lugar, se utilizan los Patrones de Procesos de Negocio, ilustrado en la Figura 3.3. Aquí se identifican los principales macroprocesos de la empresa: Planificación del Negocio, Desarrollo de Nuevas Capacidades, Cadena de Valor y Procesos de Apoyo. Agrosuper posee 5 líneas de negocio, sin embargo, comparten la cadena de valor, por lo que se representan dentro del mismo macroproceso.

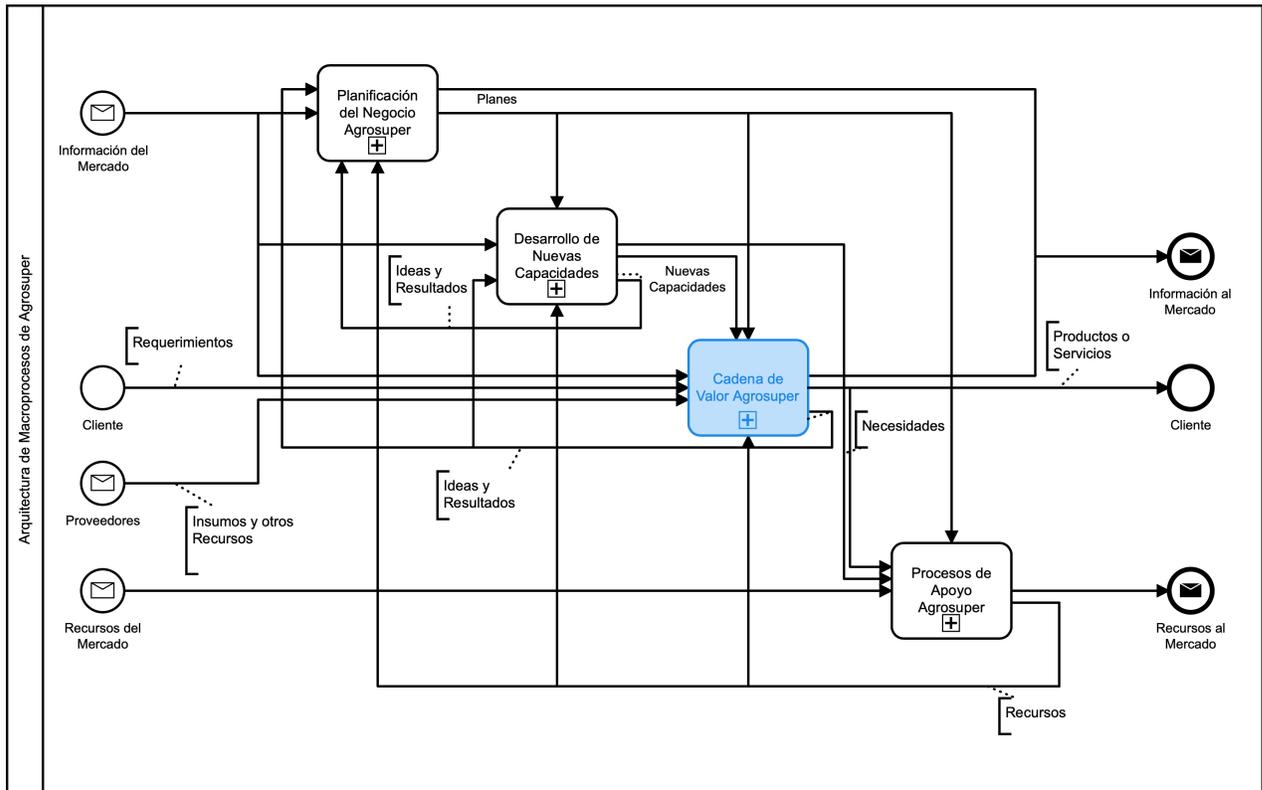


Figura 3.3: Arquitectura de procesos con PPN

El proceso de Fijación de Precios, seleccionado para el rediseño, se encuentra dentro del macroproceso Cadena de Valor, destacado en la Figura 3.3. En particular, se encuentra dentro de la Administración Relación con el Cliente, en la sección de Marketing y Análisis de Mercado, como el proceso de Definir Acciones de Marketing.

Para comprender de mejor manera donde se encuentra el proceso a rediseñar dentro de la arquitectura empresarial se utiliza también APQC, ilustrado en la Figura 3.4. Aquí se indican los 5 macroprocesos operativos de la empresa: Desarrollar y gestionar productos, Comercializar y vender productos, Entrega de productos físicos y Administrar el servicio al cliente. Al ahondar en el macroproceso de Comercialización y venta de productos, llegando hasta el cuarto nivel, se encuentra el proceso de Determinar el precio basado en el volumen, el cual es ejecutado en la empresa utilizando Revenue Management.

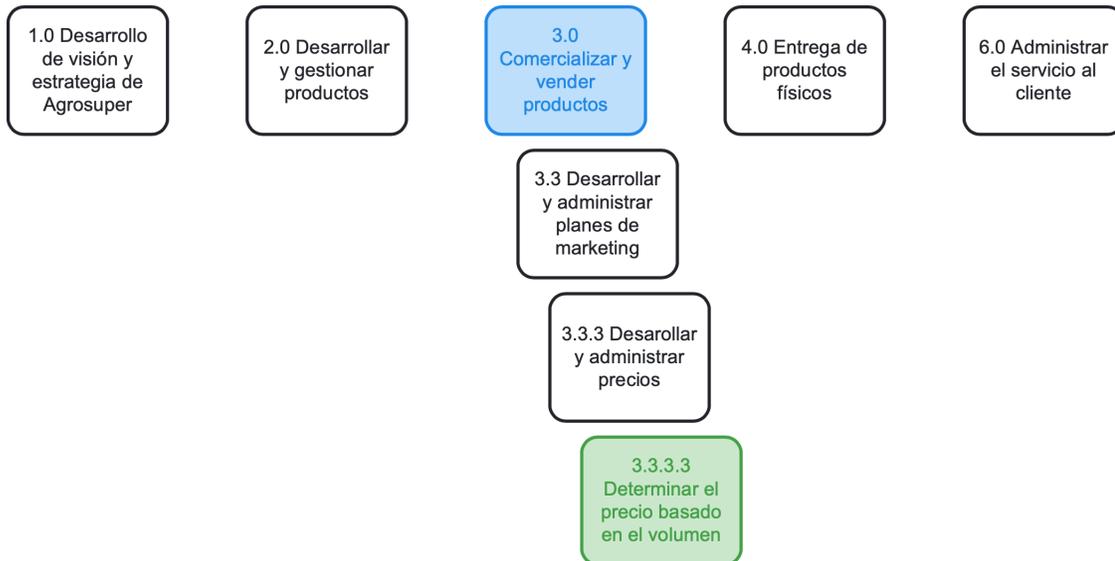


Figura 3.4: Mapa de procesos con APQC

3.3.3. Modelamiento Detallado de Procesos AS IS

Para modelar el proceso de Fijación de Precios para Food Service se utiliza la notación BPMN. El diagrama se encuentra en la Figura 3.5.

Como primera consideración, la frecuencia en la carga de precios depende del tipo de cliente. Por ejemplo, para supermercados de cadenas nacionales, dado que tienen un mayor poder de negociación, los precios se fijan con 30 días de anticipación y no se pueden variar en todo este periodo. Por otra parte, en Canal Tradicional y Foodservice existe mayor flexibilidad, por lo que los precios se pueden modificar todos los días. Aun así, en Foodservice existe el acuerdo de mantener precios fijos semanales, aunque pueden existir excepciones en casos de quiebre de stock.

El proceso comienza determinando los 150 SKUs más solicitados, que son los productos que funcionan con precios dinámicos. Luego, se determinan los tramos de cajas y sus respectivos descuentos. Cada SKU tiene distintos descuentos según los distintos tramos de volumen de compra. Esta decisión es tomada por un Revenue Manager específico por sector, donde se dividen los productos en sus distintas presentaciones, ya sea envasado, granel, entre otros. El Revenue termina su trabajo cuando carga manualmente los precios escogidos en la plataforma SAP.

Fuera del proceso, los ejecutivos de call-center y preventa (venta presencial) están ofreciendo y vendiendo los productos a los clientes. Ellos ven los precios cargados en SAP por los Revenue Managers y los negocian con los clientes, pudiendo llegar a precios menores o mayores a los anteriormente fijados. En el caso que quieran hacer alguna modificación deben solicitarlo por SAP, donde el área de Gestión de Precios está encargada de revisar estas solicitudes y aprobarlas o rechazarlas. Una vez hecho esto, cargan el nuevo precio en SAP, finalizando el proceso. Este último precio es el que ve finalmente el cliente.

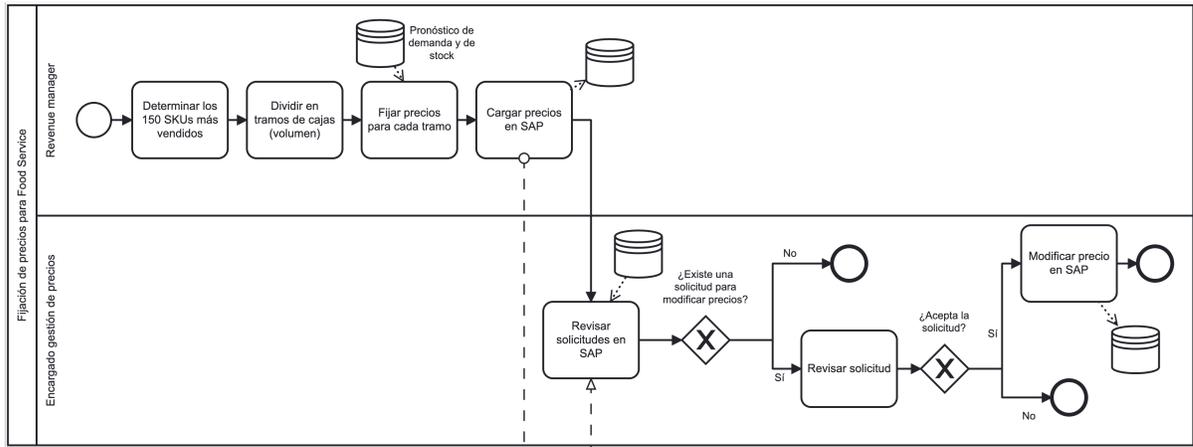


Figura 3.5: BPMN Proceso de fijación de precios

3.4. CUANTIFICACIÓN DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD

La oportunidad de mejora del proceso se sitúa en los clientes del canal Food Service.

Para el año 2021, Agrosuper registró un total de 59.687 clientes, de los cuales 13.361 corresponden al canal Food Service. La Figura 3.6 muestra la distribución del total de clientes, dividida en los segmentos carne (58.643 clientes) y acuícola (1.044 clientes).

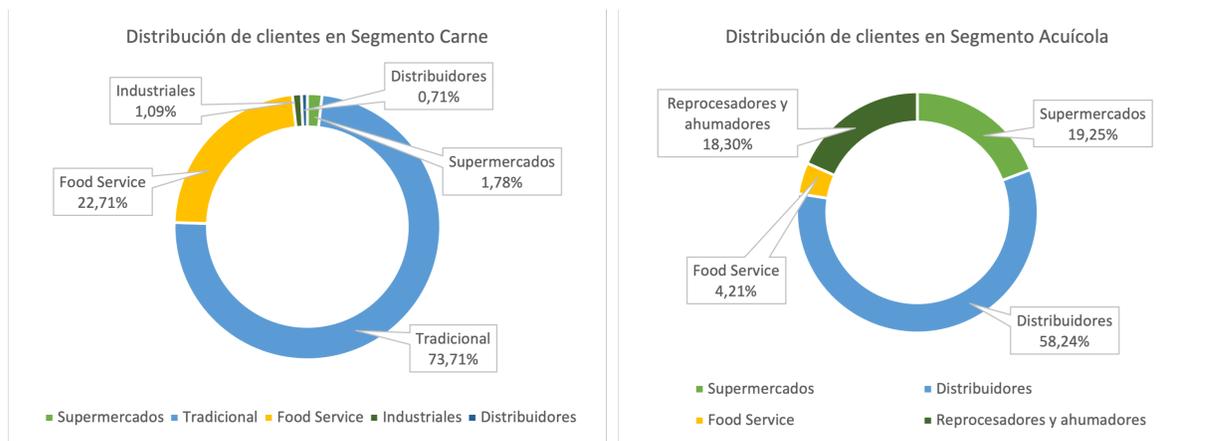


Figura 3.6: Distribución de clientes por canal

Durante el mismo año, se registró un total de ventas nacionales totales de \$1.706,4 millones de dólares, donde un 12% corresponde a Food Service. Este canal de clientes muestra un margen de venta del 13,7%. La Figura 3.7 muestra la distribución total de ventas por canal.

Por último, es difícil cuantificar con exactitud cuánto se está perdiendo por la brecha identificada. Para esto, dado que el canal no tiene mucho benchmark, se ve la evolución de otros canales de clientes de la empresa, en particular de Canal Tradicional, con su respectivo proyecto de segmentación y las mejoras que conlleva. Además, Foodservice en general crece 1 o 2 puntos porcentuales más que los otros canales, ya que es más joven, por lo que tiene

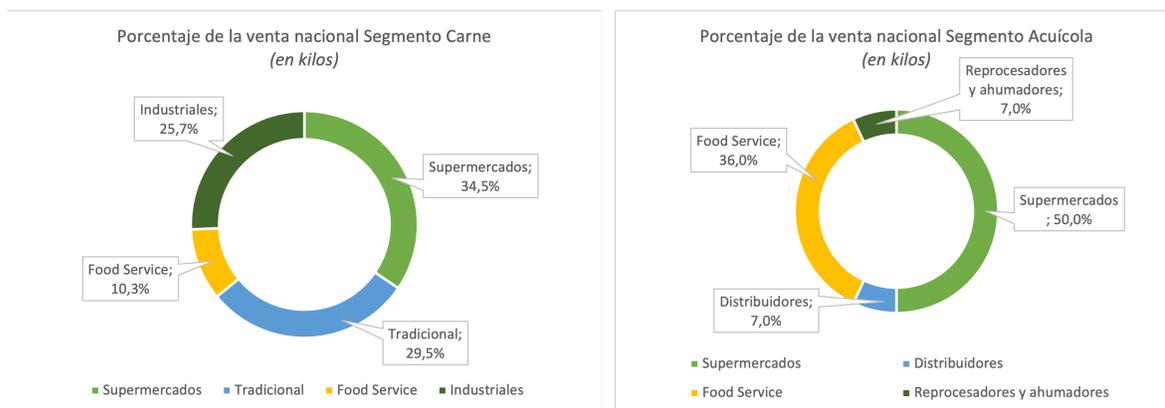


Figura 3.7: Distribución de ventas por canal

mayor oportunidad de crecimiento. También, el mayor grado de diferenciación de los clientes no solo impacta en la fijación de precios sino también en el modelo de atención, pudiendo asignar los recursos de manera más eficiente y eficaz en base a la información que se tiene. Luego, en base a los resultados del proyecto de segmentación de Canal Tradicional, sumando el crecimiento agregado de entre 1 y 2 puntos porcentuales propio de Foodservice, se estima que una mejora en la diferenciación de los clientes aumenta los ingresos en los porcentajes que se muestran en la Tabla 3.1, dada la gestión diferenciada que produce.

Tabla 3.1: Aumento de ingresos por gestión diferenciada

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
2,8 %	3,3 %	2 %	0,7 %	0,1 %

Se puede ver que en los primeros periodos existe un aumento en la tasa de crecimiento, debido a la curva de aprendizaje y a las nuevas de acciones que van surgiendo, llegando a un potencial máximo en el segundo año, el cual luego va disminuyendo con su uso. Se utiliza un horizonte de pronóstico de solo 5 años dada la obsolescencia de la solución tecnológica.

Entonces, en particular, llevando la cifra de crecimiento del primer año a los ingresos de Foodservice, la empresa podría haber generado más de 5 millones de dólares adicionales en el año 2021. Éste es el valor de la oportunidad identificada.

Capítulo 4

PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS

4.1. DIRECCIONES DE CAMBIO Y ALCANCE

En esta sección se presentan los cambios que conlleva el proyecto en la arquitectura del negocio. A continuación, se enuncian las variables de diseño que se ven modificadas:

- **Anticipación:** a pesar de que el proyecto no involucra predicción de demanda, sí funciona como un modelo de caracterización de demanda futura, ya que entrega información sobre los clientes que realizarán compras en el futuro, lo cual no se tiene actualmente. Esta información permitirá tomar mejores decisiones proactivamente, en base al historial de comportamiento de los clientes.
- **Prácticas de trabajo:** actualmente no hay una lógica de negocios explícita para fijar los precios de cada SKU. Por el contrario, es un proceso manual que depende del criterio y experiencia de quien lo realiza. Dado esto, el proyecto busca sustentar esta toma de decisiones en base a los datos, para lo cual se agrega una lógica automatizada de apoyo al proceso, correspondiente a un proceso almacenado automático que mantiene actualizado mensualmente el segmento al que pertenece cada cliente.
- **Mantenimiento consolidada de estado:** el proyecto utiliza datos propios de la empresa, junto con datos generados a partir de éstos. Estas nuevas variables buscan capturar información relevante que no está explícita en una base de datos. Para esto, y para disponibilizar los resultados de la segmentación a todos los involucrados en el proceso, se realiza una integración con datos de otros sistemas de la empresa.

4.2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En primer lugar, a modo de discusión de alternativas de solución, se tiene la idea de automatizar la fijación de precios, ya que es un proceso con mucha manualidad. Sin embargo, esto

viene a cambiar drásticamente la forma de trabajar, por lo que conlleva una alta resistencia al cambio, lo cual perjudica su nivel de impacto positivo. Además, y lo más importante, no hay una lógica matemática clara detrás del criterio experto que se utiliza actualmente, por lo que sería crear un modelo completamente excluyente a lo que ya se tiene, haciéndolo poco factible. Dado esto, resulta mucho mejor pensar en cómo potenciar el trabajo actual. Para esto, se analizan las brechas expuestas en la sección de Diagnóstico de la Situación Actual. Entonces, por un lado, otra posible solución es agregar un benchmark de la industria al proceso. Pero, dado que es difícil obtener todos los precios de la competencia, resulta ser poco factible. Además, no agregaría mucho valor a la toma de decisiones. Por otro lado, está la elaboración de una segmentación de clientes de Foodservice. Aquí la factibilidad es alta, ya que todos los datos están disponibles y solo se debe trabajar sobre ellos, así como también lo es el impacto, si se tiene como referencia el caso de Canal Tradicional. También, más allá de variables con respecto al precio, se puede diferenciar por amplitud del mix, el medio por donde se realizan los pedidos, entre otros, entregando mucho mayor valor a la empresa incluso más allá del proceso de fijación de precios. Por último, en vista de todo lo expuesto anteriormente, la solución propuesta apunta a la segmentación de clientes. La Figura 4.1 muestra la matriz de factibilidad, impacto y orgullo de la evaluación, donde el tamaño de las burbujas representa la variable de orgullo.

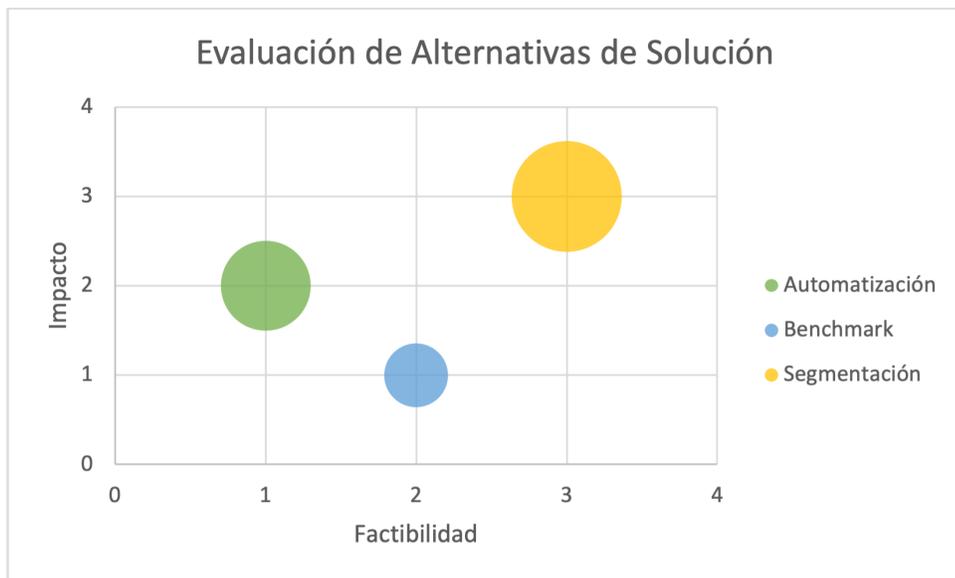


Figura 4.1: Matriz de factibilidad, impacto y orgullo de las alternativas de solución

El proyecto busca mejorar la toma de decisiones en la fijación de precios mediante una segmentación de los clientes en base a su comportamiento transaccional. Esta segmentación entrega características específicas para grupos de clientes, con lo cual se podrán diferenciar por volumen de compra, rentabilidad, frecuencia de compra, entre otros, y así llegar con una propuesta de valor diferenciada a cada uno de ellos. Además, tiene la ventaja de ser un proyecto *In House*, es decir, no requiere externalizar el desarrollo del modelo con terceros.

Esto tiene un valor agregado dado que existe mayor conocimiento del negocio, junto con facilitar la implementación de futuros cambios en su programación en caso de ser necesario.

4.2.1. Arquitectura de Procesos TO BE

La propuesta de solución se sitúa en el macroproceso 3.0 de APQC, en particular en el proceso de Determinar el precio basado en el volumen, tal como se muestra en la Figura 4.2. La arquitectura de procesos de la empresa no se ve alterada.

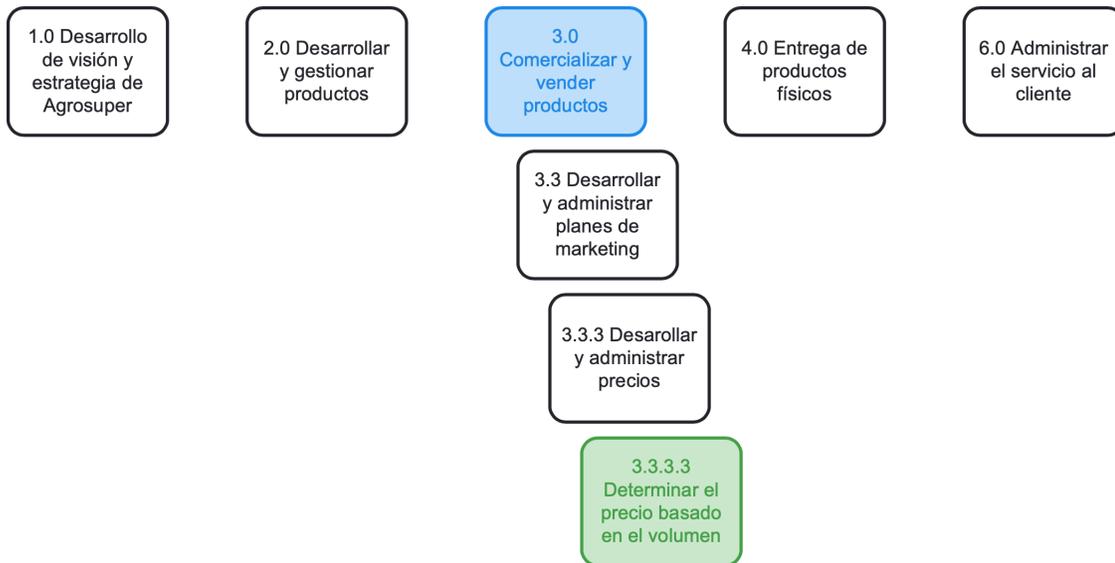


Figura 4.2: Mapa de procesos con APQC

4.2.2. Modelamiento Detallado de Procesos TO BE (BPMN)

La Figura 4.3 muestra el modelamiento de procesos TO BE. Destacadas en verde están las actividades que se agregan o modifican con el proyecto. En primer lugar, se agrega una actividad automática que mantiene actualizada la segmentación, la cual queda disponible para que posteriormente los Revenue Managers la utilicen como input en la fijación de precios de los productos, correspondiente a la segunda actividad destacada.

Por otro lado, si bien se encuentra un desperdicio de re procesamiento con las solicitudes de modificación de los precios, la solución propuesta no busca eliminar por completo esta parte pero sí reducirla, dado que el nuevo proceso logra encontrar precios más óptimos para la empresa. Esto se debe a que el alcance del proyecto se limita al proceso de fijación de precios y no abarca otros procesos comerciales, como la oferta y venta de los productos a los clientes, por lo que queda fuera del espacio de acción. Aun así, se espera que el proyecto logre traspasar la idea de que se están tomando mejores decisiones, por lo que no sería lo más óptimo re-procesarlas.

