



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

**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE VENTA DE ASIENTOS PARA EL
FINANCIAMIENTO DEL NUEVO ESTADIO DEL CLUB UNIVERSIDAD DE CHILE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

ESTEBAN MARIO DÍAZ AGURTO

**PROFESOR GUÍA:
ANDRÉS MUSALEM SAID**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
DENIS SAURÉ VALENZUELA
ANDRÉS WEINTRAUB POHORILLE**

**SANTIAGO DE CHILE
2015**

RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: ESTEBAN MARIO DÍAZ AGURTO
FECHA: 15/10/2015
PROF.GUIA: ANDRÉS MUSALEM SAID

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE VENTA DE ASIENTOS PARA EL
FINANCIAMIENTO DEL NUEVO ESTADIO DEL CLUB UNIVERSIDAD DE CHILE

El Club de Fútbol Universidad de Chile a lo largo de su historia ha vivido épocas gloriosas, obteniendo varios logros a nivel deportivo. Sin embargo, a nivel institucional aún tiene algunos objetivos por cumplir, dentro de los cuales destaca tener su propio estadio.

Desde la fundación del club hasta hoy, ha habido varios intentos concretos de construir un estadio para el club, teniendo todos como principal causa de fracaso no haber logrado diseñar y gestionar una estrategia de financiamiento lo suficientemente buena para lograr tal objetivo.

Es por lo anterior y con el afán de recaudar la mayor cantidad de dinero, que Azul Azul desea analizar en profundidad una de las posibles fuentes de financiamiento del estadio, la venta de abonos a largo plazo, y saber qué tipos de abonos poner a la venta, a qué precios y cuáles serían sus respectivas demandas.

Dado lo anterior, el objetivo principal de este Trabajo de Título es diseñar una estrategia que maximice los ingresos por concepto de venta de abonos a largo plazo del nuevo estadio, de modo tal de poder financiar parcialmente su construcción.

Para cumplir tal objetivo se realizó en primera instancia una investigación cualitativa, principalmente mediante entrevistas a actuales abonados para encontrar las eventuales características que pudiesen tener estos tipos de abonos, surgiendo nuevas características como opción de estacionamiento y uso ampliado de la tarjeta de abonado, entre otras cosas.

Luego, utilizando un Análisis Conjunto Adaptativo y mediante una encuesta, se midieron las valoraciones de las distintas características de un abono a una muestra de 410 abonados.

Más adelante, utilizando dichas valoraciones, se diseñó un modelo de optimización que entregó como resultado la configuración óptima de abonos a vender, estimando unos ingresos esperados de \$16.604,8 millones por parte de los actuales abonados, los cuales podrían aumentar hasta en \$464,3 millones si se decide eliminar alguna de las restricciones impuestas por Azul Azul.

Por último, para facilitar la venta de los abonos, se elaboraron algunas recomendaciones o lineamientos de un plan promocional que permiten identificar, a grandes rasgos, la audiencia objetivo, medios de dar a conocer el producto, mensaje, formas de incentivar la compra, etc.

Agradecimientos

A mi mamá Ana, a mi papá Leonardo y a mi hermano Leonardo por estar presentes siempre, por el apoyo incondicional que me han brindado, por la buena enseñanza que me dieron y por las infinitas experiencias que hemos vivido como familia.

A mis abuelos que estarían orgullosos por esta meta alcanzada.

A mis tíos, a mis primos y a Angélica por la preocupación constante.

A mis amigos y amigas que estuvieron presentes en esta etapa, por sus buenas vibras y aportes en todo sentido.

A mis profesores de la comisión por sus consejos y ayuda, en especial a mi profesor guía Andrés por las innumerables reuniones.

A toda la gente de Azul Azul por su permanente buena disposición, principalmente a Cristián Aubert y Mario Schiaffino.

Tabla de Contenido

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes Generales	1
1.2 Descripción del Proyecto y Justificación	4
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivos Generales	4
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Metodología	5
1.5 Contribuciones de la Memoria	6
1.6 Alcances	6
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	7
2.1 Modelo de Segmentación, Targeting y Posicionamiento (STP)	7
2.1.1 Segmentación	7
2.1.2 Targeting	8
2.1.3 Posicionamiento	8
2.2 Marketing Mix	8
2.2.1 Producto	8
2.2.2 Precio	9
2.2.3 Plaza	11
2.2.4 Promoción	12
2.3 Análisis Conjunto	13
2.3.1 Tipos de Análisis Conjunto	13
2.3.2 Modelo de Análisis Conjunto	13
2.3.3 Etapas de un Análisis Conjunto	14
2.4 Modelos de Elección Discreta	15
2.4.1 Teoría de la Utilidad Aleatoria	15
2.4.2 Modelo Logit Multinomial	15
2.4.3 Modelo Logit Mixto	17
2.5 Estimación mediante Métodos Bayesianos	18
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS CONJUNTO	20
3.1 Obtención de Atributos y Niveles de un Abono	20
3.1.1 Entrevistas Preliminares	20

3.1.2 Reuniones en Azul Azul.....	21
3.1.3 Atributos y Niveles de un Abono.....	21
3.2 Diseño de la Encuesta.....	22
3.3 Muestreo.....	23
3.4 Envío de la Encuesta.....	25
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE PREFERENCIAS.....	27
4.1 Caracterización de la Muestra.....	27
4.2 Obtención de Utilidades Parciales.....	29
4.2.1 Función del Precio.....	30
4.2.2 Covariables.....	33
4.2.3 Cantidad de Iteraciones.....	33
4.2.4 Métricas de Ajuste.....	34
4.3 Análisis Descriptivo.....	35
4.3.1 Atributo Sector-Duración.....	36
4.3.2 Atributo Precio.....	41
4.3.3 Atributo Uso.....	42
4.3.4 Atributo Estacionamiento.....	43
4.4 Simulaciones de Mercado.....	44
4.4.1 Abonos Actuales.....	44
4.4.2 Abonos a Largo Plazo.....	46
4.4.3 Elasticidades.....	48
CAPÍTULO 5: MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE ABONOS.....	51
5.1 Descripción del Problema de Optimización.....	51
5.2 Planteamiento del Modelo de Optimización.....	51
5.2.1 Método de Resolución.....	51
5.2.2 Definiciones.....	53
5.2.3 Variables.....	53
5.2.4 Restricciones.....	54
5.2.5 Función Objetivo.....	55
5.3 Desarrollo del Modelo de Optimización.....	55
5.3.1 Configuración de Abonos Factible Inicial.....	55
5.3.2 Optimización de Configuraciones de Abonos Factibles.....	57

5.4 Resultados del Modelo de Optimización	57
5.4.1 Resultados e Interpretación	57
5.4.2 Análisis de Sensibilidad	62
CAPÍTULO 6: LINEAMIENTOS DE UN PLAN PROMOCIONAL.....	63
6.1 Objetivos Promocionales	63
6.2 Audiencia Objetivo	63
6.3 Medios	63
6.4 Mensaje.....	65
6.5 Formas de Incentivar la Compra.....	66
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES.....	67
7.1 Conclusiones y Aprendizajes.....	67
7.2 Futuros Trabajos	68
CAPÍTULO 8: BIBLIOGRAFÍA	70
CAPÍTULO 9: ANEXOS	72
9.1 Anexo A: Ejemplo de encuesta.....	72
9.2 Anexo B: Comunas de cada zona	85
9.3 Anexo C: Correo para difundir encuesta	86
9.4 Anexo D: Set de 26 abonos.....	87
9.5 Anexo E: Precios óptimos.....	88

Índice de Tablas

Tabla 1: Tipos de abonos.....	3
Tabla 2: Niveles de un abono	22
Tabla 3: Precios en la encuesta.....	23
Tabla 4: Caracterización de la base de datos	24
Tabla 5: Tamaños muestrales	25
Tabla 6: Tasas de respuesta de la encuesta.....	26
Tabla 7: Caracterización de abonados según variable sexo	27
Tabla 8: Caracterización de abonados según variable edad	27
Tabla 9: Caracterización de abonados según variable tipo de acompañante al estadio	27
Tabla 10: Caracterización de abonados según variable antigüedad como abonado.....	28
Tabla 11: Caracterización de abonados según variable frecuencia de asistencia.....	28
Tabla 12: Caracterización de abonados según variable comuna (zona).....	28
Tabla 13: Caracterización de abonados según cómo se enteró de la existencia de abonos.....	29
Tabla 14: Caracterización de abonados según cómo se informó en detalle sobre los abonos	29
Tabla 15: Puntos de quiebre escogidos.....	32
Tabla 16: Métricas de ajuste.....	34
Tabla 17: Probabilidades de compra escenario actual (caso positivo)	45
Tabla 18: Probabilidades de compra escenario actual (caso negativo)	45
Tabla 19: Probabilidades de compra escenario actual (caso promedio).....	45
Tabla 20: Probabilidades de compra escenario actual (excluyendo “no comprar”).....	45
Tabla 21: Precios proporcionales	47
Tabla 22: Probabilidades de compra escenario abonos a largo plazo	47
Tabla 23: Cantidades compradas escenario abonos a largo plazo.....	48
Tabla 24: Ingresos esperados escenario abonos a largo plazo.....	48
Tabla 25: Elasticidades de abonados de Galería	49
Tabla 26: Elasticidades de abonados de Puerta 10.....	49
Tabla 27: Elasticidades de abonados de Andes	49
Tabla 28: Elasticidades de abonados de Fuera Marquesina	49
Tabla 29: Elasticidades de abonados de Bajo Marquesina.....	49
Tabla 30: Factibilidad de escenarios	56
Tabla 31: Configuración óptima de abonos.....	58
Tabla 32: Probabilidades configuración óptima de abonos.....	59
Tabla 33: Cantidades compradas configuración óptima de abonos	60
Tabla 34: Ingresos esperados configuración óptima de abonos	61
Tabla 35: Cantidades compradas por característica	62
Tabla 36: Escenarios con restricciones relajadas	62
Tabla 37: Público objetivo según cómo se enteró de la existencia de abonos	64
Tabla 38: Público objetivo según cómo se informó en detalle sobre los abonos	65
Tabla 39: Público objetivo según variable comuna (zona).....	65
Tabla 40: Público objetivo según variable frecuencia de asistencia	65

Tabla 41: Público objetivo según variable antigüedad como abonado	66
Tabla 42: Público objetivo según variable tipo de acompañante al estadio	66

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Función Piecewise	31
Ilustración 2: Utilidades promedio de los niveles	36
Ilustración 3: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Galería	37
Ilustración 4: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Puerta 10.....	38
Ilustración 5: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Andes.....	39
Ilustración 6: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Fuera Marquesina	40
Ilustración 7: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Bajo Marquesina.....	41
Ilustración 8: Función precio de abonado promedio	42
Ilustración 9: Utilidades promedio de atributo uso	43
Ilustración 10: Utilidades promedio de atributo estacionamiento	44

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

Contexto del club

El Club de Fútbol Universidad de Chile, surgido desde el interior de la casa de estudios que lleva su mismo nombre, es fundado el 24 de mayo de 1927 y actualmente es uno de los 16 clubes profesionales que milita en la Primera División A del Fútbol Profesional de Chile.

Desde sus inicios, la popularmente denominada “U” ha sido uno de los clubes más exitosos del fútbol chileno, con 17 torneos nacionales y una copa internacional, entre otros logros. Además, estudios señalan que es el segundo equipo del fútbol chileno con mayor cantidad de seguidores en el país, superando el 21% de la población (Adimark GfK, 2014).

A pesar de los logros deportivos antes mencionados, el club aún tiene un objetivo no cumplido, la construcción de un estadio propio, hito que sólo han logrado 5 clubes en Chile¹. El resto de los clubes deben disputar sus partidos de local en estadios municipales o estatales. Tal es el caso de la Universidad de Chile que ha tenido que adoptar generalmente el Estadio Nacional como su hogar deportivo.

Cabe destacar que hasta la fecha ha habido varios intentos concretos de construir un estadio para el club, teniendo todos como principal causa de fracaso no haber podido recaudar el dinero suficiente para haber financiado el proyecto en su totalidad (El Mercurio, 2014), ya sea porque la estrategia no fue bien gestionada, no fue bien implementada o simplemente tal estrategia no era factible para recaudar todo el dinero necesario.

Un hito importante en la historia del club ocurre cuando es decretada su quiebra, el 26 de Mayo de 2006, y tras una transición a cargo de José Manuel Edwards, designado como síndico de quiebras (Cooperativa, 2006), Carlos Heller se adjudica, el 25 de Mayo de 2007, la concesión por 30 años (prorrogable 15 años más) del organismo que administraba al club, la Corporación de Fútbol de la Universidad de Chile (CORFUCH) (El Mercurio, 2007). Para llevar a cabo la administración del club y sus activos, se constituye Azul Azul S.A., sociedad anónima abierta presidida en su primera etapa por Federico Valdés.

Con esta nueva administración de Azul Azul es que surge nuevamente el objetivo de construir un estadio para el club y en su primer intento concreto se llega a presentar un preacuerdo con la casa de estudios de la Universidad de Chile de edificar un estadio en terrenos ubicados en el predio Laguna Carén, comuna de Pudahuel (Cooperativa, 2014).

Finalmente, habiendo desechado la opción del predio Laguna Carén, Azul Azul oficializa que su primera opción para emplazar el estadio es en terrenos ubicados en la comuna de La Pintana,

¹ Cobreloa, Colo Colo, Huachipato, Unión Española y Universidad Católica.

luego que la misma municipalidad aprobara el anteproyecto de la edificación del nuevo reducto en dicho lugar (La Tercera, 2014).

Sistema actual de abonados

En la actualidad existe un sistema, el cual permite a los simpatizantes del club abonarse a los partidos de local durante 1 año, mediante el pago de un único monto.

Durante la vigencia del abono, éste otorga el derecho a tener entrada liberada al sector del estadio que corresponda dicho abono para todos los partidos oficiales que dispute la U en condición de local (sin importar el estadio) en torneos organizados por la Asociación Nacional de Fútbol Profesional de Chile (ANFP), como lo son el Campeonato Nacional y la Copa Chile. En caso de que el club participe en torneos internacionales oficiales (Copa Libertadores, Copa Sudamericana), el abono se hará extensivo para los partidos en condición de local de dichos torneos.

El precio de un abono depende del sector del estadio al cual se abone y de algunas características del abonado. Habrá un precio normal para adultos y para quienes deseen comprar un abono para invitados (para que éste pueda ingresar al estadio, requiere venir acompañado del dueño de la tarjeta) y un precio rebajado para estudiantes (hasta 25 años), conyugues o familiares directos de algún abonado.

En la Tabla 1 se pueden ver los distintos tipos de abono, con sus respectivos precios, según el sector del estadio en el cual se encuentra el asiento y el tipo de abonado:

Tabla 1: Tipos de abonos

Tarjeta	Sector del estadio	Tipo de abonado	Precio
Blanca	Galería	Adulto, Invitado	\$78.000
Blanca	Galería	Estudiantes (hasta 25 años), conyugues, familiares directos	\$60.000
Roja	Tribuna Lateral Pacífico "Puerta 10"	Adulto, Invitado	\$99.000
Roja	Tribuna Lateral Pacífico "Puerta 10"	Estudiantes (hasta 25 años), conyugues, familiares directos	\$78.000
Plateada	Tribuna Andes	Adulto, Invitado	\$138.000
Plateada	Tribuna Andes	Estudiantes (hasta 25 años), conyugues, familiares directos	\$111.000
Dorada	Tribuna Fuera Marquesina	Adulto, Invitado	\$267.000
Dorada	Tribuna Fuera Marquesina	Estudiantes (hasta 25 años), conyugues, familiares directos	\$201.000
Dorada	Tribuna Bajo Marquesina	Adulto, Invitado	\$384.000
Dorada	Tribuna Bajo Marquesina	Estudiantes (hasta 25 años), conyugues, familiares directos	\$294.000

Fuente: Elaboración propia basada en información obtenida del sitio web del club² y de ejecutiva de venta

Problema de financiamiento del estadio

Según información entregada por altos cargos de Azul Azul, el costo total del proyecto estadio rondaría los 40-50 millones de dólares. Este costo total incluye la adquisición de un terreno, el plan de mitigación vial y la construcción del estadio. Por lo tanto, el costo total del proyecto variará dependiendo de dónde finalmente se emplace el estadio.

Del costo total, actualmente Azul Azul tiene ahorrados 10 millones de dólares gracias al dinero obtenido por diversas ventas de jugadores, faltando alrededor de 30-40 millones de dólares para poder financiar completamente el proyecto.

Dentro de las variadas opciones que se barajan para obtener dicho financiamiento, se encuentran comercializar el nombre del estadio con alguna empresa, cuyo ingreso rondaría los 10 millones de dólares, aumentos de capital por parte de accionistas, vender palcos y abonos a largo plazo (Cooperativa, 2014).

Para hacerse sólo una idea de cuánto se podría llegar a ganar por vender abonos de 10 años, en un escenario bastante optimista en que todos los actuales abonados decidieran comprar dichos abonos, considerando que actualmente se ganan casi 3 millones de dólares por abonos de 1 año

² www.udechile.cl

(Club Universidad de Chile, 2014), bastaría multiplicar dicho valor por 10, obteniendo 30 millones de dólares.

Cabe destacar que la opción de vender palcos y abonos a largo plazo tiene antecedentes positivos, ya que el club de fútbol uruguayo Peñarol está financiando en parte la construcción de su nuevo estadio mediante esta estrategia (RPP Noticias, 2014).

1.2 Descripción del Proyecto y Justificación

Habiendo revisado antecedentes de intentos de construcción de un estadio para el Club de Fútbol Universidad de Chile, gran parte de ellos fracasó por no haber logrado diseñar y gestionar una estrategia de financiamiento lo suficientemente buena para lograr tal objetivo.

Es por lo anterior y con el afán de recaudar la mayor cantidad de dinero, que Azul Azul desea analizar en profundidad qué tipos de abonos poner a la venta y cuál sería su respectiva demanda.

Vender los mismos abonos actuales, pero con duración de 10 años y precios proporcionales a los actuales (precio actual multiplicado por 10) podría ser una respuesta a la primera pregunta, sin embargo podría no ser la mejor estrategia, ya que se estaría dejando de lado otros posibles atributos, actualmente no existentes, que los hinchas pudiesen considerar al momento de comprar un abono de tantos años, como por ejemplo tener la opción de un estacionamiento asegurado sin importar a qué hora se llegue al estadio, o uso no restringido de la tarjeta del abono (actualmente la tarjeta de abonado sólo puede ser utilizada por su dueño, no es transferible) o incluso que tales precios podrían estar muy por debajo de lo que los hinchas estarían dispuestos a pagar.

Para lograr que esta venta de abonos a largo plazo cumpla el objetivo de juntar la mayor cantidad de dinero y así poder financiar en parte o completamente el proyecto estadio, este Trabajo de Título pretende contribuir, en primera instancia, con el estudio y análisis en profundidad de las preferencias que tienen los abonados del club por las distintas características de un abono a largo plazo y cómo varía su probabilidad de compra de un abono ante la presencia o no de dichas características.

En segundo lugar y basándose en lo anterior, se pretende contribuir con el diseño de una estrategia en la que se señalen qué tipos de abonos vender (abonos de tal sector, de tal duración, a tal precio y con tales otras características) y con algunos lineamientos de un plan promocional que faciliten la venta de dichos abonos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos Generales

Diseñar una estrategia que maximice los ingresos por concepto de venta de asientos (abonos a largo plazo) del nuevo estadio del Club Universidad de Chile para financiar parcialmente su construcción.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar a los abonados respecto a sus preferencias por los distintos niveles de cada atributo de un abono.
2. Diseñar una configuración óptima de abonos a vender, especificando precios y características, por ejemplo qué duración tendrán, en qué sector del estadio se ubicarán, etc.
3. Determinar el segmento objetivo para los abonos a largo plazo.
4. Dar lineamientos de un plan promocional para los abonos a largo plazo, señalando aspectos como, formas de dar a conocer el producto, audiencia objetivo, medio, formas de incentivar la compra, etc.

1.4 Metodología

Para la realización de este proyecto se utilizan como base los datos obtenidos de un Trabajo Dirigido. Estos datos son las respuestas de una muestra de abonados a un análisis conjunto realizado a través de una encuesta en Enero-Febrero 2015.

Considerando lo anterior, la metodología para lograr los objetivos previamente definidos es la siguiente:

1. Obtención de las utilidades parciales de los abonados

A partir de las respuestas de la encuesta y mediante un Modelo Logit Mixto Jerárquico Bayesiano, se obtienen las valoraciones (cuantificación) relativas de los abonados por cada atributo y respectivos niveles de un abono a largo plazo.

2. Caracterización de las preferencias de abonados

Se estima la distribución de las preferencias (valoración) de los consumidores, respecto a distintas características de un abono (sector, duración, uso, etc.), obteniendo promedios para caracterizar a un abonado promedio y desviaciones estándar para dar una idea de la heterogeneidad existente.

3. Configuración de abonos

Se diseña un modelo de optimización que permite encontrar la configuración óptima de abonos para poner a la venta, de acuerdo a los objetivos financieros y restricciones por parte de Azul Azul.

4. Análisis de sensibilidad

Se evalúa cómo varía la rentabilidad (ingresos esperados) al ir relajando las distintas restricciones impuestas en el modelo.

De esta forma se obtiene cuánta utilidad extra se percibiría si se modifica algún parámetro, como por ejemplo la cantidad de estacionamientos, permitiendo a Azul Azul evaluar si es rentable modificar alguna restricción.

5. Determinación del segmento objetivo

A partir de los abonos obtenidos del modelo, se analizan qué segmentos son más propensos a comprar los abonos a largo plazo, observando sus probabilidades de compra.

6. Lineamientos de un plan promocional

A partir de información preguntada principalmente en la encuesta (entrevistas en menor grado) se espera poder establecer lineamientos o recomendaciones de qué medios y qué mensaje utilizar para generar conocimiento e interés de compra en la audiencia objetivo. Además se señalan formas de incentivar la compra.

1.5 Contribuciones de la Memoria

La presente Memoria pretende contribuir con el análisis cualitativo y cuantitativo de las valoraciones que tienen los potenciales consumidores (hinchas) a las distintas características de un abono a largo plazo. Estas características pueden ser las ya existentes en los actuales abonos de sólo 1 año o nuevas que puedan otorgar más valor al producto abono, generando entre otras cosas, mayor interés y mayor disposición a pagar por el producto.

En particular, utilizando estas valoraciones cuantificadas, se busca diseñar un set o configuración de abonos que permitan a Azul Azul recaudar la mayor cantidad de dinero posible, cumpliendo ciertas restricciones relacionadas a rangos de precios, cantidades máximas a vender, etc.

Por último, basándose en la configuración óptima de abonos a vender, se entregan lineamientos de un plan promocional, como cuáles segmentos son más propensos a la compra de abonos a largo plazo, qué medios son más recomendables para generar conocimiento e interés, qué incentivos incluir para promover la venta de éstos, etc.

1.6 Alcances

Los alcances de la Memoria son los siguientes:

- El diseño de esta estrategia de venta de abonos a largo plazo busca financiar parte de la construcción del estadio, no la totalidad.
- Sólo se diseña la estrategia de venta de abonos, no se incluye la estrategia de venta de palcos (por pedido de Azul Azul).
- Se utiliza la base actual de abonados de Azul Azul para realizar los estudios pertinentes.
- Por razones principalmente de tiempo, sólo se dan lineamientos o recomendaciones del plan promocional de la venta de estos abonos.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

Con el fin de asegurar una mejor comprensión de esta Memoria, este capítulo pretende presentar y definir distintos conceptos que permitan tal objetivo.

2.1 Modelo de Segmentación, Targeting y Posicionamiento (STP)

Dentro del mercado del fútbol chileno, en particular de los potenciales clientes de un abono a largo plazo del club Universidad de Chile, existen distintos tipos de hinchas. Éstos se pueden caracterizar según grado de lealtad (cantidad de partidos que van al estadio en el año), según con quién o quiénes van al estadio, sexo, edad, sector del estadio al que va, sensibilidad al precio y así muchas otras características.