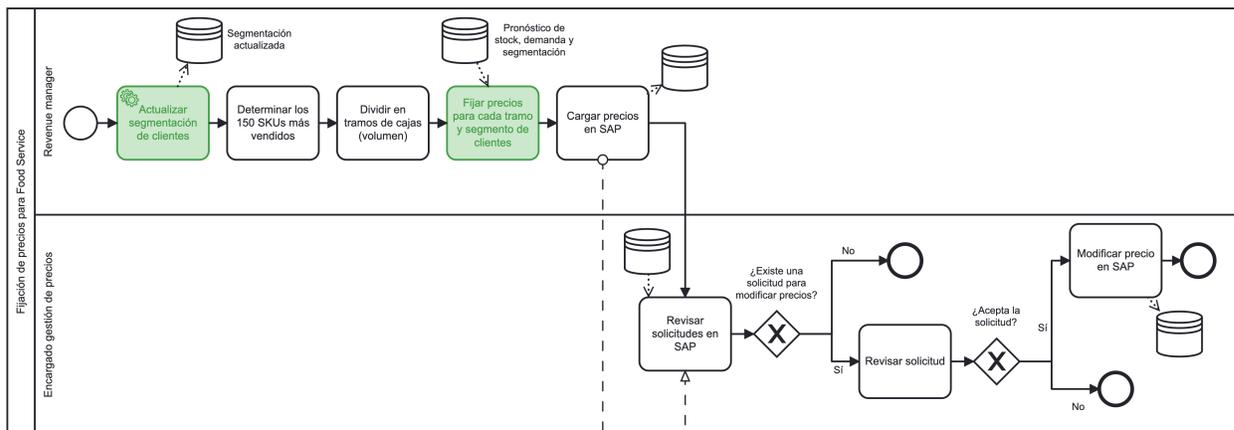


Figura 4.3: BPMN TO BE

4.2.3. Diseño de Lógica de Negocios

En esta sección se muestran los resultados de la metodología CRISP-DM, la cual se utiliza para diseñar la lógica de negocios del proyecto. Cabe resaltar que es un ciclo iterativo, donde el proceso conlleva probar distintos modelos, quitar o añadir variables, probar distintos parámetros, entre otros, y esta sección solo refleja el resultado de la última iteración realizada.

Es importante mencionar que en un comienzo se tienen dos caminos: realizar una segmentación con el total de los clientes o realizar sub-segmentaciones dentro de los grupos 21 ya existentes, que corresponden a una división por tipo de servicio gastronómico, encontrando así asaduría, sushi, chino, menú, pizzería, etc. Dado esto, se realiza una iteración con ambas visiones, encontrando sus respectivas ventajas y desventajas. Por un lado, una sub-segmentación por tipo de servicio gastronómico permite ser más específico y prescindir de que la naturaleza misma del negocio afecte el resultado. A modo de ejemplo de lo último, hay servicios gastronómicos que van a comprar más kilos que otros, independiente del tamaño del negocio, como lo es una asaduría por sobre un sushi, donde un solo plato servido al consumidor contiene un pollo entero, mientras que las piezas de sushi solo contienen porciones pequeñas de pollo o salmón. Sin embargo, esto resulta en una cantidad y caracterización diferente de clústeres para cada segmento, por lo cual no serán comparables entre ellos y, dada la alta cantidad de segmentos existentes, será más engorroso de trabajar una vez implementado el proyecto. Por otro lado, al hacer una segmentación general, se llega a un número reducido de clústeres transversales, lo cual resulta más fácil de retener en la memoria y trabajar con ello, sin requerir de una documentación extensa cada vez que se quiera usar. Además, el tipo de servicio gastronómico sigue siendo un atributo de cada local, por lo que se puede filtrar por ambas variables cuando así se requiera. Luego, en vista del análisis expuesto, se decide optar por una segmentación transversal. Sin embargo, al avanzar por este camino se logra evidenciar que las asadurías tienen un comportamiento muy particular en comparación con el resto, principalmente por su alto volumen de compra, por lo que influyen fuertemente en las características de ciertos clústeres. Además, son un cliente importante para la empresa, por

lo que merecen un análisis más en profundidad. En virtud de lo anterior es que finalmente se decide, en conjunto con el negocio, realizar una segmentación sólo para asadurías y otra para los demás clientes, denominada segmentación general.

4.2.3.1. Comprensión del negocio:

El presente informe se encarga de desarrollar ampliamente esta etapa, por lo que no se detalla nuevamente en esta sección. Cabe mencionar que además del conocimiento adquirido por medio de entrevistas y reuniones, se realiza una salida a terreno en compañía de vendedores y supervisores. Aquí se rescata información valiosa tanto de los vendedores como de los mismos clientes, quienes cuentan su experiencia con la empresa, las cosas que valoran, su nivel de urgencia en el cumplimiento de pedidos, entre otras cosas que ayudan a entender el funcionamiento del negocio.

4.2.3.2. Comprensión de los datos:

Se recolectan datos desde SAP sobre pedidos, facturación, rentabilidad, maestra de clientes y maestra de materiales. Luego, se filtran los registros entre julio de 2021 y agosto de 2022, que es el periodo considerado para el entrenamiento del modelo.

Además, se hace una revisión para corroborar que los datos estén completos y correctos. Para el caso en que exista algún error o inconsistencia, se solicita a los encargados de la ingesta su reprocesamiento.

Cabe mencionar que durante esta etapa hubo reuniones con distintas áreas de la empresa para entender cómo se crean y cargan los datos, con el fin de conseguir modelar atributos que representen de manera fidedigna la realidad. Por ejemplo, saber qué tipos de facturas se deben considerar, entendiendo que existen devoluciones y notas de crédito de por medio, o cómo se calcula la rentabilidad de cada cliente, entre otros.

4.2.3.3. Preparación de los datos:

Teniendo todos los datos del periodo escogido, la siguiente etapa es agruparlos por mes y cliente. Con esto, se tienen 12 filas por cada cliente, correspondiente a una fila por cada mes del año móvil, donde se rellenan con 0 los meses en que el cliente no realizó compras. Finalmente, se debe agrupar por cliente, para que el tablón final contenga una fila por cada cliente y una columna por cada variable. Para esto, se opta por calcular la mediana de los 12 meses para cada variable, excepto las que hacen referencia a porcentajes, donde se divide la variable en el total correspondiente, ya sea cantidad de pedidos o kilos. La decisión de considerar la mediana para agrupar y no el promedio es que este último es muy sensible a valores extremos, que podrían corresponder a meses excepcionalmente malos o buenos de un cliente o a meses que inherentemente generan un cambio en el consumo, como lo son septiembre o diciembre, y se busca que el valor de los atributos representen el común del comportamiento. Teniendo esto en consideración, la Tabla 4.1 muestra las variables iniciales elegidas para la segmentación. Por último, se filtran los clientes que hayan realizado compras

en al menos 6 meses del periodo considerado, donde necesariamente deben estar el primer y último mes, para prescindir de clientes nuevos o fugados en el entrenamiento del modelo. En Anexo A hay mayor detalle en la preparación de los datos.

Tabla 4.1: Variables para segmentar

Variables	Descripción
FACTURACION	Facturación mensual
KILOS	Kilos mensuales
PORC_ZONA	Porcentaje de kilos con respecto a sus pares
RENTABILIDAD	Rentabilidad ponderada por los kilos
FRECUENCIA	Cantidad de días transcurridos entre compras
ELASTICIDAD_3M	Elasticidad ponderada por los kilos, en periodos de 3 meses
AMPLITUD_SKU	Cantidad de productos distintos comprados
AMPLITUD_N2	Cantidad de niveles 2 distintos comprados
KG_NUEVOS	Kilos de productos nuevos
PED_PRES	Porcentaje de los pedidos realizados presencialmente
PED_ONL	Porcentaje de los pedidos realizados online
PED_CC	Porcentaje de los pedidos realizados por call center
REFRIGERADO	Porcentaje de los kilos de productos refrigerados
CONGELADO	Porcentaje de los kilos de productos congelados
ENVASADO	Porcentaje de los kilos de productos envasados
GRANEL	Porcentaje de los kilos de productos granel
PROCESADO	Porcentaje de los kilos de productos procesados
CRUDO	Porcentaje de los kilos de productos crudos

Para definir la variable PORC_ZONA se considera el total de los kilos vendidos por una oficina de venta, la cual representa una ubicación geográfica, para cada tipo de servicio gastronómico y calcula el porcentaje que compra cada local con respecto su oficina y tipo respectivo. Por ejemplo, para cierto periodo la oficina A vende un total de 100 kilos para pizzerías, donde la pizzería X compró 10 kilos, correspondiente al 10 % del total, por lo que éste será el valor del atributo para dicho cliente. Lo que busca esta variable es representar la importancia propia de cada local independiente de los factores externos que modifican la demanda, como por ejemplo la llegada del verano, donde se espera un aumento en las ventas de restaurantes en zonas vacacionales. Así, aunque todos los clientes aumenten sus ventas en cierto periodo, se logra distinguir si un cliente va creciendo o disminuyendo en comparación con sus pares.

Por otro lado, para la variable KG_NUEVOS se considera como producto nuevo cuando el tiempo transcurrido entre la fecha de creación de dicho producto y la fecha de la factura es a lo más un año.

Como última consideración, se entiende que la variable ELASTICIDAD_3M está en periodos de 3 meses dado que para calcular la elasticidad en el mes t , se calcula el promedio del precio y el promedio de la cantidad demandada considerando las facturaciones tanto del

mismo mes t como de los meses $t-1$ y $t-2$. Esto se define así ya que los clientes de Food Service no compran todos sus productos con tanta frecuencia como sí lo hacen otros tipos de clientes. También dado esto es que se define como cliente infrecuente a quienes no tienen datos de elasticidad, ya que no compran un mismo producto en más de una ocasión en un periodo de 3 meses, por lo que se dejan fuera del entrenamiento del modelo. Los clientes denominados infrecuentes corresponden a 12 para el general y 3 para asadurías.

Con todas las consideraciones anteriores, la Tabla 4.2 muestra el total de clientes utilizados para entrenar los modelos de segmentación para general y asadurías.

Tabla 4.2: Número de clientes para entrenar modelo

Segmentación	Cantidad de clientes
General	7.064
Asadurías	1.040

Luego, se calcula la correlación entre las variables. Las Figuras 4.4 y 4.5 muestran la tabla completa de correlaciones.

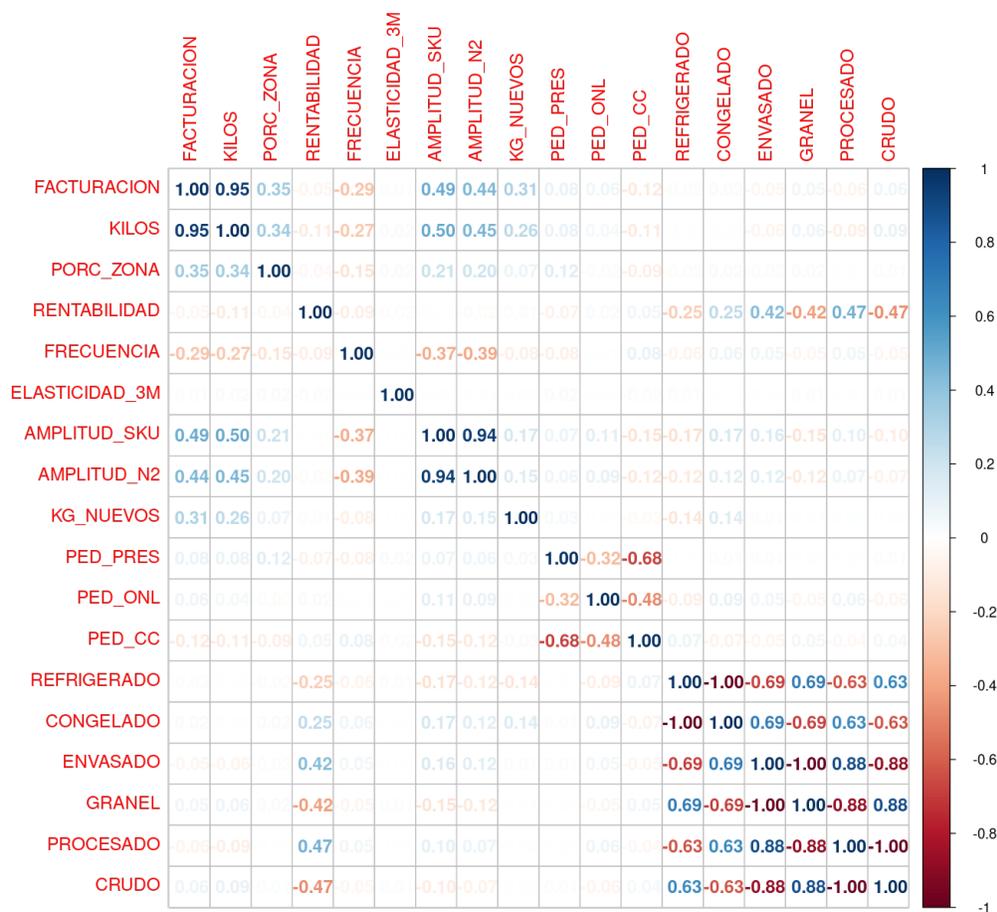


Figura 4.4: Correlaciones entre las variables para general

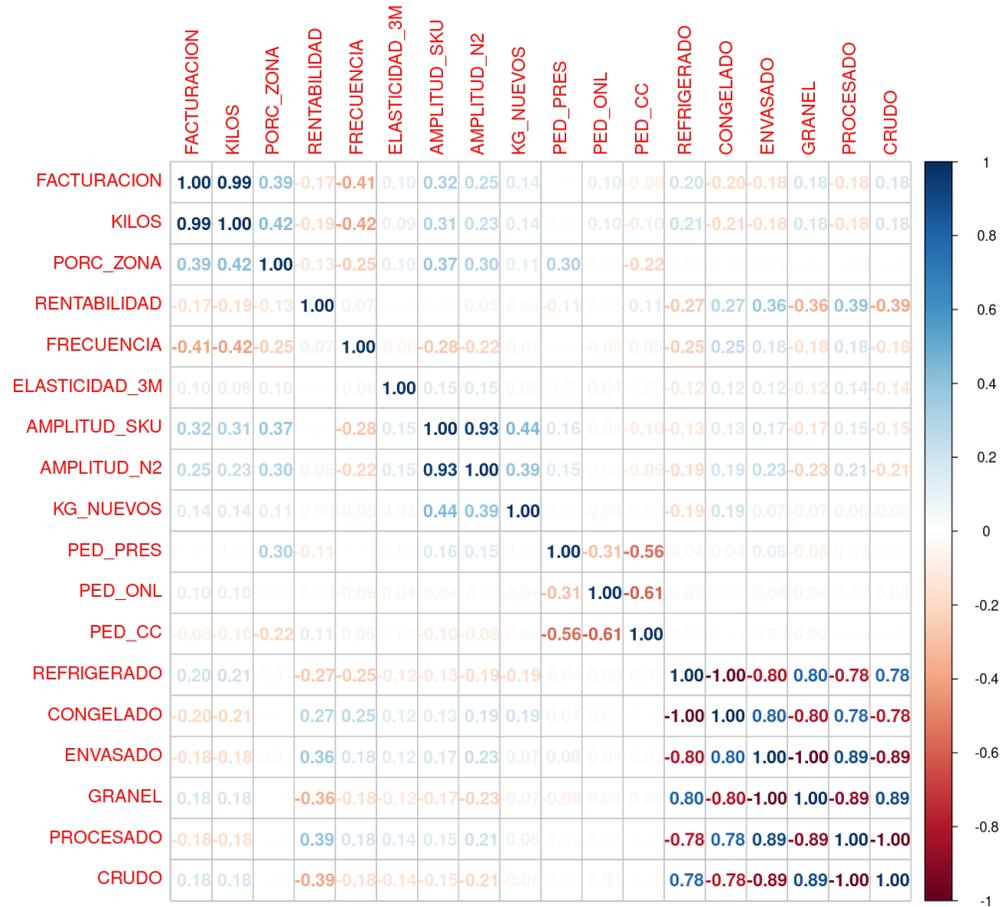


Figura 4.5: Correlaciones entre las variables para asadurías

Posterior al análisis de correlaciones, se deja fuera las variables complementarias o altamente correlacionadas, para que no entorpezcan los algoritmos de segmentación. Éstas son:

- FACTURACION
- AMPLITUD_SKU
- PED_PRES
- REFRIGERADO
- GRANEL
- CRUDO

Paralelo al análisis de correlaciones se realiza un análisis univariado, donde se calculan las estadísticas de cada variable junto con gráficos para visualizar su distribución. Luego, para lograr un mejor funcionamiento del modelo, se aplican transformaciones de Box-Cox a las variables, buscando tener distribuciones que se asemejen a una normal, para luego estandarizarlas y truncarlas si es necesario. La Figura 4.6 muestra un ejemplo de la variable

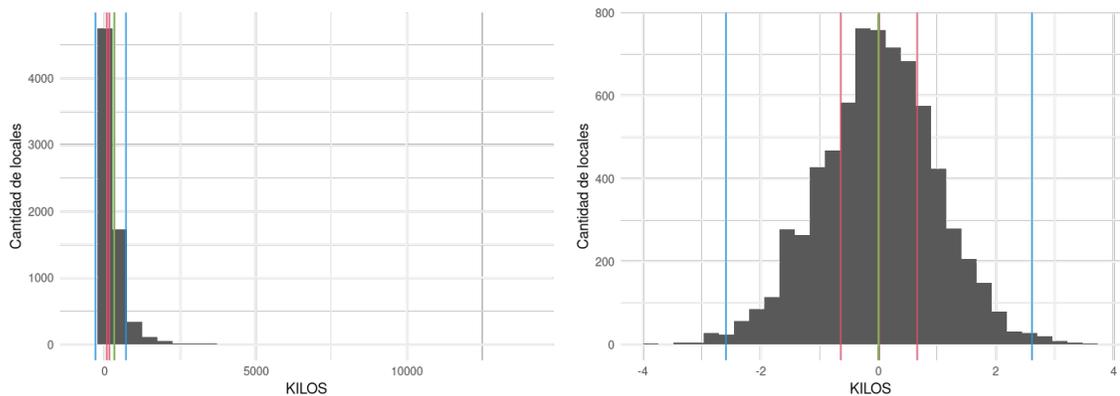


Figura 4.6: Distribución de la variable KILOS pre y post transformaciones

KILOS en el general antes y después de aplicar las transformaciones. En Anexo A está el detalle de todas las variables.

Por último, dentro de las variables restantes aún existen tres con correlación importante: CONGELADO, ENVASADO y PROCESADO. Sin embargo, teniendo conocimiento del negocio se entiende que no son necesariamente redundantes como para quitarlas, por lo que se aplica un análisis de componentes principales. La Figura 4.7 muestra el resultado de este análisis para general y asadurías (en este orden de izquierda a derecha).

Importance of components:				Importance of components:			
	PC1	PC2	PC3		PC1	PC2	PC3
Standard deviation	1.5859	0.6050	0.34477	Standard deviation	1.6269	0.47401	0.35847
Proportion of Variance	0.8384	0.1220	0.03962	Proportion of Variance	0.8823	0.07489	0.04283
Cumulative Proportion	0.8384	0.9604	1.00000	Cumulative Proportion	0.8823	0.95717	1.00000

Figura 4.7: Análisis de componentes principales

Al observar la proporción acumulada de varianza en asadurías, se ve que la componente principal 1 es capaz de explicar más del 85 % de ésta, por lo que cumple con el umbral mínimo fijado y es la única que entra al modelo. Por otra parte, en el general la primera componente principal no llega a dicho umbral, por lo que también se incluye la segunda componente.

4.2.3.4. Modelado:

Para segmentar se itera con distinta cantidad de clústeres y distintos algoritmos, incluyendo K-means, PAM y CLARA. Se dejan fuera DBSCAN y Clústering Jerárquico, ya que no logran una distribución equitativa de los clientes, teniendo clústeres con sólo unos cuantos clientes mientras que otros contienen más del 90 % de ellos. En Anexo B se encuentran los resultados de las iteraciones.

Para escoger el mejor modelo y la cantidad óptima de clústeres se tiene en consideración tanto métodos gráficos, como los métodos del codo y silueta, como la cantidad de información entregada por los clústeres. Esto último se refiere a la capacidad de diferenciar los segmentos

en cada variable. Dado esto, el modelo escogido para ambas segmentaciones es PAM con distancia de Manhattan, el cual es el más robusto en presencia de outliers.

Luego, la Figura 4.8 muestra que la cantidad óptima de clústeres en la segmentación general es igual a 5, al ser el punto de quiebre en la pendiente, con el cual además se obtiene una buena caracterización, por lo que es el número elegido. Por otro lado, para la segmentación de asadurías, en conjunto con el negocio, se opta por buscar la menor cantidad de clústeres tal que se logre capturar la mayor cantidad de información posible. Con esto se llega a la decisión de tener 2 clústeres.

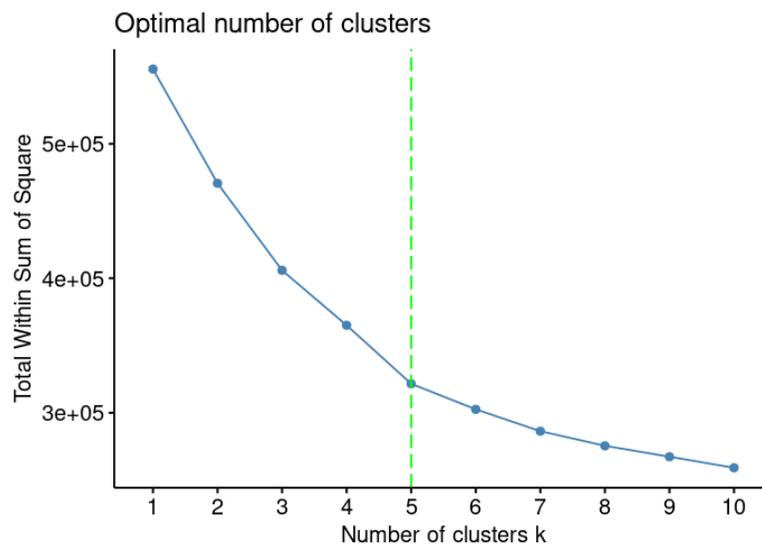


Figura 4.8: Método del codo para PAM en segmentación general

4.2.3.5. Evaluación:

La Figura 4.9 muestra la distribución de clientes para la segmentación general y asadurías. Se puede apreciar que se logra una distribución bastante equitativa.

Además, para incluir información en la caracterización de los clústeres se utilizan datos de facturación. La Figura 4.10 muestra la distribución de la facturación en los segmentos general y asadurías. Esta facturación corresponde al total vendido en el año móvil considerado para modelar.

Al analizar la distribución de clientes y la distribución de facturación se puede ver que, para el caso general, los clústeres 4 y 5 se llevan la mayor parte de la facturación, aun cuando son minoría en cantidad. También destaca el clúster 2, el cual si bien ocupa un 16% del total de clientes, sólo equivale al 2% de la facturación, siendo un segmento poco relevante pensando en posibles estrategias de negocio. Por otro lado, para la segmentación de asadurías ocurre algo similar, donde el clúster con menor cantidad de clientes se lleva la mayor parte de la facturación total.