Para poder enfocar de forma más eficiente los esfuerzos de marketing en distintos subgrupos de potenciales clientes, se utiliza el modelo STP (Kotler y Keller, 2012) que está constituido por las siguientes etapas:

2.1.1 Segmentación

Corresponde al proceso de dividir el mercado en partes bien homogéneas, identificables y significativas, con el fin de ajustar el marketing mix a la medida de las necesidades y deseos de uno o más segmentos específicos.

Para lograr tal objetivo, se requiere haber pasado por los siguientes 2 pasos:

- Segmentación basada en necesidades o beneficios: Se agrupan a los clientes en distintos segmentos, en relación a las necesidades y beneficios similares que busquen para solucionar un problema particular de consumo.
- Identificación de los segmentos: Para cada segmento basado en necesidades y beneficios, se debe determinar qué características lo identifican. Para tal objetivo, se utilizan variables de segmentación geográficas, demográficas, psicográficas, conductuales, etc.

Cabe destacar que cada uno de estos segmentos identificados debe calificar favorablemente en los siguientes 5 criterios:

- Medible: El tamaño, el poder de compra y las características de los segmentos deben ser cuantificables.
- Sustancial: Debe ser lo suficientemente grande y rentable para ser atendido.
- Accesible: Debe ser posible llegar al segmento y atenderlo de forma eficaz.
- Diferenciable: Ser conceptualmente distinguible y responder de manera específica a los estímulos del marketing.

- **Accionable:** Es posible formular programas de marketing para atraer y atender al segmento.

2.1.2 Targeting

Esta etapa consta de 3 pasos:

- **Analizar el atractivo de cada segmento:** Utilizar criterios preestablecidos para evaluar el grado de atractivo de cada segmento, tales como, crecimiento de mercado, intensidad competitiva, acceso al mercado y rentabilidad.
- **Calce con la empresa:** Adecuación de los recursos y competencia de la empresa para atender cada uno de los segmentos.
- **Determinar segmento objetivo:** Elegir él o los segmentos más atractivos en los que se enfocará el negocio.

2.1.3 Posicionamiento

El posicionamiento se define como “la acción de diseñar la oferta y la imagen de una empresa, de modo que éstas ocupen un lugar distintivo en la mente de los consumidores del mercado meta” (Ries y Trout, 2000).

Para cumplir tal objetivo, se deben concretar las siguientes 2 fases:

- **Posicionamiento del segmento:** Para el segmento objetivo, crear una “propuesta de valor” y una estrategia de posicionamiento de producto-precio basada en las necesidades y características únicas de los clientes de ese segmento.
- **Estrategia de marketing mix:** Consiste en entregar y difundir al segmento objetivo su posicionamiento escogido, alineando el diseño del producto y las definiciones del precio, de la plaza y de la promoción.

2.2 Marketing Mix

De acuerdo a McCarthy, Perreault y Cannon (2011) el Marketing Mix es el conjunto de las variables o herramientas, relacionadas coherentemente entre sí, que dispone el encargado de Marketing de una empresa para lograr los objetivos de dicha organización. Tales variables se presentan a continuación.

2.2.1 Producto

De acuerdo a Diez (2012), “un producto (satisfactor) es cualquier cosa que pueda ser ofrecida a un mercado para satisfacer un deseo o una necesidad. Incluyendo bienes físicos, servicios, experiencias, eventos, personas, lugares, ideas, organizaciones, información, etc.”

En el caso particular de esta Memoria, el concepto producto “abono a largo plazo” se utiliza como un conjunto de atributos (sector del estadio en que se ubica el asiento, duración, etc.) con sus respectivos niveles (Galería, Andes, 5 años, 10 años, etc.).

Para su desarrollo, es decir, para encontrar los atributos y niveles adecuados para incluir en el producto a vender, es necesario tener en consideración las siguientes 3 herramientas de marketing.

1. Insight: Se define (Diez, 2012) como “un descubrimiento profundo sobre las motivaciones, frustraciones y deseos del consumidor que permiten hacer una conexión relevante entre su vida y la experiencia con una marca o producto que produce la reacción emocional (esta marca/producto me entiende)”.
2. Propuesta de Valor: Corresponde a una proposición que resume lo que un producto ofrece al segmento objetivo para satisfacer su deseo o necesidad.
3. Voz del Consumidor (VOC tree): Se puede definir como los requerimientos del usuario respecto al producto, es decir, cuáles son los niveles de desempeño necesarios para entregar los beneficios de la propuesta de valor en vocabulario del consumidor.

Dado lo anterior y mediante entrevistas, tanto a los potenciales consumidores, como a expertos, es posible encontrar qué atributos y niveles son necesarios incluir en el diseño del producto con el fin de generar una propuesta de valor adecuada para satisfacer las necesidades y deseos de los consumidores, generándoles el mayor valor posible.

2.2.2 Precio

Una vez definido el producto, es importante responder la pregunta correspondiente a qué precio vender tal producto. Para esto, las empresas presentan diversas políticas y estrategias de precios.

En particular, al introducir un nuevo producto al mercado se debe considerar diversos factores al establecer su política de precios. Kotler y Keller (2012) resumen en los siguientes 6 pasos el proceso de fijar precios:

Paso 1: Selección de la meta que persigue la fijación del precio

Para empezar, la empresa debe decidir el objetivo o meta que quiere perseguir al fijar el precio del producto. En ese sentido, las cinco metas más importantes son: supervivencia, maximización de las ganancias actuales, maximización de la participación de mercado, maximización del descremado del mercado (precios inicialmente altos y que descienden paulatinamente en el tiempo) y liderazgo de producto-calidad.

En el caso de la venta de abonos a largo plazo, cuyo objetivo es recaudar la mayor cantidad de dinero para financiar el nuevo estadio, la meta que más se adecúa a tales fines es la de la maximización de ganancias actuales. Sin embargo, al ser una empresa en el mercado del fútbol, cuyos clientes son hinchas del club que administran, se tiene como restricción no fijar precios excesivamente altos.

Cabe destacar que al poner énfasis en generar flujos actuales, la empresa muchas veces sacrifica flujos en el mediano-largo plazo, como es el caso de este proyecto, en donde se dejará de generar flujos anuales por abonados, con el fin de recaudar dinero lo antes posible para financiar la construcción del recinto.

Paso 2: Determinación de la demanda

Existen varios métodos que intentan medir curvas de demanda. Las más típicas son: realizar encuestas, experimentos de precios y análisis de los datos históricos.

Dado que los abonos a largo plazo representan un producto nuevo y por ende no se tiene una data histórica, ni es un producto en abundancia para poder generar experimentos de precios, la forma más adecuada para intentar medir curvas de demanda es mediante encuestas.

Paso 3: Cálculo de los costos

A través de la curva de demanda, se puede establecer un límite superior al precio que la empresa desee cobrar por el producto y por otro lado, los costos establecen el límite inferior de dicho precio.

En el caso de los abonos a largo plazo, la estructura de costos prácticamente es insignificante en comparación a los precios “lógicos” que pudiesen tener tales abonos.

Paso 4: Análisis de los costos, precios y ofertas de los competidores

Dentro del rango de posibles precios a fijar, determinado por la curva de demanda y los costos, también es importante tener en cuenta los costos, precios y posibles reacciones de los precios de los competidores.

Volviendo a los abonos a largo plazo, al ser un producto o servicio único, la competencia más importante corresponde a los actuales abonos de 1 año y entradas a partidos en forma particular del mismo club, ya que esos 2 productos ofrecen algo similar, pero con menor vigencia (cantidad de partidos que permiten ver).

Dado lo anterior, es importante tener en consideración esa comparación de precios con los productos sustitutos al momento de fijar los precios. Por ejemplo, los clientes podrán evaluar si es más rentable para ellos comprar un abono de 10 años de tal sector del estadio o comprar un abono de 1 año del mismo sector e ir renovándolo por 10 años.

Paso 5: Elección de un método de fijación de precios

Una vez al tanto de la curva de demanda de los clientes (sensibilidades al precio), la función de costos y los precios de los productos sustitutos, la empresa podrá elegir alguno de los siguientes métodos de fijación de precio:

- Fijación de precios mediante márgenes: Fijar el precio de un artículo mediante un incremento estándar al costo del producto.

- Fijación de precios para alcanzar una tasa de rentabilidad: Determinación del precio que produciría la tasa de rentabilidad sobre la inversión (ROI) que espera la empresa.
- Fijación de precios con base en el valor percibido: Determinar el precio basándose en el valor que perciben los clientes del producto. Ese valor se puede determinar de varias maneras: juicio de expertos, focus groups, experimentos, análisis conjunto, etc.
- Fijación de precios basada en una propuesta de valor: Obtener clientes leales al cobrar un precio relativamente bajo por una oferta de alta calidad.
- Fijación de precios basada en la competencia: Precios basados en gran medida en los precios de los competidores.
- Fijación de precios por subasta: Por lo general se usa este método cuando existe exceso de inventario o bienes usados.

De los métodos descritos, el que más hace sentido con lo que busca Azul Azul (generar la mayor cantidad de ingresos por la venta de abonos a largo plazo) es el que fija los precios basándose en el valor percibido.

Paso 6: Selección del precio final

Los métodos de fijación de precios permiten reducir el rango de opciones en que la empresa debe elegir el precio final, sin embargo debe tomar en cuenta otros factores adicionales, como otras actividades de marketing (calidad de la marca y publicidad), políticas de la empresa, riesgos asociados al producto y el impacto del precio en terceros.

2.2.3 Plaza

De acuerdo a Coughlan, Andersen, Stern y El-Ansary (2007), una plaza o canal de distribución es “el conjunto de organizaciones interdependientes que participan en el proceso de poner a disposición de los consumidores un bien o un servicio para su uso o adquisición. Luego de su producción, los bienes y servicios siguen distintas trayectorias que culminan en la compra y uso por parte del consumidor final”.

Existen 2 tipos de canales de distribución:

- Canales Directos (sin intermediario): Ventas directas, internet, correo, teléfono.
- Canales Indirectos (con intermediario): Distribuidores, mayoristas, minoristas y agentes intermediarios.

Esta Memoria no aborda en profundidad temas relacionados a elección de canales de distribución. Sin embargo, cabe recordar que los abonos actuales (duración 1 año) son vendidos casi en su totalidad mediante ventas directas en las oficinas de Azul Azul y queda a criterio de

ellos incluir o no algún otro canal para facilitar la venta de los nuevos abonos a largo plazo, como podría ser a través de internet.

2.2.4 Promoción

La mezcla de comunicaciones de marketing o promoción está compuesta, principalmente, por ocho tipos de comunicación (Kotler y Keller, 2012):

- **Publicidad:** Cualquier forma impersonal y pagada de comunicación de ideas, bienes o servicios por parte de un auspiciador identificado. Esta puede ser por medio de televisión, radio, prensa, vía pública, punto de venta, SMS, etc.

Al ser impersonal, utiliza medios masivos y generalmente no hay oportunidad de respuesta inmediata.

- **Promoción de ventas:** Incentivos de corto plazo para animar a la prueba o compra de un producto o servicio; incluye promociones para el consumidor (concursos, muestras gratis, cupones y premios), promociones comerciales y promociones para la fuerza de ventas (concursos para los representantes de ventas).
- **Eventos y experiencias:** Actividades patrocinadas por la empresa y programas diseñados para crear interacciones diarias o especiales de la marca con los consumidores, incluyendo eventos deportivos, artísticos y de entretenimiento, entre otros, con causas específicas, así como actividades menos formales.
- **Relaciones públicas:** Conjunto de programas diseñado para promover o proteger la imagen de una compañía o sus productos individuales. Puede ir dirigido, tanto a empleados de la empresa, como a consumidores.
- **Marketing directo:** Uso del correo, teléfono, fax, correo electrónico o internet para comunicarse directamente o solicitar una respuesta o diálogo con clientes específicos y potenciales.
- **Marketing interactivo:** Actividades y programas online diseñados para que los clientes regulares o potenciales participen y, directa o indirectamente, aumenten la conciencia, mejoren la imagen o provoquen ventas de productos y servicios.
- **Marketing de boca en boca:** Comunicaciones entre personas de manera oral, escrita o electrónica que se relacionan con los méritos o experiencias de compra o uso de productos o servicios.
- **Ventas personales:** Interacción cara a cara con uno o más compradores potenciales con el propósito de hacer presentaciones, responder preguntas y obtener pedidos.

Sabiendo que uno de los objetivos de este Trabajo de Título es dar lineamientos de un plan promocional, por motivos principalmente de alcance (tiempo e información requerida), no se

tiene en consideración todos los tipos de comunicaciones promocionales previamente descritos, sino algunos como promoción de ventas, marketing directo y ventas personales.

2.3 Análisis Conjunto

De acuerdo a Malhotra (2008), un Análisis Conjunto es una técnica que intenta determinar la importancia relativa que los consumidores asignan a los atributos sobresalientes de un producto, y la utilidad que atribuyen a los niveles de dichos atributos.

Esta técnica es utilizada en el marketing con distintos propósitos, dentro de los cuales se destaca determinar la importancia relativa de los atributos en el proceso de elección del consumidor, calcular participaciones de mercado, determinar la composición del producto preferido y segmentar el mercado con base en la semejanza de las preferencias por los niveles de atributos.

2.3.1 Tipos de Análisis Conjunto

- **Conjoint Value Analysis (CVA):** Método tradicional, en el que se le pide a los encuestados que expresen su grado de preferencia, en una escala de intervalo, entre 2 perfiles de productos o por un producto completo (se incluyen todos los atributos). Las calibraciones de las preferencias se hacen en base a regresiones. Cabe destacar que se requiere evaluar varios perfiles, los cuales deben ser definidos previamente.
- **Choice-Based Conjoint (CBC):** Técnica en la que se le pide al encuestado que elija entre varios perfiles de productos cuál es el que prefiere, forzándolo a escoger sólo uno. Se puede incluir la opción “Ninguno”.

El fin de esta estrategia es que al momento de responder, la persona se concentre en los atributos que realmente aprecia, esto se logra luego de enfrentar en varias ocasiones los niveles de atributos.

- **Adaptative Conjoint Analysis (ACA):** Técnica en la que se muestran perfiles de no más de 5 atributos, en donde cada perfil puede incorporar atributos distintos. A medida que va progresando la encuesta, se van mostrando perfiles con los atributos “relevantes” para el encuestado, según sus respuestas anteriores (adaptativo). Lo anterior es fácilmente realizable con algún software (Sawtooth).

Este tipo de Análisis Conjunto es útil cuando el estudio contempla una gran cantidad de atributos.

2.3.2 Modelo de Análisis Conjunto

El modelo de utilidad aditiva y compensatoria del Análisis Conjunto básico se representa con la siguiente fórmula:

$$U(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{k_i} \beta_{ij} X_{ij}$$

- $U(X)$ = Utilidad general de una alternativa (producto).
- β_{ij} = Utilidad parcial asociada con el atributo i nivel j .
- X_{ij} = Variable binaria. Vale 1 si está presente el atributo i nivel j , 0 sino.
- k_i = Número de niveles del atributo i .
- m = Número de atributos.

El rango de un atributo se puede medir en términos del rango de las utilidades parciales, en todos los niveles: $RANGO_i = \max_j(\beta_{ij}) - \min_j(\beta_{ij})$

La importancia relativa de un atributo se puede expresar de la siguiente forma:

$$IMPORTANCIA_i = \frac{RANGO_i}{\sum_{i=1}^m RANGO_i}$$

2.3.3 Etapas de un Análisis Conjunto

- Planteamiento del problema: Se deben elegir los atributos y niveles de forma que sean sobresalientes en la influencia de las preferencias y de la elección del consumidor, junto con ser justificables en términos objetivos para poder tomar decisiones con los resultados.

Se requiere del uso de juicio de experto e investigación cualitativa para la determinación de éstos.

- Elección del procedimiento: Se debe escoger qué técnica de Análisis Conjunto realizar, dependiendo de las características del estudio.
- Elaboración de estímulos: Se refiere al formato y ambiente general (encuesta) en que se muestran los productos a los entrevistados. En el caso de que existan muchas combinaciones de perfiles, éstas se pueden reducir mediante técnicas como diseño factorial fraccionado con el fin de que al encuestado no se le presente una encuesta demasiado extensa.
- Recolección de datos: Corresponde a la realización de la encuesta, ya sea mediante mail (utilizando el software Sawtooth) o presencial, en la que es preferible encuestar a la gente cuando es enfrentada a una situación real de compra.
- Calibración y análisis de resultados: Una vez estimadas las valoraciones parciales de los distintos niveles, ya sea con una regresión lineal, una regresión Logit o de otra manera, es útil graficar estas valoraciones (Part-worth) para interpretar de mejor forma los resultados.

2.4 Modelos de Elección Discreta

2.4.1 Teoría de la Utilidad Aleatoria

La Teoría de la Utilidad Aleatoria (Domencich y McFadden, 1975) plantea que todo individuo n , perteneciente a una población N y que posee información perfecta, actúa de forma racional maximizando su utilidad neta, sujeta a restricciones ambientales (legales, sociales, físicas, temporales y de dinero). De esta forma, un individuo n escogerá la alternativa i , entre un conjunto I de alternativas, si y sólo si $U_{ni} \geq U_{nj} \forall j \in I$.

Por otra parte, se asume que el modelador no cuenta con información completa de la función utilidad de cada individuo y la divide en una componente determinística V_{ni} , que puede ser observada y medida a partir de las valoraciones del individuo n por los atributos de la alternativa i , y una componente estocástica ε_{ni} , que recoge todo aquello que el modelador no puede observar o medir, incluyendo la aleatoriedad inherente a la naturaleza humana.

De esta forma, se tiene que:

$$U_{ni} = V_{ni} + \varepsilon_{ni} \quad (2.1)$$

Siguiendo con la idea de que un individuo n escogerá la alternativa i sobre una alternativa j si y sólo si $U_{ni} \geq U_{nj}$, se tiene que:

$$V_{ni} + \varepsilon_{ni} \geq V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (2.2)$$

Reescribiendo lo anterior, despejando ε_{nj} :

$$\varepsilon_{nj} \leq V_{ni} - V_{nj} + \varepsilon_{ni} \quad (2.3)$$

Dada la inclusión de variables aleatorias en la expresión anterior, el modelador no puede establecer con certeza qué alternativa escogerá el individuo n , sólo puede plantear la siguiente probabilidad de elección de la alternativa i :

$$P_{ni} = \Pr(\varepsilon_{nj} \leq V_{ni} - V_{nj} + \varepsilon_{ni}, \forall j \in I) \quad (2.4)$$

A partir de diferentes supuestos acerca de cómo se distribuye la densidad de probabilidad de la parte no observada de la utilidad (ε_{ni}) y de las correlaciones entre los errores de las distintas alternativas, se obtendrán diversos modelos de elección discreta (Train, 2003).

2.4.2 Modelo Logit Multinomial

Definición

El Modelo Logit Multinomial (MNL) resulta de asumir que cada ε_{ni} tiene una distribución Gumbel o de valor extremo I (McFadden, 1974):

$$f(\varepsilon_{ni}) = e^{-\varepsilon_{ni}} e^{-e^{-\varepsilon_{ni}}} \quad (2.5)$$

Siguiendo la notación de utilidad aleatoria, la probabilidad de elección de un producto i por el individuo n se puede reducir a la siguiente fórmula:

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_{j \in I} e^{V_{nj}}} \quad (2.6)$$

Propiedades

- El Modelo Logit puede representar la variación sistemática de preferencias, pero no variaciones aleatorias, es decir, sólo puede representar la variación que se relaciona a las características observadas del decidor.
- Si en situaciones de elecciones repetidas, los factores no observados son independientes a lo largo del tiempo, el Modelo Logit puede capturar la dinámica de la elección repetida. Por el contrario, el Modelo Logit no permite manejar situaciones en que los factores no observados se correlacionan a lo largo del tiempo.
- Logit implica patrones de sustitución proporcionales entre las alternativas (IIA).

Estimación

Manski y McFadden (1981) describen métodos de estimación para varios procedimientos de muestreo, siendo el más habitual el método de máxima verosimilitud y del cual existen numerosos paquetes de software estadístico disponibles en el mercado, permitiendo estimar este tipo de modelo.

Utilizando este método, se escoge una población de N individuos, a los cuales se les presentan I alternativas y se asume que la elección de cada decidor es independiente del resto de decidores. Luego, la probabilidad de que cada persona de la muestra haya elegido la alternativa que realmente se ha observado que eligió es:

$$L(\beta) = \prod_n \prod_i P_{ni}^{y_{ni}} \quad (2.7)$$

Donde $y_{ni} = 1$ si la persona n eligió i (cero en caso contrario) y donde β es un vector que contiene los parámetros del modelo.

Para facilitar el procedimiento, se suele estimar el valor de β que maximiza esta función log-verosimilitud, proveniente de (2.7):

$$LL(\beta) = \sum_n \sum_i y_{ni} \ln(P_{ni}) \quad (2.8)$$

Lo anterior basándose en que McFadden (1974) muestra que (2.8) es globalmente cóncava para una especificación de la utilidad lineal en parámetros.

Análisis de Bondad de Ajuste

Para analizar resultados, existen algunas métricas, tanto de bondad de ajuste, como de comparación de modelos:

- Índice de Ratios de Verosimilitud: $\rho = \frac{LL(\beta)}{LL(0)}$
- Criterio de Información de Akaike: $AIC = -2LL(\beta) + 2k$
- Criterio de Información Bayesiano: $BIC = -2LL(\beta) + k * \ln(m)$

*con β : vector de coeficientes estimados; k: Número de parámetros estimados; m: Número de observaciones.

2.4.3 Modelo Logit Mixto

Un Modelo Logit Mixto puede formularse basándose en diversas especificaciones de comportamiento, proporcionando una interpretación particular. En particular, se define sobre la base de la forma funcional de sus probabilidades de elección (McFadden y Train, 2000).

Dichas probabilidades son las integrales de las probabilidades de un Modelo Logit Multinomial sobre una densidad de probabilidad de parámetros $f(\beta)$, tal como se aprecia en la siguiente fórmula:

$$P_{ni} = \int \frac{e^{V_{ni}(\beta)}}{\sum_{j \in I} e^{V_{nj}(\beta)}} f(\beta) d\beta \quad (2.9)$$

Observando (2.9) se puede apreciar que el Modelo Logit Mixto es una mezcla de la función Logit evaluada en diferentes β s con $f(\beta)$ como distribución de mezcla.

Cabe destacar, que esta distribución de mezcla $f(\beta)$ puede ser discreta, con β tomando un conjunto finito de valores posibles. Por ejemplo, suponiendo que β puede tomar M valores, el modelo se convierte en un Modelo de Clases Latentes (M segmentos).

Sin embargo, en la mayoría de los casos o aplicaciones se especifica $f(\beta)$ como continua. En ese caso, se tendría que especificar qué parámetros tiene dicha distribución.

Un ejemplo recurrente es especificar que la densidad de β sigue una distribución normal con media b y covarianza W, quedando (2.9) de la siguiente forma:

$$P_{ni} = \int \frac{e^{V_{ni}(\beta)}}{\sum_{j \in I} e^{V_{nj}(\beta)}} \phi(\beta|b, W) d\beta \quad (2.10)$$

Otras distribuciones comunes de utilizar son la log-normal, la uniforme, la gamma y la triangular, entre otras.

Propiedades

- Es un modelo muy flexible que puede aproximar cualquier modelo de utilidad aleatoria (McFadden y Train, 2000).
- Elude las 3 limitaciones del Modelo Logit Multinomial, permitiendo variación aleatoria de preferencias, patrones de sustitución no restringidos (no son necesariamente proporcionales) y correlación entre factores no observados a lo largo del tiempo.
- Su formulación es sencilla y la simulación de probabilidades de elección es computacionalmente simple.

2.5 Estimación mediante Métodos Bayesianos

En las últimas décadas se ha visto un aumento radical de trabajos relacionados con procedimientos para estimar modelos de elección discreta mediante métodos bayesianos. En particular, Albert y Chib (1993), McCulloch y Rossi (1994) y Allenby y Lenk (1994) introducen los conceptos claves en los cuales se han basado nuevas investigaciones y herramientas computacionales que buscan generar estimaciones más consistentes y eficientes, teniendo también en consideración el avance radical en materia computacional del último tiempo.

Utilizando este tipo de métodos se han encontrado diversas ventajas frente a modelos tradicionales, como que permiten la estimación de parámetros a nivel individual (heterogeneidad) de forma más eficiente, mejoran la precisión de predicciones y ayudan a reducir el problema IIA (en Modelos Logit, por ejemplo).

Este modelo es llamado jerárquico porque tiene 2 niveles. En el superior se asume que los vectores individuales provienen de una distribución poblacional $\beta_n \sim N(\bar{\beta}, V_\beta)$, es decir, se reconoce que el comportamiento de los otros individuos puede ser informativo sobre el comportamiento de cada uno. En el nivel inferior se asume un modelo de elección discreta para los individuos (Logit, por ejemplo).

Dado lo anterior, este modelo plantea que cuando un investigador requiere estimar los parámetros β_n de un modelo de elección discreta, éste debe representar mediante una distribución de probabilidad todos los posibles valores que puedan tomar los parámetros, basándose en la lógica, intuición o análisis previo. Estas ideas quedan representadas por una función densidad de β_n , denominada distribución a priori $\phi(\beta_n|b, W)$. Luego, el investigador recopila y observa una muestra de N decidores, con sus respectivas elecciones (y_n) frente a distintas alternativas posibles.

En base a esta información de la muestra de elecciones, el investigador puede modificar o no sus ideas iniciales acerca de los parámetros β_n . Estas nuevas ideas, modificadas, se representan mediante una nueva densidad de probabilidad de β_n , habiendo observado una muestra de elecciones, denominada distribución posterior $K(\beta_n|Y_n)$.

Basándose en la Regla de Bayes y en la función verosimilitud (2.7) se llega a la siguiente relación:

$$K(\beta_n|Y_n, b, W) \propto L(Y_n|\beta_n)\phi(\beta_n|b, W) \quad (2.11)$$

Finalmente y ayudándose de la relación (2.11), se utiliza el algoritmo de Gibbs Sampling, el que definiendo cierta cantidad de iteraciones, permite una vez convergidos los parámetros estimar los β_n mediante el promedio de las iteraciones.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS CONJUNTO

3.1 Obtención de Atributos y Niveles de un Abono

Para la obtención de los distintos atributos y respectivos niveles que pudiese tener un abono a largo plazo y para analizar sus valoraciones mediante un análisis conjunto, se opta por hacer una investigación cualitativa como primer paso. Ésta consiste, en una primera parte, en realizar entrevistas preliminares con potenciales clientes de un abono a largo plazo y en segunda instancia, en agendar reuniones con distintos cargos de Azul Azul para analizar la factibilidad de incluir los atributos y niveles obtenidos de las entrevistas previamente hechas o incluso incluir alguno nuevo.

3.1.1 Entrevistas Preliminares

Para la obtención de los distintos atributos y respectivos niveles que pudiese tener un abono a largo plazo, se realizan entrevistas con 32 hinchas, abonados y no abonados, de todos los sectores del estadio. En estas entrevistas se les pregunta directamente:

- ¿Qué características les gustaría que tuviera un abono para pensar en abonarse por más de un año?
- ¿Qué rangos de precios estarían dispuestos a pagar por éstos?
- ¿La ubicación del estadio (en qué comuna esté el estadio) afectaría en la disposición a pagar por un abono?
- Los que no son abonados, ¿por qué no se abonan?

Conclusiones de Entrevistas:

- Los atributos que considerarían al momento de comprar un abono a largo plazo son: precio, sector del abono, duración, inclusión de estacionamiento (reserva), opción de prestar el asiento, regalos (camisetas, por ejemplo), facilidades de pago (cuotas).
- Ven como un buen incentivo para abonarse varios años la opción de tener reservado un estacionamiento. Estarían dispuestos a pagar \$4.000-\$5000 extra por partido por tener asegurado un estacionamiento.
- Surge la idea de ampliar el uso de la tarjeta del abonado. Actualmente sólo el titular puede ingresar al estadio con la tarjeta y es por eso que plantean la opción de designar previamente (al principio del año o al momento de renovar) a 2-3 posibles usuarios de la tarjeta o simplemente que cualquier persona pueda utilizar la tarjeta de abonado.
- El precio de un abono a largo plazo debiese ser proporcional al actual más un 0-30% de descuento. Nadie declara estar dispuesto a pagar un recargo en el precio.
- Dado el contexto de venta de abonos a largo plazo, las duraciones de abonos que ven factibles son 1, 3, 5 y 10 años.
- Existe poca (casi nula) diferencia de disposición a pagar en relación a la comuna en que se ubique el estadio.

- No abonados no se abonan por: malas campañas del equipo, no tienen abonados conocidos y falta de recursos para comprar un abono.

3.1.2 Reuniones en Azul Azul

Se agendan 3 reuniones con distintos cargos de Azul Azul, el gerente general Cristian Aubert, el gerente comercial Sebastián Iturriaga y la jefa de venta de abonos María Teresa Soloudre.

En estas reuniones se les presenta las conclusiones obtenidas de las entrevistas preliminares y se les pregunta por la factibilidad de dichos atributos y niveles. Además se les consulta si existe alguna otra característica factible de incluir.

Conclusiones de Entrevistas:

- Los niveles del atributo duración se acotan a 1, 5 y 10 años.
- Se plantea eliminar, *a priori*, el actual sector Puerta 10. Es por eso que no se incluye dicho nivel en el atributo sector.
- Se pretende crear una política de reventa de asiento para los abonados a largo plazo, en el caso que dado un tiempo, un abonado ya no quiera seguir siéndolo. Esta reventa se haría con Azul Azul como mediador.
- Los precios a evaluar en este trabajo deben incluir eventuales recargos en el precio también. Se espera evaluar los abonos considerando los precios actuales como referencia y variando positivamente y negativamente el precio.
- Considerar el atributo “opción de asegurar estacionamiento”, ya que puede ser un factor clave para que se abonen a 5 y 10 años.
- Evaluar los 3 niveles de uso de la tarjeta de abonado: (1) Sólo titular, (2) personas previamente designadas y (3) cualquier persona.
- No incluir facilidades de pago como un atributo, ya que existirán en cualquier caso, para todos los tipos de abono.
- No incluir regalo como atributo, ya que no creen que modifique mucho la disposición a pagar. De todas formas, se planea incluir algún regalo o reconocimiento a los hinchas que ayuden a financiar el estadio a través de la compra de un abono.

3.1.3 Atributos y Niveles de un Abono

De la investigación cualitativa realizada se definieron 5 atributos con sus respectivos niveles para los abonos a largo plazo. Cabe destacar que los actuales abonos de 1 año sólo tienen 2 atributos (precio y sector), lo que invita a pensar que no se está obteniendo las rentabilidades que se podrían obtener.

En la Tabla 2 se puede apreciar en forma resumida los atributos de un abono a largo plazo, con sus respectivas descripciones y niveles.

Tabla 2: Niveles de un abono

Atributos	Descripción	Niveles
Precio	Precio del abono.	Precio proporcional al actual con recargo/descuento a identificar.
Duración	Duración del abono.	1, 5, 10 años.
Sector	Sector del estadio, donde se ubica el asiento.	Galería; Tribuna Andes; Tribuna Fuera Marquesina; Tribuna Bajo Marquesina.
Uso	Personas que podrán usar el asiento.	Sólo titular; Titular o personas (3) previamente asignadas; Cualquier persona.
Opción de estacionamiento (costo extra)	Opción de comprar un estacionamiento dentro del recinto del estadio.	Sí ; No.

Fuente: Elaboración propia

3.2 Diseño de la Encuesta

Ya teniendo los atributos y niveles de un abono a largo plazo, utilizando el software Sawtooth³, se diseña una encuesta para llevar a cabo un análisis conjunto ACBC (Adaptative Choice-Based Conjoint).

Al ingresar la lista de atributos y niveles a Sawtooth hay 2 cosas a destacar:

- Se decide combinar los atributos sector y duración, ya que se cree que una medición por separado podría conllevar a conclusiones erróneas, pues se piensa que la valoración de la duración está muy relacionada al sector del cual sea el abono.
- El software permite dar precios de referencias y evaluar diversas variaciones porcentuales a tales precios, estableciendo un límite de variación porcentual tanto positivamente, como negativamente. Es por eso que se decide en conjunto con Azul Azul variar los precios positivamente y negativamente hasta un 20% y que los precios de referencia (base) se calculen de la siguiente forma: El precio actual de los abonos a 1 año, redondeado al múltiplo de 5.000 superior, representa la variación negativa del 20% de los precios de referencia de los abonos de 1 año en la encuesta y para el caso de abonos de 5 y 10 años, éste precio de referencia se multiplica por su duración (proporcional). Por ejemplo: si un abono de un sector “x” tiene un precio de \$98.000 (redondeado queda en \$100.000) en la actualidad, el precio de referencia de ese abono con duración 1 año en la encuesta es \$125.000 ($\$100.000/0,8$) y el precio del mismo abono pero de 10 años es \$1.250.000.

En la Tabla 3, se pueden apreciar los precios de referencia (precio base) de cada abono junto a los precios que se obtienen de la variaciones máximas posibles presentadas en la encuesta.

³ www.sawtoothsoftware.com

Tabla 3: Precios en la encuesta

Abono	Precio-20%	Precio base	Precio+20%
Galería 1 año	\$80.000	\$100.000	\$120.000
Galería 5 años	\$400.000	\$500.000	\$600.000
Galería 10 años	\$800.000	\$1.000.000	\$1.200.000
Andes 1 año	\$140.000	\$175.000	\$210.000
Andes 5 años	\$700.000	\$875.000	\$1.050.000
Andes 10 años	\$1.400.000	\$1.750.000	\$2.100.000
Fuera Marquesina 1 año	\$270.000	\$337.500	\$405.000
Fuera Marquesina 5 años	\$1.350.000	\$1.687.500	\$2.025.000
Fuera Marquesina 10 años	\$2.700.000	\$3.375.000	\$4.050.000
Bajo Marquesina 1 año	\$385.000	\$481.250	\$577.500
Bajo Marquesina 5 años	\$1.925.000	\$2.406.250	\$2.887.500
Bajo Marquesina 10 años	\$3.850.000	\$4.812.500	\$5.775.000

Fuente: Elaboración propia

Una ventaja de este software es que permite diseñar de manera sencilla un análisis conjunto adaptativo, es decir, las preguntas se van generando a partir de las respuestas anteriores y por lo tanto se logra un resultado más ajustado a las preferencias particulares de cada encuestado. En particular, permite estudiar las preferencias de los encuestados por medio de distintos tipos de preguntas, tales como ¿qué tipos de asientos consideraría o no comprar?, ¿qué características o niveles de un abono son inaceptables y por ende no compraría?, o incluso presentar un set de distintos abonos y hacer escoger al encuestado por su preferido (ver ejemplo de encuesta en Anexo A).

Además, para ayudar a cumplir el último objetivo de dar lineamientos de un plan promocional se incluyen preguntas de variables de segmentación, tales como edad, sexo, comuna, años que es abonado, frecuencia con que va al estadio y junto a quién va al estadio. Con el mismo fin, se incluyen preguntas para saber a través de qué medio se enteraron de la existencia de abonos y cómo se informaron detalladamente sobre sus características.

Una vez testeada la encuesta con los hinchas, fue necesaria la aprobación de ésta por parte de Azul Azul. Para esto, la gerencia general revisa detalladamente la encuesta (información, diseño y preguntas), sugiriendo algunas modificaciones, de la información presentada, de las imágenes con el fin de tener una mejor recepción por parte del hincha y de los precios, pues eran muy altos.

Cabe destacar que nuevamente se testea la encuesta luego de haberse modificado dichos aspectos, siendo validada por un nuevo grupo de abonados encuestados.

3.3 Muestreo

Para lograr una aplicación masiva de la encuesta se solicita a Azul Azul una base de datos de los actuales abonados, obteniendo una base inicial de 7.728 abonados con sus respectivos contactos

(e-mails) e información útil para una eventual segmentación (comuna, edad, sector del estadio en el cual es abonado, etc.).

Considerando que el estudio está enfocado en venta de abonos a largo plazo, se decide borrar algunos tipos de abonados cuya probabilidad de compra de estos abonos *a priori* es baja o simplemente que ellos no compran su abono, ya que la encuesta está enfocada en conocer las valoraciones de las características de un abono de personas que sí compran su abono. A continuación se describen los grupos eliminados:

- Niños (18), bajo el supuesto que ellos no compran su abono, sino algún familiar y que además tienen poca injerencia sobre la decisión de qué precio se está dispuesto a pagar por su abono.
- Empresas (69), ya que no se tiene certeza si la empresa es la que regala abonos a sus trabajadores o si los trabajadores compran su abono a nombre y rut de la empresa.
- Abonados fuera de Santiago (530), bajo el supuesto que existe poca probabilidad de que se abonen a largo plazo considerando que viven fuera de Santiago.
- Abonados de cortesía (9), ya que ellos no pagan su abono.

Como consecuencia de esto, la base final es reducida a 7.102 abonados.

Por motivos de no generar un impacto mediático, tanto en los hinchas, como en la prensa, se decide en conjunto con Azul Azul seleccionar una muestra de 1.000 abonados a los cuales se les enviaría la encuesta. Para esto, en primer lugar, se segmenta la base de datos según el sector del estadio del cual es abonado cada persona, por zona de Santiago en la que viven (ver comunas de cada zona en Anexo B), que podría estar ligada en algún grado a la disposición a pagar, y por edad de la forma más equitativa posible, teniendo en cuenta crear un segmento de menores de 26 años, ya que en la actualidad los abonados menores de 26 años pagan menos por su abono.

En la Tabla 4 se puede apreciar la cantidad de abonados por cada variable de segmentación.

Tabla 4: Caracterización de la base de datos

Sector del Abono		Zona de Santiago		Edad	
Galería	3.820	Norte	656	Menos de 26 años	2.198
Puerta 10	704	Sur	1.152	Entre 26 y 38 años	2.817
Andes	1.838	Poniente	971	39 años o más	2.087
Fuera Marquesina	454	Oriente	3.421		
Bajo Marquesina	286	Sur-Oriente	902		
Total	7.102	Total	7.102	Total	7.102

Fuente: Elaboración propia

Si bien se piensa en primera instancia crear 75 segmentos al combinar estas variables (5x5x3) o incluso reducir la gran cantidad de segmentos utilizando el método de diseño fraccional (que permite hacerlo de forma eficiente, logrando una representatividad óptima de todas las variables), se opta finalmente por dejar 5 segmentos, creados a partir de la variable sector del abono, es

decir, según el sector del estadio donde está abonado, ya que de esa forma ya son bastantes homogéneos los segmentos y con cantidades grandes, a diferencia de tener mayor cantidad de segmentos, que si bien son más homogéneos, hay muchos segmentos demasiado pequeños (menos de 10 personas).

Después de realizar la segmentación, se diseñan 3 propuestas para determinar los tamaños muestrales de cada uno de estos 5 segmentos. La primera propuesta consiste en que los tamaños muestrales de cada segmento fueran proporcionales a la cantidad de abonados en cada sector multiplicado por el precio de su abono (que sería el aporte monetario de dicho sector a la recaudación total), la segunda propuesta es que el tamaño muestral fuera proporcional a la cantidad de abonados en cada sector y la tercera propuesta consiste en tener tamaños uniformes.

En la Tabla 5 se pueden ver los tamaños muestrales por propuesta.

Tabla 5: Tamaños muestrales

Sector	Cantidad	Precio del Abono	1º:Tamaño x Precio	2º:Tamaño	3º:Uniforme
Galería	5.500	\$78.000	246	440	200
Puerta 10	1.200	\$99.000	68	96	200
Andes	3.750	\$138.000	296	300	200
Fuera Marquesina	683	\$267.000	104	55	200
Bajo Marquesina	1.367	\$384.000	286	109	200
Total	12.500		1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

En conjunto con el Gerente General de Azul Azul se decide elegir la primera propuesta (proporcionales al tamaño por precio), ya que ellos prefieren tener mayor representatividad, y por ende mejor información, de los sectores que generan mayores ingresos.

3.4 Envío de la Encuesta

Teniendo los tamaños muestrales ya definidos, se selecciona desde la base de datos a los abonados de cada sector aleatoriamente, asignándoles una clave única para que sólo ellos pudiesen responder la encuesta y una sola vez.

Adicionalmente, se define un incentivo para tratar de aumentar la tasa de respuesta de la encuesta. Este incentivo consiste en incluir un sorteo de 10 camisetas autografiadas por el plantel entre los participantes que respondan la encuesta.

Finalmente, para el envío masivo de la encuesta, se obtiene el apoyo del área informática de Azul Azul, a quienes se les envía la lista de 1.000 abonados a encuestar con sus respectivas claves y el texto a incluir en el e-mail (ver Anexo C).

En la Tabla 6 se pueden observar las tasas de respuesta de la encuesta de forma desagregada por cada sector de abonados.

Tabla 6: Tasas de respuesta de la encuesta

Sector de Abonados	Encuestas enviadas	Respuestas	Tasa de Respuesta
Galería	246	90	36,59%
Puerta 10	296	138	46,62%
Andes	68	27	39,71%
Fuera Marquesina	104	43	41,35%
Bajo Marquesina	286	112	39,16%
Total	1.000	410	41,00%

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla muestra que las tasas de respuestas de los distintos grupos de abonados son altas y bastante homogéneas, lo que da indicios de tener una buena representatividad en los resultados que se puedan obtener de la encuesta.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE PREFERENCIAS

4.1 Caracterización de la Muestra

En esta sección se muestra cómo se caracterizan los abonados que respondieron la encuesta utilizando las distintas variables demográficas preguntadas en la encuesta.

En primer lugar, se puede desprender de la Tabla 7 que la gran mayoría (cerca al 90%) de los abonados son hombres y los porcentajes son bastante similares entre los distintos grupos de abonados.

Tabla 7: Caracterización de abonados según variable sexo

Sector de Abonados	Hombre	Mujer
Galería	86,67%	13,33%
Puerta 10	96,30%	3,70%
Andes	93,48%	6,52%
Fuera Marquesina	88,37%	11,63%
Bajo Marquesina	92,86%	7,14%

Fuente: Elaboración propia

Luego, en la Tabla 8 se puede apreciar cómo varía la edad promedio entre los distintos grupos. En particular se ve que existe, al menos en los promedios de edad, una correlación de que mientras más caro es el asiento, mayor es la edad promedio del abonado.

Tabla 8: Caracterización de abonados según variable edad

Sector de Abonados	Promedio (años)	Desviación estándar (años)
Galería	27,20	8,77
Puerta 10	31,37	7,12
Andes	33,99	10,27
Fuera Marquesina	39,14	12,68
Bajo Marquesina	41,54	12,30

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 9 se deduce que más del 90% de los abonados van acompañados de familiares o amigos. En particular, los abonados de galería (sector más juvenil según la Tabla 8) suelen ir acompañados en mayor porcentaje por amigos, a diferencia de los otros 4 tipos de abonados que asisten al estadio en mayor porcentaje con familiares.

Tabla 9: Caracterización de abonados según variable tipo de acompañante al estadio

Sector de Abonados	Familiares	Amigos	Solo	Otro
Galería	40,00%	55,56%	3,33%	1,11%
Puerta 10	66,67%	25,93%	7,41%	0,00%
Andes	58,70%	31,88%	7,97%	1,45%
Fuera Marquesina	76,74%	16,28%	6,98%	0,00%
Bajo Marquesina	81,25%	12,50%	3,57%	2,68%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 10 se desprende que más del 80% de los abonados del sector Puerta 10 y Bajo Marquesina poseen una antigüedad de 4 años o más, de lo que se puede inferir, sólo basándose en la antigüedad como abonado, que son los clientes con mayor potencial a abonarse a largo plazo.

Tabla 10: Caracterización de abonados según variable antigüedad como abonado

Sector de Abonados	0-3 años	4-10 años	11 años o más
Galería	51,11%	42,22%	6,67%
Puerta 10	18,52%	55,56%	25,93%
Andes	54,35%	34,78%	10,87%
Fuera Marquesina	30,23%	41,86%	27,91%
Bajo Marquesina	14,29%	58,04%	27,68%

Fuente: Elaboración propia

Más abajo, en la Tabla 11 se puede ver una clara predominancia de una asistencia de 11 partidos o más por parte de todos los grupos de abonados, lo que da a entender que la gente intenta sacar el mayor provecho posible a su abono.

Tabla 11: Caracterización de abonados según variable frecuencia de asistencia

Sector de Abonados	0-5 partidos al año	6-10 partidos al año	11 o más partidos al año
Galería	0,00%	3,33%	96,67%
Puerta 10	0,00%	3,70%	96,30%
Andes	0,72%	13,04%	86,23%
Fuera Marquesina	2,33%	4,65%	93,02%
Bajo Marquesina	0,89%	4,46%	94,64%

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las comunas de residencia de los abonados, en la Tabla 12 se observa que la mayor parte de cada grupo de abonados proviene de una comuna del sector oriente de la capital. Ese porcentaje es altamente mayor al resto de todas las zonas en todos los grupos de abonados, excepto en los abonados de Galería donde la proveniencia es más homogénea. Cabe destacar que alrededor del 10% de los abonados viven en alguna comuna de la zona sur de la capital, donde se construiría el estadio del club.

Tabla 12: Caracterización de abonados según variable comuna (zona)

Sector de Abonados	Poniente	Sur	Norte	Sur-Oriente	Oriente
Galería	24,44%	16,67%	16,67%	11,11%	31,11%
Puerta 10	14,81%	7,41%	7,41%	11,11%	59,26%
Andes	2,90%	11,59%	10,14%	7,25%	68,12%
Fuera Marquesina	13,95%	9,30%	9,30%	9,30%	58,14%
Bajo Marquesina	0,89%	8,04%	7,14%	9,82%	74,11%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13 se puede ver a través de qué medio los abonados se enteraron de la existencia de los abonos, siendo la primera opción de los distintos grupos de abonados “a través de un conocido”. También hay un no despreciable porcentaje de abonados que se enteró “a través del sitio web oficial del club”.

Tabla 13: Caracterización de abonados según cómo se enteró de la existencia de abonos

Sector de Abonados	TV	Diario o Revista	Radio	Sitio web oficial	Conocido	Stand en estadio	Redes Sociales	Otro
Galería	0,00%	2,22%	1,11%	25,56%	53,33%	2,22%	3,33%	12,22%
Puerta 10	0,00%	7,41%	7,41%	3,70%	59,26%	3,70%	3,70%	14,81%
Andes	0,00%	5,80%	0,72%	29,71%	47,10%	3,62%	2,90%	10,14%
Fuera Marquesina	2,33%	9,30%	6,98%	18,60%	46,51%	4,65%	0,00%	11,63%
Bajo Marquesina	0,00%	8,04%	0,89%	16,07%	44,64%	13,39%	0,89%	16,07%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 14, se observa que los 3 principales medios con los cuales los abonados se informaron detalladamente sobre las características de un abono (precio, política de uso, etc.) fueron “a través de un conocido”, “a través del sitio web” y “otro medio” (En la opción “Otro” la gente escribió en su mayoría “a través de las ejecutivas de venta de abonos”). También, el medio “Stand en el estadio” resalta en los abonados de Fuera y Bajo Marquesina.

Tabla 14: Caracterización de abonados según cómo se informó en detalle sobre los abonos

Sector de Abonados	TV	Diario o Revista	Radio	Sitio web oficial	Conocido	Stand en estadio	Redes Sociales	Otro
Galería	1,11%	1,11%	0,00%	54,44%	34,44%	7,78%	3,33%	8,89%
Puerta 10	0,00%	7,41%	0,00%	29,63%	40,74%	3,70%	3,70%	22,22%
Andes	0,00%	3,62%	0,72%	46,38%	30,43%	5,07%	7,25%	20,29%
Fuera Marquesina	0,00%	6,98%	2,33%	34,88%	30,23%	18,60%	0,00%	11,63%
Bajo Marquesina	1,79%	7,14%	3,57%	33,93%	27,68%	27,68%	3,57%	20,54%

Fuente: Elaboración propia

4.2 Obtención de Utilidades Parciales

Para la obtención de las utilidades parciales, asumiendo los supuestos de un Modelo Logit Mixto, se utiliza el mismo software (Sawtooth) con el que se diseña el análisis conjunto. Estas utilidades son estimadas mediante métodos jerárquicos bayesianos.