Luego, para interpretar los resultados se utilizan boxplots, los cuales muestran el comportamiento de los clústeres con respecto a cada variable incluida en el modelo. De esta forma

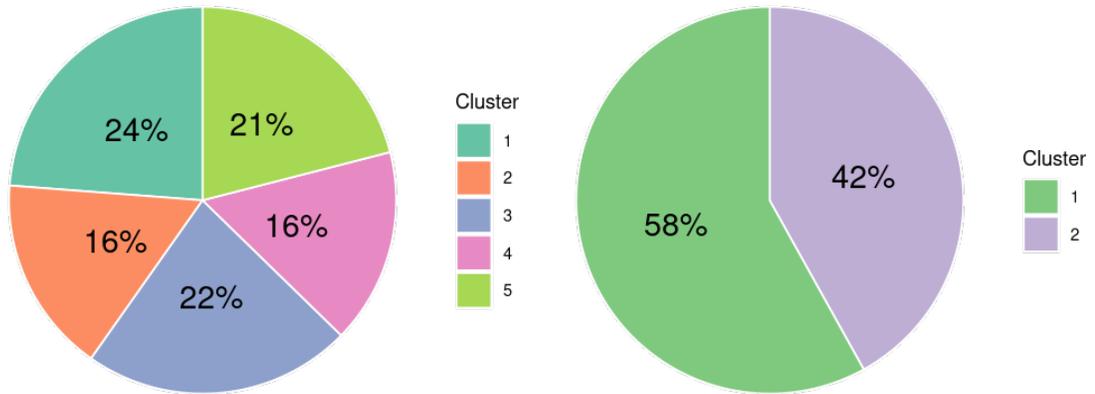


Figura 4.9: Distribución de clientes en segmentación general y asadurías

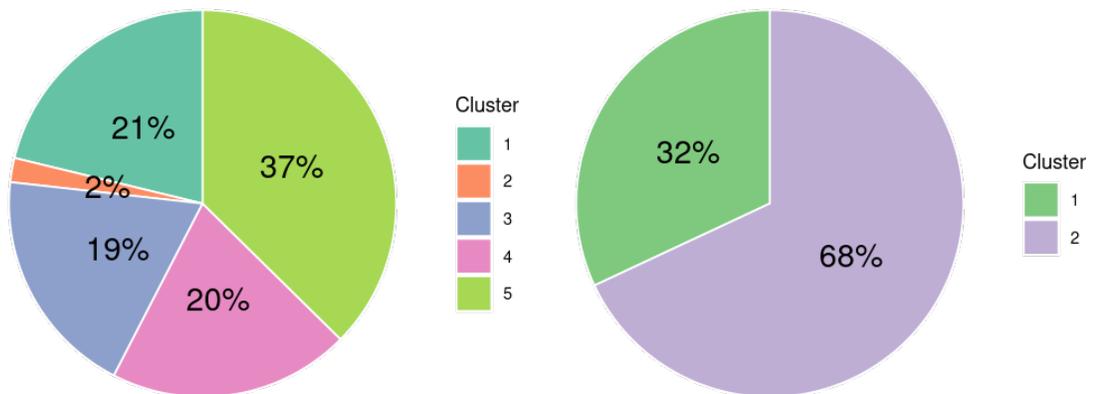


Figura 4.10: Facturación por segmentos general y asadurías

se pueden caracterizar los distintos clústeres.

Las Figuras 4.11, 4.12, 4.13 y 4.14 muestran los boxplots para la segmentación general. Por otro lado, las Figuras 4.15, 4.16, 4.17 y 4.18 muestran los boxplots para la segmentación de asadurías. En este caso se puede notar que ningún clúster compra productos nuevos, a diferencia de lo que ocurre en el general. Además, no hay diferencias significativas en los porcentajes de productos congelados, envasados y procesados.

En Anexo C se encuentra el detalle numérico de los boxplots anteriores, junto con la caracterización de los clústeres por tipo de servicio gastronómico y zona geográfica del país.

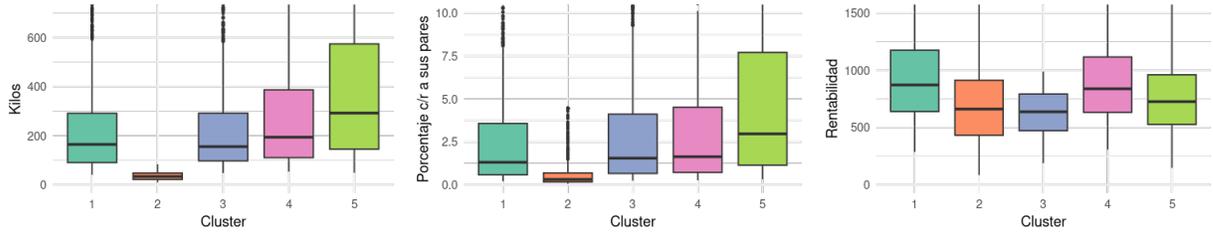


Figura 4.11: Comportamiento variables general

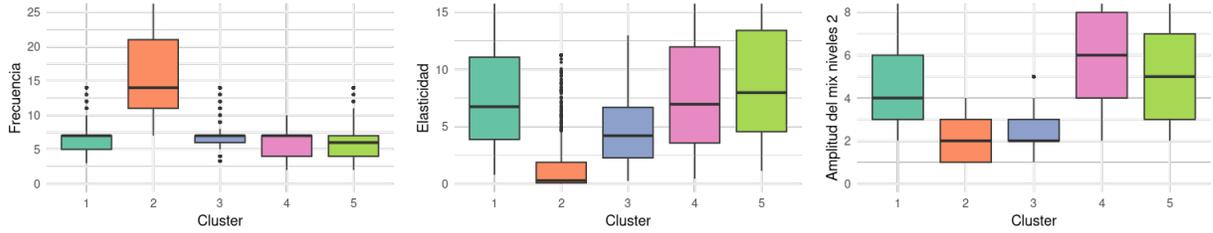


Figura 4.12: Comportamiento variables general

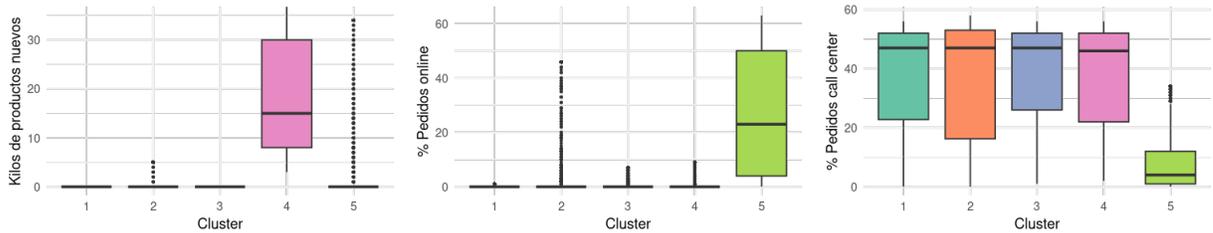


Figura 4.13: Comportamiento variables general

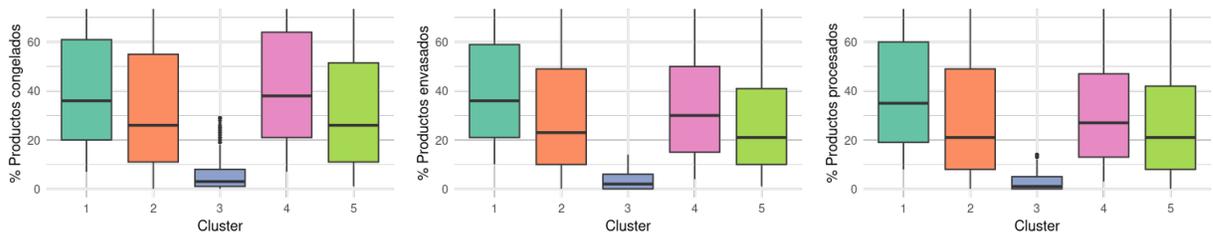


Figura 4.14: Comportamiento variables general

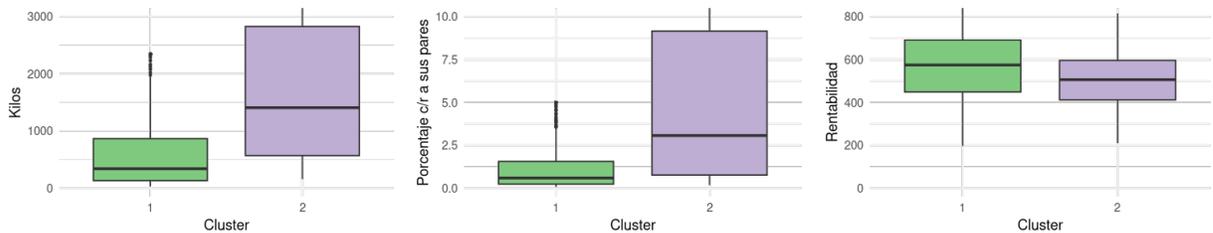


Figura 4.15: Comportamiento variables asaduras

4.2.3.6. Implantación:

Finalmente, para dejar el proyecto en producción se realiza un proceso almacenado en Databricks, el cual se calendariza para mantener actualizado automáticamente el segmento

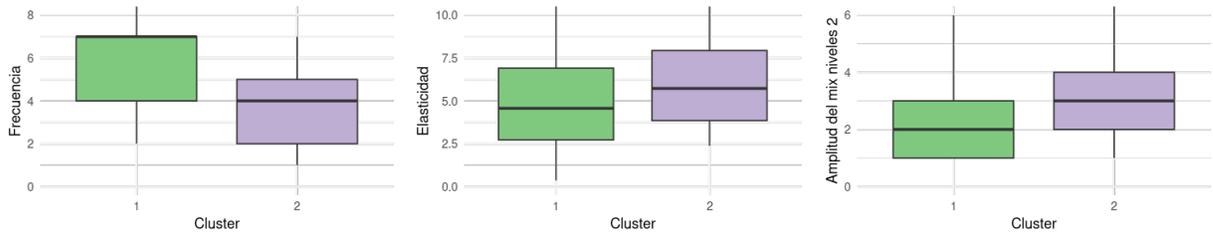


Figura 4.16: Comportamiento variables asadurías

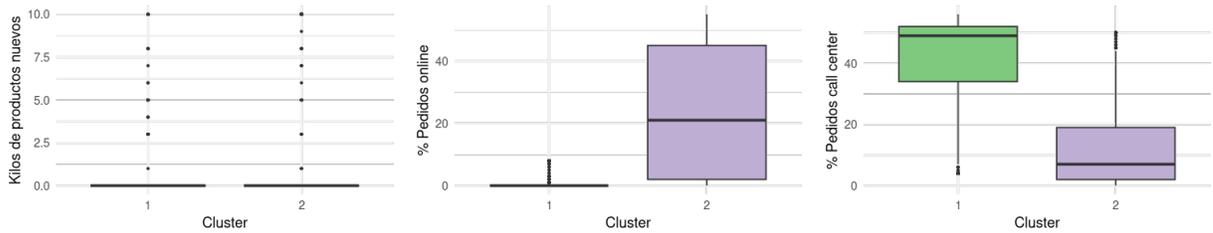


Figura 4.17: Comportamiento variables asadurías

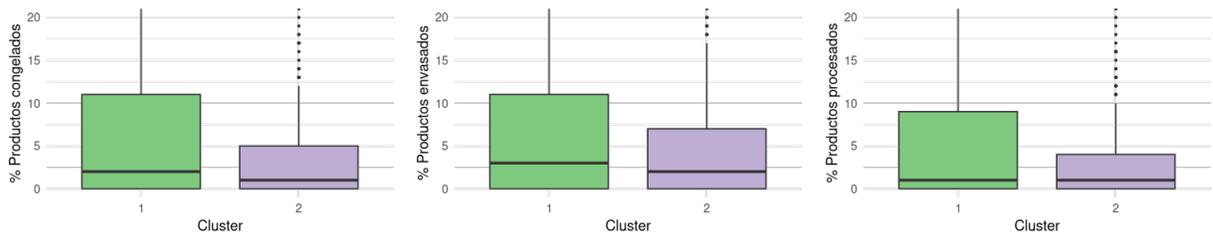


Figura 4.18: Comportamiento variables asadurías

al que pertenece cada cliente, utilizando el modelo previamente entrenado. Esta actualización se realiza mensualmente, tomando la historia de los últimos 3 meses de cada cliente. El área de Data Science es la encargada de monitorear el modelo en caso de cualquier fallo, tomando las acciones correctivas necesarias.

Como última consideración, además de los clústeres obtenidos de los modelos, se tiene un clúster adicional creado manualmente. Aquí quedan todos los clientes sin compras, los nuevos y los infrecuentes (según la definición de cliente infrecuente descrita en la etapa de preparación de los datos).

4.3. RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección se presenta el resultado del modelo de segmentación, entregando una caracterización para cada clúster.

En primer lugar se tienen los distintos tipos de cliente según la segmentación general:

- **Cliente Estrella** (clúster 1): son los clientes más rentables. Dado esto, son quienes debieran tener más prioridad en la satisfacción de demanda. Tienen un volumen de compra y amplitud del mix medio. Se entiende como amplitud del mix a la cantidad de

productos distintos comprados. Además, son elásticos.

- **Cliente Oportunidad** (clúster 2): tienen un volumen de compra, amplitud del mix y frecuencia de compra muy bajos, con pedidos cada 2 semanas aproximadamente. Se distinguen de los demás por ser inelásticos. Sin embargo, no solo se debe pensar en la definición de inelástico como quienes siguen comprando la misma cantidad aunque el precio suba, sino que también son quienes no compran más si el precio baja, por lo que no es el clúster idóneo para hacer promociones o descuentos. En general, son clientes pequeños con espacio de oportunidad de acción.
- **Cliente Carnívoro** (clúster 3): son los clientes menos rentables, tienen un volumen de compra medio y baja amplitud del mix. Casi todos los productos que compran son refrigerados, crudos y graneles, por lo que se infiere, mas no se asume, que tienen casi nula capacidad de almacenamiento de congelados.
- **Cliente Innovador** (clúster 4): tienen un volumen de compra medio-alto y alta rentabilidad. Destacan por tener la mayor amplitud del mix, ser elásticos y *early adopters*, es decir, son los clientes que compran los productos nuevos de la empresa, por lo cual son el primer grupo al que se le debe ofrecer y realizar promociones de los nuevos lanzamientos.
- **Cliente Digital** (clúster 5): tienen alta amplitud del mix, el mayor volumen de compra y porcentaje de kilos con respecto a sus pares. Tienen una rentabilidad media y son los que compran más frecuentemente. Además, destacan del resto por ser *internautas*, es decir, son quienes realizan la mayor parte de los pedidos online. Aquí cabe mencionar que en general los clientes de Agrosuper prefieren otros medios de compra por sobre el pedido online, por lo que tampoco es un clúster que realice el 100 % de sus pedidos por la página, pero sí ocupan un porcentaje significativamente importante. Por último, son los clientes más elásticos. Dado esto, cuando se tienen productos que se necesita vender rápido, ya sea por su fecha de caducidad u otros motivos, éste es el grupo más idóneo para ofrecer dichos productos en descuento, donde además una buena vía para comunicarlo es online.

En segundo lugar se tienen los tipos de cliente de la segmentación de asadurías:

- **Asador Junior** (clúster 1): son los clientes más rentables, pero con menor volumen de compra. Tienen menor amplitud del mix y menor frecuencia de compra. A grandes rasgos, realizan la mitad de sus pedidos presencialmente y la mitad por call center.
- **Asador Experto** (clúster 2): tienen un muy alto volumen de compra, pero con menor rentabilidad. Compran frecuentemente y tienen la mayor amplitud del mix. Son los clientes *internautas*, bajo las mismas consideraciones del clúster internauta de la segmentación general.

Para el caso de las asadurías, como se mencionó en la sección anterior, no hay un clúster *early adopter*. Además, ambos segmentos son elásticos.

Como última consideración, la menor rentabilidad en clientes que compran mayor volumen se puede explicar, en parte, porque a mayor cantidad de cajas pedidas menor es el precio ofrecido.

4.4. VALIDACIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se busca validar los resultados obtenidos, para lo cual se evalúa la estabilidad de los clústeres en el tiempo. El periodo de prueba son los 3 meses siguientes al periodo de entrenamiento del modelo, correspondientes a agosto, septiembre y octubre. Para estos meses se predice el clúster al que pertenece cada cliente con el modelo entrenado, según las consideraciones descritas en la etapa de implantación.

La Figura 4.19 muestra la variación en la proporción de la cantidad de clientes de cada clúster en el periodo de entrenamiento y en los 3 meses siguientes. Además, la Figura 4.20 muestra en detalle la cantidad de clientes asignados a cada clúster en cada periodo, junto con su respectivo porcentaje. Aquí también se muestran los clientes sin compra o infrecuentes, los cuales no se consideran en el total. Como se puede apreciar, la proporción que ocupa cada clúster no varía significativamente en los meses posteriores al periodo de entrenamiento.

Sumado a lo anterior, la caracterización de los clústeres se mantiene constante en los distintos periodos. El detalle se encuentra en Anexo D. Como resultado, se concluye que el modelo es estable en el tiempo.

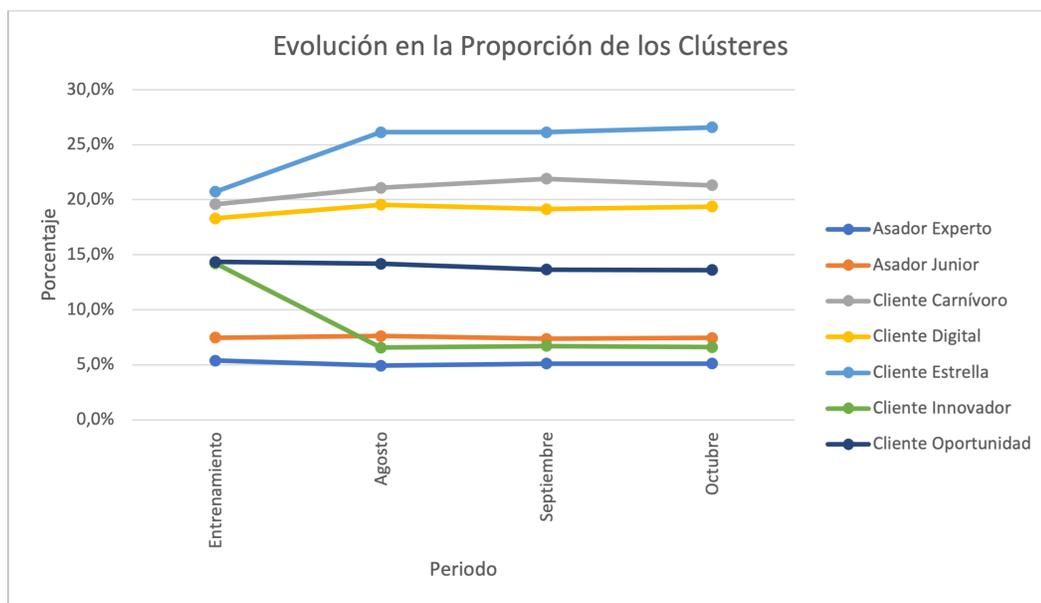


Figura 4.19: Variación en la proporción de los clústeres

Luego, para evaluar la estabilidad de los clientes en un clúster, se calcula la cantidad de clústeres distintos por los que pasan los 13.154 clientes de agosto durante los 3 meses de prueba. La Figura 4.21 muestra el resultado. Aquí se puede apreciar que un 60 % de ellos no cambia de clúster, mientras que el 40 % restante lo hace al menos una vez.

CLUSTER	Entrenamiento		Agosto		Septiembre		Octubre	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Asador Experto	436	5,4%	492	4,9%	509	5,1%	511	5,1%
Asador Junior	604	7,5%	763	7,6%	734	7,4%	743	7,4%
Cliente Carnívoro	1.587	19,6%	2.114	21,1%	2.183	21,9%	2.132	21,3%
Cliente Digital	1.483	18,3%	1.960	19,5%	1.908	19,1%	1.937	19,4%
Cliente Estrella	1.680	20,7%	2.620	26,1%	2.605	26,1%	2.657	26,6%
Cliente Innovador	1.152	14,2%	657	6,6%	669	6,7%	660	6,6%
Cliente Oportunidad	1.162	14,3%	1.421	14,2%	1.360	13,6%	1.360	13,6%
Total	8.104		10.027		9.968		10.000	
Sin Compra/Infrecuente			3.127		3.116		2.960	

Figura 4.20: Variación en la cantidad de clientes de los clústeres

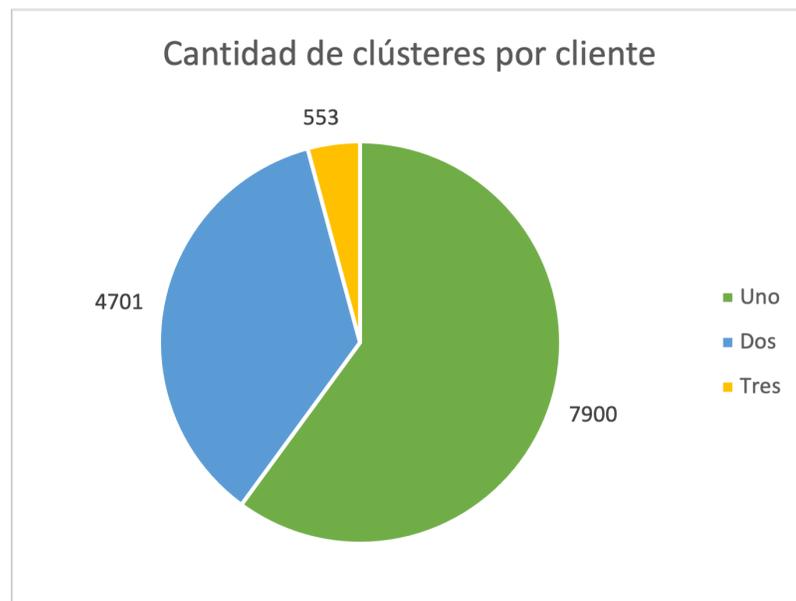


Figura 4.21: Cantidad de clústeres distintos por cliente

Por último, para entender la movilidad de los clientes entre clústeres, se analiza el cambio en particular entre agosto y septiembre. Aquí, un 27% de los clientes cambia de segmento. De estos clientes que cambian de clúster, la mayoría corresponden al grupo Sin Compra/Infrecuente, con un 28%. De este porcentaje, un 44% pasa a ser Cliente Oportunidad en septiembre. Por otro lado, el segundo clúster que más cambia es Cliente Oportunidad, ocupando un 21%. De ellos, un 55% pasa al grupo Sin Compra/Infrecuente en septiembre. Entonces, en conclusión, la mayor parte de los cambios se generan entre los clústeres Sin Compra/Infrecuente y Cliente Oportunidad, lo cual hace sentido, ya que Cliente Oportunidad es el grupo con menor frecuencia y menor volumen de compra.

Capítulo 5

PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO

5.1. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

La Figura 5.1 muestra las componentes tecnológicas implicadas en el proyecto y sus relaciones. Toda la arquitectura tecnológica requerida ya está disponible en la empresa. En primer lugar, las fuentes de datos con toda la información necesaria corresponden a SAP ECC y SharePoint. Luego, tanto Azure Data Factory como Power Automate son los encargados de extraer dichos datos e ingestarlos en Data Lake, el cual funciona como contenedor de datos. Posteriormente está la capa de explotación de los datos, en donde se utiliza la plataforma Azure Databricks, la cual soporta los lenguajes de programación Python, R, SQL y Scala. Es aquí donde se desarrolla el modelo de segmentación. La Figura 5.2 muestra un ejemplo de visualización de esta plataforma. Por último, los resultados del modelo quedan disponibles para su visualización en Gregario. Además, con Power Automate se automatiza la creación de un Excel directo en SharePoint, el cual también funciona como capa de visualización de los resultados de la segmentación actualizada para los usuarios.

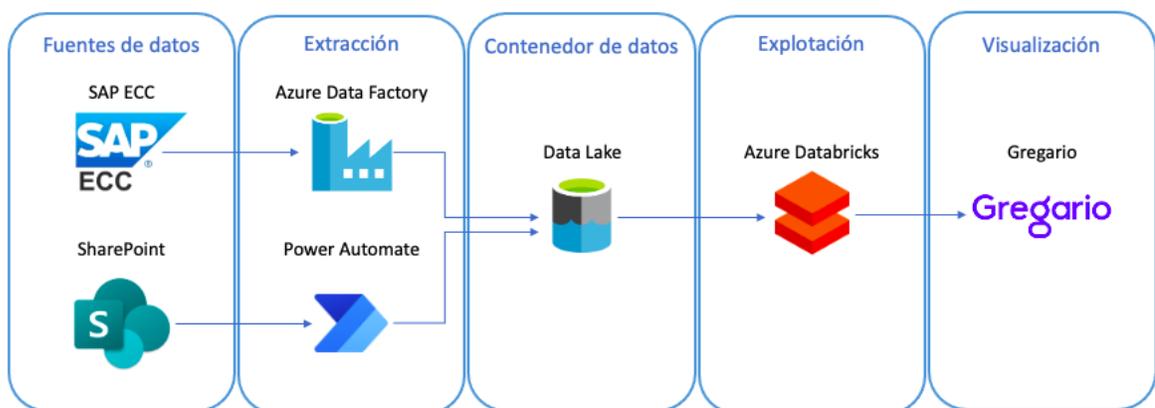


Figura 5.1: Arquitectura tecnológica

```

1 %sql
2 DROP TABLE IF EXISTS data_science_vvnn_db.CR_segFS_Tablonfact_fin;
3 CREATE TABLE data_science_vvnn_db.CR_segFS_Tablonfact_fin
4 SELECT
5 COD_LOCAL
6 , ROUND(PERCENTILE(COALESCE(KILOS, 0), 0.5),0) AS MED_KILOS
7 , ROUND(PERCENTILE(COALESCE(FACTURACION, 0), 0.5),0) AS MED_FACTURACION
8 , ROUND(PERCENTILE(COALESCE(RENTABILIDAD, 0), 0.5), 0) AS MED_RENTABILIDAD
9 , SUM(COALESCE(MESES_FACT, 0)) AS MESES_FACT
10 , SUM(PRI_MES) AS PRI_MES
11 , SUM(ULT_MES) AS ULT_MES
12
13 -- porcentaje estado refrigerado/congelado: kilos
14 , COALESCE(ROUND(SUM(KG_REFRIGERADO)/SUM(KILOS)*100,0), 0) AS PORC_KG_REFRIGERADO
15 , COALESCE(ROUND(SUM(KG_CONGELADO)/SUM(KILOS)*100,0), 0) AS PORC_KG_CONGELADO

```

Figura 5.2: Visualización de Databricks

5.2. VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS

El output de la propuesta de apoyo tecnológico del proyecto es un Excel, el cual sirve tanto para visualizar directamente los resultados como para ingestarlos en otros sistemas de la empresa. La Figura 5.3 muestra un ejemplo de la visualización para un número reducido de clientes.