Previo a tal proceso, se requiere establecer ciertos criterios o aspectos para que el software estime los parámetros.

4.2.1 Función del Precio

Para la estimación de los parámetros de precios, Sawtooth da 3 opciones sobre cómo modelar las utilidades en función del precio.

Función Lineal del Precio: Se asume que el impacto del precio en la utilidad tiene un efecto lineal. Una de las ventajas de asumir este tipo de función es que se simplifica bastante la estimación de los parámetros del precio, ya que sólo se requiere estimar uno, el del precio mínimo, esto debido a que se asume que el del precio máximo será el inverso aditivo. Cualquier punto intermedio no es necesario estimarlo, pues se puede calcular utilizando la ecuación de la recta teniendo 2 puntos (x =precio, y =utilidad).

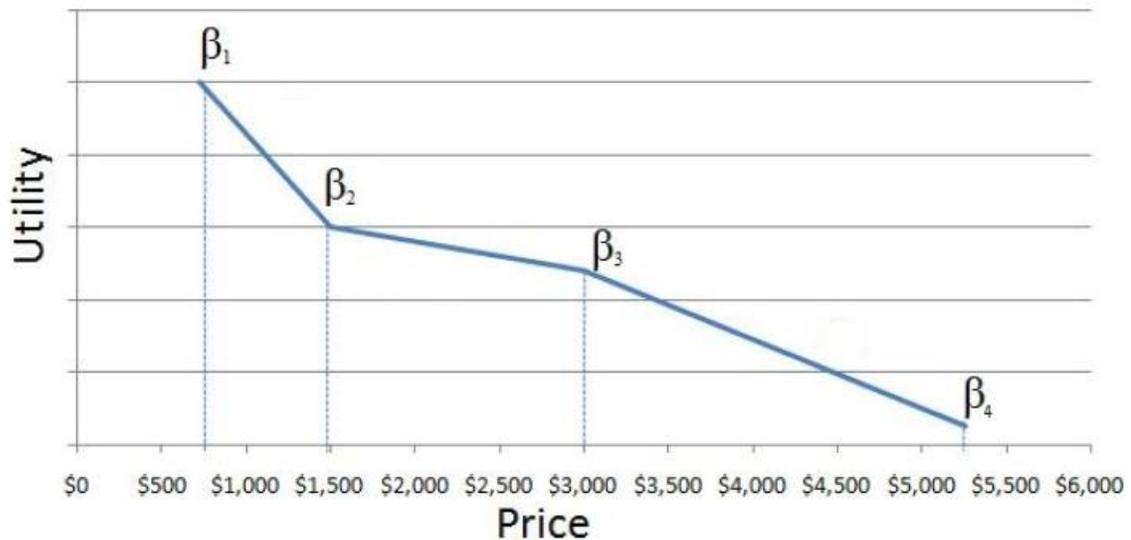
Función Log-Lineal del Precio: Se asume que el impacto del precio en la utilidad tiene un efecto log-lineal. Al igual que en la función lineal, se tiene la ventaja de simplificar la estimación, ya que sólo se requiere estimar un parámetro de precio. La única diferencia es que para obtener la utilidad de cualquier precio entre el mínimo y máximo hay que utilizar la ecuación de la recta con $x=\ln(\text{precio})$ y con y =utilidad.

Función Piecewise del Precio: El otro tipo de función es la función Piecewise o “por trozos”, en donde se asume que el impacto del precio en la utilidad es “lineal”. La diferencia con la función lineal es que en este caso la pendiente de la función lineal va cambiando por tramos de precios.

La gran ventaja de utilizar esta función es que hace más flexible la medición del efecto del precio sobre la utilidad, pues permite que la sensibilidad al precio varíe por tramos de precios. Para estimar los parámetros de precios es necesario establecer *a priori* cuáles son los puntos (precios) de quiebre que debiese presentar la función y por ende, estos serían los parámetros a estimar. La gran desventaja es que la cantidad de parámetros a estimar aumentan según la cantidad de puntos de quiebre que se fije, volviendo más lenta la obtención de las utilidades.

En la Ilustración 1 se puede observar un ejemplo de cómo se ve gráficamente esta función

Ilustración 1: Función Piecewise



Fuente: Manual Sawtooth

Considerando que otorga mayor flexibilidad para analizar sensibilidades al precio y siguiendo la recomendación de Sawtooth, se escoge en primera instancia utilizar la función Piecewise para medir el efecto del precio en las utilidades. En particular, dado que el rango de precios presentado en la encuesta es de \$80.000 a \$5.775.000, se decide escoger 24 puntos de quiebres, 2 por cada tipo de abono sector-duración, uno relacionado con el precio mínimo y otro con el precio máximo (expresados anteriormente en la Tabla 3: Precios en la encuesta).

Luego de que la estimación de los parámetros utilizando los 24 puntos de quiebre iniciales, uno relacionado al “-20%” y otro al “+20%” de variación del precio base de cada tipo de abono sector-duración, no diera señales de convergencia a pesar de cambiar otros aspectos de la estimación que se explican más adelante (como cantidad de iteraciones), se opta por modificar los puntos de quiebre iniciales y escoger nuevos puntos de quiebre mediante el criterio de que fueran cercanos a los iniciales pero que hayan tenido mayor presencia en la encuesta. Para esto, el mismo software entrega un archivo con la cantidad de veces que aparece cada precio en la totalidad de encuestas y usando esa información se seleccionan los puntos de quiebres finales que se pueden observar en la Tabla 15.

Tabla 15: Puntos de quiebre escogidos

Puntos de quiebres	Iniciales	Finales
Punto de quiebre 1	\$80.000	\$80.000
Punto de quiebre 2	\$120.000	\$110.000
Punto de quiebre 3	\$140.000	\$145.000
Punto de quiebre 4	\$210.000	\$205.000
Punto de quiebre 5	\$270.000	\$280.000
Punto de quiebre 6	\$385.000	\$385.000
Punto de quiebre 7	\$400.000	\$400.000
Punto de quiebre 8	\$405.000	\$405.000
Punto de quiebre 9	\$577.500	\$570.000
Punto de quiebre 10	\$600.000	\$595.000
Punto de quiebre 11	\$700.000	\$710.000
Punto de quiebre 12	\$800.000	\$810.000
Punto de quiebre 13	\$1.050.000	\$1.045.000
Punto de quiebre 14	\$1.200.000	\$1.170.000
Punto de quiebre 15	\$1.350.000	\$1.360.000
Punto de quiebre 16	\$1.400.000	\$1.425.000
Punto de quiebre 17	\$1.925.000	\$1.930.000
Punto de quiebre 18	\$2.025.000	\$2.010.000
Punto de quiebre 19	\$2.100.000	\$2.085.000
Punto de quiebre 20	\$2.700.000	\$2.705.000
Punto de quiebre 21	\$2.887.500	\$2.800.000
Punto de quiebre 22	\$3.850.000	\$3.860.000
Punto de quiebre 23	\$4.050.000	\$3.925.000
Punto de quiebre 24	\$5.775.000	\$5.610.000

Fuente: Elaboración propia

A pesar de haber convergido los parámetros de precios, al utilizar este tipo de función (Piecewise) se puede apreciar cierta inconsistencia con las valoraciones de precios similares. Por ejemplo, la diferencia de utilidades en el tramo \$400.000-\$405.000 es mucho más grande que en tramos de mayor diferencia de precios. Esta inconsistencia invita a pensar que las utilidades asociadas a los precios pueden estar altamente influenciadas por el sector-duración al cual están más asociados dichos precios.

Debido a lo anterior, se decide agregar interacciones entre los atributos precio y sector-duración, ya que el software permite incluir éstas cuando se piensa que existe una alta dependencia entre 2 atributos. Esto quiere decir, que al momento de estimar las valoraciones de los distintos niveles ya conocidos, además se obtienen las valoraciones para cada combinación de sector-duración con los distintos precios a estimar, quedando de la siguiente forma la utilidad que genera un abono para cada individuo:

$$U_{ni} = \beta'_n X'_i + \phi'_n Y'_i \quad (4.1)$$

- V_{ni} = Utilidad (determinística) que genera el producto i al individuo n .
- β'_n = Vector de utilidades parciales del individuo n .
- X'_i = Vector de variables binarias asociadas a cada nivel del producto i , en donde cada variable vale 1 si está presente el nivel en dicho producto, 0 sino.
- ϕ'_n = Vector de utilidades parciales de cada interacción precio con sector-duración para el individuo n .
- Y'_i = Vector de variables binarias asociadas a las interacciones de los atributos precio con sector-duración, en donde la variable relacionada al precio y sector-duración que tenga el producto i vale 1 y el resto 0.

4.2.2 Covariables

También existe la posibilidad de incluir covariables al momento de estimar los parámetros, es decir, que la media de la distribución normal que utiliza el método jerárquico bayesiano para estimar las utilidades de cada nivel esté relacionada a distintas variables presentes en la población. Para esto se consideran preliminarmente las variables preguntadas en la misma encuesta, tales como sexo, edad, años de abonados, etc.

Finalmente se escogen como covariables el sector del cual es abonado, ya que es la variable que más se esperaría que influyera en las medias de las utilidades de cada nivel, sobre todo en los niveles del atributo sector-duración. Se decide escoger sólo esas covariables, ya que al incluir más covariables el tiempo de estimación aumenta considerablemente (horas a días) y *a priori* no parecen ser tan trascendentales.

4.2.3 Cantidad de Iteraciones

Otro aspecto importante, en especial para que converjan los parámetros y los resultados sean adecuados, es escoger la cantidad de iteraciones de la estimación de los parámetros. Cabe recalcar que existen 2 tipos de iteraciones, las preliminares (*burn-in*) que sólo se utilizan para buscar la convergencia de los parámetros y las finales, que asumiendo convergencia, son las que se utilizan para calcular un promedio entre ellas y obtener el parámetro final para cada nivel.

La cantidad adecuada de iteraciones para asegurar la convergencia de todos los parámetros es difícil de predecir *a priori*, ya que depende de la cantidad de respuestas, del número de parámetros a estimar y de otros aspectos. Una forma sencilla y recurrente es ir monitoreando la pantalla, mientras Sawtooth va graficando los parámetros estimados durante las iteraciones, esperando a que converjan todos los parámetros.

Para intentar asegurar la convergencia, se opta por probar con distintas cantidades de iteraciones mucho mayores a las 20.000 recomendadas por el software y con varios intentos por cada

cantidad, ya que cuesta que todos los parámetros converjan, probablemente por la gran cantidad de parámetros. La cantidad de iteraciones que se traduce en una mejor convergencia es de 100.000 iteraciones preliminares más 20.000 iteraciones finales para el cálculo de los parámetros definitivos.

4.2.4 Métricas de Ajuste

Luego de que el software finaliza la estimación de los parámetros, entrega ciertas métricas relacionadas, entre otras cosas, con el ajuste de dicha estimación. En particular, las dos métricas de ajuste más directas son:

- Percent Certainty (“Pct. Cert.”): Indica cuánto mejor es esta solución que una al azar. En donde 1 representa un ajuste perfecto y 0 un ajuste de un modelo al azar. Esta métrica se calcula utilizando la log-verosimilitud final del modelo.
- Root Likelihood (RLH): Mide el ajuste de una manera similar. Se calcula a partir de la enésima raíz de la verosimilitud, donde n es el número total de elecciones hechas por cada encuestado. En otras palabras es un promedio geométrico de las probabilidades de predecir dichas elecciones.

Se decide comparar las métricas de ajuste que entregan distintos modelos para analizar si mejora el ajuste al agregar covariables, interacciones y algunas restricciones. En particular, se incluyen las covariables antes mencionadas del sector al cual pertenece cada encuestado, las interacciones entre atributos precio y sector-duración y 2 restricciones. La primera restricción impone al modelo que la utilidad del nivel 10 años sea mayor que la del nivel 5 años del mismo sector y que ésta, a su vez, sea mayor que la del nivel de 1 año del mismo sector (esto para cada uno de los sectores). La segunda restricción obliga a que para cada duración, la utilidad que genera un nivel correspondiente a un sector “mejor ubicado” en el estadio es mayor que la utilidad de un nivel relacionado a un sector “peor ubicado”, es decir, el orden de mayor a menor utilidad para cada duración sería: Bajo Marquesina, Fuera Marquesina, Andes y por último Galería.

En la Tabla 16 se pueden comparar las métricas anteriormente descritas entre los distintos modelos, quedando en evidencia que el modelo que presenta mejor ajuste, según ambas métricas, es el modelo con covariables, con interacciones, pero sin las 2 restricciones:

Tabla 16: Métricas de ajuste

Modelo	Pct. Cert.	RLH
Modelo simple	0.601	0.717
Modelo con covariables	0.604	0.720
Modelo sin covariables, con interacciones	0.611	0.724
Modelo con covariables, con interacciones	0.628	0.734
Modelo con covariables, con interacciones, con restricción 1	0.607	0.721
Modelo con covariables, con interacciones, con restricción 2	0.607	0.721

Fuente: Elaboración propia

A partir de lo anterior, y teniendo en consideración que al agregar interacciones al modelo se soluciona en parte la inconsistencia en las sensibilidades al precio generada por la alta correlación entre los atributos precio y sector-duración, se escoge el modelo con covariables y con interacciones como el definitivo.

Considerando el modelo elegido, la cantidad total de parámetros (betas) estimados por cada encuestado son 44, divididos de la siguiente forma:

- 12 betas de sector-duración.
- 3 betas de uso del abono.
- 2 betas de opción de estacionamiento.
- 2 betas de precios: Precio mínimo y precio máximo presentados en la encuesta.
- 24 betas correspondientes a las interacciones: Para cada sector-duración fueron estimados 2 betas precios, correspondientes a los precios mínimo y máximo.
- 1 beta “None”: Utilidad de no comprar.

4.3 Análisis Descriptivo

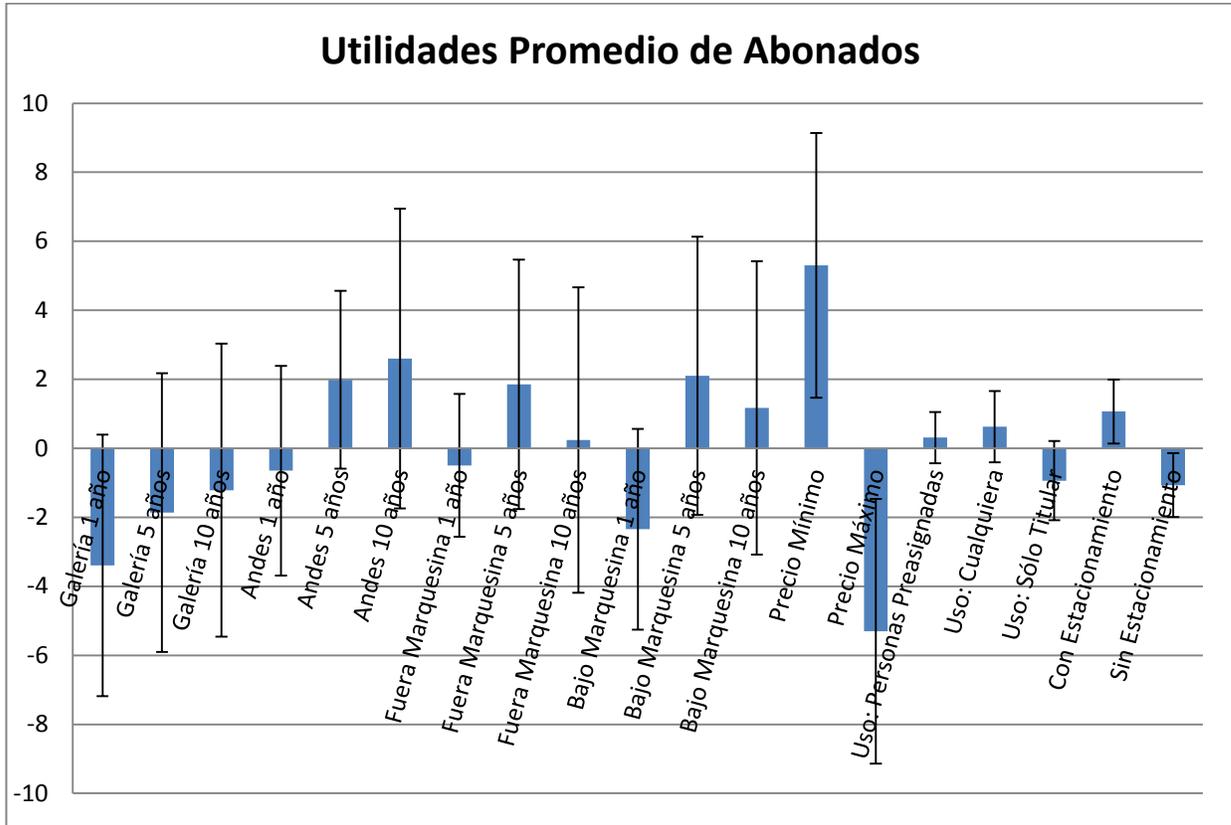
En esta sección se pretende mostrar a través de ilustraciones (gráfico de barras) las utilidades promedio de los distintos niveles de un abono para los distintos tipos de abonados y de esta forma facilitar la comparación de niveles de un mismo atributo e incluso entre distintos atributos.

En primer lugar, en la Ilustración 2 se observan las utilidades promedio de cada nivel para los abonados, expresadas en las barras, y las desviaciones estándar (grado de heterogeneidad entre los abonados), expresada en las barras de error (líneas verticales dentro de cada barra). De aquí se desprende que un abonado promedio prefiere abonos de Andes, Fuera Marquesina y Bajo Marquesina de 5 y 10 años, esto sin considerar los precios respectivos. Además, prefiere un precio menor, generándole una utilidad muy negativa el precio máximo. Por otro lado, también como es de esperar, al abonado promedio le genera mayor utilidad que el abono incluya opción de estacionamiento y en cuanto al uso del abono, mientras más amplio mejor, es decir, prefiere que cualquier persona pueda ocupar dicho abono.

En cuanto a la comparación de los distintos atributos, se observa que los que generan mayor utilidad (positiva o negativa) son los atributos sector-duración y precio, dejando relegados a los atributos uso y estacionamiento como los menos importantes, al menos considerando utilidades promedio.

También es importante recalcar que las desviaciones estándar presentes dan indicios de una alta heterogeneidad en cada uno de los niveles, especialmente en los pertenecientes al atributo sector-duración. Lo anterior sugiere a no considerar los promedios de utilidades como concluyentes respecto a las preferencias.

Ilustración 2: Utilidades promedio de los niveles



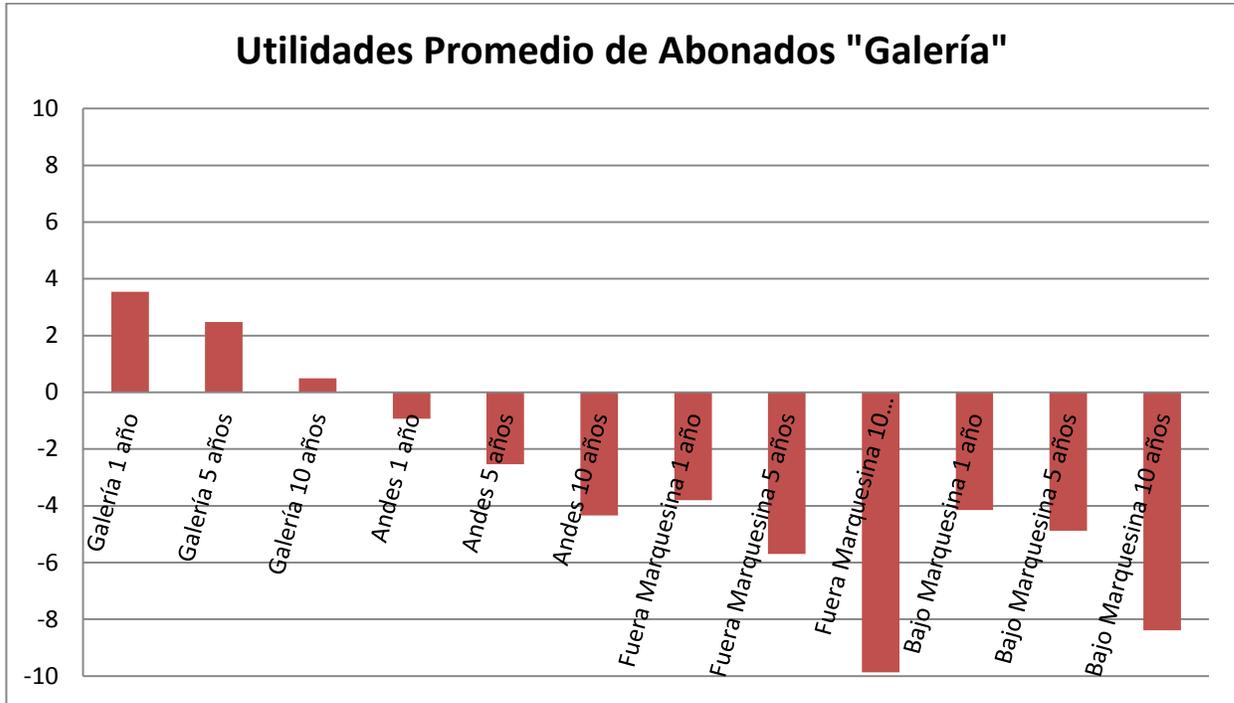
Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Atributo Sector-Duración

Enfocándose sólo en el atributo sector-duración, aunque esta vez incluyendo en su utilidad la utilidad que le genera su precio referencia (precio actual para los de 1 año y proporcional al actual para los abonos de 5 y 10 años) y considerando la utilidad 0 como la utilidad que le genera no comprar ningún abono (esto luego de normalizar las utilidades), se puede observar en la Ilustración 3 que los abonos que les generan mayor utilidad que no comprar a los abonados de Galería son justamente los 3 tipos de abonos de Galería, siendo su preferido Galería 1 año.

Por lo tanto, se infiere que los abonados de Galería en promedio seguirán abonados en su actual sector en el nuevo estadio, pues son los abonos que les generan mayor utilidad. Luego, a través de simulaciones de mercado se podrá corroborar este tipo de apreciaciones, ya que como se dijo son utilidades promedio y en el caso que existiera mucha heterogeneidad en tales utilidades, podrían aumentar las probabilidades de que compren otros tipos de abonos, que al menos en este gráfico aparecen con utilidad negativa para ellos.

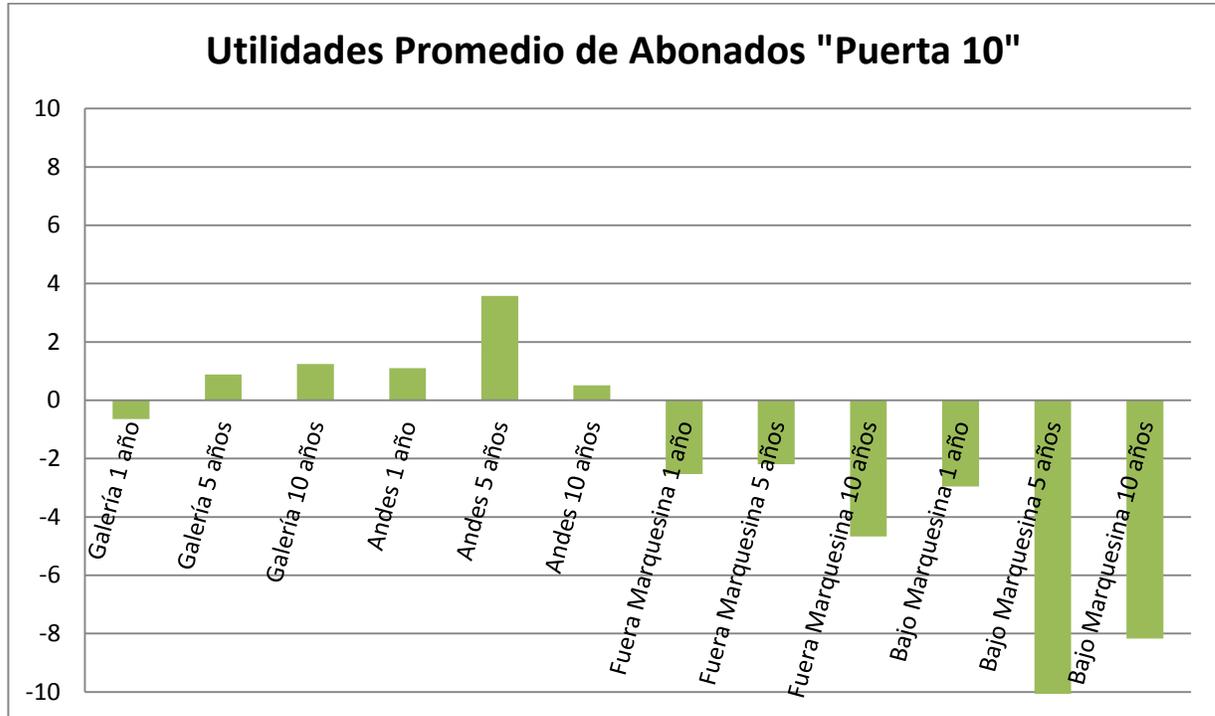
Ilustración 3: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Galería



Fuente: Elaboración propia

Siguiendo el mismo foco de mostrar las utilidades promedio del atributo sector-duración incluyendo un precio de referencia, pero esta vez para abonados de Puerta 10, se puede observar en la Ilustración 4 que los abonos que les generan mayor utilidad son precisamente los del sector inmediatamente más caro (Andes) y más barato (Galería), algo de esperar para los abonados de este sector que no existiría en el nuevo estadio. Por lo mismo, se esperaría que dichos abonados se distribuyeran entre abonos de Galería y Andes en mayor cantidad, prefiriendo Andes de 5 años. Lo anterior ya es positivo aunque se abonaran a 1 año, considerando que estarían generando mayor utilidad al ser un abono más caro que su actual abono de Puerta 10.

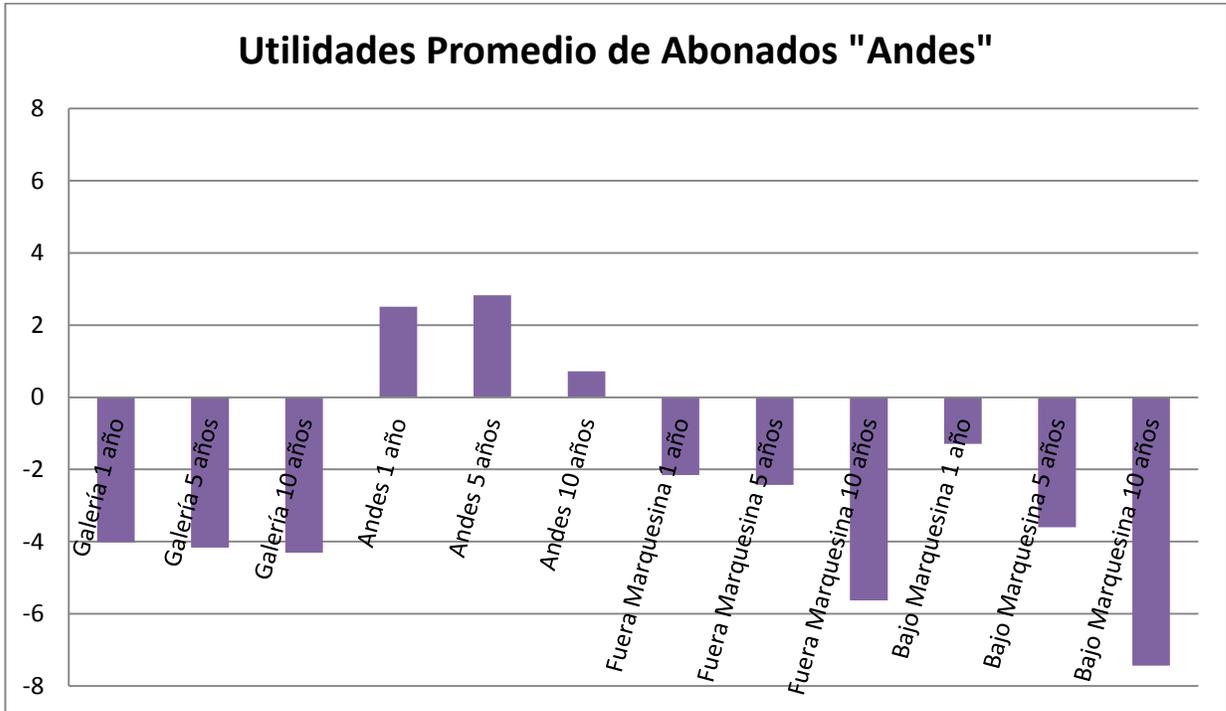
Ilustración 4: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Puerta 10



Fuente: Elaboración propia

Continuando con las utilidades de cada sector-duración incluyendo precios, en la Ilustración 5 se pueden ver las utilidades que generan estos distintos tipos de abonos para los abonados de Andes. En este caso, pasa algo similar a los abonados de Galería, donde se observa una lealtad a su actual sector. En promedio los únicos tipos de abonos que les generan utilidad positiva son los abonos de Andes, preferentemente el de 5 años, es decir, se esperaría que gran parte de los abonados de Andes continúen en su sector cuando compren los abonos del nuevo estadio.

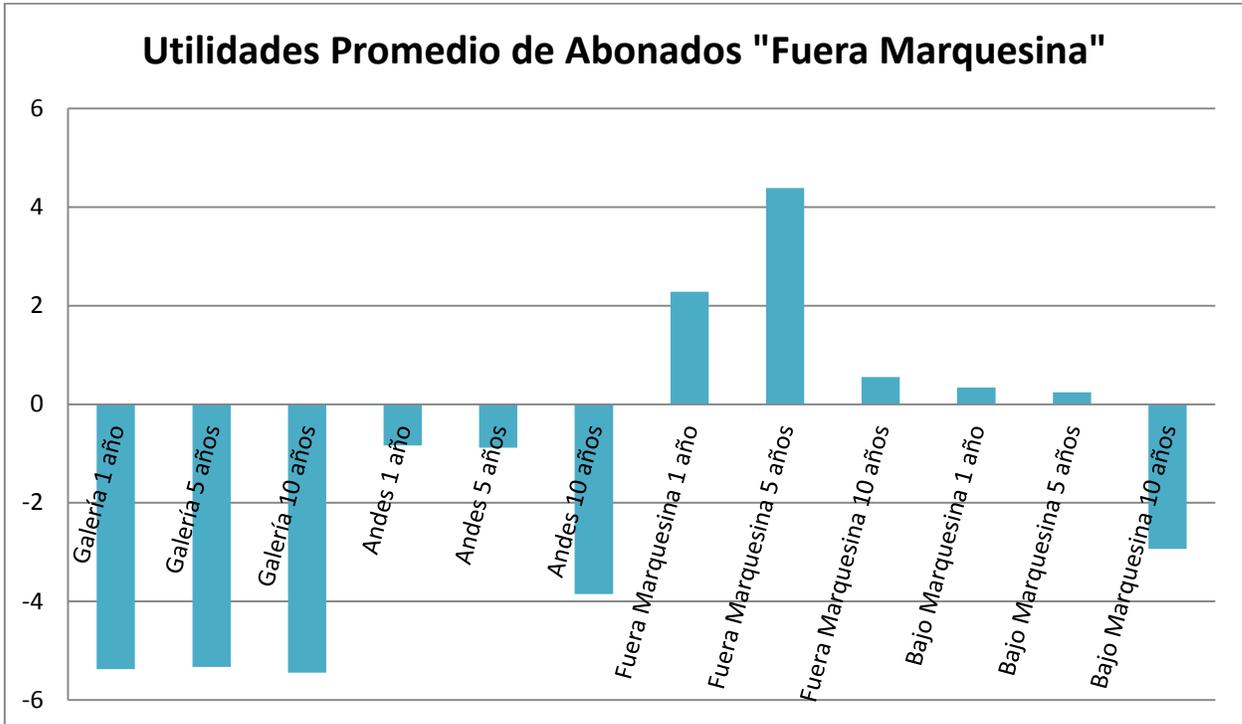
Ilustración 5: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Andes



Fuente: Elaboración propia

Viendo las utilidades de los abonados de Fuera Marquesina graficadas en la Ilustración 6, se distingue la singularidad de que los abonos que les generan utilidad positiva son los de Fuera Marquesina pero también los de Bajo Marquesina 1 y 5 años. En particular sus 2 abonos preferidos, generando casi la misma utilidad promedio, son Fuera Marquesina de 1 y 5 años. El hecho de que les generen utilidades positivas ciertos abonos de Bajo Marquesina se puede explicar considerando que en la actualidad la cantidad ofertada de asientos Bajo Marquesina es menor a la cantidad demandada y por lo tanto deben comprar abonos de Fuera Marquesina muchos abonados que preferirían Bajo Marquesina. Es por lo anterior, que se podría sacar provecho en el nuevo estadio aumentando los abonos Bajo Marquesina, intentando techar la mayor cantidad de asientos y así poder vender más asientos de tal sector.

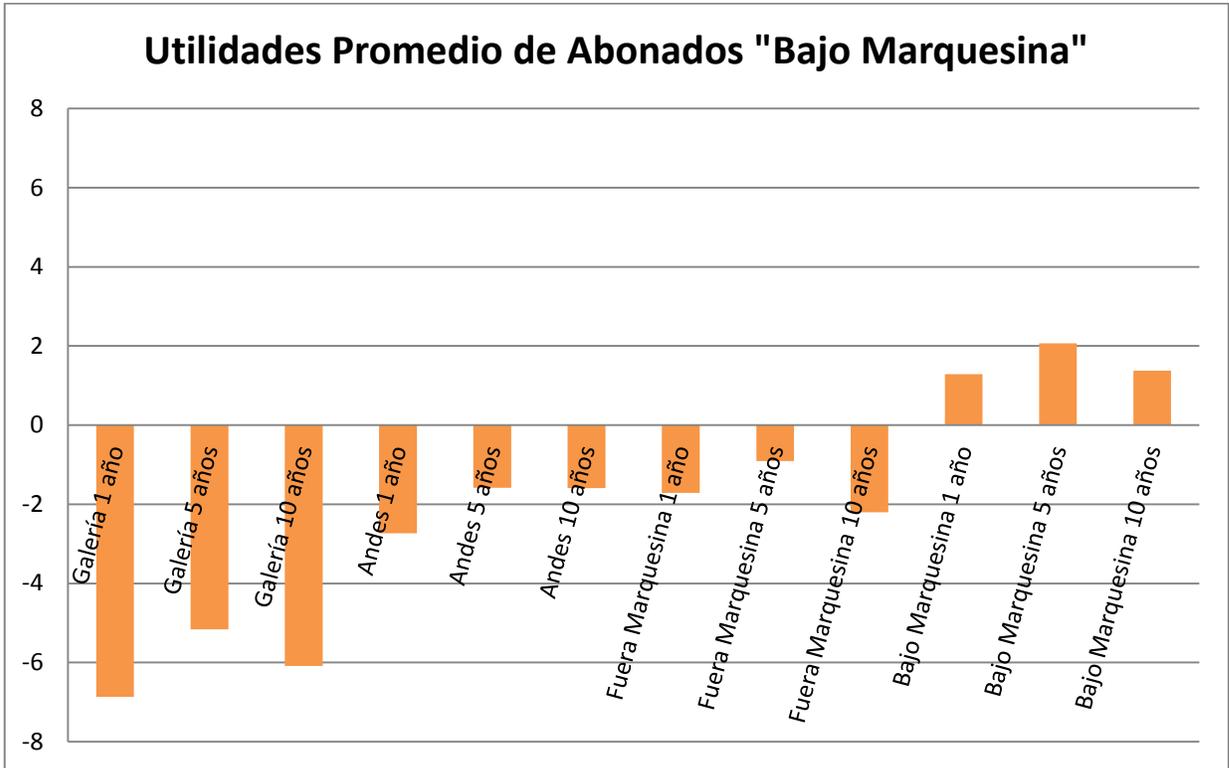
Ilustración 6: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Fuera Marquesina



Fuente: Elaboración propia

Por último, siguiendo la lógica de los abonados de Galería y Andes, también los abonados de Bajo Marquesina parecieran ser leales a su actual sector según lo que se puede apreciar en la Ilustración 7, siendo su abono preferido el de 5 años y recalcando que los abonos de Galería les generan una utilidad muy negativa, como es de esperar.

Ilustración 7: Utilidades promedio niveles sector-duración de abonados Bajo Marquesina



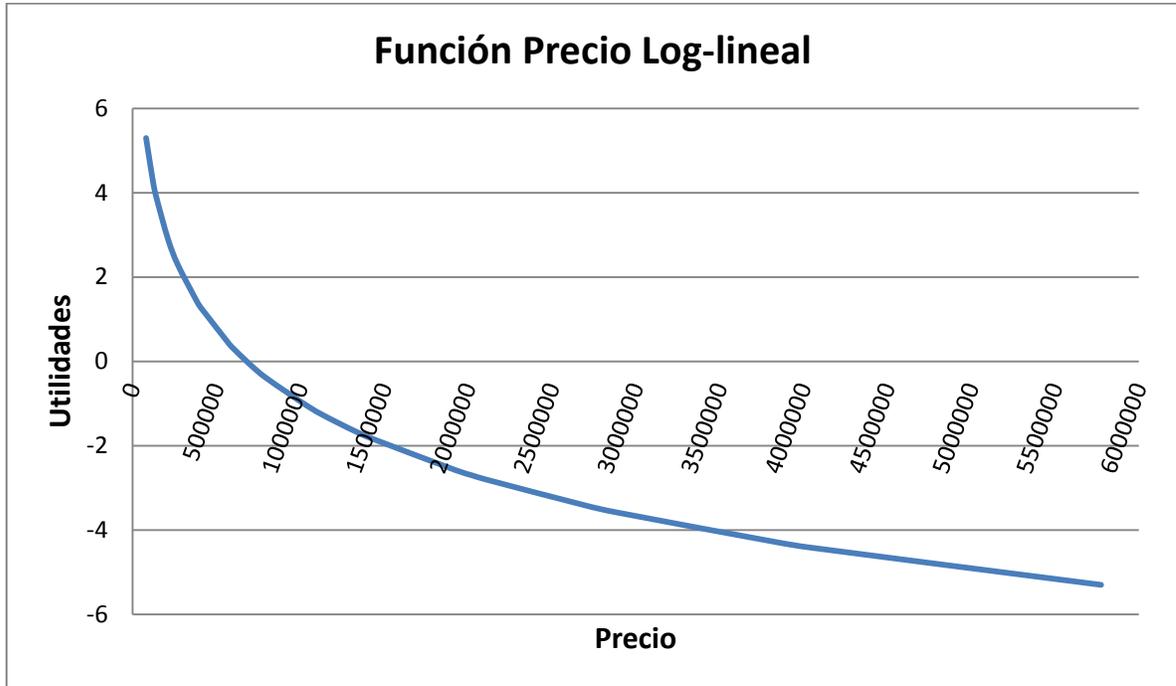
Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Atributo Precio

Como se menciona previamente, se escoge utilizar una función Loglineal con interacciones entre el precio y el atributo sector-duración, a causa de ciertas inconsistencias en la función Piecewise.

Analizando la Ilustración 8, donde sólo se grafican los precios sin interacciones, se distingue que los precios menores a \$1.000.000 presentan una pendiente más pronunciada y por ende una sensibilidad al precio mayor que precios superiores. Estos precios corresponden mayoritariamente a los abonos de 1 año de duración y a algunos de 5 años también.

Ilustración 8: Función precio de abonado promedio



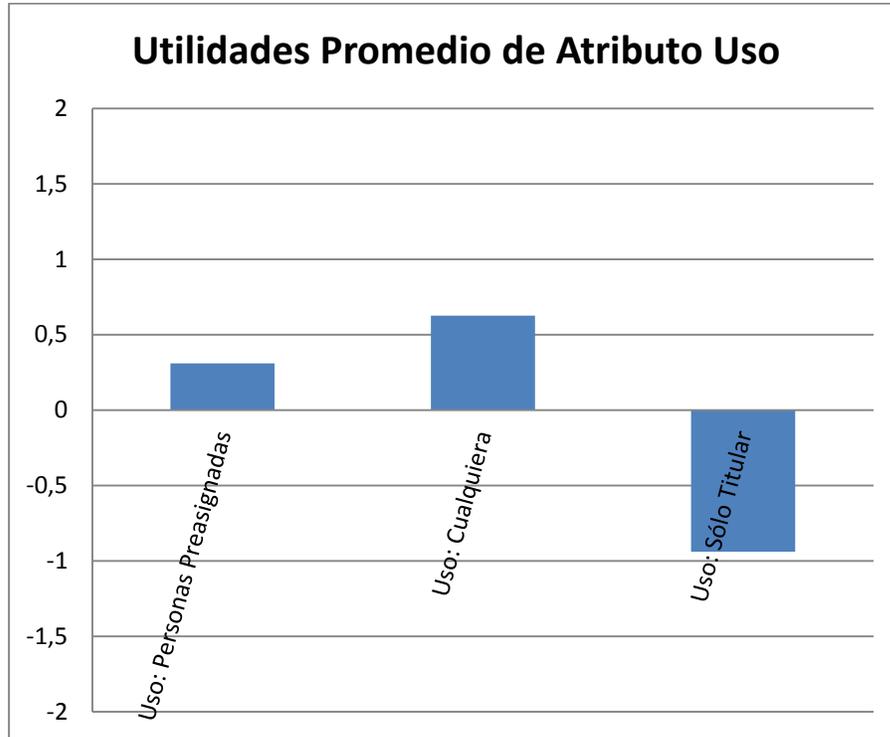
Fuente: Elaboración propia

Al final de este capítulo, principalmente mediante simulaciones de mercado y cálculo de elasticidades, se identifican más eficazmente las distintas sensibilidades al precio presentes en los distintos sectores y duraciones.

4.3.3 Atributo Uso

Considerando que el atributo Uso por lo general es bastante homogéneo en los distintos tipos de abonados, al menos en su orden de preferencias, se muestran en la Ilustración 8 las utilidades que le generan los distintos niveles de dicho atributo a un abonado promedio. En especial se aprecia que la utilidad asociada al uso de la tarjeta del abono es mayor, mientras más amplio es el uso de ésta, es decir, le genera mayor utilidad que cualquier persona pueda ocupar la tarjeta y la utilidad menor es generada al restringirse el uso a sólo el titular, tal como es en la actualidad.

Ilustración 9: Utilidades promedio de atributo uso



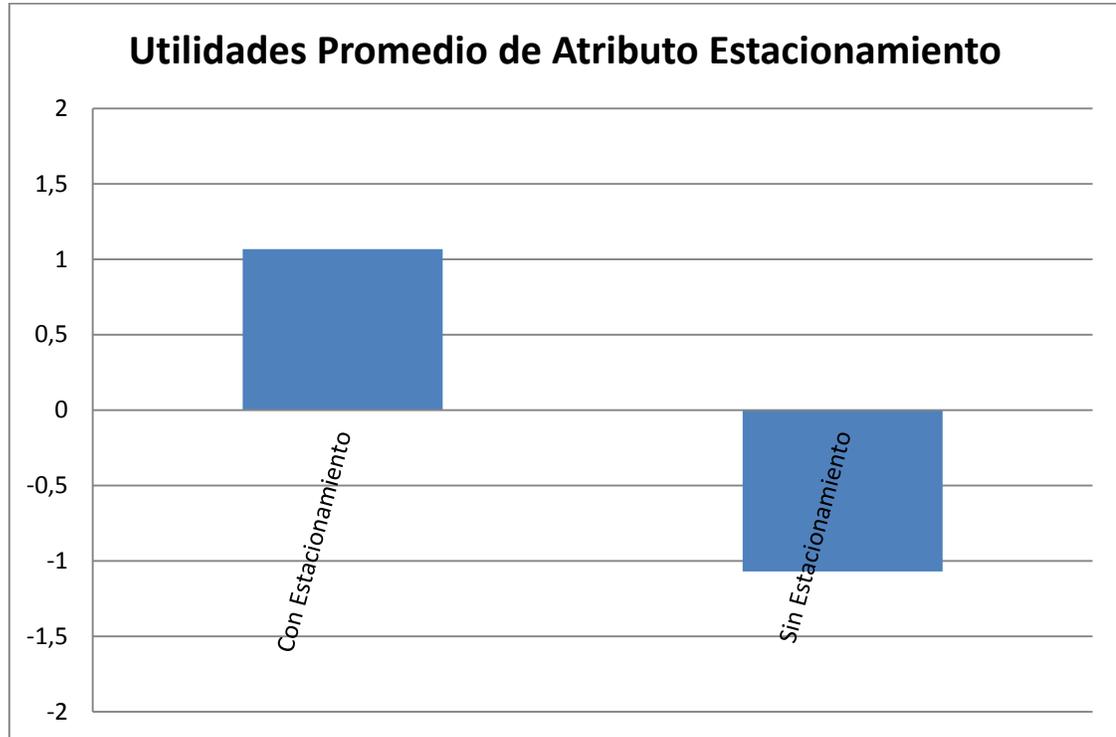
Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Atributo Estacionamiento

Finalizando con el análisis de los niveles de un abono expresados en gráficos, se puede destacar de la Ilustración 9 que el nivel que genera mayor utilidad en el atributo Estacionamiento, como es de esperar, es el nivel con opción de estacionamiento.

Si bien las utilidades parciales que generan tal nivel junto a las de los niveles del atributo Uso son pequeñas comparadas a las utilidades asociadas a los niveles de los atributos Precio y Sector-Duración, pueden ser fundamentales para hacer optar por uno u otro tipo de abono para abonados que presenten utilidad similares entre abonos de 5 y 10 años por ejemplo, donde el objetivo de Azul Azul será intentar incentivar a que se abonen con la mayor duración posible.

Ilustración 10: Utilidades promedio de atributo estacionamiento



Fuente: Elaboración propia

4.4 Simulaciones de Mercado

4.4.1 Abonos Actuales

Para evaluar qué tanto se ajustan los datos (parámetros estimados) a la realidad, se plantea como primer paso simular el escenario actual de abonos de 1 año, excluyendo obviamente los abonos de Puerta 10.

Además, para simular tal escenario, se elaboran 4 casos:

- Caso Positivo: Venta de abonos actuales, incluyendo niveles “con estacionamiento” y “uso cualquiera”.
- Caso Negativo: Venta de abonos actuales, incluyendo niveles “sin estacionamiento” y “uso sólo titular”.
- Caso Promedio: Venta de abonos actuales, excluyendo el atributo uso y atributo estacionamiento, es decir otorgando utilidad cero a dichos atributos (sería como un caso “intermedio” entre los 2 casos anteriores).
- Caso “Excluyendo no comprar”: Venta de abonos actuales caso promedio, excluyendo opción de no comprar.

A continuación se pueden apreciar las probabilidades de compra de cada tipo de abono (columnas) para cada tipo de abonado (filas), para cada uno de los 4 casos.