	COD_LOCAL	NOMBRE	SERVICIO_GAST	ZONA	CLUSTER
1	3200185832	El Roble SPA	Asaduría Tradicional	SUBG CENTRO NORTE	Asador Junior
2	3200185830	Dobalra SPA	Platos prep Local	SUBG STGO	Cliente Carnívoro
3	3200185806	Hoteles Ximena Reyes Gacitua SPA	Menú	SUBG CENTRO NORTE	Cliente Oportunidad
4	3200185792	Cerda Collao Yilda Estrella	Internacional	SUBG CENTRO SUR	Cliente Estrella
5	3200185728	Sociedad Cardenas y Sgl Asociados S	Pescados y Mariscos	SUBG STGO	Cliente Innovador
6	3200185646	Ibarra Soto Alonso Benjamin Ignaci	Asaduría Tradicional	SUBG STGO	Asador Experto
7	3200185590	Ricos SPA	Cocina Chilena	SUBG CENTRO NORTE	Cliente Digital
8	3200185537	R & N Spa	Sandwicheria	SUBG CENTRO NORTE	Cliente Oportunidad
9	3200185536	Restaurant El Menu Spa	Menú	SUBG CENTRO SUR	Cliente Estrella
10	3200185530	Maluenda Pizarro e Hijas Ltda	Pescados y Mariscos	SUBG CENTRO NORTE	Cliente Innovador
11	3200185529	Inversiones Isma SPA	Asaduría Tradicional	SUBG STGO	Asador Junior
12	3200185516	Aburto Aburto Clara Lidia	Menú	SUBG SUR	Cliente Oportunidad

Figura 5.3: Visualización de los datos

La primeras dos columnas corresponden al identificador único del cliente y su nombre, respectivamente. Luego se tiene el tipo de servicio gastronómico, que como se menciona en secciones anteriores corresponde a la división por el tipo de comida que ofrece el local, teniendo un abanico de 21 opciones posibles. Posterior a esto está la zona, correspondiente al lugar donde se encuentra ubicado el cliente. Este atributo tiene 5 posibles valores: Norte, Centro Norte, Santiago, Centro Sur y Sur. Cada zona tiene un jefe de venta encargado, por lo que es importante tener esta clasificación pensando en futuras acciones. Por último,

la columna CLUSTER es el resultado del modelo de segmentación, la cual se mantiene actualizada de forma mensual. Aquí los valores posibles son los 7 clústeres presentados en la sección anterior.

Resulta de gran utilidad tener los datos de esta manera, ya que es fácil filtrarlos según las variables que se requiera, ya sea por servicio gastronómico, zona, clúster, o una combinación de las anteriores. Así, se llega rápidamente a un listado de clientes sobre los cuales se quieren generar acciones. Por ejemplo, la Figura 5.4 muestra el listado de Menús de Santiago que están en el clúster Estrella al aplicar los filtros correspondientes.

	COD_LOCAL ▲	NOMBRE ▲	SERVICIO_GAST ▲	ZONA ▲	CLUSTER ▲
1	46	Navarro Bustamante Rossana	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella
2	1748	Ulloa Munoz Jorge Marcelo	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella
3	13876	Aravena Tilleria Pablo Eugenio	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella
4	55596	Turismo Rojas y Compania Limitada	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella
5	56532	Amalia Caceres del Piano	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella
6	72425	CyP Ltda	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella
7	3200041370	Establec Gastronomicos Torres S A	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella
8	3200110614	Inversiones Ulloa Fuenzalida y Cia	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella
9	3200167051	Gestion Agricola SPA	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella
10	3200171800	Sociedad Gastronomica Flores Riquel	Menú	SUBG STGO	Cliente Estrella

Figura 5.4: Visualización de los datos aplicando filtros

Capítulo 6

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Para ejecutar el proyecto en la empresa se propone el plan de implementación ilustrado en la Carta Gantt de la Figura 6.1, correspondiente a 5 meses de trabajo. Las actividades 1 a 5 corresponden a las etapas 2, 3, 4 y 5 de la metodología CRISP-DM detallada en el capítulo 4, por lo que no se ahonda en su descripción. Luego vienen las iteraciones del modelo, donde se está en constante contacto con las áreas de negocio involucradas, mostrando los avances y recibiendo retroalimentación. De esta forma se busca tomar decisiones en conjunto para lograr un resultado que satisfaga completamente las necesidades de la empresa y que además sea de fácil uso. Una vez que se llega al resultado final, en consenso con la contraparte, se avanza a la etapa de automatización, la cual consiste en programar un proceso almacenado automático en Databricks que mantiene actualizada la segmentación. Luego, el área de TI se encarga de ingestar los nuevos datos de segmentación en otros sistemas de la empresa, que en este caso son SAP y Gregario. Por último, las actividades restantes son documentar todo el desarrollo y apoyar la implementación del proyecto en la empresa. Este último punto es clave para el éxito del proyecto, ya que si no se logra incentivar su uso, no se cumple el objetivo principal del rediseño.

		Carta Gantt																							
Actividades	Encargado(a)	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1. Levantamiento y recolección de datos	Estudiante	■	■	■	■																				
2. Análisis univariado, tratamiento y transformación	Estudiante					■	■																		
3. Análisis multivariado y reducciones	Estudiante							■																	
4. Desarrollo modelo	Estudiante								■																
5. Caracterización y perfilamiento de los grupos	Estudiante									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
6. Iteraciones	Estudiante													■	■	■	■	■	■	■	■				
7. Automatización	Estudiante																					■	■		
8. Integración con otros sistemas de la empresa	Área de TI																							■	■
9. Apoyo implementación proyecto en la empresa	Estudiante																							■	■
10. Documentación	Estudiante																							■	■

Figura 6.1: Carta Gantt implementación

6.1. GESTIÓN DEL CAMBIO

Para lograr una correcta implementación del proyecto, se hace necesario aplicar técnicas de gestión del cambio. En primer lugar, el proyecto está impulsado por el área de Data Science de la empresa, por lo que la visión que se tiene de las áreas de negocio es desde esta perspectiva. Teniendo esto en cuenta, al analizar cómo responden las distintas áreas de negocio a proyectos de Data Science que ya están en marcha, se ven resultados dispares. Si bien hay muchos proyectos que han funcionado con éxito y son parte de la operación actual, también hay proyectos a los que no se les ha sacado el máximo provecho o incluso no son del conocimiento de todos los involucrados. Dado esto, es muy importante no solo realizar un buen proyecto en términos técnicos sino también comunicarlo de buena manera para sacarle el máximo provecho. Mas aun al ser una solución de analítica avanzada, ya que los beneficios económicos que conlleva dependen exclusivamente de las acciones que se tomen en base a ésta.

Para lograr esta correcta comunicación y gestionar el liderazgo del proyecto se comienza con una reunión para presentar tanto a los encargados del desarrollo como a la contraparte de negocio. Aquí se busca alinear las expectativas, declarar las necesidades y requerimientos, hacer sentir a todos partícipes y generar compromiso. Cabe destacar que desde un inicio y durante todo el desarrollo la contraparte de negocio ha estado totalmente involucrada, dándole la importancia que necesita el proyecto, siempre disponible para consultas y revisiones, por lo que el contexto emocional es propicio para su implementación.

También es importante esclarecer qué elementos se agregan y cuáles se mantienen. En este ámbito surge la duda de si la nueva segmentación va a reemplazar a la actual, que como se ha mencionado en partes anteriores corresponde al tipo de servicio gastronómico. Dada esta interrogante surge la necesidad de explicitar que no se busca reemplazar la segmentación anterior sino más bien potenciarla, entregando una mayor capacidad de diferenciación para los clientes, por lo que los proyectos que la utilizan no se verán afectados.

Por otro lado, si bien es difícil crear éxitos a corto plazo dada la naturaleza de la solución tecnológica, donde sólo el resultado final es de utilidad para la empresa, sí se genera una percepción de avance por medio de las reuniones de revisión posteriores a las iteraciones del modelo. Es aquí donde la contraparte de negocio se hace partícipe del desarrollo mediante el análisis y retroalimentación de los resultados, donde es de suma importancia tomar decisiones en conjunto para seguir avanzando hacia la mejor solución.

Por último, una ventaja del proyecto en cuanto a la resistencia al cambio es que no requiere del uso de nuevas herramientas, sino que está integrado en los sistemas que ya están acostumbrados a utilizar. Dado esto, el tiempo de aprendizaje es reducido y su uso es sencillo. Finalmente, la gran determinante en el éxito del proyecto es comunicar de manera efectiva sus beneficios, haciéndose cargo de que todas las personas involucradas sepan de él.

Capítulo 7

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. EVALUACIÓN TÉCNICA

Para entender cómo se aplica el proyecto en el proceso de fijación de precios, se muestra el caso de Canal Tradicional, donde actualmente existe una segmentación de clientes.

En Canal Tradicional existen 4 subtipos de clientes: Especialista en Crudos, Multiespecialista, Emprendedores y Especialista en Procesados. Inicialmente la fijación de precios solo considera el volumen de compra, otorgando precios diferenciados según la cantidad de cajas. Así, a mayor volumen será menor el precio. Luego, cuando se incluye la segmentación de clientes, se logra tener un mayor nivel de diferenciación en los precios, encontrando diversidad tanto en los distintos tramos de cajas como en los distintos tipos de clientes. La Figura 7.1 ejemplifica lo expuesto anteriormente con un producto en particular. Aquí hay 5 tramos de volumen, medidos en cantidad de cajas compradas, con el precio por kilo de cada uno. En la tabla de la izquierda se ve la variedad en precios por volumen, sin diferenciar por subtipo de cliente, y en la tabla de la derecha está diferenciado por subtipo de cliente.

	T1	T2	T3	T4	T5	
	1-5	6-10	11-20	21-50	50+	Cajas
1.Espec. en Crudos	1.700	1.650	1.620	1.580	1.500	
2.Multiespecialista	1.700	1.650	1.620	1.580	1.500	
3.Emprendedores	1.700	1.650	1.620	1.580	1.500	
4.Espec. en Procesados	1.700	1.650	1.620	1.580	1.500	



	T1	T2	T3	T4	T5	
	1-5	6-10	11-20	21-50	50+	Cajas
1.Espec. en Crudos	1.700	1.650	1.620	1.580	1.500	
2.Multiespecialista	1.785	1.733	1.701	1.659	1.575	%5
3.Emprendedores	1.870	1.815	1.782	1.738	1.650	%10
4.Espec. en Procesados	1.836	1.782	1.750	1.706	1.620	%8

Figura 7.1: Precios por kilo de un producto antes y después de incluir segmentación de clientes

Como se puede apreciar en los números, el segmento Especialista en Crudos funciona como un nivel base para diferenciar a los demás. Con esto, la Figura 7.2 muestra cómo varían los precios en los otros subtipos en el periodo de un año, lo cual ha generado mejoras en los ingresos del canal.

De manera análoga se incorpora el proyecto en el proceso de fijación de precios para el canal Foodservice, asignando distintas escalas de precios en diferentes productos según las características y preferencias de cada clúster.

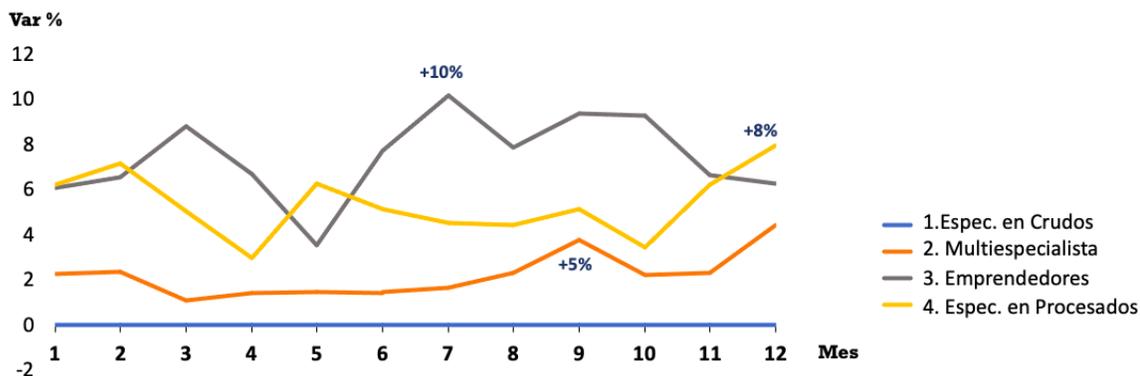


Figura 7.2: Variación porcentual del precio por segmento de clientes en Canal Tradicional

7.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

7.2.1. Definición de Beneficios y Costos

En primer lugar, la inversión requerida para la implementación del proyecto consta de la creación del modelo y la integración con otros sistemas de la empresa. la Figura 7.3 detalla los montos de lo mencionado anteriormente. Cabe recordar que toda la arquitectura tecnológica necesaria ya se encuentra disponible en la empresa, por lo que no supone un costo extra.

Inversión inicial	
Mano de obra	-\$1
Integración con Gregario	-\$1
Integración con SAP	-\$10
Total	-\$12

Figura 7.3: Inversión inicial en CLP \$MM

Por parte de los beneficios, en base a los supuestos entregados en la sección de cuantificación de la oportunidad (3.4), se estima que el proyecto de segmentación aumenta los ingresos en los próximos 5 años en los porcentajes indicados en la Tabla 7.1 por la gestión diferenciada que produce.

Tabla 7.1: Aumento de ingresos por gestión diferenciada

2023	2024	2025	2026	2027
2,8 %	3,3 %	2 %	0,7 %	0,1 %

Por último, los costos del proyecto corresponden a mantener y calibrar el modelo en caso de ser necesario, por lo que son más altos el primer año, y a mantener las plataformas que lo sostienen.

7.2.2. Flujo de Caja

Para evaluar el proyecto se utiliza un flujo de caja privado, ya que no existe impacto social. Además, corresponde a un proyecto puro, es decir, es totalmente financiado con capital de la empresa.

En primer lugar, para construir el flujo de caja se tienen los siguientes supuestos:

- Los ingresos presupuestados para Food Service nacional para 2022 corresponden a \$174.718 MM, según estimaciones internas de la empresa.
- En base a los datos históricos de ingresos en los últimos 17 años, se estima que la tasa de crecimiento anual es de un 9,18%, correspondiente a la mediana de las tasas de crecimiento del periodo analizado [20] [21]. Se considera la mediana y no el promedio dado que este último es más sensible a valores extremos, teniendo en consideración que los últimos años han estado marcados por los efectos de una pandemia. La Figura 7.4 muestra los ingresos de estos 17 años, junto con la variación de la tasa de crecimiento de éstos.

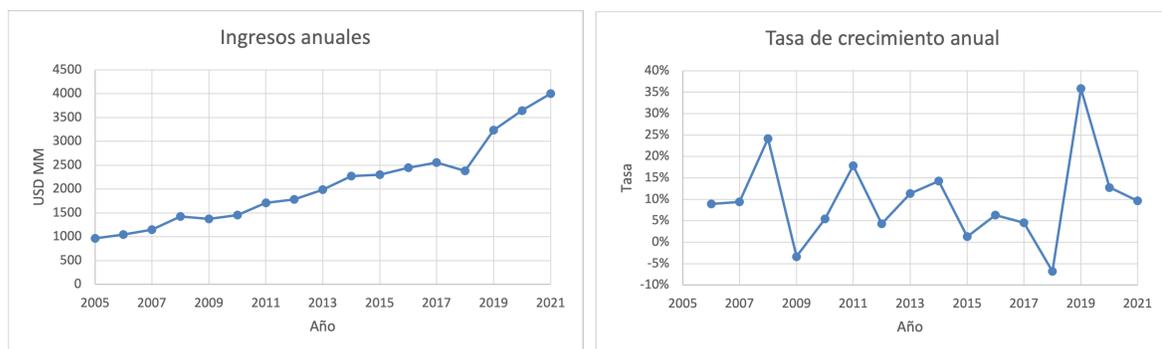


Figura 7.4: Ingresos anuales

Bajo los supuestos planteados se proyectan los ingresos de la situación sin y con proyecto, como se muestra en la Figura 7.5. La diferencia de ingresos corresponde a los ingresos del proyecto.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos por venta sin proyecto	\$174.718	\$190.757	\$208.269	\$227.388	\$248.262	\$271.052
Ingresos por venta con proyecto		\$196.098	\$215.141	\$231.935	\$250.000	\$271.323
Delta ingresos		\$5.341	\$6.873	\$4.548	\$1.738	\$271

Figura 7.5: Ingresos en CLP \$MM

Por último, la Figura 7.6 muestra el flujo de caja proyectado a 5 años, que se estima como la vida útil del proyecto. Aquí el modelo de segmentación se considera como un activo intangible de la empresa, por lo que se amortiza su costo de adquisición. Además, dada la obsolescencia de la solución tecnológica y la nula posibilidad de comercializarla dado el alto

nivel de personalización que tiene, el proyecto tiene valor residual igual a \$0 en el último periodo (se asigna el valor de \$1 para que quede registrado contablemente).

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos proyecto		\$5.341	\$6.873	\$4.548	\$1.738	\$271
Costos		-\$24	-\$4	-\$2	-\$2	-\$2
Amortización activo fijo intangible		-\$2	-\$2	-\$2	-\$2	-\$2
Utilidad antes de impuesto		\$5.315	\$6.866	\$4.543	\$1.733	\$267
Impuesto a la renta (27%)		-\$1.435	-\$1.854	-\$1.227	-\$468	-\$72
Utilidad después de impuesto		\$3.880	\$5.013	\$3.317	\$1.265	\$195
Amortización activo fijo intangible		\$2	\$2	\$2	\$2	\$2
Flujo de caja operacional		\$3.882	\$5.015	\$3.319	\$1.268	\$197
Inversión activo fijo intangible	-\$12					
Valor residual activo fijo						\$0
Flujo de caja de capitales	-\$12	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Flujo de caja privado neto	-\$12	\$3.882	\$5.015	\$3.319	\$1.268	\$197

Figura 7.6: Flujo de caja en CLP \$MM

7.2.2.1. Indicadores de Rentabilidad

Para evaluar la rentabilidad del proyecto se calcula el Valor Actual Neto, para lo cual en primer lugar se estima una tasa de descuento $E(R)$ mediante la fórmula de CAPM:

$$CAPM : E(R) = R_f + [E(R_M) - R_f] * \beta$$

Dado que la empresa no transa en la bolsa internacional, no existe un β calculado, por lo que se estima en base al beta desapalancado de su industria mediante la fórmula:

$$\beta_L = [1 + (1 - t_c) * \frac{D}{P}] * \beta_U$$

El valor de β_U para la industria de procesamiento de alimentos es de 0,61 [22]. Por otro lado, D y P corresponden a la deuda y el patrimonio de la empresa, respectivamente. Según el EERR de 2021, la deuda de Agrosuper es de US\$2.307.495 M y el patrimonio de US\$2.329.537 M [23], por lo que el ratio deuda/patrimonio equivale a 0,99. Por último, t_c es la tasa de impuesto a la renta, el cual es de un 27% [26]. Con todos estos datos se llega a un β_L igual a 1,05.

Por otra parte, para calcular la rentabilidad esperada de mercado $E(R_M)$ se utiliza el IPSA. La siguiente fórmula muestra la relación entre ambas variables, donde n es la cantidad de periodos:

$$IPSA_{final} = IPSA_{inicial} * (1 + E(R_M))^n$$

Para hacer el cálculo se utiliza el valor del IPSA al 30 de diciembre de 2005 y al 2 de diciembre de 2022, correspondientes a \$1.964,47 y \$5.290,76, respectivamente [25]. Luego,

con un n igual a 17 periodos (años), se llega a un valor de R_M igual a 6,001 %.

Por último, reemplazando los valores encontrados en la fórmula de CAPM, y utilizando como tasa libre de riesgo la tasa de los bonos del Banco Central a 5 años, correspondiente a 3,4% [24], se llega a una tasa de descuento de 6,134 %.

Teniendo el dato de la tasa de descuento se calculan los indicadores de rentabilidad del proyecto. La Tabla 7.2 muestra los resultados del VAN y la TIR del proyecto.

Tabla 7.2: Indicadores del proyecto

VAN	\$12.020 MM
TIR	32.381 %

Como se puede apreciar, el VAN es positivo y la TIR es considerablemente mayor a la tasa de descuento, por lo que el proyecto es rentable.

7.2.3. Análisis de Sensibilidad

Para considerar el riesgo en el flujo de caja del proyecto se utiliza un análisis de sensibilidad, con el fin de medir cómo varía el VAN frente a cambios en ciertas variables relevantes, considerando el mismo periodo de evaluación de 5 años.

En este caso se modifica el valor de la inversión inicial, el aumento en ingresos por gestión diferenciada (Tabla 7.1) y el crecimiento anual esperado de la empresa. Dado que la proporción de los costos en comparación con los ingresos es pequeña, se utilizan variaciones grandes en las variables.

Tabla 7.3: Análisis de sensibilidad

Variable	Variación	VAN	Δ VAN
Inversión inicial	+100 %	\$12.010 MM	-0,08 %
Aumento por gestión diferenciada	-50 %	\$5.994 MM	-50,13 %
Crecimiento anual esperado	-50 %	\$10.997 MM	-8,68 %
Crecimiento anual esperado	-100 %	10.002 MM	-16,7 %

De la Tabla 7.3 se puede ver que aún en variaciones de gran magnitud en las variables relevantes del flujo de caja, el VAN sigue siendo positivo, por lo que el proyecto sigue siendo rentable. Esto incluso ocurre en situaciones con un porcentaje de crecimiento negativo. Es más, los costos de inversión y mantenimiento del proyecto son tan bajos en comparación con los ingresos, que solo se requiere que el primer año genere un aumento de los ingresos por gestión diferenciada de al menos un 0,0245 % para que el proyecto sea rentable.

En base a los indicadores de rentabilidad y el análisis de riesgo se concluye que el proyecto es altamente rentable, con bajo riesgo. Esto se debe principalmente a que los costos son muy bajos para el nivel de ingresos que puede generar, ya que sólo corresponden a la creación

de un modelo de analítica de datos. Sin embargo, su correcta implementación y uso óptimo pueden significar grandes ganancias para la empresa.

Capítulo 8

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

8.1. TRABAJO REALIZADO Y RESULTADOS OBTENIDOS

El trabajo realizado consiste en una segmentación de los clientes del Canal Foodservice en base a su comportamiento transaccional, la cual se mantendrá actualizada mensualmente. Esta segmentación se utiliza como input para el proceso de fijación de precios del canal, donde los Revenue Managers además utilizan datos como el pronóstico de demanda y el pronóstico de stock para fijar precios de manera óptima y aumentar los ingresos obtenidos, pudiendo ahora diferenciar las estrategias de negocio por tipo de cliente.

En la actualidad, gran parte de las empresas propone situar al cliente en el centro de su estrategia, pero no basta solo con declararlo, hay que generar acciones tangibles que efectivamente mejoren la experiencia de usuario. Por otra parte, hoy se cuenta con una inmensa cantidad de datos, los cuales tienen un gran potencial para mejorar distintas áreas del negocio si son bien utilizados. Es aquí donde se abre una oportunidad para mejorar la propuesta de valor que se le entrega al cliente, por medio de una diferenciación según sus características y comportamiento. Agrosuper no se queda ajeno a esta realidad y propone como uno de sus objetivos estratégicos la transformación digital, donde se busca sacar provecho a los datos de la empresa para potenciar los procesos internos. Aquí se enmarca la importancia de abordar la oportunidad de negocio del proyecto de tesis.