Tabla 17: Probabilidades de compra escenario actual (caso positivo)

Sector Abonado	G1	A1	FM1	BM1	No comprar
Galería	84,56%	6,64%	0,87%	1,62%	6,32%
Puerta 10	24,22%	53,18%	3,83%	6,98%	11,79%
Andes	1,44%	77,34%	4,06%	9,45%	7,71%
Fuera Marquesina	1,51%	11,49%	54,38%	21,42%	11,20%
Bajo Marquesina	0,41%	4,77%	7,23%	69,14%	18,46%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Probabilidades de compra escenario actual (caso negativo)

Sector Abonado	G1	A1	FM1	BM1	No comprar
Galería	63,54%	4,44%	0,60%	1,11%	30,32%
Puerta 10	12,88%	27,36%	2,12%	4,93%	52,70%
Andes	0,84%	51,36%	2,20%	5,07%	40,53%
Fuera Marquesina	0,21%	4,21%	40,33%	8,98%	46,27%
Bajo Marquesina	0,19%	1,87%	4,33%	38,91%	54,71%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Probabilidades de compra escenario actual (caso promedio)

Sector Abonado	G1	A1	FM1	BM1	No comprar
Galería	77,67%	5,66%	0,76%	1,42%	14,48%
Puerta 10	20,86%	45,33%	3,35%	6,41%	24,06%
Andes	1,29%	69,73%	3,33%	8,02%	17,63%
Fuera Marquesina	0,95%	8,70%	48,55%	17,78%	24,02%
Bajo Marquesina	0,33%	3,63%	5,71%	54,53%	35,80%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Probabilidades de compra escenario actual (excluyendo “no comprar”)

Sector Abonado	G1	A1	FM1	BM1
Galería	88,92%	6,48%	0,87%	1,63%
Puerta 10	25,87%	56,24%	4,15%	7,95%
Andes	1,52%	82,02%	3,92%	9,43%
Fuera Marquesina	1,18%	10,80%	60,21%	22,05%
Bajo Marquesina	0,45%	4,93%	7,75%	74,06%

Fuente: Elaboración propia

De los 4 casos se puede desprender que con mayor probabilidad los abonados comprarían abonos de su actual sector, tal como se podía apreciar en las ilustraciones de las utilidades. También concuerda que los abonados de Puerta 10 preferirían abonarse al sector Andes, duplicando las probabilidades de abonarse a Galería, su segunda preferencia.

Otro punto importante es que se cumple la lógica de que los cambios más extremos, por ejemplo que un abonado de Bajo Marquesina se abone en Galería o viceversa, son muy poco probables.

Por último, una mención importante a las altas probabilidades de no compra, especialmente en el caso negativo. Estas probabilidades posiblemente sean mucho más altas de lo que son en la realidad o de las que uno esperaría. Esto se puede explicar por los siguientes motivos:

- En encuestas que utilizan metodología de Análisis Conjunto Adaptativos, la gente tiende a mostrarse más exigente.
- Al mostrarles abonos que incluyen opción de estacionamiento y ampliar el uso de la tarjeta, la gente tiende a valorar negativamente el escenario actual en que no se incluye estacionamiento ni ampliar el uso de la tarjeta, provocando aumentar la probabilidad de no compra.
- Algún porcentaje de los abonados que respondieron la encuesta posiblemente no renovaron su abono, es decir, ya no son abonados.
- Algún porcentaje de los abonados son estudiantes, que actualmente pagan un precio menor a los precios considerados para el nuevo estadio y por ende no estarían dispuestos a pagar tanto.
- Abonados que actualmente están abonados al Estadio Nacional y/o Estadio Santa Laura no necesariamente quieren abonarse en un nuevo estadio que aún no se sabe con certeza su ubicación.

4.4.2 Abonos a Largo Plazo

Otro escenario interesante a evaluar, ya pareciéndose más al escenario de ventas de abonos del nuevo estadio, sería evaluar un escenario que incluya abonos con los sectores actuales pero con duraciones de 1, 5 y 10 años.

Los precios a utilizar son los expresados en la Tabla 21, que son los precios actuales para los abonos de 1 año y precios proporcionales a su duración para los abonos de 5 y 10 años. Además, se evalúa un caso intermedio en el que no se incluyen los atributos estacionamiento ni uso (utilidad cero para ambos atributos).

Tabla 21: Precios proporcionales

Abono	Precio
Galería 1 año	\$80.000
Galería 5 años	\$400.000
Galería 10 años	\$800.000
Andes 1 año	\$140.000
Andes 5 años	\$700.000
Andes 10 años	\$1.400.000
Fuera Marquesina 1 año	\$270.000
Fuera Marquesina 5 años	\$1.350.000
Fuera Marquesina 10 años	\$2.700.000
Bajo Marquesina 1 año	\$385.000
Bajo Marquesina 5 años	\$1.925.000
Bajo Marquesina 10 años	\$3.850.000

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 22 se pueden observar las probabilidades de compra de cada tipo de abono (columnas), donde la letra representa el sector y el número la duración (por ejemplo, FM5: Fuera Marquesina 5 años), para cada tipo de abonado (filas). En esta tabla se corrobora lo previamente descrito en las ilustraciones de barras, (1) los abonados de Puerta 10, Andes y Fuera Marquesina prefieren claramente los abonos de 5 años, (2) los abonados son leales a su actual sector y con mayor probabilidad, más del 75%, comprarían abonos de su actual sector, (3) los abonados de Puerta 10, sector que no existiría en el nuevo estadio, con mayor probabilidad se abonarían en el sector inmediatamente superior en precio (Andes), seguido por Galería y (4) si se amplía la cantidad de asientos del sector Bajo Marquesina, un 15% de los actuales abonados de Fuera Marquesina se abonaría en tal sector.

Tabla 22: Probabilidades de compra escenario abonos a largo plazo

Sector Abonado	G1	G5	G10	A1	A5	A10	FM1	FM5	FM10	BM1	BM5	BM10	No comprar	Suma
Galería	42,9%	30,0%	13,1%	2,2%	3,2%	0,8%	0,2%	0,2%	0,0%	0,4%	0,2%	0,5%	6,3%	100%
Puerta 10	4,6%	16,8%	6,6%	3,5%	45,9%	7,0%	0,4%	0,9%	8,3%	2,6%	1,0%	0,1%	2,4%	100%
Andes	0,3%	0,2%	0,2%	31,2%	37,6%	18,2%	0,6%	1,2%	0,4%	2,5%	1,7%	1,3%	4,7%	100%
Fuera Marquesina	0,5%	0,4%	0,5%	2,7%	2,1%	0,1%	23,2%	43,2%	8,6%	3,6%	10,5%	0,5%	4,1%	100%
Bajo Marquesina	0,1%	0,5%	0,2%	0,7%	1,8%	2,0%	1,2%	1,3%	1,8%	22,7%	28,4%	29,3%	10,0%	100%
Promedio Ponderado	19,4%	15,0%	6,5%	10,9%	17,4%	6,7%	1,7%	3,0%	1,6%	3,9%	4,4%	3,9%	5,7%	100%

Fuente: Elaboración propia

Multiplicando las probabilidades de compra por la cantidad de abonados de cada sector, se crea la Tabla 23, donde se expresa las cantidades esperadas de abonos que se venderían según tipo de abonado. Una observación importante es que la cantidad de abonos Bajo Marquesina que se venderían sumando las 3 duraciones posibles (1.507), es mayor que la cantidad actual de abonados de tal sector (1.367), por lo que si no se aumenta la capacidad de asientos de tal sector, se dejaría de percibir ingresos.

Tabla 23: Cantidades compradas escenario abonos a largo plazo

Sector Abonado	G1	G5	G10	A1	A5	A10	FM1	FM5	FM10	BM1	BM5	BM10	No comprar	Suma
Galería	2.360	1.651	722	123	175	44	9	10	0	21	9	29	346	5.500
Puerta 10	55	201	79	42	551	84	4	10	99	32	12	1	29	1.200
Andes	11	8	7	1.168	1.408	681	22	47	15	94	64	49	175	3.750
Fuera Marquesina	3	3	3	19	14	1	158	295	59	25	72	4	28	683
Bajo Marquesina	2	7	3	9	25	27	16	18	24	310	388	400	137	1.367
Suma	2.431	1.870	814	1.361	2.174	838	210	380	198	481	544	482	715	12.500

Fuente: Elaboración propia

Multiplicando las cantidades compradas de cada tipo de abono por sus respectivos precios, expresados en la Tabla 21, se obtienen los ingresos esperados (en millones) que se muestran más abajo en la Tabla 24. Aquí se aprecia que los abonos que generan mayores ingresos esperados, a pesar de que no son muchos en cantidad pero sus precios son altos, son los abonos de Bajo Marquesina. Como información más importante, en este escenario los ingresos esperados totales serían de \$8.673 millones.

Tabla 24: Ingresos esperados escenario abonos a largo plazo

Sector Abonado	G1	G5	G10	A1	A5	A10	FM1	FM5	FM10	BM1	BM5	BM10	Suma
Galería	\$ 189	\$ 660	\$ 578	\$ 17	\$ 123	\$ 62	\$ 3	\$ 14	\$ 1	\$ 8	\$ 17	\$ 111	\$ 1.783
Puerta 10	\$ 4	\$ 80	\$ 63	\$ 6	\$ 386	\$ 118	\$ 1	\$ 14	\$ 269	\$ 12	\$ 23	\$ 2	\$ 979
Andes	\$ 1	\$ 3	\$ 6	\$ 164	\$ 986	\$ 954	\$ 6	\$ 63	\$ 40	\$ 36	\$ 122	\$ 190	\$ 2.570
Fuera Marquesina	\$ 0	\$ 1	\$ 3	\$ 3	\$ 10	\$ 1	\$ 43	\$ 398	\$ 158	\$ 10	\$ 139	\$ 14	\$ 778
Bajo Marquesina	\$ 0	\$ 3	\$ 2	\$ 1	\$ 17	\$ 38	\$ 4	\$ 24	\$ 66	\$ 119	\$ 747	\$ 1.539	\$ 2.563
Suma	\$ 194	\$ 748	\$ 652	\$ 191	\$ 1.522	\$ 1.174	\$ 57	\$ 513	\$ 533	\$ 185	\$ 1.048	\$ 1.857	\$ 8.673

Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Elasticidades

Otro punto importante para analizar dentro de las simulaciones de mercado, es cuánto cambian las probabilidades de compra cuando varían los precios de los abonos.

Para calcular las elasticidades (multiplicadas por 10), se considera como escenario base el descrito en la sección 4.4.2, que incluye 12 abonos, uno de cada sector-duración con los precios descritos en la Tabla 21. Luego, para cada tipo de abonado, se calcula cuánto cambian las probabilidades de compra al aumentar un 10% el precio de cada abono, dejando constante el precio de los restantes 11 abonos. El mismo ejercicio se repite, pero disminuyendo el precio un 10% de cada abono, dejando sin alterar los precios de los demás abonos.

A modo de resumen, a continuación se presentan las elasticidades de los abonos más importantes para cada tipo de abonado. Estos vendrían siendo los abonos de su sector y para el caso de los abonados de Puerta 10, los abonos de Galería y Andes.

Tabla 25: Elasticidades de abonados de Galería

Abono	“+10%”	“-10%”
Galería 1 año	-3,33%	3,49%
Galería 5 años	-4,65%	5,72%
Galería 10 años	-1,16%	1,44%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Elasticidades de abonados de Puerta 10

Abono	“+10%”	“-10%”
Galería 1 año	-0,14%	0,16%
Galería 5 años	-2,99%	2,64%
Galería 10 años	-0,98%	1,49%
Andes 1 año	-0,10%	0,14%
Andes 5 años	-11,64%	10,48%
Andes 10 años	-0,13%	0,16%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Elasticidades de abonados de Andes

Abono	“+10%”	“-10%”
Andes 1 año	-2,34%	2,44%
Andes 5 años	-4,09%	4,64%
Andes 10 años	-4,01%	5,86%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Elasticidades de abonados de Fuera Marquesina

Abono	“+10%”	“-10%”
Fuera Marquesina 1 año	-1,77%	1,73%
Fuera Marquesina 5 años	-6,30%	7,64%
Fuera Marquesina 10 años	-0,32%	0,40%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Elasticidades de abonados de Bajo Marquesina

Abono	“+10%”	“-10%”
Bajo Marquesina 1 año	-3,50%	3,66%
Bajo Marquesina 5 años	-0,20%	0,24%
Bajo Marquesina 10 años	-0,10%	0,12%

Fuente: Elaboración propia

De las tablas anteriores, se puede concluir que las elasticidades en general son bajas. Al hacer variar los precios un 10%, se esperaría que las probabilidades de compra cambien en al menos un 10% también para considerar a los abonados como altamente sensibles al precio. Lo anterior da a entender que se podrían subir los precios de los abonos sin dejar de perder ingresos totales, o en otras palabras, que el dinero que se deja de percibir por abonados que dejan de comprar su abono se compensaría con el aumento del precio.

CAPÍTULO 5: MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE ABONOS

5.1 Descripción del Problema de Optimización

Dentro de las posibles fuentes de financiamiento del estadio, existe la de vender abonos para los partidos del equipo, pero no sólo de 1 año como lo es en la actualidad, sino de varios años también con el propósito de recaudar una mayor suma de dinero.

Dado lo anterior, el pedido de Azul Azul para este Trabajo de Título es de encontrar la configuración de abonos, es decir, características que tendrán éstos y precios a los que se venderán, que logren maximizar los ingresos esperados de su venta. Lo anterior obviamente sujeto a distintos tipos de restricciones relacionadas a políticas de precios, capacidades del nuevo estadio, etc.

Por otro lado, como se trata de clientes que a la vez son hinchas del club, se debe tener en consideración ser lo más equitativo posible. Por ejemplo, al momento de ofrecer alguna característica a un abono, tratar de hacerlo en todos los sectores de abonados, siempre que sea factible. No obstante, en el caso de que alguna característica no sea factible incluirla en todos los sectores por alguna restricción, se debiese privilegiar a los sectores que aporten mayores ingresos.

Cabe destacar que dentro de las características (atributos y niveles) que se evaluaron durante este trabajo, Azul Azul finalmente decide que es mejor no considerar el “Uso: Cualquiera”, que consiste en que el dueño del abono podría prestarle su tarjeta de abonado a cualquier persona para que ésta hiciera uso de ella. De esta forma, quedan 48 posibles abonos, que surgen a partir de los 4 sectores, 3 duraciones, 2 opciones de estacionamiento y 2 de uso (sin considerar el atributo precio).

De lo anterior se desprende que el problema de optimización se puede dividir en 2 partes. En primer lugar, a partir de los 48 posibles abonos, encontrar cuál es el set o configuración óptima de abonos y en segundo lugar, para tal set de abonos encontrar los precios óptimos de cada uno de estos. Claramente ambos problemas están altamente relacionados, ya que para cada configuración de abonos pueden haber precios óptimos distintos y por otro lado, para distintos precios puede haber una configuración de abonos óptima distinta.

5.2 Planteamiento del Modelo de Optimización

5.2.1 Método de Resolución

Para resolver ambos problemas (configuración óptima y precios óptimos), se evalúan preliminarmente 3 formas distintas de resolución.

En primer lugar, sabiendo que los precios de los abonos deben mantenerse dentro de un rango establecido por Azul Azul (no ser inferiores a los precios actuales y no aumentar más del 50%),

se piensa en evaluar todos los escenarios de sets de abonos posibles, discretizando los precios en los siguientes 6 niveles: precio actual; precio actual x 1,0; precio actual x 1,1;...; precio actual x 1,5.

De la forma anterior, para cada set posible de n abonos se pueden generar 6^n escenarios posibles de precios. Por ejemplo, teniendo un set de 12 abonos, sólo a partir de los distintos precios discretizados se pueden generar 2.176.782.336 escenarios distintos. Esto, sumado a que dicha evaluación se debe hacer para cada set posible de abonos, hace que el problema sea computacionalmente muy complejo de resolver de esta manera. Por lo tanto este método de resolución es descartado, a pesar de tener la ventaja de poder convertir el problema en uno lineal.

El segundo método pensado es similar al anterior pero utilizando un algoritmo de generación de columnas (Miranda, Mendez-Díaz y Vulcano, 2009), que permite resolver el problema anterior con buenos resultados sin tener que evaluar todos los escenarios posibles.

Antes de utilizar este algoritmo, el problema debe ser planteado asignándole una tasa de llegada a cada persona (esa tasa depende del peso que tenga cada individuo en la función objetivo final) y evaluando cuáles sets de abonos se deberán poner a la venta durante cada periodo dentro de un horizonte T para maximizar los ingresos esperados. En particular, se considera cada periodo como la llegada en promedio de una persona a comprar un abono, que se puede traducir en una decisión de compra o no compra y T como la cantidad total de llegadas, es decir, las llegadas correspondientes a los 12.500 abonados. Por otro lado, el problema permite que ciertos productos que tengan recursos limitados (por ejemplo, estacionamientos) no puedan ser vendidos una vez se agoten dichos recursos.

Luego, considerando los 48 abonos y 6 precios posibles para cada uno, se debe escoger uno o varios sets de abonos para resolver el problema de cuántos periodos debo poner a la venta cada uno de los sets anteriormente escogidos de forma de maximizar los ingresos esperados sin vender productos de recursos limitados sobre dicho límite.

A partir de la solución de dicho problema y utilizando los valores de las variables óptimas duales correspondientes a las restricciones del problema, se utiliza el algoritmo de generación de columnas, el cual va buscando el o los sets de abonos que son convenientes incluir en el conjunto de sets inicial con que es resuelto el problema, con el objetivo de que el nuevo óptimo sea mayor que el anterior obviamente.

El gran problema de dicho método es que no se tiene ningún control sobre cuáles abonos incluir en el set final de abonos a vender. Como el método sólo busca generar mayores ingresos, no considera, por ejemplo, que los abonos de 1 año deben ser incluidos de forma obligatoria en el problema de optimización o que se debe tratar de ser lo más equitativo posible en la asignación de las distintas características de un abono entre los distintos sectores. Es por esto que se decide descartar tal método.

Por último, el método escogido es el de buscar todos los posibles sets de abonos que pudiesen tener un escenario factible de precios, (i.e. que con alguna combinación de precios se cumplan

todas las restricciones) y a partir de tales sets, primero resolver el problema de optimización de forma irrestricta. Luego, ordenando de mayor a menor tales sets de abonos con respecto a sus ingresos esperados, ir resolviendo uno a uno el problema de optimización para cada uno ellos, esta vez incluyendo todas las restricciones (más adelante se detallan cada una). Eso sí, a medida que se van resolviendo dichos problemas, se van descartando todos los sets cuyos ingresos esperados del problema de optimización irrestricto sean menores que cualquiera de los ya resueltos, ya que no es necesario resolverlos con restricciones pues en el mejor de los casos sus ingresos esperados serán iguales a los obtenidos en su versión irrestricta.

Finalmente, de los sets de abonos con que se alcance a resolver el problema de optimización con restricciones, el que genere mayores ingresos esperados será el set o configuración de abonos óptima con precios óptimos.

5.2.2 Definiciones

Antes de definir las variables, restricciones y función objetivo es necesario definir algunos conjuntos y dar a conocer ciertos parámetros.

1. $P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}(PRECIO_i)}}{\sum_j e^{V_{nj}(PRECIO_j)}}$ es la probabilidad de que el individuo n compre el abono i, proveniente de los Modelos Logit.
2. SECTOR = {Galería, Puerta 10, Andes, Fuera Marquesina, Bajo Marquesina}
3. I : Conjunto de abonos a disposición. Pueden ser a lo más 48 abonos, si se incluyen todos.
4. $PrecioActual_i$: Para los abonos de 1 año, son los precios actuales. Para los abonos de 5 y 10 años, son los respectivos precios de 1 año pero multiplicados por su duración (precios proporcionales expresados anteriormente en la Tabla 21).
5. N_s : Cantidad de abonados del sector s que conocemos sus valoraciones (respondieron la encuesta).
6. $NUM.ABONADOS_s$: Cantidad de abonados que hay actualmente en el sector s.

5.2.3 Variables

Como se dijo antes, las variables de decisión en el problema de maximizar los ingresos esperados de un determinado set de abonos son los precios de cada abono. Por supuesto el número de variables es igual al número de abonos I de tal set.

$$PRECIO_i: \text{Precio del abono } i \quad i \in I \quad (5.1)$$

Además, dichos precios se definen dentro de cierto rango, dependiendo del sector y duración que tenga el abono.

$$PrecioActual_i \leq PRECIO_i \leq PrecioActual_i * 1,5 \quad \forall i \in I \quad (5.2)$$

5.2.4 Restricciones

Cantidad de Estacionamientos

La cantidad esperada de estacionamientos vendidos debe ser menor o igual a 1.410, cifra de estacionamientos destinados por parte de Azul Azul a abonados. Por lo tanto, sumando las probabilidades P_{ni} de cada sector s y dividiéndolas por el número de encuestados de ese mismo sector (N_s), se obtiene la probabilidad promedio de un abonado del sector s de comprar el abono i . Si esta probabilidad es multiplicada por el número de abonados de tal sector ($NUM.ABONADOS_s$), se obtiene la cantidad esperada de abonos i comprados por los abonados del sector s . Luego, sumando todas las cantidades esperadas de cada abono i perteneciente al conjunto de abonos con estacionamientos (I_e), para todos los sectores de abonados, se obtiene la cantidad esperada total de abonos con estacionamiento comprados, que por supuesto debe ser menor a 1.410.

$$\sum_{s \in SECTOR} \sum_n^{N_s} \sum_i^{I_e} \frac{P_{ni}}{N_s} * NUM.ABONADOS_s \leq 1.410 \quad (5.3)$$

Cantidad de abonos de 5 y 10 años

Otra de las restricciones impuestas por Azul Azul, es vender a lo más el 20% (6.205) del aforo del estadio en abonos de 5 y 10 años. Esto debido a que se dejará de percibir, durante sus duraciones, los ingresos correspondientes a los abonos de 1 año que se venden actualmente.

La lógica de esta restricción es igual que en (5.3), sólo que en esta restricción el conjunto de abonos que son considerados (I_{LP}) son los abonos a largo plazo, es decir, los de 5 y 10 años.

$$\sum_{s \in SECTOR} \sum_n^{N_s} \sum_i^{I_{LP}} \frac{P_{ni}}{N_s} * NUM.ABONADOS_s \leq 6.205 \quad (5.4)$$

Cantidad de abonos por sector

Formalmente debiese haber una restricción, para cada sector, que obligue a que la cantidad vendida sea menor que su capacidad. Sin embargo, para efectos de este problema, dichas capacidades están muy lejos de alcanzarse (en todos los sectores), por lo cual no es necesaria incluirla. De todas formas, ésta hubiese seguido la misma lógica que las restricciones anteriores.

Naturaleza de las variables

Sabiendo que los precios están restringidos a cierto rango que depende de su sector-duración, se decide incluir una restricción que permita cumplir la lógica de que para cada sector-duración, si un abono tiene estacionamiento, dicho precio debe ser mayor en algún margen al abono de similares características, pero sin estacionamiento. Lo último, siempre y cuando ambos abonos estén presentes en el set a optimizar.

Como los precios oscilan entre 1,0 a 1,5 multiplicado por el "*PrecioActual*", se decide que dicho margen sea de 0,1 multiplicado por "*PrecioActual*". De esta forma, se logra establecer una diferencia que tampoco es muy grande para no restringir demasiado los precios. La restricción se puede expresar formalmente con la siguiente inecuación:

$$PRECIO_i - PRECIO_{i'} \geq 0,1 * PrecioActual_i \quad \forall i \in I_e \quad (5.5)$$

Donde I_e es el conjunto de abonos con estacionamiento e i' es el abono de similares características a i , pero sin estacionamiento.

De igual manera, se incluye una restricción que haga lo mismo, pero diferenciando precios de abonos similares con uso "asignado" y con uso "sólo titular".

$$PRECIO_i - PRECIO_{i'} \geq 0,1 * PrecioActual_i \quad \forall i \in I_{Asig} \quad (5.6)$$

Donde I_{Asig} es el conjunto de abonos con uso "asignado" e i' es el abono de similares características a i , pero con uso "sólo titular".

5.2.5 Función Objetivo

La función a maximizar, como se ha dicho en más de una oportunidad, son los ingresos esperados de la venta de todos los abonos a disposición. Nuevamente, esta fórmula se explica de modo similar a las restricciones, con la única diferencia que se consideran todos los abonos a disposición (I) y además, las cantidades esperadas de compra de cada abono se multiplican por sus respectivos precios para obtener los ingresos esperados de cada abono, que sumados entre sí, generan los ingresos esperados totales.

$$Max \sum_{s \in SECTOR} \sum_n^{N_s} \sum_i^I \frac{P_{ni}}{N_s} * NUM.ABONADOS_s * PRECIO_i \quad (5.7)$$

5.3 Desarrollo del Modelo de Optimización

5.3.1 Configuración de Abonos Factible Inicial

Siguiendo el método de resolución escogido, el primer paso es encontrar los sets de abonos que tengan algún escenario de precios que cumpla todas las restricciones.

La primera forma de evaluar de forma sencilla si determinado set de abonos puede llegar a ser factible bajo algún escenario de precios, es probar cuántos estacionamientos se venderían en el escenario de menor venta de éstos y lo mismo para los abonos a largo plazo.

El escenario de menor venta de estacionamientos consiste en vender todos los abonos con estacionamiento a su precio máximo (aumentados en 50%) para generar la peor utilidad posible a los compradores y los demás (sin estacionamiento) a precio mínimo para generarles la mayor utilidad posible. Por otra parte, para vender la menor cantidad de abonos a largo plazo, se procede

de similar modo, aumentando un 50% los precios de todos los abonos a largo plazo y dejando en el mínimo los precios de los abonos de 1 año.

El primer conjunto de abonos evaluado fue el de 48 abonos (todos) y en el escenario de menor venta de abonos con estacionamientos se venden 6.861 con esa característica, muchos más de los 1.410 disponibles.

Para encontrar el primer conjunto de abonos que tenga escenarios factibles, se elabora el siguiente algoritmo:

1. Probar con el conjunto de todos los abonos.
2. Si el set anterior sigue sin ser factible, a partir de tal set de abonos, eliminar los estacionamientos de los abonos de 1 año.
3. Si el set anterior sigue sin ser factible, a partir de tal set de abonos, eliminar los estacionamientos de los abonos de 5 años.
4. Si el set anterior sigue sin ser factible, a partir de tal set de abonos, eliminar los estacionamientos del sector Galería.
5. Si el set anterior sigue sin ser factible, a partir de tal set de abonos, eliminar los estacionamientos del sector Andes.
6. Si el set anterior sigue sin ser factible, a partir de tal set de abonos, eliminar los estacionamientos del sector Fuera Marquesina.

Cabe recalcar que cada paso es de forma aditiva, es decir, luego de los 5 pasos sólo quedarían estacionamientos en los abonos de 10 años del sector Bajo Marquesina.

En la Tabla 30 se resumen las cantidades de abonos que van quedando a lo largo del algoritmo, partiendo del conjunto inicial de 48 abonos. Además, la columna 3 muestra cuántos abonos con estacionamientos se venden en el escenario de menor venta de éstos y en la columna 4 lo mismo para los abonos a largo plazo.

Tabla 30: Factibilidad de escenarios

Fase del Algoritmo	n° de abonos	Estacionamientos	Abonos LP
Fase 1	48	6.861	5.883
Fase 2	40	5.211	7.657
Fase 3	32	2.981	6.484
Fase 4	30	2.074	6.003
Fase 5	28	1.434	5.726
Fase 6	26	1.154	5.623

Fuente: Elaboración propia

Analizando la tabla anterior, recién en la última fase, en la que quedan estacionamientos solamente en los abonos de 10 años Bajo Marquesina, se vuelve factible algún escenario de precios. Es por eso, que a partir de aquí se consideran los 26 abonos (ver en Anexo D los 26 abonos) como el set inicial de abonos, desde el cual se busca el subconjunto que sea la configuración óptima de abonos.

5.3.2 Optimización de Configuraciones de Abonos Factibles

El siguiente paso es generar todas las configuraciones de abonos factibles a partir del conjunto de 26 abonos ya encontrado. Lo anterior, considerando los puntos expresados en la descripción del problema de optimización de ser lo más equitativo posible entre sectores.

De este modo, las exigencias que tienen estas configuraciones son que al menos haya un abono por sector-duración y que si incluyo una característica, exceptuando estacionamiento, como por ejemplo uso “asignado” en los abonos de 1 año, esto sea para todos los sectores.

Cumpliendo tales exigencias, se puede generar 81 configuraciones, de las cuales 17 son descartadas por no ser factibles, quedando finalmente 64 sets o configuraciones distintas.

Para ver que sets no eran factibles, las 81 configuraciones son evaluadas bajo los escenarios de mínimo número de abonos vendidos con estacionamiento y mínimo número de abonos a largo plazo vendidos respectivamente, hallando 17 sets que no cumplen alguna de las dos restricciones o ambas.

Ya teniendo los 64 sets *a priori* factibles (el hecho que bajo el escenario de menor cantidad de estacionamientos vendidos se cumpla la restricción de estacionamientos y para el escenario de menor cantidad de abonos a largo plazo vendidos se cumpla la otra restricción no es determinante para que exista un escenario que ambas restricciones se cumplan), se procede a resolver el problema de optimización irrestricto con todos ellos.

Una vez resueltos los 64 problemas irrestrictos, son ordenadas las configuraciones de mayor a menor respecto a sus ingresos esperados totales para comenzar a resolver el problema de optimización ya con todas las restricciones.

Como era de suponer, no es necesario resolver muchos problemas de optimización que incluyan las restricciones, ya que después de resolver el cuarto conjunto (ordenados de mayor a menor), el mayor ingreso esperado total dentro de los 4 conjuntos ya es mayor al de los restantes 60 conjuntos que aún no han sido resueltos incluyendo las restricciones.

Obviamente, el set de abonos que presenta el mayor ingreso esperado de los 4 es la configuración óptima de abonos a vender.

5.4 Resultados del Modelo de Optimización

5.4.1 Resultados e Interpretación

Una vez resuelto el problema de optimización en su totalidad, se procede a presentar los resultados a continuación.

En primer lugar, en la Tabla 31 se expone la configuración de abonos óptima con precios expresados en el factor de aumento respecto a los precios actuales, para su mejor análisis (ver precios expresados como tal en Anexo E). En esta tabla, y recordando que la característica uso

“sólo titular” es valorada en promedio negativamente, se puede observar que los abonos de 1 y 5 años sólo están presentes con dicho uso, esto posiblemente se deba a que mientras “peores” sean los abonos de menor duración, más probablemente se comprarán los abonos de 10 años, que son los que otorgan mayores ingresos al ser comprados.

Por otro lado, examinando los factores de precio en detalle, en la mayoría de los casos las restricciones de que los precios de los abonos con uso asignado sean mayores en al menos un factor de 0,1 respecto a su abono símil pero con uso sólo titular son activas, lo mismo para la restricción del precio del abono con estacionamiento comparado al símil sin estacionamiento. Además, sobresale que el precio del abono de Bajo Marquesina de 1 año tenga el precio mínimo. Muy probablemente se deba a que el modelo de optimización tuvo que hacerlo lo más valorado posible (precio más bajo) para que las probabilidades de compra de los abonos de Marquesina de 5 y 10 años disminuyan, logrando satisfacer las restricciones de vender a lo más cierta cantidad de abono a largo plazo y cierta cantidad de estacionamientos.

Tabla 31: Configuración óptima de abonos

Abono	Sector	Duración	Uso	Estacionamiento	Factor Precio
Abono 1	Galería	1 año	Sólo Titular	Sin Opción	1,38
Abono 2	Galería	5 años	Sólo Titular	Sin Opción	1,50
Abono 3	Galería	10 años	Asignado	Sin Opción	1,50
Abono 4	Galería	10 años	Sólo Titular	Sin Opción	1,40
Abono 5	Andes	1 año	Sólo Titular	Sin Opción	1,50
Abono 6	Andes	5 años	Sólo Titular	Sin Opción	1,50
Abono 7	Andes	10 años	Asignado	Sin Opción	1,50
Abono 8	Andes	10 años	Sólo Titular	Sin Opción	1,40
Abono 9	Fuera Marquesina	1 año	Sólo Titular	Sin Opción	1,50
Abono 10	Fuera Marquesina	5 años	Sólo Titular	Sin Opción	1,50
Abono 11	Fuera Marquesina	10 años	Asignado	Sin Opción	1,50
Abono 12	Fuera Marquesina	10 años	Sólo Titular	Sin Opción	1,31
Abono 13	Bajo Marquesina	1 año	Sólo Titular	Sin Opción	1,00
Abono 14	Bajo Marquesina	5 años	Sólo Titular	Sin Opción	1,50
Abono 15	Bajo Marquesina	10 años	Asignado	Con Opción	1,50
Abono 16	Bajo Marquesina	10 años	Asignado	Sin Opción	1,40
Abono 17	Bajo Marquesina	10 años	Sólo Titular	Sin Opción	1,30

Fuente: Elaboración propia

Continuando con la Tabla 32, en la que se muestran las probabilidades de compra de los abonos (filas) para los distintos tipos de abonados (columnas), a simple vista se distingue una alta probabilidad de no compra, superando el 20%. Esto puede deberse a que casi todos los abonos aumentan su precio y varios de estos hasta un 50%. Por otra parte, para cada uno de los tipos de abonados se puede calcular que más del 50% de ellos compran en su actual sector, sobresaliendo los de Bajo Marquesina con más del 80%.

Tabla 32: Probabilidades configuración óptima de abonos

Abonos	Abonados Galería	Abonados Puerta 10	Abonados Andes	Abonados F/Marquesina	Abonados B/Marquesina	Promedio Ponderado
Abono 1	34,22%	4,37%	0,50%	0,13%	0,10%	15,65%
Abono 2	11,66%	3,59%	0,33%	0,10%	0,37%	5,62%
Abono 3	15,17%	13,72%	0,66%	0,65%	0,41%	8,27%
Abono 4	4,48%	5,15%	0,10%	0,10%	0,06%	2,51%
Abono 5	1,34%	6,94%	22,03%	1,73%	0,30%	7,99%
Abono 6	2,79%	3,87%	22,23%	0,41%	0,71%	8,37%
Abono 7	1,35%	17,79%	10,09%	0,20%	1,51%	5,50%
Abono 8	0,83%	4,61%	2,81%	0,06%	0,54%	1,72%
Abono 9	0,32%	0,40%	2,33%	19,01%	0,83%	2,01%
Abono 10	0,07%	0,85%	0,87%	13,07%	0,77%	1,17%
Abono 11	0,01%	3,48%	0,32%	17,88%	0,81%	1,50%
Abono 12	0,00%	1,56%	0,16%	3,08%	0,30%	0,40%
Abono 13	0,47%	3,13%	3,13%	4,54%	13,58%	3,18%
Abono 14	0,07%	1,96%	1,17%	5,30%	10,78%	2,04%
Abono 15	4,58%	9,00%	8,22%	8,57%	49,98%	11,28%
Abono 16	0,32%	0,06%	0,76%	0,99%	4,70%	0,94%
Abono 17	0,05%	0,02%	0,13%	0,15%	2,31%	0,32%
Ninguno	22,26%	19,50%	24,16%	24,03%	11,94%	21,53%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 33, que se presenta a continuación, se distingue al Abono 1 (Galería 1 año) como el favorito o el más comprado, esto obviamente influenciado a causa de que los abonados de dicho sector son los más numerosos. El segundo abono más comprado es el único que posee estacionamiento (Abono 15) con exactamente 1.410 abonos comprados alcanzando el límite de disponibilidad. Por último, el abono menos comprado es el de fuera marquesina de 10 años y de uso sólo titular.

Tabla 33: Cantidades compradas configuración óptima de abonos

Abonos	Abonados Galería	Abonados Puerta 10	Abonados Andes	Abonados F/Marquesina	Abonados B/Marquesina	Suma
Abono 1	1.882	52	19	1	1	1.956
Abono 2	641	43	12	1	5	703
Abono 3	834	165	25	4	6	1.034
Abono 4	246	62	4	1	1	313
Abono 5	74	83	826	12	4	999
Abono 6	154	46	834	3	10	1.046
Abono 7	74	213	378	1	21	688
Abono 8	46	55	105	0	7	214
Abono 9	18	5	87	130	11	251
Abono 10	4	10	32	89	11	146
Abono 11	1	42	12	122	11	188
Abono 12	0	19	6	21	4	50
Abono 13	26	38	117	31	186	398
Abono 14	4	23	44	36	147	255
Abono 15	252	108	308	59	683	1.410
Abono 16	18	1	28	7	64	118
Abono 17	3	0	5	1	32	40
Ninguno	1.224	234	906	164	163	2.692
Suma	5.500	1.200	3.750	683	1.367	12.500

Fuente: Elaboración propia

Ahora, observando los ingresos esperados (en millones) que genera cada abono, en la Tabla 34 destacada considerablemente sobre el resto el único que tiene estacionamiento (Abono 15), aportando un poco menos de la mitad de los ingresos esperados totales. En contraste, el Abono 1, que es el que tiene mayor cantidad comprada, es de los que genera menores ingresos por ser el abono más barato. Por último, el valor más importante a destacar, el ingreso esperado total es de \$16.604,8 millones.

Tabla 34: Ingresos esperados configuración óptima de abonos

Abonos	Abonados Galería	Abonados Puerta 10	Abonados Andes	Abonados F/Marquesina	Abonados B/Marquesina	Suma
Abono 1	\$ 207,7	\$ 5,8	\$ 2,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 215,8
Abono 2	\$ 384,7	\$ 25,8	\$ 7,5	\$ 0,4	\$ 3,0	\$ 421,5
Abono 3	\$ 1.001,2	\$ 197,6	\$ 29,5	\$ 5,3	\$ 6,7	\$ 1.240,4
Abono 4	\$ 275,7	\$ 69,3	\$ 4,2	\$ 0,7	\$ 0,9	\$ 350,8
Abono 5	\$ 15,5	\$ 17,5	\$ 173,5	\$ 2,5	\$ 0,9	\$ 209,8
Abono 6	\$ 161,2	\$ 48,8	\$ 875,3	\$ 2,9	\$ 10,2	\$ 1.098,4
Abono 7	\$ 155,5	\$ 448,3	\$ 794,6	\$ 2,9	\$ 43,4	\$ 1.444,7
Abono 8	\$ 89,6	\$ 108,5	\$ 206,7	\$ 0,8	\$ 14,6	\$ 420,2
Abono 9	\$ 7,2	\$ 1,9	\$ 35,3	\$ 52,6	\$ 4,6	\$ 101,6
Abono 10	\$ 7,9	\$ 20,7	\$ 65,8	\$ 180,8	\$ 21,4	\$ 296,6
Abono 11	\$ 3,0	\$ 169,0	\$ 48,1	\$ 494,5	\$ 44,8	\$ 759,4
Abono 12	\$ 0,9	\$ 66,3	\$ 21,6	\$ 74,4	\$ 14,5	\$ 177,7
Abono 13	\$ 10,0	\$ 14,4	\$ 45,2	\$ 11,9	\$ 71,5	\$ 153,0
Abono 14	\$ 11,7	\$ 67,8	\$ 126,5	\$ 104,6	\$ 425,5	\$ 736,1
Abono 15	\$ 1.455,8	\$ 623,9	\$ 1.779,4	\$ 338,1	\$ 3.945,6	\$ 8.142,8
Abono 16	\$ 94,7	\$ 3,9	\$ 153,4	\$ 36,4	\$ 346,0	\$ 634,4
Abono 17	\$ 13,6	\$ 1,1	\$ 24,2	\$ 5,0	\$ 157,7	\$ 201,6
Suma	\$ 3.895,8	\$ 1.890,5	\$ 4.392,9	\$ 1.313,9	\$ 5.111,6	\$ 16.604,8

Fuente: Elaboración propia

Por último, en la Tabla 35 se muestran las cantidades de abonos comprados según característica, donde sobresale la cantidad de abonos comprados con uso “sólo titular” que casi duplica al otro uso, hecho que es esperable dado que 12 de los 17 abonos son de este tipo. Además, cabe destacar que el único sector que tiene más abonos comprados que en la actualidad es Bajo Marquesina (actualmente son 1.367). Otro aspecto importante de mencionar es que tanto la restricción de estacionamientos, como la de abonos a largo plazo son activas, ya que se venden el límite de abonos con tales características.

Tabla 35: Cantidades compradas por característica

Tipo de Abono	Cantidad comprada
Galería	4.005
Andes	2.948
Fuera Marquesina	635
Bajo Marquesina	2.220
Uso “Sólo Titular”	6.372
Uso “Asignado”	3.437
Con Estacionamiento	1.410
Sin Estacionamiento	8.398
Duración 1 año	3.603
Duración 5 años	2.150
Duración 10 años	4.055

Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Análisis de Sensibilidad

Una vez expresado el escenario óptimo, en el cual las restricciones de estacionamientos (5.3) y abonos a largo plazo (5.4) son activas y la restricción de diferencia de precios entre abonos similares (5.5 y 5.6) también lo es pero sólo para algunos precios, se decide evaluar distintos escenarios relajando dichas restricciones para analizar cómo varían las utilidades.

Los escenarios a evaluar son los siguientes:

- Escenario 1: Escenario actual, sin relajar restricciones.
- Escenario 2: Se elimina la restricción de estacionamientos.
- Escenario 3: Se elimina la restricción de abonos a largo plazo.
- Escenario 4: Se eliminan las restricciones de diferencia de precios en abonos similares.
- Escenario 5: Se eliminan las 3 restricciones.

En la Tabla 36 se puede ver los resultados de las evaluaciones de los 5 escenarios. Las utilidades aumentan a medida que se eliminan las restricciones, destacando el Escenario 5 con una utilidad extra de \$464,3 millones al eliminar las 3 restricciones. Para poder hacer factible este escenario debiesen aumentar en 26 los estacionamientos disponibles y en 168 los abonos a largo plazo dispuestos a vender, hecho que deberá ser evaluado por Azul Azul para analizar su conveniencia.

Tabla 36: Escenarios con restricciones relajadas

Escenario	Utilidades (MM)	Estacionamientos	Abonos LP
Escenario 1	\$16.604,8	1.410	6.205
Escenario 2	\$16.758,4	1.429	6.205
Escenario 3	\$ 16.780,7	1.410	6.489
Escenario 4	\$16.690,5	1.410	6.205
Escenario 5	\$17.069,1	1.436	6.373

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 6: LINEAMIENTOS DE UN PLAN PROMOCIONAL

Si bien los pedidos de Azul Azul se cumplen al encontrar la configuración óptima de abonos a vender, existen datos y aprendizajes obtenidos a lo largo de este Trabajo de Título que podrían guiar o ayudar a quienes tengan la tarea de realizar el plan promocional de estos abonos. Es por esto, que en este capítulo se pretende dar algunos lineamientos, recomendaciones o simplemente destacar ciertos puntos para tener en consideración al momento de elaborar tal plan.

6.1 Objetivos Promocionales

Como todo plan promocional, se deben formular los objetivos generales y específicos de éste, que permitan focalizar las distintas acciones de promoción.

En primer lugar, se podría establecer como objetivo general o principal alcanzar la venta estimada de los abonos que aportan mayores ingresos, es decir, los de largo plazo (5 y 10 años).

Como objetivo específico, se puede incluir lograr conciencia del producto en la totalidad de los abonados actuales o en algún porcentaje muy alto. También podría ser un objetivo específico generar interés de estos abonos a largo plazo a cierto porcentaje de abonados.

Otros objetivos podrían estar relacionados con hinchas que actualmente no son abonados. Por ejemplo, lograr vender cierta cantidad de abonos a personas que no son abonados y que por ende no estuvieron consideradas en las estimaciones este trabajo.

6.2 Audiencia Objetivo

Como el objetivo final es recaudar la mayor cantidad de ingresos y estos provienen en su mayoría de los abonos de 5 y 10 años, es conveniente definir la audiencia objetivo del plan promocional como todos los abonados que sean más propensos a comprar dichos abonos. En otras palabras, se define el público objetivo como los abonados cuya mayor probabilidad de compra es de un abono de tales duraciones.

Para describir la audiencia objetivo, se decide segmentar a los abonados en “más propensos a comprar abonos de 1 año”, “más propensos a comprar abonos de 5 años” y “más propensos a comprar abonos de 10 años”, en donde “más propenso” significa que el abono de mayor probabilidad de compra es de tal duración.

En las siguientes secciones se caracterizan tales segmentos en función de las distintas variables demográficas, conductuales y de uso preguntadas en la encuesta.

6.3 Medios

Uno de los primeros objetivos que se pueden establecer en el plan promocional es el hacer conocido el producto abono a largo plazo. Siguiendo tal objetivo, puede ser útil saber cómo el público objetivo se enteró de la existencia de los actuales abonos.

Como se puede observar en la Tabla 37, la mitad del público objetivo (columnas 3 y 4), al momento de declarar cómo se enteró de la existencia de los abonos, afirma que fue por un conocido. Utilizando esa información, se podría realizar alguna estrategia en que se compense a los abonados que divulguen información sobre la presencia de estos abonos de varios años. Podría ser algo parecido a lo que se hace con algunas tarjetas de crédito, en donde premian con algún monto en su tarjeta a quienes traigan clientes nuevos. En el caso de los abonos, cuando una persona vaya a comprar uno, se le puede preguntar cómo se enteró de estos abonos y si fue a través de algún abonado, registrarlo para premiarlo. Ese premio podría ser ajeno a estos productos, como por ejemplo participar de sorteos de camisetas autografiadas o junto a otros abonados premiados ir a participar de algún entrenamiento con los jugadores del club, etc.

Otros medios a destacar para el público objetivo son el “sitio web oficial”, que obviamente debe informar sobre los nuevos abonos. También los medios “diario o revista” y “stand en el estadio”, que pese a tener poca relevancia comparados a otros medios, presentan un mayor porcentaje en los abonados más propensos a comprar abonos a largo plazo comparativamente a los de 1 año.

Tabla 37: Público objetivo según cómo se enteró de la existencia de abonos

Medio	1 Año	5 Años	10 Años
TV	0,00%	1,20%	0,00%
Diario o Revista	1,98%	10,84%	8,22%
Radio	0,99%	1,20%	2,05%
Sitio web oficial	24,75%	18,07%	18,49%
Conocido	48,51%	50,60%	51,37%
Stand en estadio	3,96%	6,02%	6,85%
Redes Sociales	1,98%	2,41%	1,37%
Otro	17,82%	9,64%	11,64%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Otro objetivo a incluir en el plan promocional es generar interés en la audiencia objetivo. Para tal objetivo se puede utilizar la información expresada en la Tabla 38, donde se muestra el porcentaje de cada segmento que utilizó cada uno de los medios para informarse en detalle sobre los abonos (interés en el producto). Nuevamente destacan “sitio web oficial” y “conocido”, pudiéndose aplicar una estrategia similar a la descrita anteriormente. Siguiendo la misma línea, otro medio importante es “otro”, que en su mayoría fue rellenado en la encuesta con “a través de mi ejecutiva de abonos”. Cabe recalcar que en esta tabla la suma de porcentajes no es 100%, ya que la encuesta aceptaba como respuesta marcar varios medios a diferencia de la tabla anterior.

Por último, los medios de menor porcentaje como “tv” o “radio” no debiesen descartarse sin cruzar esta información con la de publicidad que se realizó en su momento para informar sobre los abonos. Pudiese ser que no fueran de los principales medios utilizados con tal objetivo.

Tabla 38: Público objetivo según cómo se informó en detalle sobre los abonos

Medio	1 Año	5 Años	10 Años
TV	0,00%	0,00%	1,37%
Diario o Revista	0,99%	7,23%	7,53%
Radio	0,00%	1,20%	2,74%
Sitio web oficial	39,60%	42,17%	46,58%
Conocido	34,65%	24,10%	33,56%
Stand en estadio	5,94%	12,05%	17,81%
Redes Sociales	7,92%	3,61%	2,05%
Otro	14,85%	18,07%	17,12%
Total	103,96%	108,43%	128,77%

Fuente: Elaboración propia

Otra información que pudiese ser útil es de qué zona de Santiago son los abonados del público objetivo. Viendo la Tabla 39 se desprende que la mayor proporción del público objetivo vive en comunas del sector oriente, lo que podría ser un argumento para instalar stands de información o publicitar los abonos en tales comunas.

Tabla 39: Público objetivo según variable comuna (zona)

Zona	1 Año	5 Años	10 Años
Poniente	11,88%	4,82%	5,48%
Sur	10,89%	12,05%	11,64%
Norte	16,83%	8,43%	6,16%
Sur-Oriente	7,92%	7,23%	12,33%
Oriente	52,48%	67,47%	64,38%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

6.4 Mensaje

Viendo la Tabla 40 expuesta a continuación, se aprecia que los abonados en general aprovechan de utilizar su abono para ir a la mayoría de los partidos en el año, sabiendo que al menos son 18 partidos anuales asegurados por el abono.