El proyecto implementado cumple con los resultados esperados declarados en un inicio. En primer lugar, se genera un levantamiento detallado de la situación actual, encontrando sus problemas y oportunidades. Junto con esto, se define el funcionamiento de la empresa, desde su posicionamiento estratégico hasta su bajada accionable en el modelo de negocios, para entender cómo opera la empresa líder del mercado en la venta de productos cárnicos. De esta manera se pueden definir líneas de rediseño acorde a la organización. En segundo lugar, luego de varias iteraciones, se llega a un modelo de segmentación, el cual es construido con el constante acompañamiento y retroalimentación del negocio, por lo cual satisface por

completo los requerimientos y expectativas. Este modelo entrega 7 clústeres, diferenciados por el comportamiento de compra de los clientes, los cuales se valida que son estables en el tiempo. Luego, se genera un proceso almacenado, el cual se encarga de mantener actualizado el segmento al que pertenece cada cliente según los últimos 3 meses de historia. Aquí se da cumplimiento a la característica de ser una segmentación dinámica, lo cual se declara en el objetivo general del proyecto. Por último, se deja el proyecto en producción, donde automáticamente se generará un Excel cada mes con los resultados de la segmentación actualizada, el cual será utilizado por los Revenue Managers para fijar los precios.

8.2. HALLAZGOS PRINCIPALES Y CONCLUSIONES

En esta sección se presentan los principales hallazgos y conclusiones del proyecto realizado, enlistados a continuación:

- La metodología de Ingeniería de Negocios permite entender a la organización como un sistema conectado, donde sus problemas y oportunidades son parte de procesos que trabajan en conjunto para lograr objetivos, y no como sucesos aislados. Aquí es importante identificar cuáles procesos tienen mayor impacto en los objetivos estratégicos de la organización, para así poder priorizar el trabajo, entendiendo que los recursos son limitados.
- La metodología CRISP DM es una guía de mucha utilidad para ordenar el proceso de desarrollo de la solución tecnológica del proyecto, al definir claramente las distintas etapas por las que se debe pasar. Además, permite iterar las veces que sea necesario para llegar al resultado óptimo.
- La segmentación de clientes obtenida tiene un impacto más allá de solo el proceso de fijación de precios, lo cual es una externalidad positiva del proyecto. Dado esto, se hace necesario dar a conocer el trabajo realizado a todas las áreas que se ven involucradas, de manera de obtener el mayor provecho posible. Para esto resulta de mucha utilidad integrar herramientas de gestión del cambio, entendiendo que la empresa es un ecosistema complejo, con formas de trabajar establecidas y distintas motivaciones internas.
- El conocimiento del negocio detrás de un modelo de analítica de datos es de suma importancia. No basta solo con tomar una base de datos y trabajar sobre ella, sino que también se debe dedicar tiempo a entender qué es cada variable, cómo se origina, qué significa, entre otras cosas. Un ejemplo tangible de esto en el proyecto es que en una primera iteración las asaduras resaltaban como clientes *early adopters*, dado que eran los que más compraban productos nuevos. Sin embargo, al discutir esto con el negocio, su experiencia decía todo lo contrario. Luego, al indagar sobre los productos "nuevos" que compraban, se llega a que son los mismos productos de siempre, solo que tienen un leve

cambio en el calibre, por lo cual aparecen con fecha de creación más reciente. Con esto se genera un cambio en la variable, para que realmente refleje la compra de productos nuevos. Esto habría pasado por alto de no ser por el trabajo y retroalimentación continua con los expertos del negocio.

8.3. TRABAJO FUTURO

A continuación se muestran las acciones futuras propuestas para la empresa en base al proyecto implementado:

- Validar en terreno los diferentes segmentos encontrados en el proyecto, analizando si la realidad se condice con los datos y la caracterización de cada grupo. Esto también sirve para entregar más información al negocio, buscando entender por qué los clientes tienen ciertos comportamientos. El entender las razones y lo que hay detrás de los datos también ayuda a generar nuevas propuestas de negocio, como por ejemplo migrar clientes al segmento de Cliente Digital, entendiendo qué beneficios ve este grupo al pedir por la página versus otros medios.
- Generar un piloto de implementación del cambio en el proceso de fijación de precios, para evaluar el impacto que tienen las distintas estrategias asignadas. Esto quiere decir designar grupos de control y tratamiento, donde el grupo de tratamiento recibe los cambios, mientras que el grupo de control sirve para comparar los efectos de dichos cambios. De esta manera se logra obtener una evaluación del efecto puro del proyecto, sin considerar factores externos que modifiquen el comportamiento de los clientes, como por la ejemplo la temporada del año. Así, se podrá medir cuáles acciones tienen un impacto positivo relevante, para luego implantarlas en la totalidad de los clientes.
- Dado que la segmentación de clientes afecta más allá del proceso abarcado en este proyecto, el Canal Foodservice debe generar mesas de trabajo con las distintas áreas involucradas para definir acciones y así obtener el máximo provecho de la segmentación de clientes. El Modelo de Atención es un ejemplo de esto. Actualmente solo se basa en el nivel de facturación de los locales, sin embargo, ahora se podrán considerar todas las variables entregadas con el modelo para tomar las acciones pertinentes.
- Generar revisiones periódicas del modelo y sus resultados, cada un año o lo que la empresa estime conveniente. De esta manera se podrá calibrar nuevamente el modelo si fuera necesario ante cambios abruptos en el contexto y comportamiento general de los clientes. Para esto se deja una documentación clara y detallada de la ejecución del proyecto, cosa de que cualquier persona del equipo de Data Science pueda entender y modificar lo que sea necesario.

Bibliografía

- [1] OCDE, FAO (2021). OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2021-2030. *OECD Publishing, Paris*. <https://doi.org/10.1787/47a9fa44-es>
- [2] RITCHIE H., ROSER, M. (2019). Meat and Dairy Production. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/meat-production>
- [3] OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS (s.f.). *Carnes*. <https://www.odepa.gob.cl/rubros/carnes>
- [4] CHILE CARNE. (s.f.). *La industria en cifras*. <https://www.chilecarne.cl/la-industria-en-cifras/>
- [5] AGUIRRE, R. (2022). Boletín de Carne Bovina Marzo 2022: tendencias de producción, precios y comercio exterior. *Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile*. <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-carne-marzo-2022>
- [6] AGUIRRE, R. (2022). Boletín de Carne Bovina Abril 2022: tendencias de producción, precios y comercio exterior. *Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile*. <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-carne-abril-2022>
- [7] AGROSUPER. (2021). *Reporte Integrado 2021*. Agrosuper. <https://www.agrosuper.cl/wp-content/uploads/2022/04/REPORTE-INTEGRADO-2021-ESPAÑOL.pdf>
- [8] BARROS, O. (2015). *Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Servicios, sus Procesos y Apoyo TI*. Researchgate
- [9] HAX, A. (2009). *The Delta Model: Reinventing Your Business Strategy*. Springer
- [10] OSTERWALDER, A. (2004). *The business model ontology: A proposition in a design science approach*. Institut d'Informatique et Organisation. Lausanne, Switzerland, University of Lausanne, Ecole des Hautes Etudes Commerciales HEC, 173.
- [11] APQC (2018). *The Process Classification Framework, Version 7.2.1*.
- [12] BARROS, O. (2000). *Rediseño de Procesos de Negocios Mediante el Uso de Patrones*. Dolmen

- [13] WHITE, S., MIERS, D. (2010). *BPMN Guía de Referencia y Modelado: Comprendiendo y utilizando BPMN*. Future Strategies Inc.
- [14] SCHRÖER, C., KRUSE, F., MARX J. (2021). A Systematic Literature Review on Applying CRISP-DM Process Model. *Procedia Computer Science, Volumen 181*, 526-534. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.199>
- [15] KIMES, S. E., CHASE, R. B., CHOI, S., LEE, P. Y., NGONZI, E. N. (1998). Restaurant Revenue Management: Applying Yield Management to the Restaurant Industry. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 39(3)*, 32-39. <https://doi.org/10.1177/001088049803900308>
- [16] AMAT J. (20 de mayo de 2020). *Clustering y heatmaps: aprendizaje no supervisado* https://rpubs.com/Joaquin_AR/310338
- [17] HAN, J., KAMBER, M., PEI, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann.
- [18] Daniel Jiménez Bermejo, 24 de septiembre, 2015 Elasticidad. Economipedia.com <https://economipedia.com/definiciones/elasticidad.html>
- [19] AGROSUPER. (2014). *Reporte Integrado 2014*. Agrosuper. <https://www.agrosuper.cl/wp-content/uploads/2016/10/Memoria-Agrosuper-S.A.-2014-1.pdf>
- [20] DEL BASTO, P., GARCÍA, C. (2021). Agrosuper S.A. *Humphreys*. https://www.cmfchile.cl/documentos/pueag/crcri/recri_2021080320747.pdf
- [21] AGROSUPER. (2015). *Reporte Integrado 2015*. Agrosuper. https://www.cmfchile.cl/sitio/aplic/serdoc/ver_sgd.php?s567=e5e427674af01656e6c9ebaf5f112a72VFdwQmVFNXFSWGROUkVVd1RXcGplazVSUFQwPQ=&secuencia=-1&t=1669666454
- [22] DAMODARAN A. (enero 2022). *Total Betas by Sector (for computing private company costs of equity) - US* <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- [23] AGROSUPER. (2022). *Estados financieros consolidados*. https://www.agrosuper.cl/wp-content/uploads/2022/03/EEFF-IFRS-AGROSUPER-12_2021.pdf
- [24] BANCO CENTRAL. (s.f.). *Tasas de interés* https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TASA_INTERES/MN_TASA_INTERES_09/TMS_15/T311?cbFechaDiaria=2022&cbFrecuencia=ANNUAL&cbCalculo=NONE&cbFechaBase=
- [25] EXPANSIÓN. (s.f.). *Histórico Chile-IPSA* https://www.expansion.com/mercados/cotizaciones/historicos/chileipsa_I.SS.html
- [26] SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS (s.f.). *Impuesto a la Renta de Primera Categoría* https://www.sii.cl/ayudas/aprenda_sobre/3072-1-3080.html

Anexo A

PREPARACIÓN DE LOS DATOS

En primer lugar, las Figuras A.1 a A.4 muestran ejemplos del código de la etapa de preparación de los datos.

```
Cmd 25
1 %sql
2 DROP TABLE IF EXISTS data_science_vvnn_db.CR_segFS_Tablonfact_agr;
3 CREATE TABLE data_science_vvnn_db.CR_segFS_Tablonfact_agr
4 SELECT
5 COD_LOCAL
6 , PERIODO
7 , SUM(KG_VTAS) AS KILOS
8 , SUM(NET_VTAS) AS FACTURACION
9 , SUM(MARGEN_XKG * KG_VTAS)/SUM(KG_VTAS) AS RENTABILIDAD
10 , MIN(CASE WHEN COD_LOCAL > 0 THEN 1 ELSE 0 END) AS MESES_FACT
11
12 -- estado refrigerado/congelado kilos:
13 , SUM(CASE WHEN ESTADO_REFRI = 'REFRIGERADO' THEN KG_VTAS ELSE NULL END) KG_REFRIGERADO
14 , SUM(CASE WHEN ESTADO_REFRI = 'CONGELADO' THEN KG_VTAS ELSE NULL END) KG_CONGELADO
15
16 -- estado envasado/granel: kilos
17 , SUM(CASE WHEN ESTADO_ENVAS = 'ENVASADO' THEN KG_VTAS ELSE NULL END) KG_ENVASADO
18 , SUM(CASE WHEN ESTADO_ENVAS = 'GRANEL' THEN KG_VTAS ELSE NULL END) KG_GRANEL
19
20 -- estado crudo/procesado: kilos
21 , SUM(CASE WHEN ESTADO_CRUDO = 'PROCESADO' THEN KG_VTAS ELSE NULL END) KG_PROCESADO
22 , SUM(CASE WHEN ESTADO_CRUDO = 'CRUDO' THEN KG_VTAS ELSE NULL END) KG_CRUDO
23
24 -- amplitud mix
25 ,COUNT(DISTINCT COD_MATERIAL) AMPLITUD_SKU
26 ,COUNT(DISTINCT COD_NIVEL2) AMPLITUD_N2
27
28 FROM data_science_vvnn_db.CR_segFS_Tablonfact
29 GROUP BY
30 COD_LOCAL
31 , PERIODO
32 ORDER BY COD_LOCAL, PERIODO
```

Figura A.1: Tabla facturación

Luego, las Figuras A.5 a A.16 muestran las variables antes y después de las transformaciones de la segmentación general. Es análogo para la segmentación de asaduras, por lo que no se incluye el detalle.

```

1 %sql
2 -- Agrupar por local y periodo
3 DROP TABLE IF EXISTS data_science_vvnn_db.CR_segFS_CanalPedidos_aux2;
4 CREATE TABLE data_science_vvnn_db.CR_segFS_CanalPedidos_aux2
5 SELECT
6 COD_LOCAL
7 , PERIODO
8 , SUM(CASE WHEN DOC_TYPE IN ('ZPFI', 'ZSVM') THEN N ELSE 0 END) PED_Presencial
9 , SUM(CASE WHEN DOC_TYPE = 'ZSPO' THEN N ELSE 0 END) PED_Online
10 , SUM(CASE WHEN DOC_TYPE = 'ZSCC' THEN N ELSE 0 END) PED_Callcenter
11 , SUM(CASE WHEN DOC_TYPE IN ('ZPFI', 'ZSVM', 'ZSPO', 'ZSCC') THEN N ELSE 0 END) AS PED_Total
12 FROM data_science_vvnn_db.CR_segFS_CanalPedidos_aux
13 GROUP BY
14 COD_LOCAL
15 , PERIODO
16 ORDER BY COD_LOCAL, PERIODO

```

► (7) Spark Jobs

Query returned no results

Command took 2.46 seconds -- by cromeroe@agrosuper.com at 2/12/2022, 15:42:09 on DS-Ventas-Nacionales

Cmd 33

```

1 %sql
2 -- Agrupar por local
3 DROP TABLE IF EXISTS data_science_vvnn_db.CR_segFS_CanalPedidos;
4 CREATE TABLE data_science_vvnn_db.CR_segFS_CanalPedidos
5 SELECT
6 COD_LOCAL
7 , ROUND(SUM(PED_Presencial)/SUM(PED_Total)*100,0) AS PORC_PED_Presencial
8 , ROUND(SUM(PED_Online)/SUM(PED_Total)*100,0) AS PORC_PED_Online
9 , ROUND(SUM(PED_Callcenter)/SUM(PED_Total)*100,0) AS PORC_PED_Callcenter
10 FROM data_science_vvnn_db.CR_segFS_CanalPedidos_aux2
11 GROUP BY
12 COD_LOCAL

```

Figura A.2: Tabla canal de pedidos

Cmd 35

```

1 %sql
2 -- Calcular cantidad de días entre facturas
3 DROP TABLE IF EXISTS data_science_vvnn_db.CR_segFS_Frecuencia_aux;
4 CREATE TABLE data_science_vvnn_db.CR_segFS_Frecuencia_aux
5 SELECT COD_LOCAL, ROUND(PERCENTILE(dias_dif, 0.5),0) AS FRECUENCIA
6 FROM (
7 SELECT COD_LOCAL, dias_dif
8 FROM (
9 SELECT COD_LOCAL, FECHA,
10 LAG(FECHA) OVER (
11 PARTITION BY COD_LOCAL
12 ORDER BY FECHA) AS lagdias
13 , datediff(to_date(FECHA,'yyyymmdd'),
14 to_date(LAG(FECHA) OVER (
15 PARTITION BY COD_LOCAL
16 ORDER BY FECHA),'yyyymmdd')) as dias_dif
17 FROM data_science_vvnn_db.CR_segFS_Tablonfact
18 )
19 WHERE dias_dif > 0
20 )
21 GROUP BY COD_LOCAL

```

Figura A.3: Tabla frecuencia de compra

```

1 %sql
2 DROP TABLE IF EXISTS data_science_vvnn_db.CR_segFS_Tablonfinal;
3 CREATE TABLE data_science_vvnn_db.CR_segFS_Tablonfinal
4 SELECT COD_LOCAL, NOMBRE, AGCNC, DESSALES_DIST AS ZONA, MED_FACTURACION AS FACTURACION, MED_KILOS AS KILOS, PORCENTAJE AS PORC_ZONA, MED_RENTABILIDAD AS
5 RENTABILIDAD, FRECUENCIA, ELASTICIDAD_3M, MED_AMPLITUD_SKU AS AMPLITUD_SKU, MED_AMPLITUD_N2 AS AMPLITUD_N2, MED_KG_Nuevos AS KG_NUEVOS, PORC_PED_Presencial AS
6 PED_PRES, PORC_PED_Online AS PED_ONL, PORC_PED_Callcenter AS PED_CC, PORC_KG_REFRIGERADO AS REFRIGERADO, PORC_KG_CONGELADO AS CONGELADO, PORC_KG_ENVASADO AS
7 ENVASADO, PORC_KG_GRANEL AS GRANEL, PORC_KG_PROCESADO AS PROCESADO, PORC_KG_CRUDO AS CRUDO
8 FROM (
9 SELECT
10 c.NOMBRE
11 , c.AGCNC
12 , c.DESSALES_DIST
13 , f.*
14 , fr.*
15 , cp.*
16 , ea.*
17 , cz.*
18 , el.*
19 FROM data_science_vvnn_db.CR_segFS_Tablonfact_fin AS f
20 LEFT JOIN (SELECT DISTINCT COD_LOCAL, NOMBRE, AGCNC, DESSALES_DIST
21 FROM data_science_vvnn_db.CR_segFS_Cientes
22 GROUP BY COD_LOCAL, NOMBRE, AGCNC, DESSALES_DIST) AS c
23 USING(COD_LOCAL)
24 LEFT JOIN data_science_vvnn_db.CR_segFS_Frecuencia AS fr
25 USING(COD_LOCAL)
26 LEFT JOIN data_science_vvnn_db.CR_segFS_CanalPedidos AS cp
27 USING(COD_LOCAL)
28 LEFT JOIN data_science_vvnn_db.CR_segFS_EarlyAdopters AS ea
29 USING(COD_LOCAL)
30 LEFT JOIN data_science_vvnn_db.CR_segFS_Comparacion_Zona AS cz
31 USING(COD_LOCAL)
32 LEFT JOIN data_science_vvnn_db.CR_segFS_Elasticidad3M AS el
33 USING(COD_LOCAL)
34 WHERE MESES_FACT > 5
35 AND PRI_MES = 1
36 AND ULT_MES = 1
37 )

```

Figura A.4: Tablón final

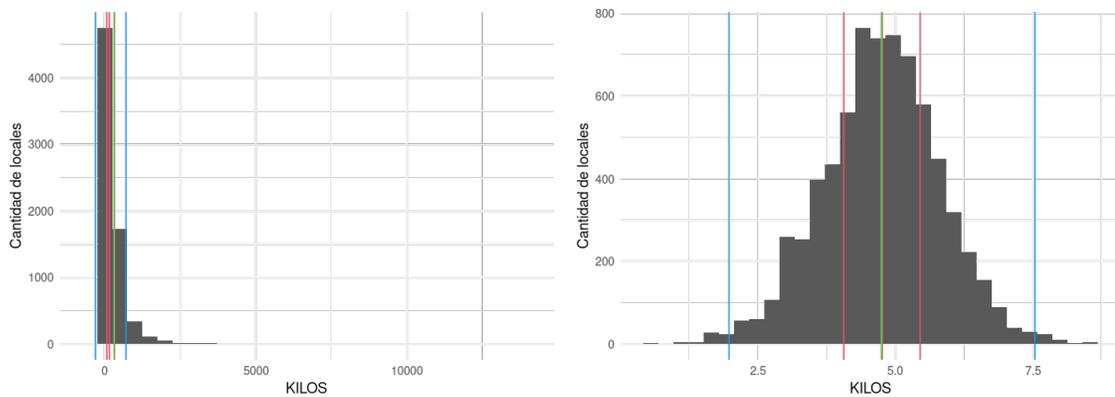


Figura A.5: Distribución de la variable Kilos pre y post transformaciones

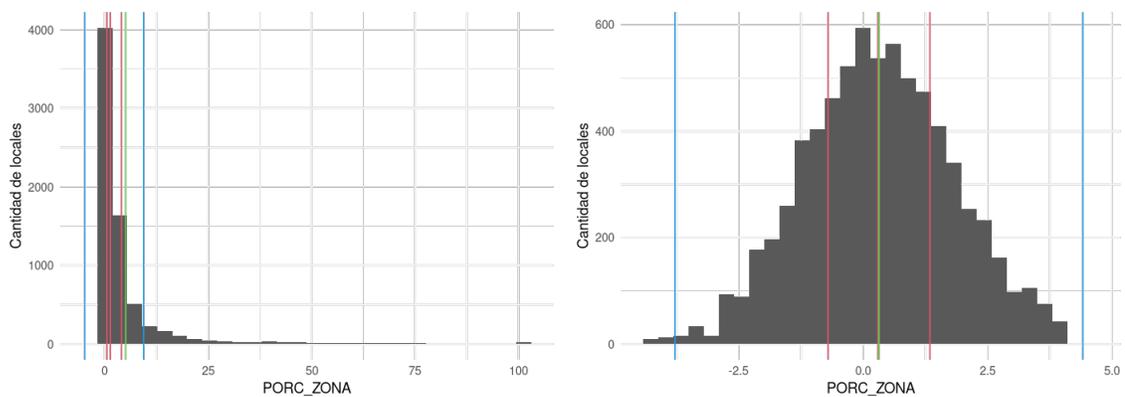


Figura A.6: Distribución de la variable Porcentaje c/r a sus pares pre y post transformaciones

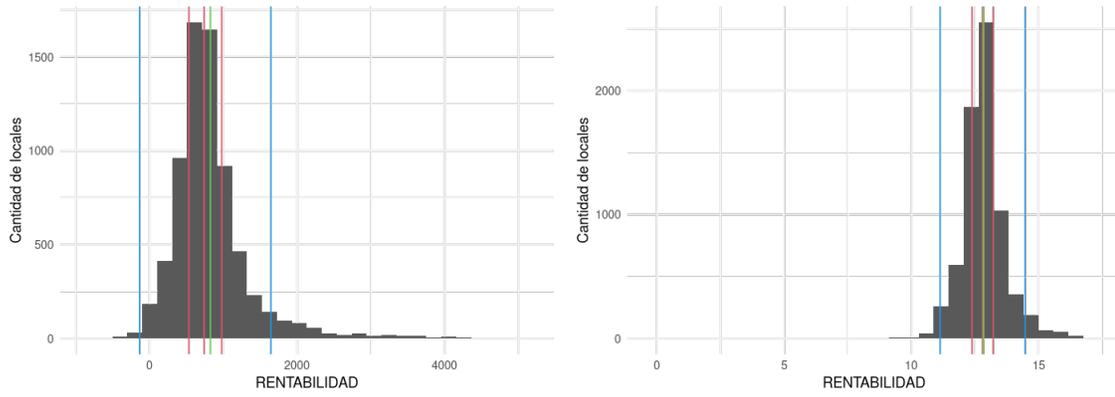


Figura A.7: Distribución de la variable Rentabilidad pre y post transformaciones

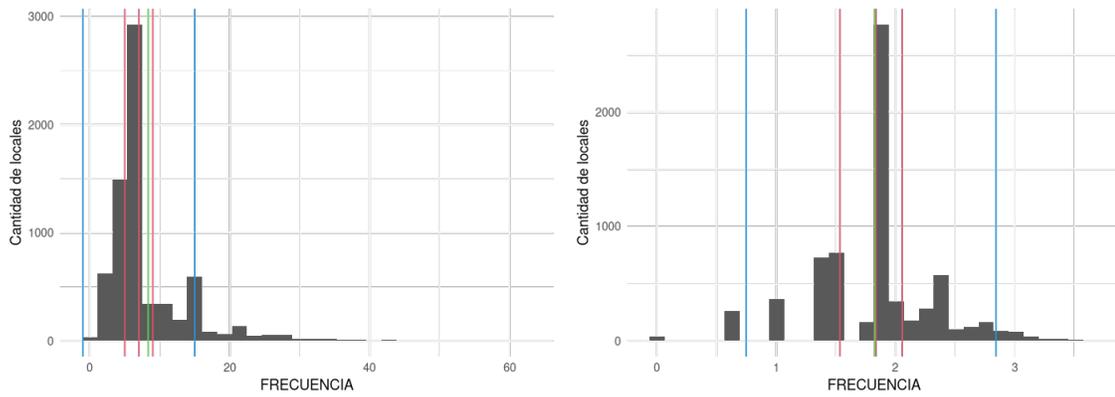


Figura A.8: Distribución de la variable Frecuencia pre y post transformaciones

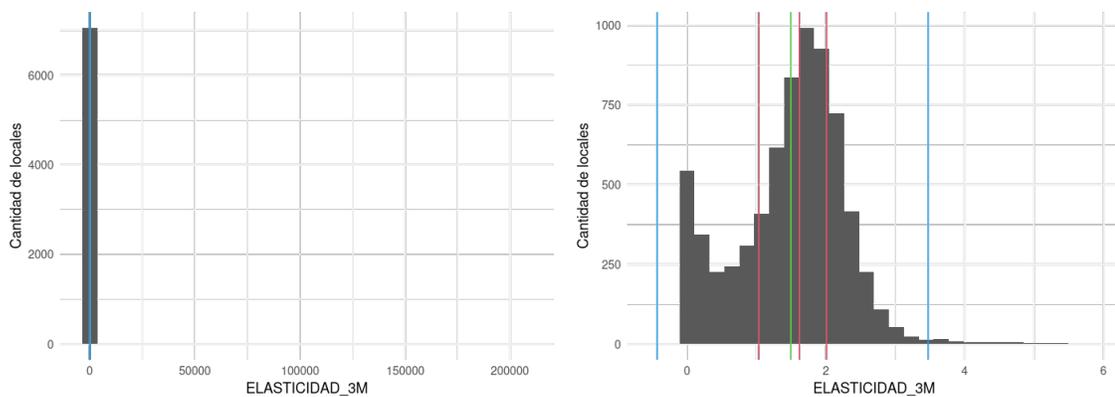


Figura A.9: Distribución de la variable Elasticidad pre y post transformaciones

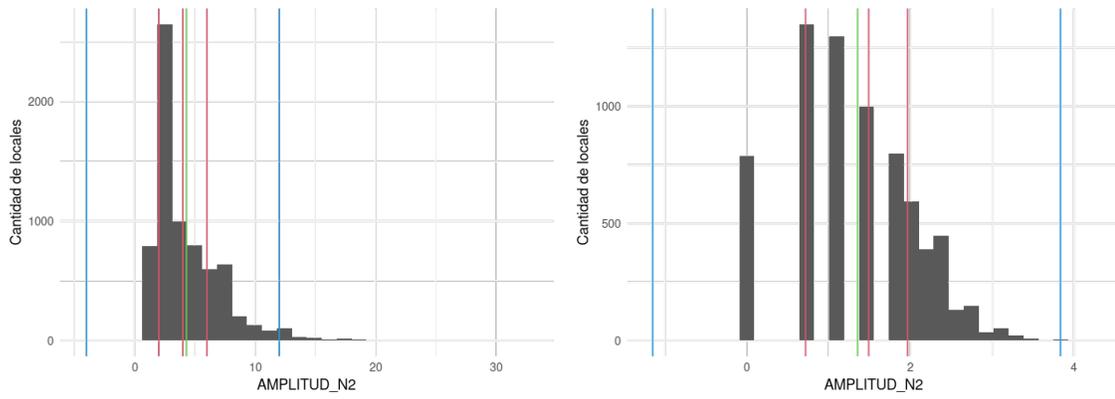


Figura A.10: Distribución de la variable Amplitud del mix pre y post transformaciones

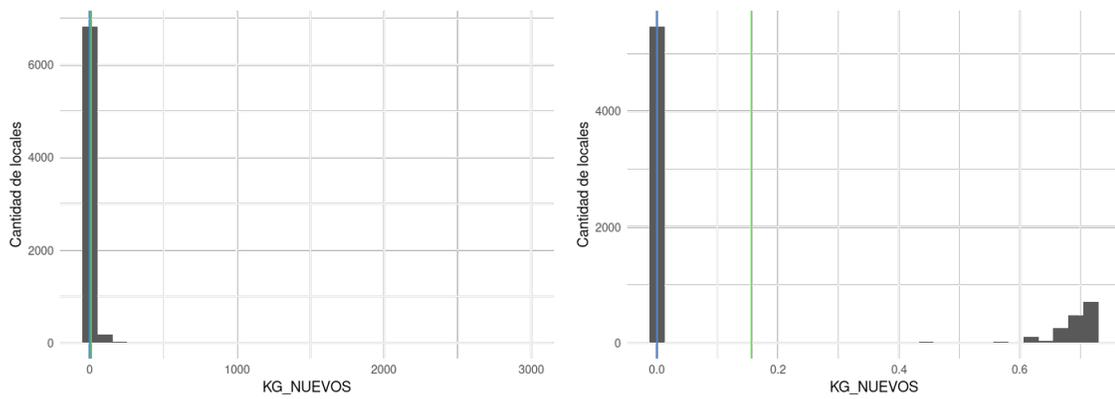


Figura A.11: Distribución de la variable Kilos de productos nuevos pre y post transformaciones

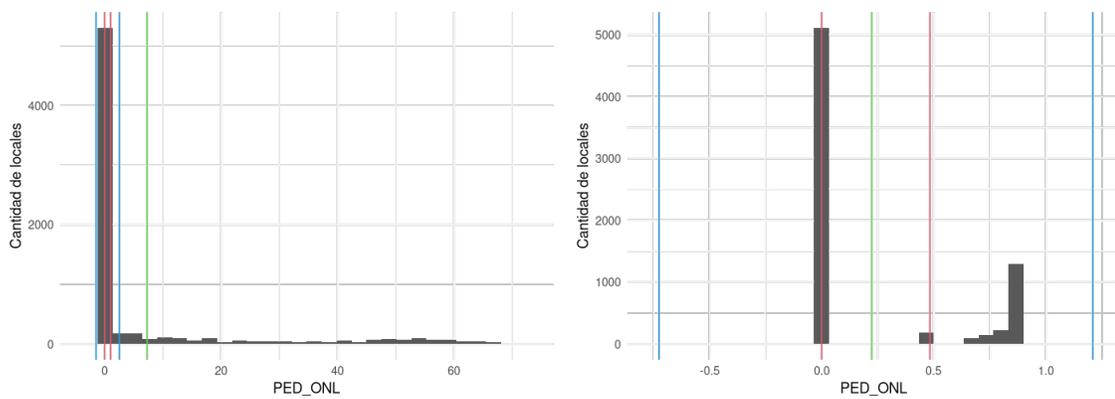


Figura A.12: Distribución de la variable Porcentaje de pedidos online pre y post transformaciones

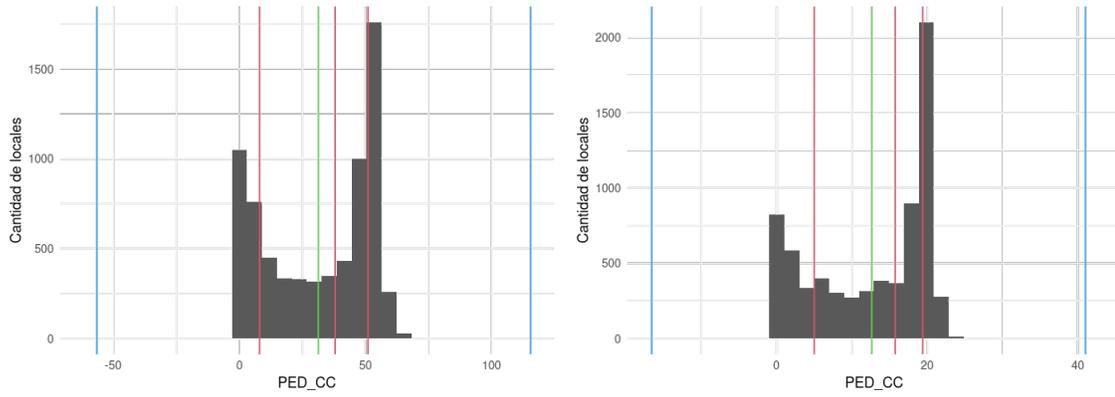


Figura A.13: Distribución de la variable Porcentaje de pedidos call center pre y post transformaciones

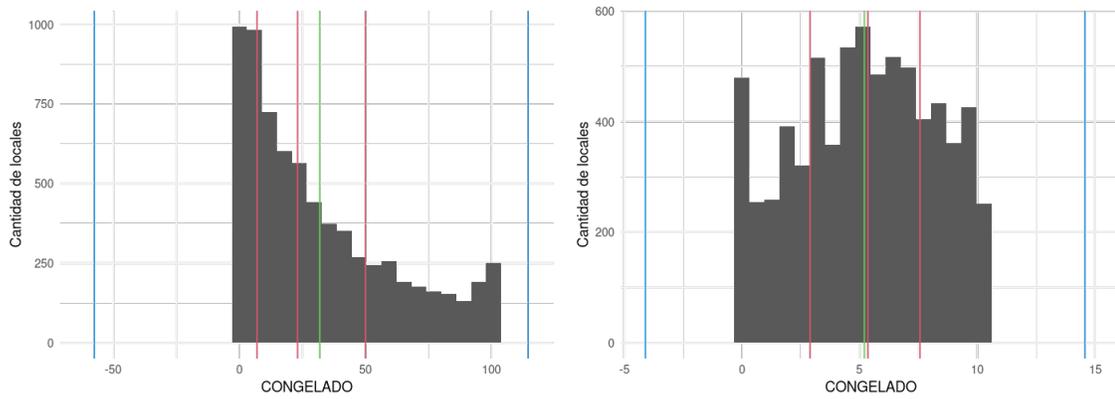


Figura A.14: Distribución de la variable Productos congelados pre y post transformaciones

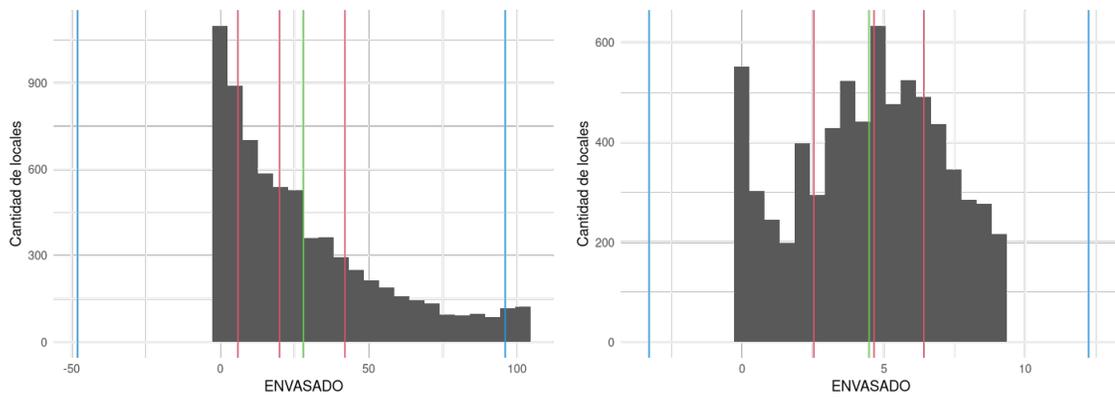


Figura A.15: Distribución de la variable Productos envasados pre y post transformaciones

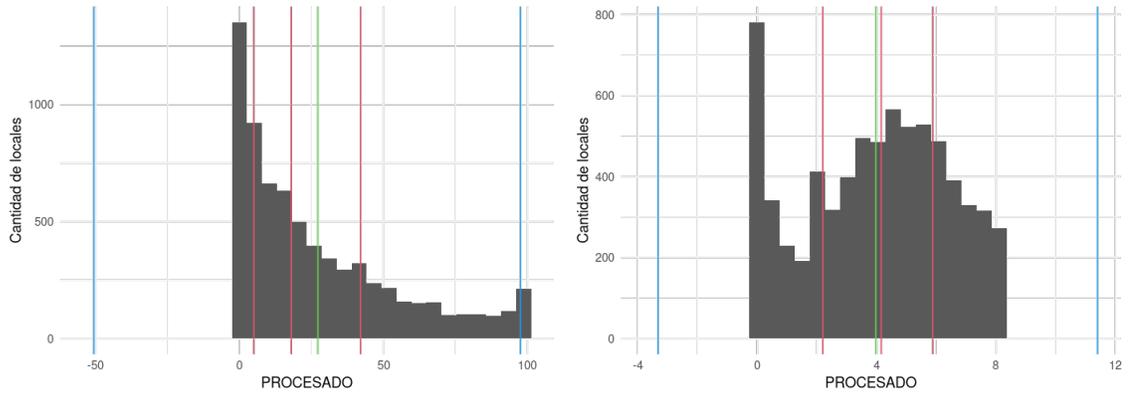


Figura A.16: Distribución de la variable Productos procesados pre y post transformaciones

Anexo B

ITERACIONES MODELOS DE SEGMENTACIÓN

En esta sección se muestran los resultados de los modelos de segmentación que no fueron escogidos para la segmentación general.

Dado que no en todos los casos se ve claramente un número óptimo de segmentos, se decide probar con 3, 4 y 5 para todos los casos.

B.1. K-means:

La Figura B.1 muestra los métodos de codo y silueta para estimar el número óptimo de clústeres.

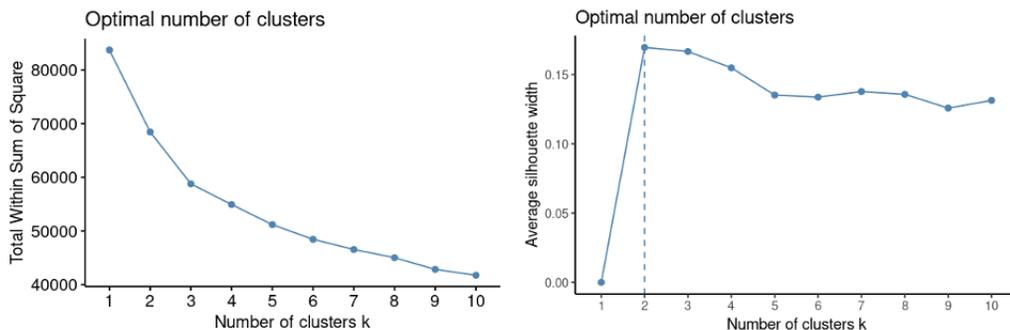


Figura B.1: Número óptimo de clústeres para K-means

Las Figuras B.2, B.3 y B.4 muestran las caracterizaciones para 3, 4 y 5 clústeers, respectivamente.

B.2. PAM:

Se utiliza distancia euclidiana.

La Figura B.5 muestra los métodos de codo y silueta para estimar el número óptimo de

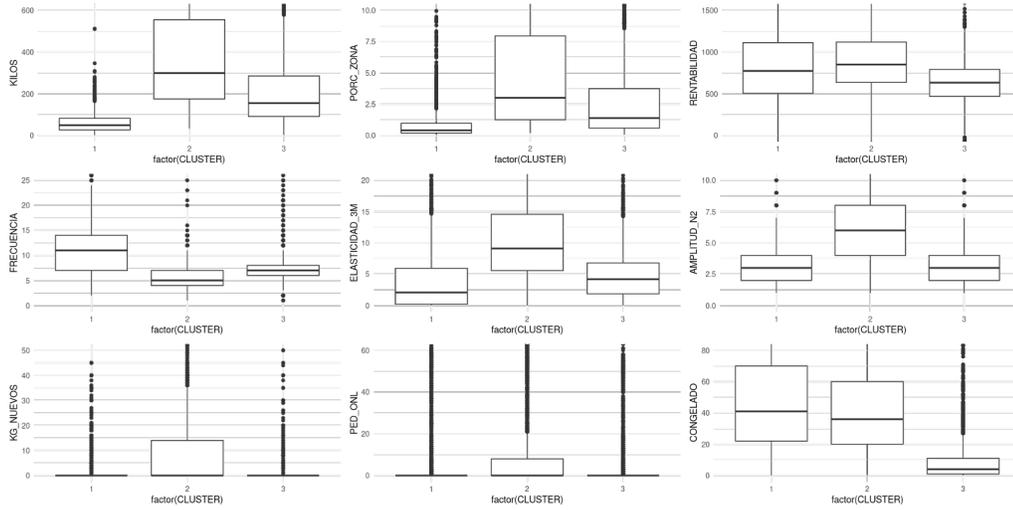


Figura B.2: Caracterización k-means con $k=3$

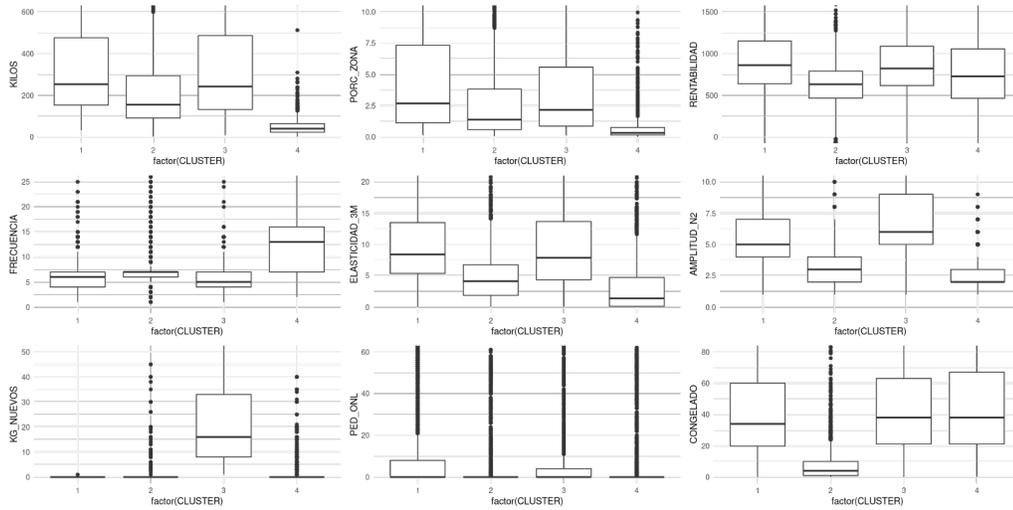


Figura B.3: Caracterización k-means con $k=4$

clústeres.

Las Figuras B.6, B.7 y B.8 muestran las caracterizaciones para 3, 4 y 5 clústeres, respectivamente.

B.3. CLARA:

Se utiliza distancia euclidiana.

La Figura B.9 muestra los métodos de codo y silueta para estimar el número óptimo de clústeres.

Las Figuras B.10, B.11 y B.12 muestran las caracterizaciones para 3, 4 y 5 clústeres, respectivamente.

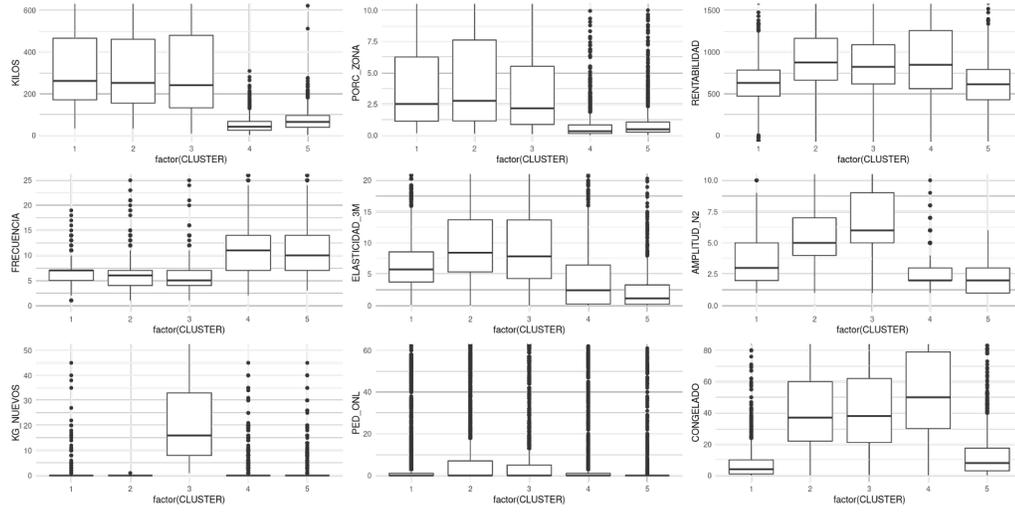


Figura B.4: Caracterización k-means con k=5

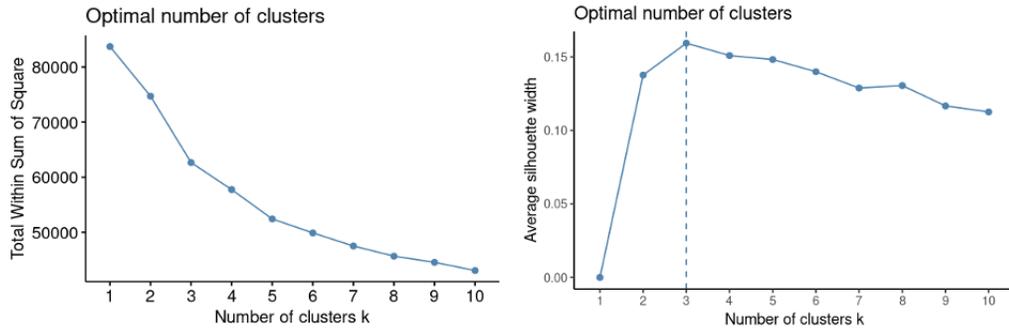


Figura B.5: Número óptimo de clústeres para PAM

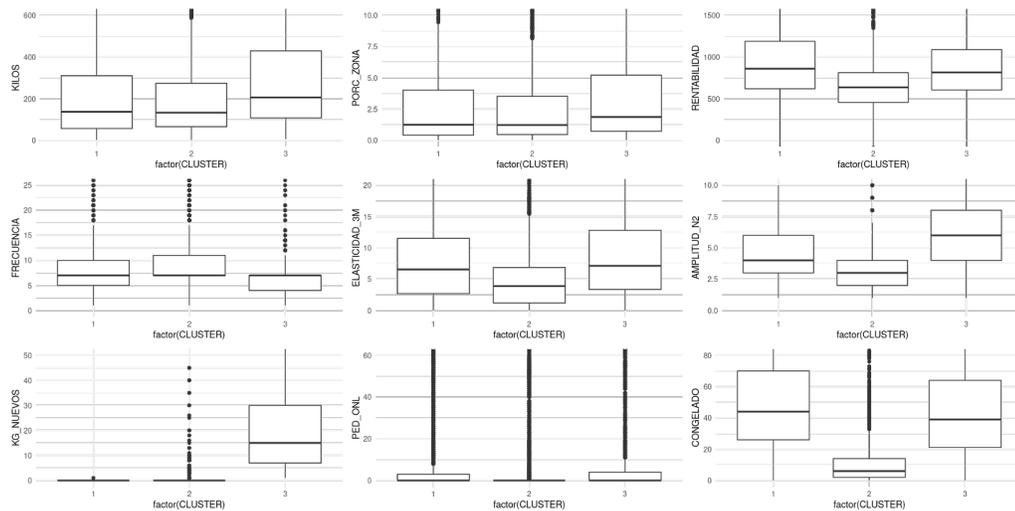


Figura B.6: Caracterización PAM con k=3

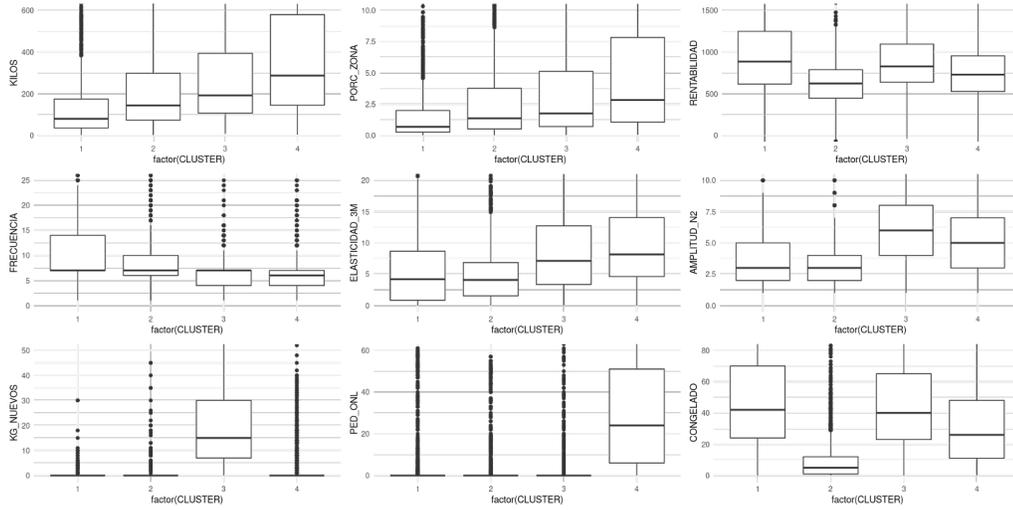


Figura B.7: Caracterización PAM con k=4

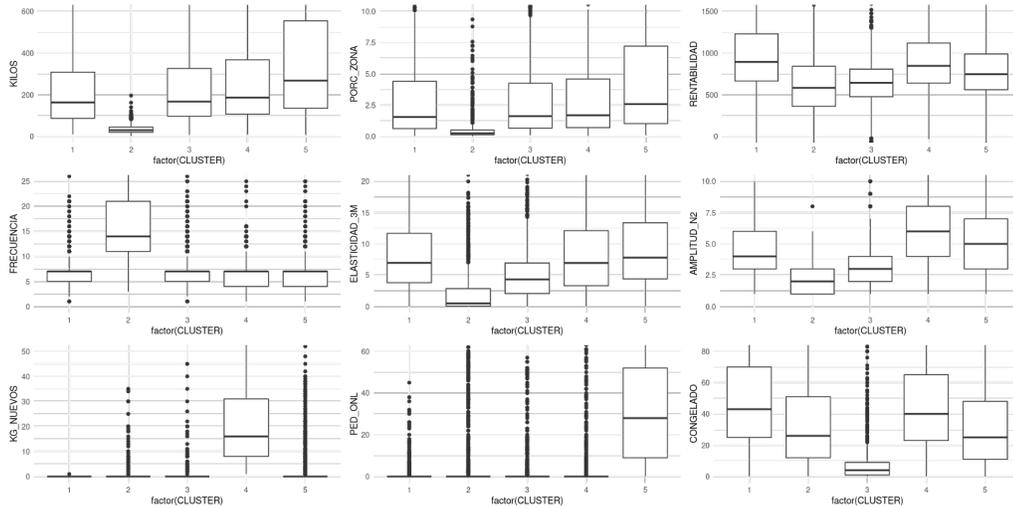


Figura B.8: Caracterización PAM con k=5

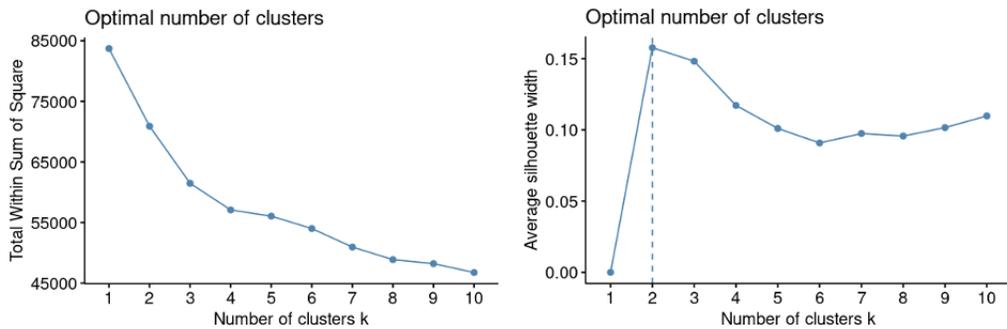


Figura B.9: Número óptimo de clústeres para CLARA

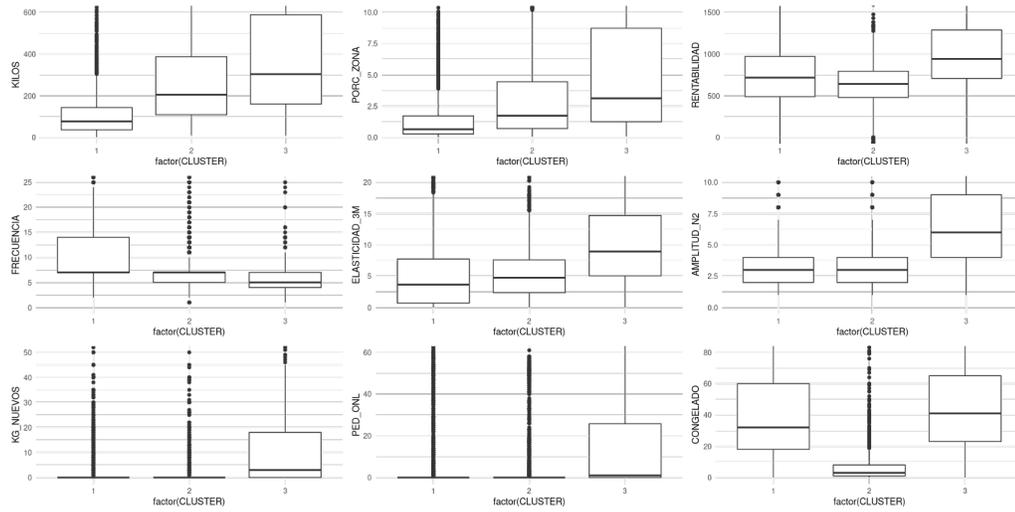


Figura B.10: Caracterización CLARA con k=3

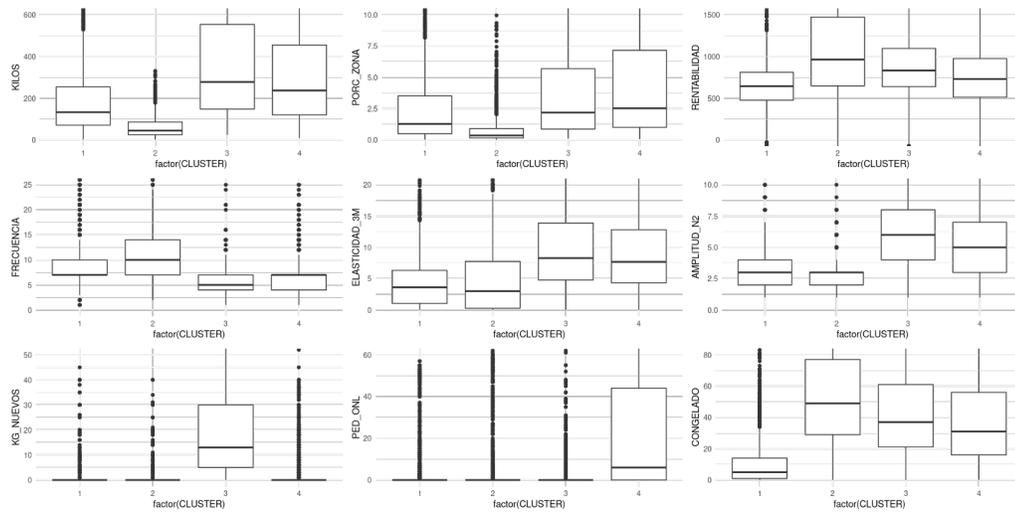


Figura B.11: Caracterización CLARA con k=4

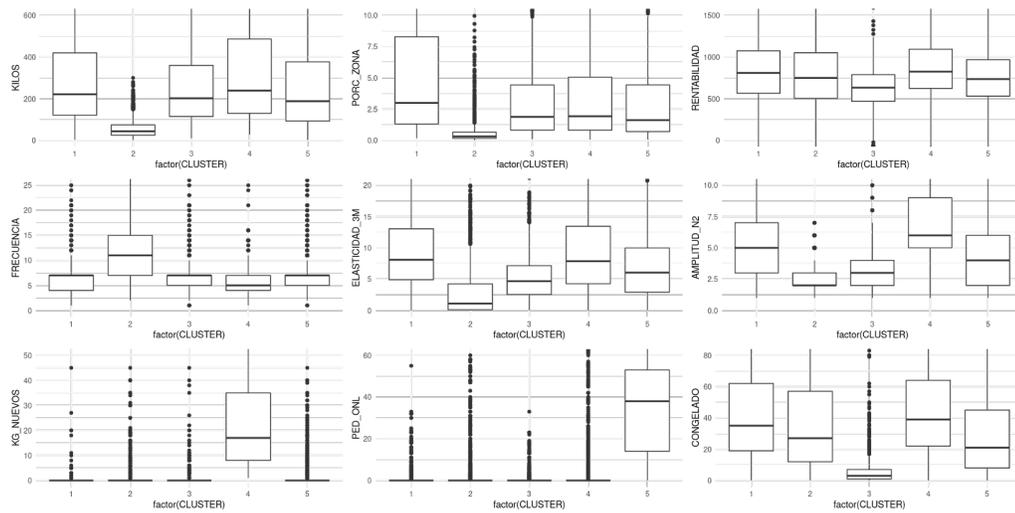


Figura B.12: Caracterización CLARA con k=5

Anexo C

EVALUACIÓN RESULTADOS

En esta sección se ahonda más en la caracterización de los clústeres.

La Figura C.1 muestra la distribución de los clústeres generales por zona del país. Por otra parte, la Figura C.2 muestra cómo se distribuye cada zona en los distintos clústeres.

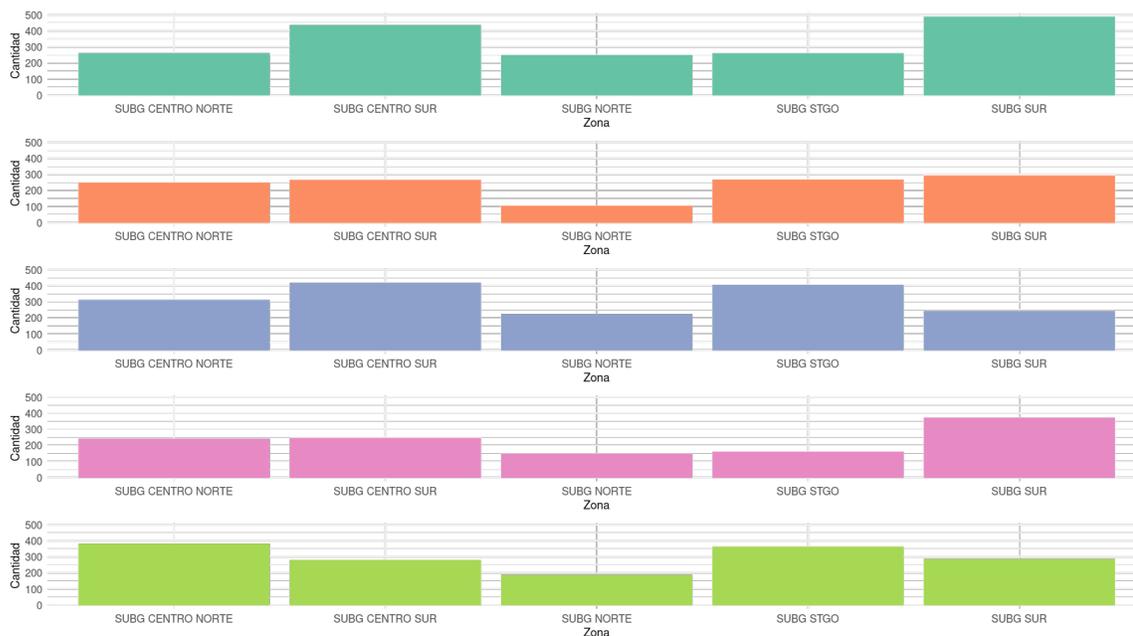


Figura C.1: Distribución de los clústeres generales por zona

La Figura C.3 muestra la distribución de los clústeres de asadurías por zona. Por otra parte, la Figura C.4 muestra la distribución de zonas por clústeres.

La Figura C.5 muestra la distribución de cada clúster general en los tipos de servicios gastronómicos, denominados AGCNC en los gráficos. Por otra parte, la Figura C.8 muestra cómo se distribuye cada tipo en los distintos clústeres.

La Figura C.5 muestra la distribución los clústeres de asadurías en los tipos de servicios gastronómicos. Por otra parte, la Figura C.8 muestra cómo se distribuye cada tipo en los distintos clústeres.

Por último, para analizar cuantitativamente el comportamiento de los clústeres en cada

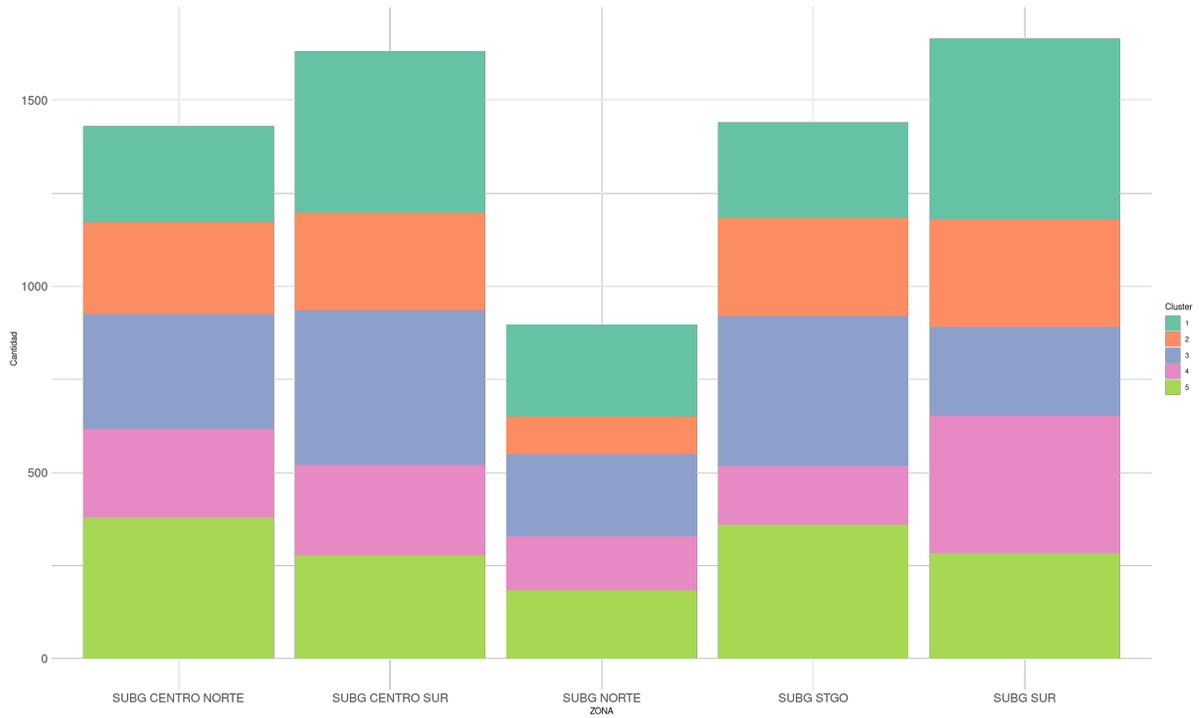


Figura C.2: Distribución de las zonas por clúster general

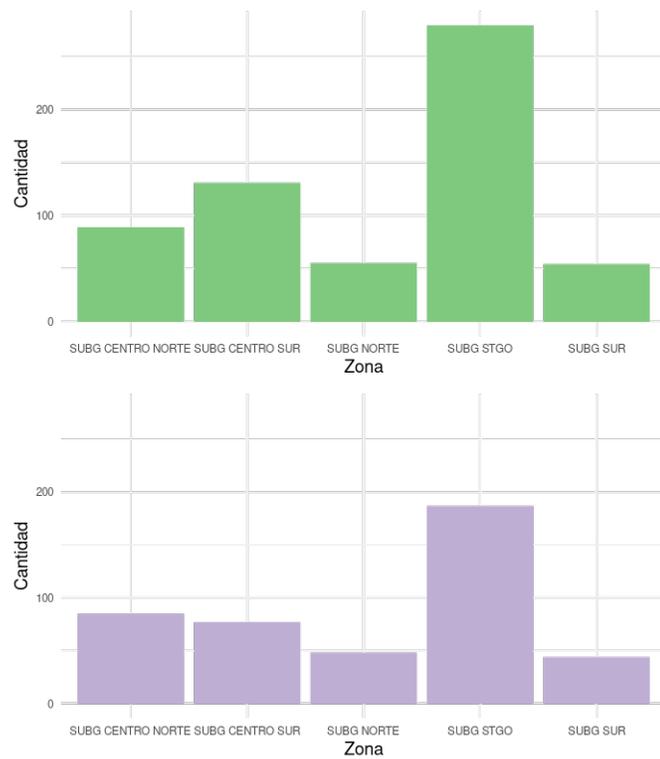


Figura C.3: Distribución de los clústeres de asadurias por zona

variable se utilizan los valores de los percentiles 25 y 75, correspondientes a los límites de las cajas en los boxplots mostrados en el cuerpo de este informe. La Tabla C.1 muestra estos

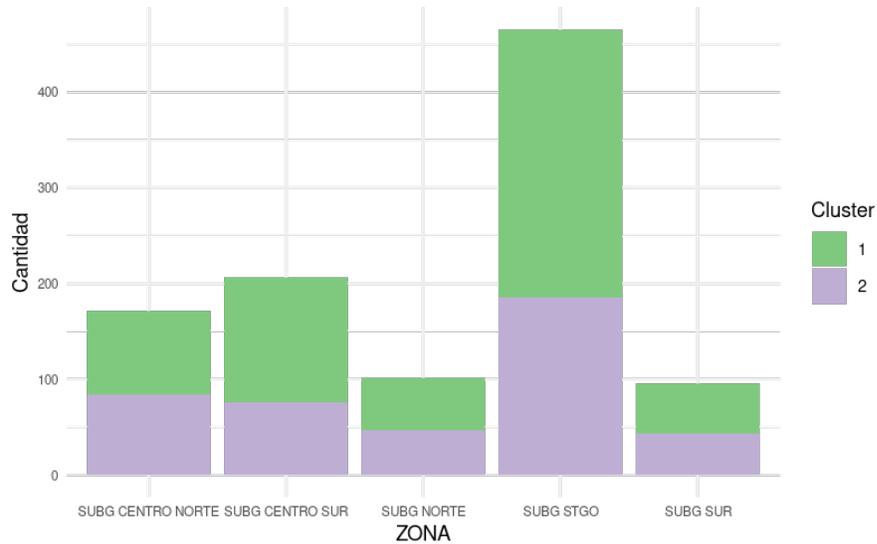


Figura C.4: Distribución de las zonas por clúster de asadurías

valores para la segmentación general y la Tabla C.2 los muestra para la segmentación de asadurías.

Tabla C.1: Percentiles 25 y 75 para variables de segmentación general

Variabes	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Clúster 5
KILOS	[90-290] kg	[20-50] kg	[100-290] kg	[110-400] kg	[150-580] kg
%ZON	[0,3-3,6] %	[0,2-0,7] %	[0,7-4,1] %	[0,7-4,5] %	[1,1-7,7] %
RENT	[\$640-1.180]	[\$430-910]	[\$470-790]	[\$630-1.110]	[\$530-960]
FREC	[5-7]	[11-21]	[6-7]	[4-7]	[4-7]
ELAST	[3,9-11,1]	[0,1-1,9]	[2,3-6,7]	[3,6-12]	[4,6-13,4]
AMP	[3-6]	[1-3]	[2-3]	[4-8]	[3-7]
KG_N	[0-0] kg	[0-0] kg	[0-0] kg	[0-30] kg	[0-0] kg
P_ONL	[0-0] %	[0-0] %	[0-0] %	[0-0] %	[4-50] %
P_CC	[23-52] %	[16-53] %	[26-52] %	[22-52] %	[1-12] %
CONGEL	[20-61] %	[11-55] %	[1-8] %	[21-64] %	[11-52] %
ENVAS	[21-59] %	[10-49] %	[0-6] %	[15-50] %	[10-41] %
PROCES	[19-60] %	[8-49] %	[0-5] %	[13-47] %	[8-42] %

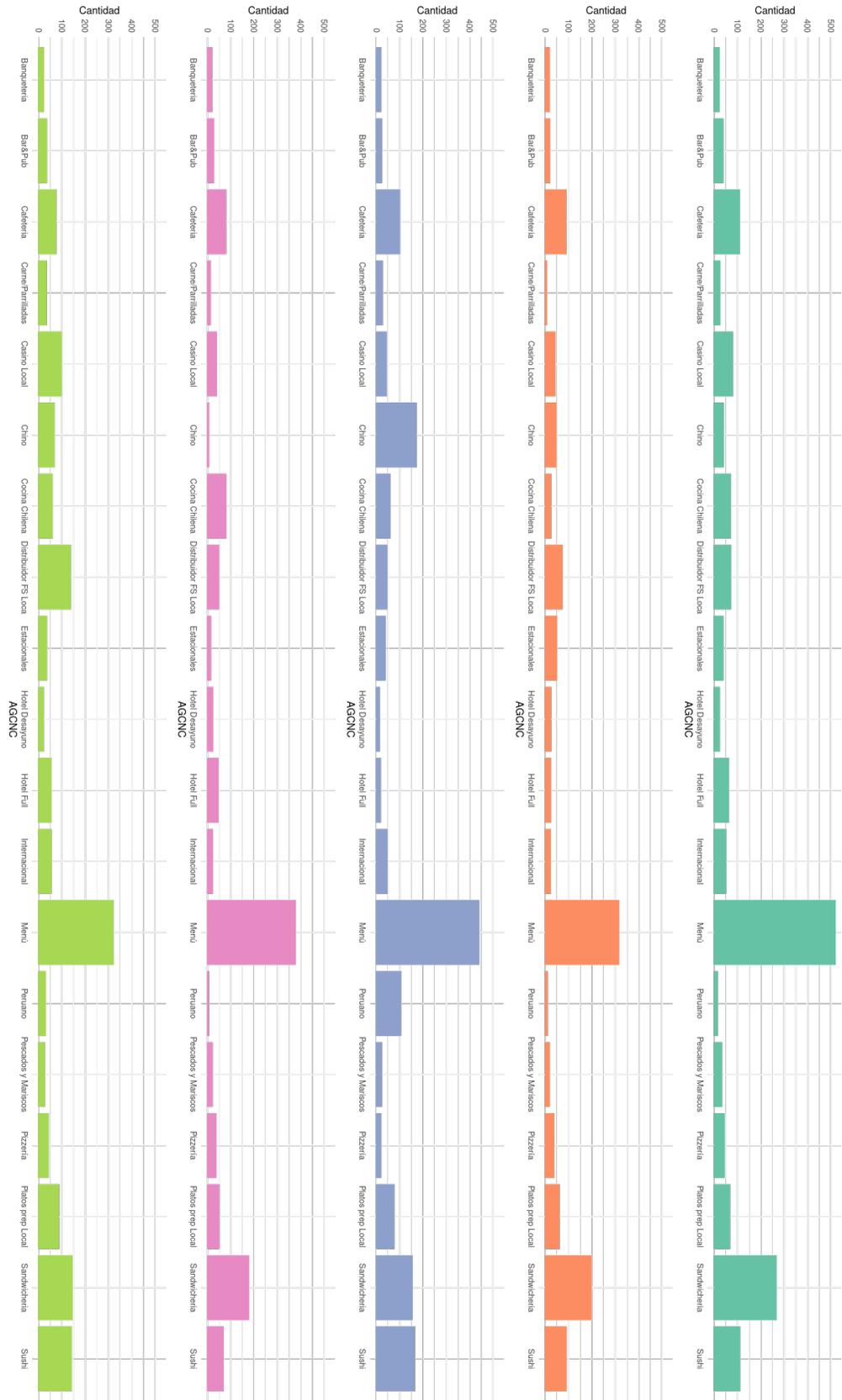


Figura C.5: Distribución de los clústeres generales

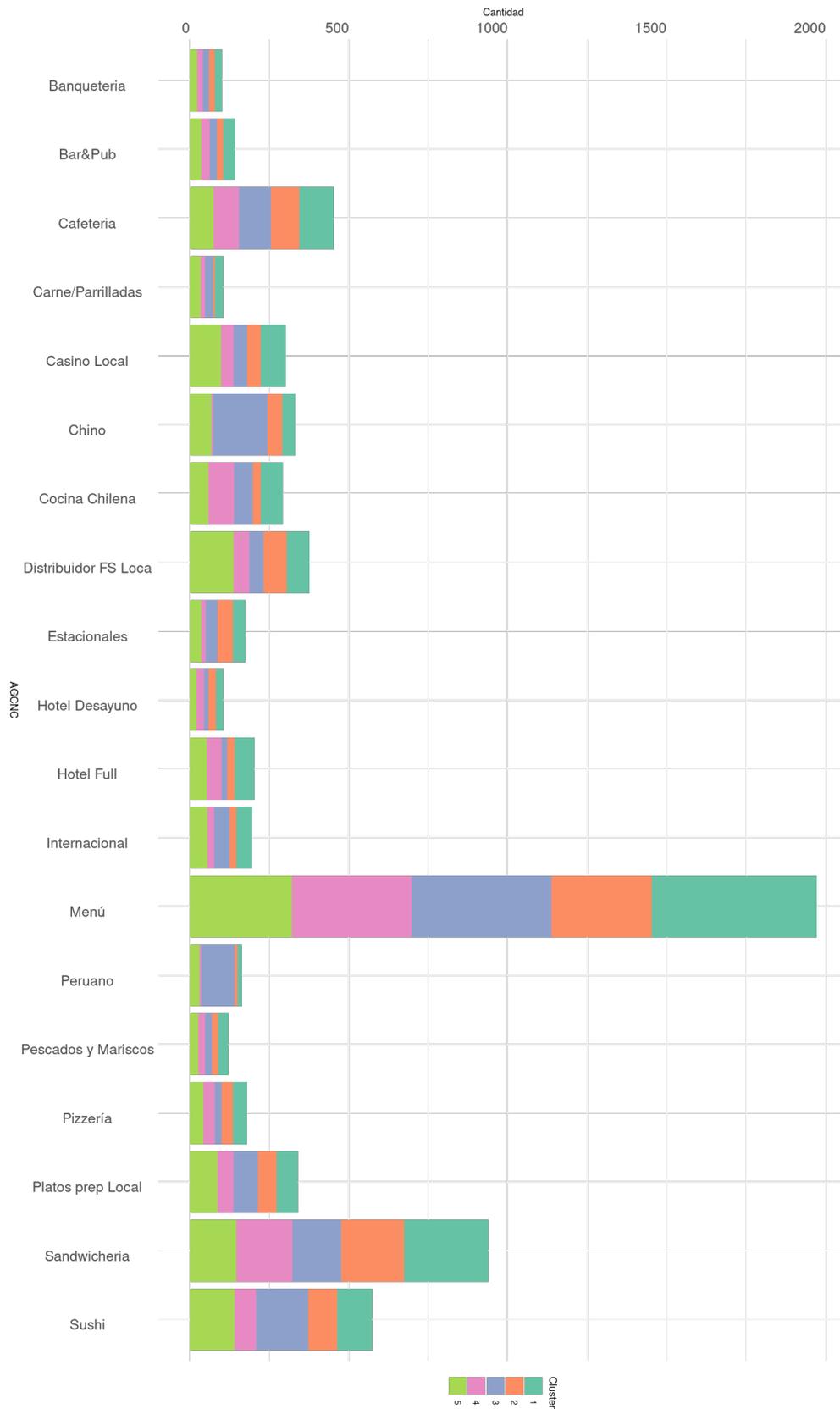


Figura C.6: Distribución de los tipos de servicio gastronómico

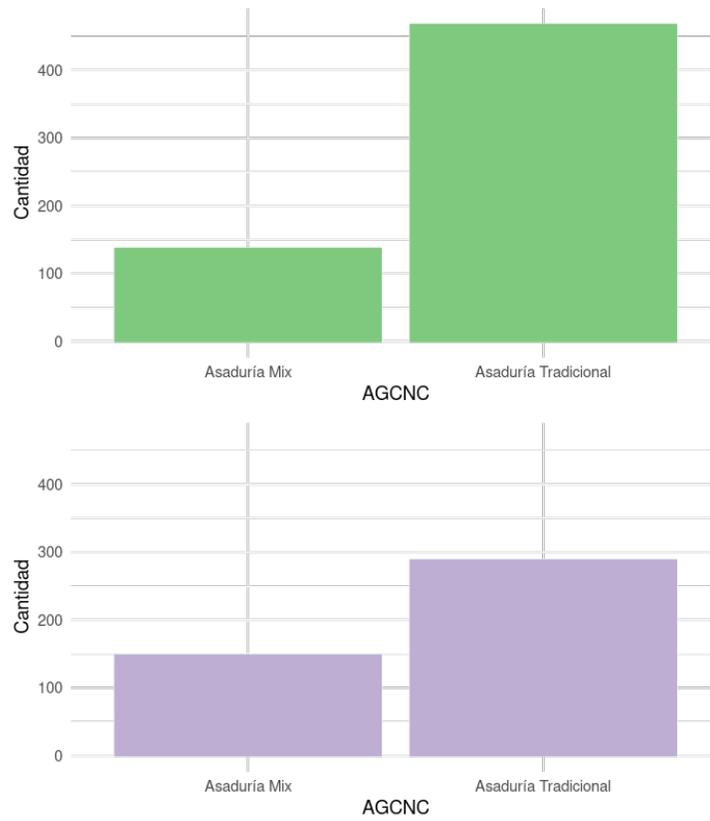


Figura C.7: Distribución de los clústeres de asadurías por tipo de servicio gastronómico

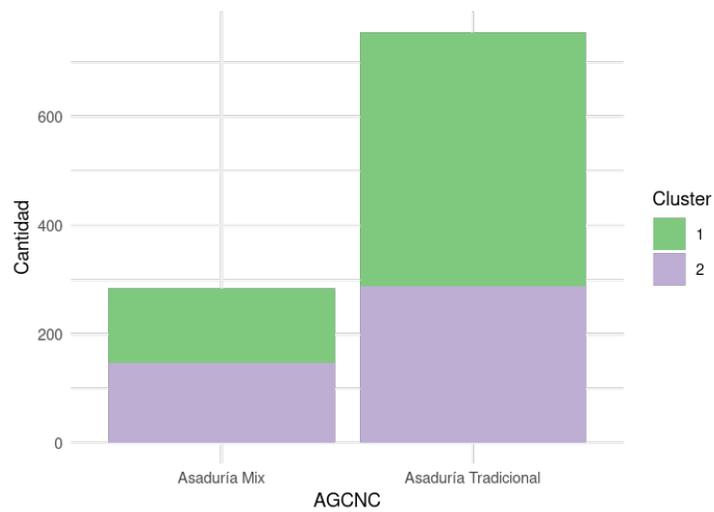


Figura C.8: Distribución de los tipos de servicio gastronómico por clúster

Tabla C.2: Percentiles 25 y 75 para variables de segmentación asadurías

Variabes	Clúster 1	Clúster 2
KILOS	[130-860] kg	[570-2.830] kg
%ZON	[0,2-1,6] %	[0,8-9,2] %
RENT	[\$450-690]	[\$410-590]
FREC	[4-7]	[2-5]
ELAST	[2,7-6,9]	[3,9-7,9]
AMP	[1-3]	[2-4]
KG_N	[0-0] kg	[0-0]
P_ONL	[0-0] %	[2-45] %
P_CC	[34-52] %	[2-19] %
CONGEL	[0-11] %	[0-5] %
ENVAS	[0-11] %	[0-7] %
PROCES	[0-9] %	[0-4] %

Anexo D

VALIDACIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se muestran la caracterizaciones de los clústeres en los meses de validación. Las Figuras D.1, D.2 y D.3 corresponden al general, mientras que las Figuras D.4, D.5 y D.6 corresponden a asadurías.

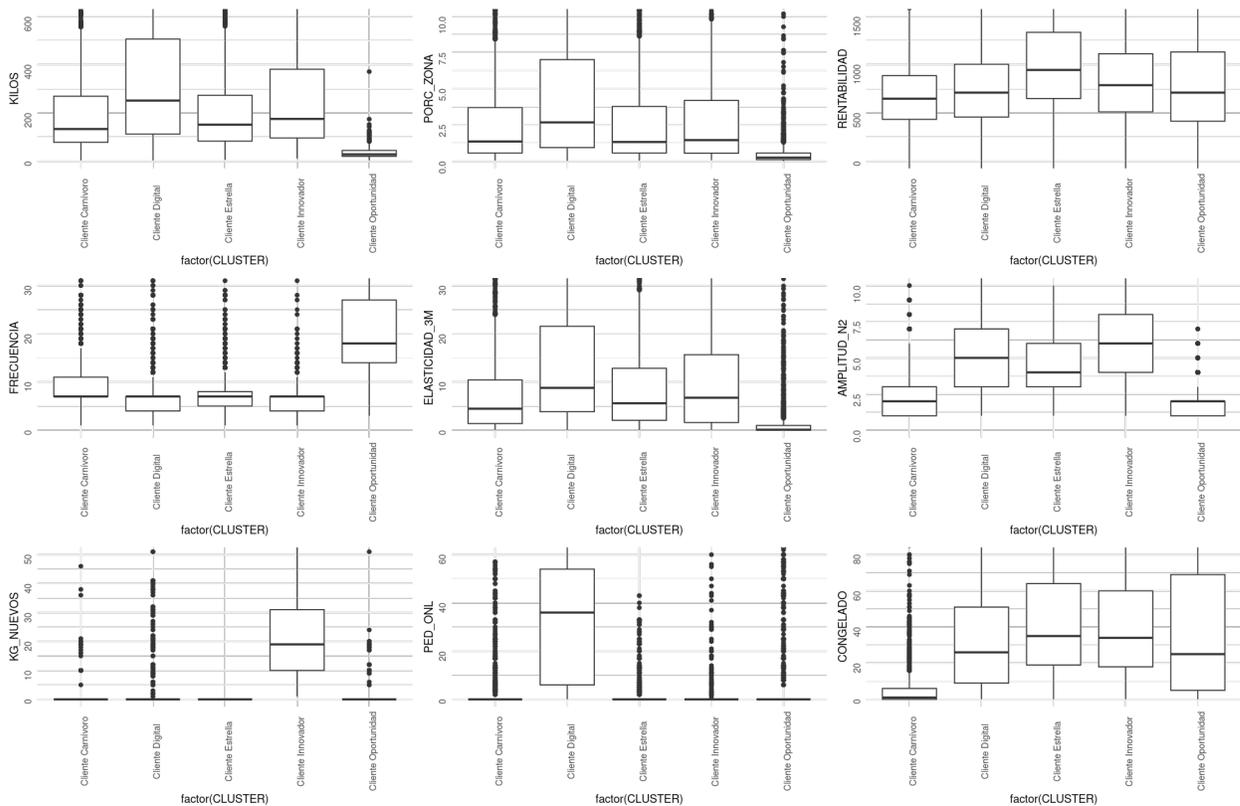


Figura D.1: Caracterización variables general agosto 2022

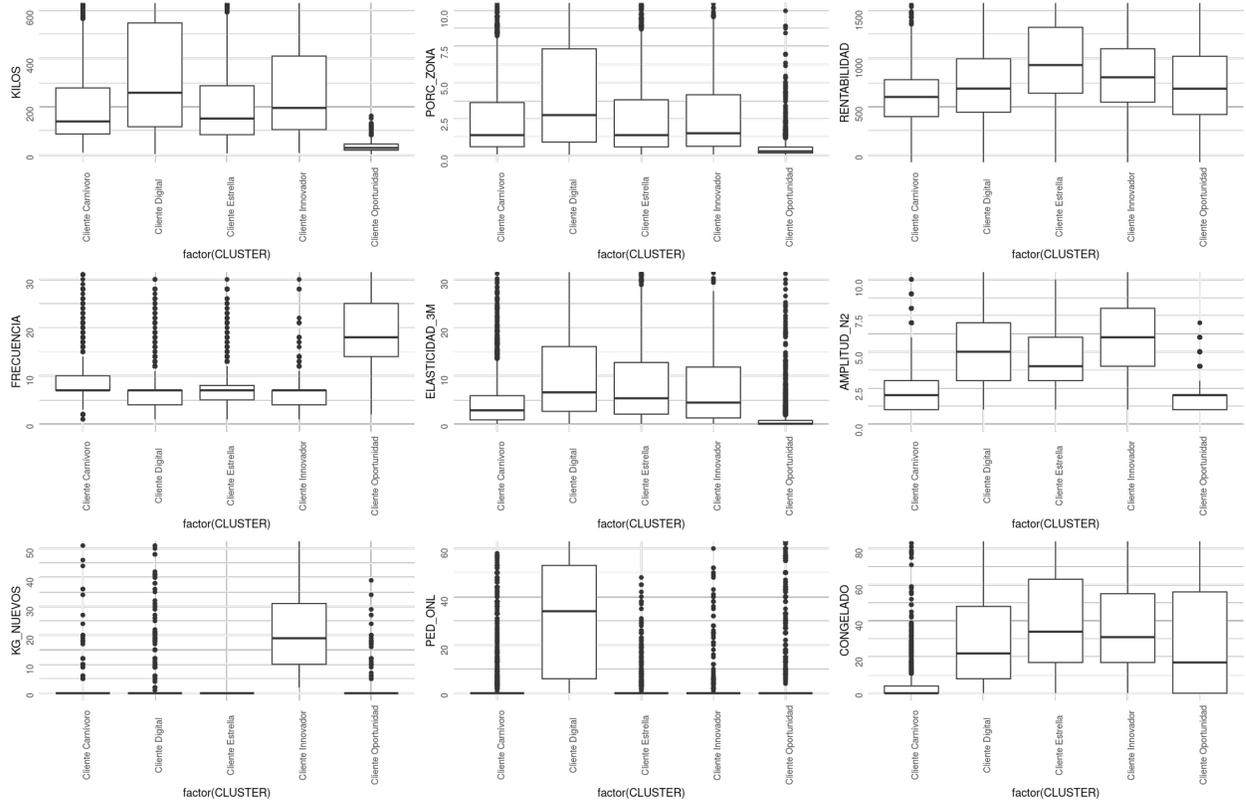


Figura D.2: Caracterización variables general septiembre 2022

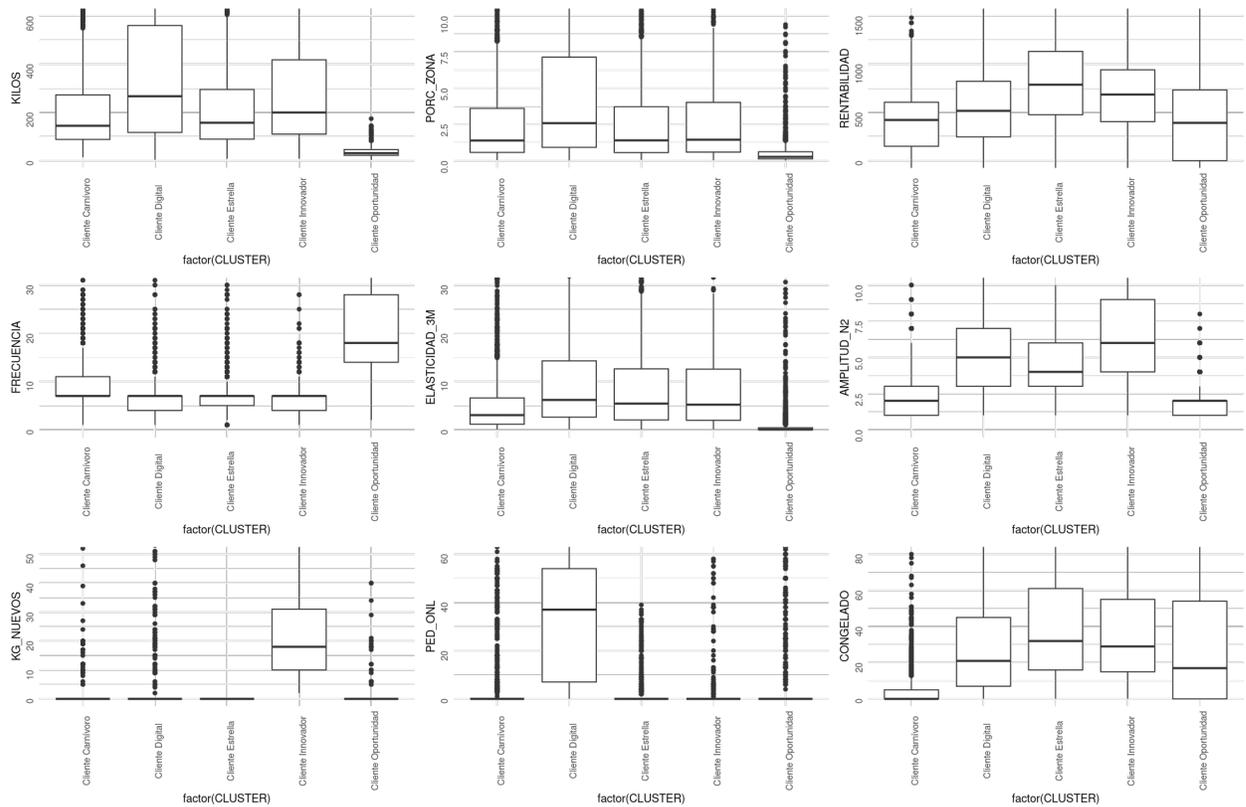


Figura D.3: Caracterización variables general octubre 2022

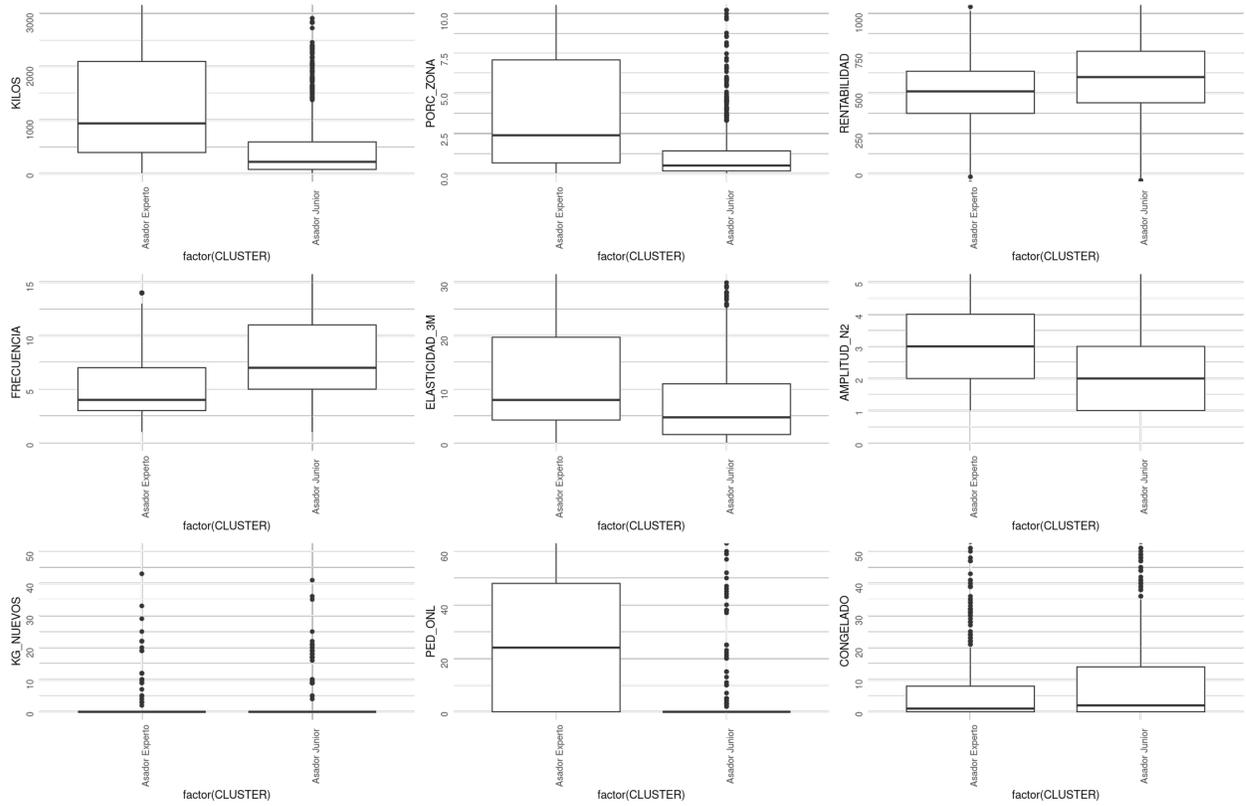


Figura D.4: Caracterización variables asadurías agosto 2022

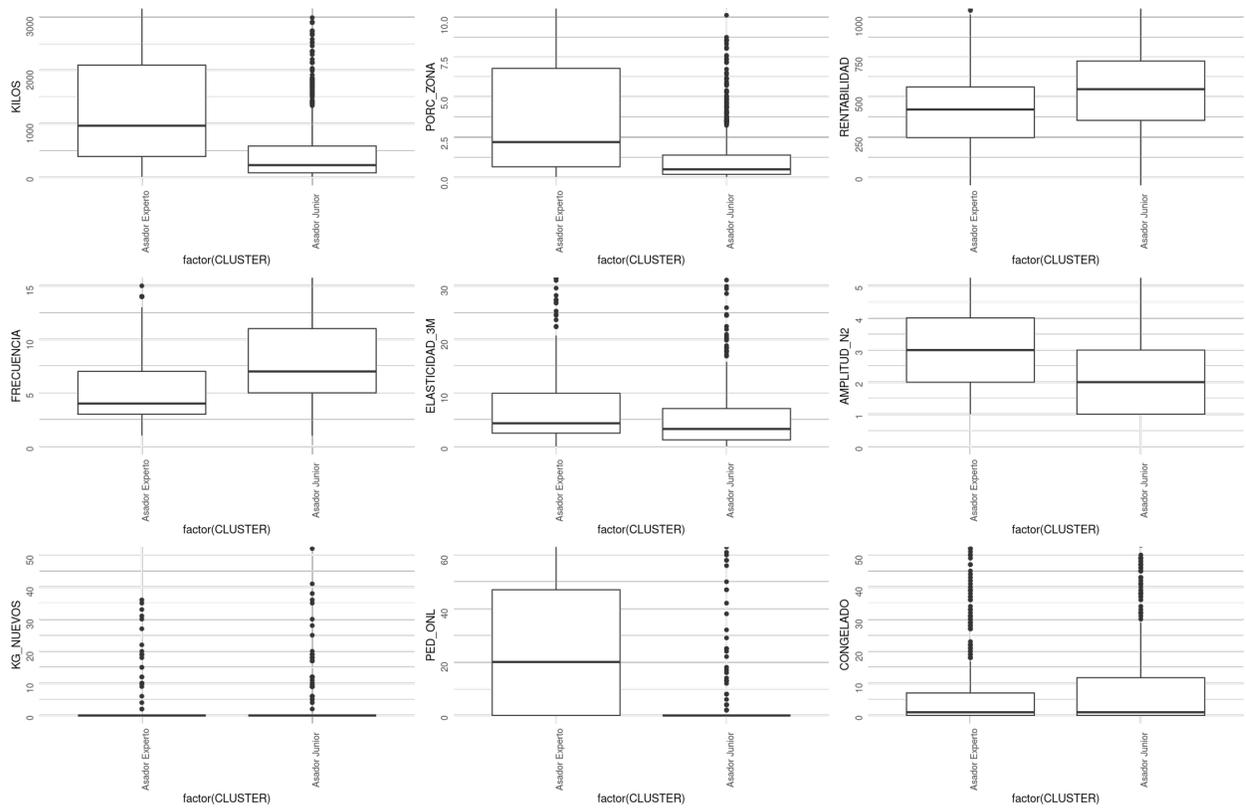


Figura D.5: Caracterización variables asadurías septiembre 2022

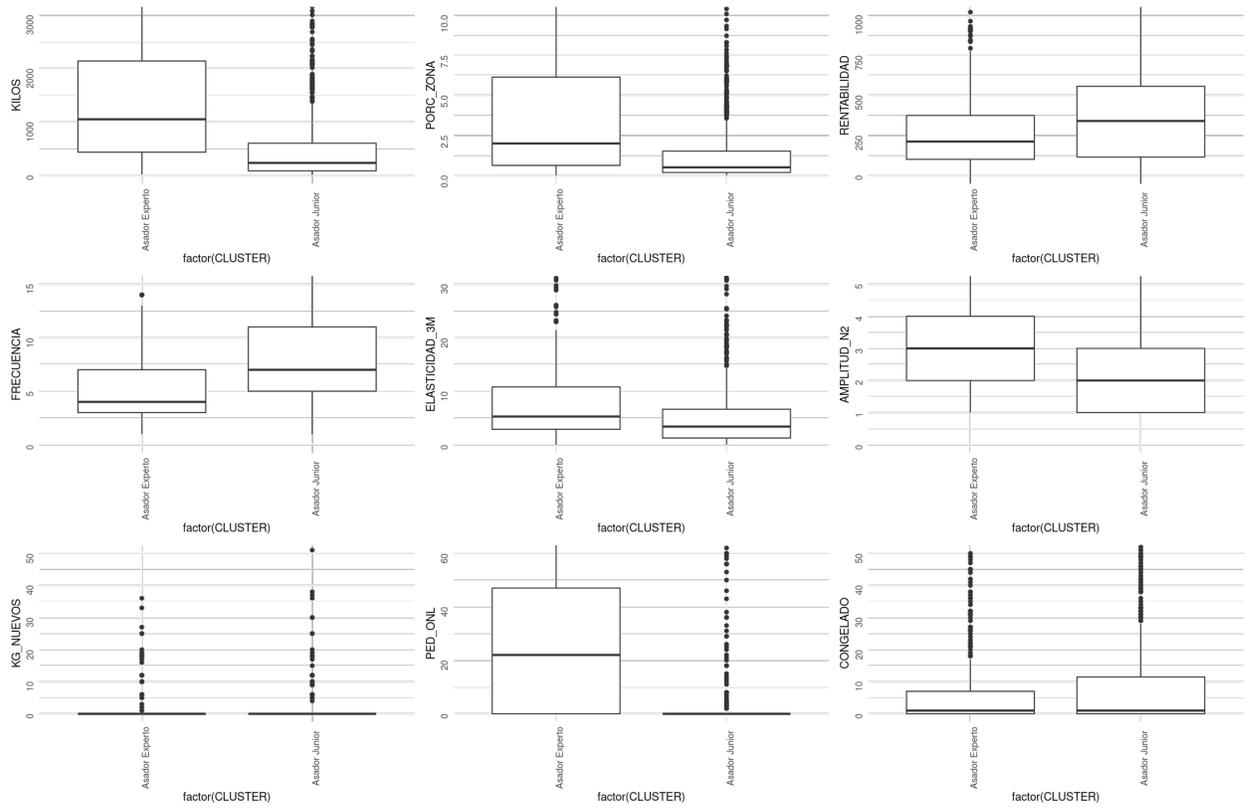


Figura D.6: Caracterización variables asadurías octubre 2022