Tabla 40: Público objetivo según variable frecuencia de asistencia

Frecuencia	1 Año	5 Años	10 Años
0-5 partidos al año	0,00%	0,00%	0,00%
6-10 partidos al año	6,93%	3,61%	8,90%
11 o más partidos al año	93,07%	96,39%	91,10%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Ahora, observando la Tabla 41 se concluye que los abonados del público objetivo en su gran mayoría son abonados hace más de 4 años a diferencia de los abonados más propensos a comprar abonos de 1 año, que en su mayoría son abonados hace menos de 3 años.

Tabla 41: Público objetivo según variable antigüedad como abonado

Antigüedad	1 Año	5 Años	10 Años
0-3 años	60,40%	32,53%	22,60%
4-10 años	34,65%	43,37%	54,11%
11 años o más	4,95%	24,10%	23,29%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Considerando ambas tablas, los abonados del público objetivo se pueden proyectar como “abonados fieles”, pues van a la mayoría de los partidos y son abonados hace mucho tiempo. Tal declaración puede ser útil para el plan promocional al momento de elaborar el mensaje con que se promoció la venta de los abonos a largo plazo. Se puede recalcar la lealtad y fidelidad de los hinchas para ayudar a su club a tener su tan ansiado estadio.

6.5 Formas de Incentivar la Compra

Dentro de las posibles formas de incentivar la compra de abonos a largo plazo y remitiéndose a las entrevistas preliminares realizadas al comienzo de este trabajo, se encuentran cualquier tipo de reconocimiento a los hinchas que compren dichos abonos. Por ejemplo, instalar un museo en el estadio donde se deje grabado en algún muro los nombres de los abonados que “aportaron” a la construcción del estadio del club mediante la compra de un abono a largo plazo. También, se puede incluir cualquier regalo (camisetas autografiadas, entradas para partidos no incluidos en el abono) o presencia en algún evento relacionado con el club.

Otro modo de incentivar la compra de tales abonos es mediante promociones o descuentos. Por ejemplo, apreciando la Tabla 42, se puede notar que casi el 70% del público objetivo suele venir acompañado de algún familiar y este porcentaje llega aproximadamente al 95% si se incluyen amigos. Estando al tanto de esto, se podría diseñar algún pack familiar que conste de varios abonos para una familia (o grupo de amigos) con presencia de algún descuento, lo que buscaría inducir a que haya un mayor número de compra de abonos de 5 y 10 años.

Tabla 42: Público objetivo según variable tipo de acompañante al estadio

Acompañante	1 Año	5 Años	10 Años
1 o más familiares	52,48%	66,27%	68,49%
1 o más amigos	35,64%	27,71%	27,40%
Solo	8,91%	3,61%	4,11%
Otro	2,97%	2,41%	0,00%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES

7.1 Conclusiones y Aprendizajes

Comenzando con el análisis cualitativo realizado, en el cual se hicieron las entrevistas preliminares, la primera conclusión que surge es que el espectro de características de los abonos actuales puede ser ampliado. De aquellas entrevistas surge la idea de incluir estacionamientos dentro del producto abono junto con ampliar su uso, ya que en la actualidad sólo el dueño de la tarjeta del abono puede hacer uso de ella.

Continuando con la fase del diseño de la encuesta, surge el aprendizaje de que ocupar la técnica de análisis conjunto adaptativo ayuda a encontrar mejores resultados y de forma más eficiente, ya que al tener muchos niveles posibles para un abono, esta técnica permite ir enfocándose en los niveles que más les interesan a cada encuestado, debido a que se va realizando una encuesta personalizada basada en sus respuestas anteriores.

Luego de ver las tasas de respuesta de la encuesta, se aprecia que son bastante altas (41%) y homogéneas entre sí, lo que da indicios de tener una buena representatividad en los resultados obtenidos. Además, al comparar características por sector, entre los que respondieron la encuesta y los abonados de la base de datos, éstas no difieren mucho ni se observa algún tipo de sesgo o error sistemático, lo que permite observar que *a priori* no hay un sesgo de selección, al menos con esas características.

Una vez estimados los parámetros del modelo, se puede concluir, observando sus métricas de ajuste, que el modelo presenta un buen ajuste, otorgando mayor crédito a los posibles resultados y conclusiones que se obtengan a partir de él.

Ya observando los resultados del análisis de preferencias, se obtienen valiosas conclusiones. En primer lugar, a gran parte de los abonados les atrae la idea de comprar abonos a largo plazo, es decir, el objetivo de financiar parte del nuevo estadio con la venta de abonos puede llegar a ser una realidad.

También en relación a las opciones de asiento, es interesante poder concluir que existen abonados que actualmente tienen asientos en cierto sector, pero que potencialmente están dispuestos a pagar más por un asiento mejor ubicado. Esto se puede desprender también porque la muestra es íntegramente conformada por abonados, es decir, son hinchas que ya han demostrado tener algún compromiso con el club y por lo mismo es esperable que consideren la opción de pagar más por su asiento y más aún si se trata de financiar el estadio propio.

En relación a los atributos que fueron considerados como de menor importancia por los hinchas, tanto el uso de la tarjeta como la opción de comprar estacionamiento, a pesar de que no son tan valorados como el sector donde está ubicado el abono, sus presencias o sus ausencias pueden ser fundamentales al momento de que un abonado deba elegir entre abonos de distinta duración.

Basándose en las simulaciones del escenario actual, se puede concluir que los datos presentan un alto ajuste a la realidad, pues con muy alta probabilidad los abonados actuales elegirían su mismo sector y existen probabilidades mínimas de caso extremos, como que un abonado de Galería comprara un abono de Bajo Marquesina o viceversa, dando señales que los datos pudiesen tener un nivel considerable de predicción para simular distintos escenarios de ventas de abonos.

Por otra parte, previo al estudio existía incertidumbre sobre qué preferencias iban a tener los abonados del sector Puerta 10, ya que dicho sector no existiría en el nuevo estadio. De las simulaciones se puede concluir que tendrían preferencia por abonarse a Andes, generando mayores ingresos que en la actualidad.

Terminando con la parte de simulaciones, a través de las elasticidades calculadas, se puede concluir que los abonados se mostraron en general poco sensibles al precio, lo que conlleva a poder subir los precios hasta cierto límite sin perder ingresos.

Continuando con el modelo de optimización, en especial enfocándose en sus resultados, queda como conclusión principal, que Azul Azul podría recaudar \$16.604,8 millones al vender la configuración óptima de abonos encontrada en este Trabajo de Título. Además, estos ingresos podrían ser mayores (\$464,3 millones más) si aumenta la cantidad de estacionamientos disponibles y la cantidad máxima de abonos a largo plazo dispuesta a vender.

Por último, cabe destacar también las limitaciones y sesgos que podrían existir en el estudio y por ende en los resultados. En primer lugar, el estudio fue basado sólo en los actuales abonados (12.500), dejando de lado a otros potenciales compradores de abonos del futuro estadio, tales como, antiguos abonados que ya no lo son por distintos motivos, hinchas comunes y futuros abonados. En segundo lugar, en algún grado los resultados pueden depender del estado de ánimo de los abonados al momento de responder la encuesta. Más precisamente, la encuesta fue enviada pocos días después que el Club se coronara campeón del Torneo Chileno, lo que podría generar que los resultados fueran diferentes en algún grado a si la encuesta hubiese sido enviada ahora, por ejemplo, en donde el Club no tiene el mismo presente deportivo. En tercer lugar, cabe mencionar que la encuesta fue contestada por los abonados sin existir la certeza de dónde se ubicará el estadio. El conocimiento y certeza por parte de los abonados de dónde se construirá el estadio pudiese cambiar en cierto grado los resultados.

7.2 Futuros Trabajos

Dentro de los posibles futuros trabajos o pasos a seguir relacionados a la venta de abonos, se encuentran los siguientes:

- Realizar una segunda versión de este estudio para comparar resultados. De esta forma se podría analizar si efectivamente existe algún sesgo por el momento en que se realiza la encuesta, principalmente por el momento futbolístico e institucional que pueda estar viviendo el club en ese periodo.

- Un nuevo estudio se podría realizar cuando ya se tenga 100% de certeza sobre la ubicación del nuevo estadio a modo de comparar resultados sabiendo y no sabiendo el lugar definitivo del estadio.
- Un nuevo trabajo podría ser resolver el problema de optimización con otro enfoque. Por ejemplo, en vez de formular restricciones para estacionamientos y para abonos de larga duración, se podrían ofrecer cupos limitados para dichas características (que se agoten por orden de llegada sería una opción). Un enfoque así permitiría ofrecer todas las características a todos los hinchas, pero podría conllevar a percibir menos ingresos por parte de Azul Azul en ciertos escenarios, como que dichos cupos limitados sean utilizados en los abonos más baratos.
- Otro aspecto a evaluar es analizar cuántos abonados nuevos pueden surgir tratándose de un abono en un estadio propio y una estimación de su eventual demanda.
- Un futuro trabajo pudiese ser también uno que evalúe segmentar los actuales sectores del estadio. Por ejemplo, para cada sector crear distintos subsectores: zona central, zona periférica, etc.
- Realizar el plan promocional de los abonos a largo plazo.

CAPÍTULO 8: BIBLIOGRAFÍA

Adimark GfK. (2014). *Encuesta GfK Adimark del Fútbol 2014*. Recuperado de: <http://www.adimark.cl/es/estudios/documentos/encuesta%20f%C3%BAtbol%202014%20general.pdf>

Albert, J. y Chib, S. (1993). Bayesian analysis of binary and polychotomous response data. *Journal of the American Statistical Association*, 88, 669–679.

Allenby, G. y Lenk, P. (1994). Modeling household purchase behavior with logistic normal regression. *Journal of the American Statistical Association*, 89, 1218–1231.

Cooperativa. (2006, 10 de Julio). *Finalmente José Manuel Edwards juró como síndico de Universidad de Chile*. Recuperado de: http://www.cooperativa.cl/finalmente-jose-manuel-edwards-juro-como-sindico-de-universidad-de-chile/prontus_notas/2006-07-10/125912.html

Cooperativa. (2014, 24 de Abril). *Universidad de Chile tendrá estadio propio en el sector de Laguna Carén*. Recuperado de: <http://www.cooperativa.cl/noticias/deportes/futbol/u-de-chile/universidad-de-chile-tendra-estadio-propio-en-el-sector-de-laguna-caren/2014-04-24/190913.html>

Cooperativa. (2014, 29 de Abril). *Federico Valdés recomendó que la U comercialice el nombre del estadio*. Recuperado de: <http://www.cooperativa.cl/noticias/deportes/futbol/u-de-chile/federico-valdes-recomendo-que-la-u-comercialice-el-nombre-del-estadio/2014-04-29/072128.html>

Club Universidad de Chile. (2014) *Memoria Azul Azul 2013*. Recuperado de: http://www.udechile.cl/pag/download.php?file=2003012729_Memoria_AzulAzul_2013.pdf&tipo=bursatil [Último acceso: 19 Octubre 2014]

Coughlan, A., Anderson, E., Stern, L. y El-Ansary, A. (2007). *Marketing Channels*. Nueva Jersey: Prentice Hall.

Diez, C. (2012). *IN4601 Marketing I. Marketing Táctico - Parte_I*. Universidad de Chile, Fac. Cs. Fís. Y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Civil Industrial.

Domencich, T. y McFadden, D. (1975). *Urban Travel Demand: A Behavioral Analysis*. Amsterdam: North-Holland Publishing.

El Mercurio. (2007, 25 de Mayo). La U ya tiene nuevo dueño: Carlos Heller. *El Mercurio*. Recuperado de: <http://www.emol.com/noticias/deportes/2007/05/25/257002/la-u-ya-tiene-nuevo-dueno-carlos-heller.html>

El Mercurio. (2014, 05 de Mayo). La historia del mítico estadio. *El Mercurio*. Recuperado de: <http://impresa.elmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=05-05-2014%20:00:00&PaginaId=12&BodyId=4>

Kotler, P. y Keller, K (2012). *Dirección de Marketing*. México: Pearson.

La Tercera. (2014, 10 de Diciembre). Azul Azul deja atrás Laguna Carén y oficializa intención de construir estadio en La Pintana. *La Tercera*. Recuperado de: <http://www.latercera.com/noticia/deportes/2014/12/656-608159-9-azul-azul-deja-atras-laguna-caren-y-oficializa-intencion-de-construir-estadio-en.shtml>

Malhotra, N. (2008). *Investigación de mercados*. México: Pearson Education.

McCulloch, R. y Rossi, P. (1994). An exact likelihood analysis of the multinomial probit model. *Journal of Econometrics*, 64, 207–240.

Manski, C. y McFadden, D. (1981). Alternative estimators and sample designs for discrete choice analysis. *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*. MIT Press, Cambridge, MA, pp. 2–50.

McCarthy, E., Perreault, W. y Cannon, J. (2011). *Basic Marketing: A Marketing Strategy Planning Approach*. Nueva York: McGraw-Hill.

McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. En P.Zarembka, (Ed.), *Frontiers in Econometrics*. Academic Press, New York, pp. 105–42.

McFadden, D. y Train, K. (2000). Mixed mnl models of discrete response. *Journal of Applied Econometrics*, 15, 447–470.

Miranda, J., Mendez-Díaz, I. y Vulcano, G. (2009). A Column Generation Algorithm for Choice-Based Network Revenue Management. *Operations Research*, 57(3), 769-784.

Ries, A. y Trout, J. (2000). *Positioning: The Battle for Your Mind*. Nueva York: McGraw-Hill.

RPP Noticias. (2014, Octubre). *Peñarol de Uruguay muestra avances de su nuevo estadio*. Recuperado de: http://www.rpp.com.pe/2014-10-10-penarol-de-uruguay-muestra-avances-de-su-nuevo-estadio-noticia_732524.html.

Train, K. (2003). *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, Cambridge.

CAPÍTULO 9: ANEXOS

9.1 Anexo A: Ejemplo de encuesta

 **INGENIERIA INDUSTRIAL**
UNIVERSIDAD DE CHILE

Club Universidad de Chile

Encuesta Abonos y Asientos
Nuevo Estadio Club Universidad de Chile

Contraseña



UNIVERSIDAD DE CHILE

➔

Club Universidad de Chile

Proyecto Nuevo Estadio

Azul Azul S.A. está trabajando en el diseño y proyecto definitivo, previo a la construcción del Estadio del Club Universidad de Chile.



Club Universidad de Chile

Proyecto Nuevo Estadio

Uno de los mecanismos que Azul Azul S.A. ha considerado apropiados para poder financiar, al menos en parte, el Proyecto Estadio, ha sido la opción de darle a los hinchas del Club, la posibilidad de comprar Abonos y/o Asientos.

Un asiento funciona como un **abono de largo plazo, por ejemplo, 5 o 10 años.**



Club Universidad de Chile

Proyecto Nuevo Estadio

Los asientos consideran sólo la asistencia a **partidos de local** del Equipo de Fútbol Profesional de la Universidad de Chile, tanto de los Torneos Locales como de las Copas Internacionales en caso de que el equipo clasifique.

Todos los otros posibles eventos, como partidos amistosos, partidos organizados por terceros o conciertos, no están considerados.



0%  100%

Club Universidad de Chile

Proyecto Nuevo Estadio

Para el caso de hinchas que compren asientos de largo plazo, se está estudiando la posibilidad de implementar un sistema formal y administrado por el Club, de **reventa** de estos asientos.

Adicionalmente, y como información general, el Club está trabajando en la habilitación de **espacios interiores de agradecimiento**, para aquellos hinchas que hayan participado de la construcción y financiamiento del sueño del Estadio propio.



0%  100%

Club Universidad de Chile

Encuesta Abonos Nuevo Estadio

Con el fin de conocer las preferencias de los actuales hinchas abonados del club, se diseñó esta encuesta donde se le hará escoger entre distintas opciones de asiento. Cabe destacar que el análisis de estos datos se efectuará de forma anónima sin información que identifique a cada participante.

Adicionalmente, **10 camisetas autografiadas por el plantel** entre todos los que reciban este email, completen la encuesta y deseen dar sus datos para el sorteo (los ganadores se anunciarán a principios de Febrero).

Si desea participar del sorteo, por favor ingrese su correo electrónico



0%  100%

Club Universidad de Chile

Primero, por favor responda las siguientes preguntas.

1. ¿En qué sector es abonado actualmente?

- Galería
- Sector Puerta 10
- Tribuna Andes
- Tribuna Fuera Marquesina
- Tribuna Bajo Marquesina

2. Por lo general, ¿con quién asiste a los partidos de local del Torneo Nacional?

- Con 1 o más familiares
- Con 1 o más amigos
- Solo
- Otro

3. ¿Con qué frecuencia asiste a los partidos de local del Torneo Nacional?

- 0 - 5 partidos al año
- 6 - 10 partidos al año
- 11 o más partidos al año



0%  100%

Club Universidad de Chile

Encuesta Abonos Nuevo Estadio

A continuación, describimos cada asiento en función de 5 características: Precio, Sector, Duración, Opción de comprar estacionamiento y Opciones de uso.

Precio	Depende de las características del asiento.
Sector	Los sectores considerados son Galería, Tribuna Andes, Tribuna Fuera Marquesina y Tribuna Bajo Marquesina.
Duración	La duración considera 1, 5 y 10 años.
Estacionamiento dentro del estadio	Considera contar o no con la opción de comprar un estacionamiento en las dependencias del estadio, con un costo adicional al precio del asiento.
Uso	Personas habilitadas para el uso del asiento: sólo titular de la tarjeta, titular o persona previamente designada, cualquier portador de la tarjeta.



0% 100%

Club Universidad de Chile

Si estas fueran las opciones de asiento disponibles y tuviera que elegir solo una, ¿cuál sería?

Característica	Seleccione nivel	Costo asociado
Asiento	<input type="radio"/> Galería - 1 año (+ \$100.000)	\$ 0
	<input type="radio"/> Galería - 5 años (+ \$500.000)	
	<input type="radio"/> Galería - 10 años (+ \$1.000.000)	
	<input type="radio"/> Tribuna Andes - 1 año (+ \$175.000)	
	<input type="radio"/> Tribuna Andes - 5 años (+ \$875.000)	
	<input type="radio"/> Tribuna Andes - 10 años (+ \$1.750.000)	
	<input type="radio"/> Tribuna Fuera Marquesina - 1 año (+ \$337.500)	
	<input type="radio"/> Tribuna Fuera Marquesina - 5 años (+ \$1.687.500)	
	<input type="radio"/> Tribuna Fuera Marquesina - 10 años (+ \$3.375.000)	
	<input type="radio"/> Tribuna Bajo Marquesina - 1 año (+ \$481.250)	
	<input type="radio"/> Tribuna Bajo Marquesina - 5 años (+ \$2.406.250)	
	<input type="radio"/> Tribuna Bajo Marquesina - 10 años (+ \$4.812.500)	
Total		\$ 0



0% 100%

Club Universidad de Chile

Para cada una de estas opciones de asiento, indique si consideraría comprarla.

Asiento	Tribuna Fuera Marquesina - 1 año	Tribuna Andes - 5 años	Tribuna Fuera Marquesina - 5 años
Precio	\$360.000	\$825.000	\$1.355.000
Uso	Solo titular de la tarjeta	Cualquier portador de la tarjeta	Titular o persona previamente designada
Estacionamiento dentro del estadio	Sin opción de compra	Con opción de compra	Sin opción de compra
	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría



0%  100%

Club Universidad de Chile

Para cada una de estas opciones de asiento, indique si consideraría comprarla.

Asiento	Tribuna Andes - 5 años	Tribuna Fuera Marquesina - 10 años	Tribuna Bajo Marquesina - 1 año
Precio	\$1.035.000	\$2.980.000	\$490.000
Uso	Solo titular de la tarjeta	Titular o persona previamente designada	Cualquier portador de la tarjeta
Estacionamiento dentro del estadio	Sin opción de compra	Con opción de compra	Con opción de compra
	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría



0%  100%

Club Universidad de Chile

Para cada una de estas opciones de asiento, indique si consideraría comprarla.

Asiento	Galería - 1 año	Tribuna Andes - 5 años	Galería - 5 años
Precio	\$115.000	\$800.000	\$435.000
Uso	Titular o persona previamente designada	Solo titular de la tarjeta	Cualquier portador de la tarjeta
Estacionamiento dentro del estadio	Sin opción de compra	Con opción de compra	Con opción de compra
	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría



0% 100%

Club Universidad de Chile

Nos hemos dado cuenta que ha evitado ciertas características. ¿Es alguna de éstas totalmente inaceptable? Si es así, seleccione la más inaceptable, así podemos enfocarnos en asientos acorde a sus necesidades.

- Asiento - Tribuna Fuera Marquesina - 5 años
- Asiento - Galería - 1 año
- Asiento - Tribuna Fuera Marquesina - 1 año
- Asiento - Tribuna Bajo Marquesina - 1 año
- Asiento - Tribuna Fuera Marquesina - 10 años
- Asiento - Galería - 5 años
- Estacionamiento dentro del estadio - Sin opción de compra
- Uso - Titular o persona previamente designada
- Ninguna de estas es totalmente inaceptable.



0% 100%

Club Universidad de Chile

Para cada una de estas opciones de asiento, indique si consideraría comprarla.

Asiento	Tribuna Andes - 5 años	Galería - 10 años	Tribuna Andes - 1 año
Precio	\$950.000	\$940.000	\$140.000
Uso	Titular o persona previamente designada	Cualquier portador de la tarjeta	Titular o persona previamente designada
Estacionamiento dentro del estadio	Sin opción de compra	Sin opción de compra	Sin opción de compra
	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría



0%  100%

Club Universidad de Chile

Nos hemos dado cuenta que ha evitado ciertas características. ¿Es alguna de éstas totalmente inaceptable? Si es así, seleccione la más inaceptable, así podemos enfocarnos en asientos acorde a sus necesidades.

- Asiento - Tribuna Fuera Marquesina - 5 años
- Asiento - Galería - 1 año
- Asiento - Galería - 10 años
- Asiento - Tribuna Fuera Marquesina - 1 año
- Asiento - Tribuna Bajo Marquesina - 1 año
- Asiento - Galería - 5 años
- Ninguna de estas es totalmente inaceptable.



0%  100%

Club Universidad de Chile

Nos hemos dado cuenta que ha evitado ciertas características. ¿Es alguna de éstas totalmente inaceptable? Si es así, seleccione la más inaceptable, así podemos enfocarnos en asientos acorde a sus necesidades.

- Asiento - Tribuna Fuera Marquesina - 5 años
- Asiento - Galería - 1 año
- Asiento - Galería - 10 años
- Asiento - Tribuna Fuera Marquesina - 1 año
- Asiento - Tribuna Bajo Marquesina - 1 año
- Asiento - Galería - 5 años
- Ninguna de estas es totalmente inaceptable.



0%  100%

Club Universidad de Chile

Para cada una de estas opciones de asiento, indique si consideraría comprarla.

Asiento	Tribuna Andes - 10 años	Tribuna Andes - 5 años	Tribuna Bajo Marquesina - 5 años
Precio	\$1.910.000	\$990.000	\$2.215.000
Uso	Cualquier portador de la tarjeta	Titular o persona previamente designada	Cualquier portador de la tarjeta
Estacionamiento dentro del estadio	Sin opción de compra	Con opción de compra	Con opción de compra
	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría



0%  100%

Club Universidad de Chile

Nos hemos dado cuenta que ha evitado ciertas características. ¿Es alguna de éstas totalmente inaceptable? Si es así, seleccione la más inaceptable, así podemos enfocarnos en asientos acorde a sus necesidades.

- Asiento - Tribuna Andes - 10 años
- Asiento - Tribuna Bajo Marquesina - 5 años
- Asiento - Tribuna Fuera Marquesina - 1 año
- Asiento - Galería - 5 años
- Asiento - Tribuna Fuera Marquesina - 5 años
- Asiento - Galería - 1 año
- Asiento - Tribuna Bajo Marquesina - 1 año
- Ninguna de estas es totalmente inaceptable.



0%  100%

Club Universidad de Chile

Para cada una de estas opciones de asiento, indique si consideraría comprarla.

Asiento	Tribuna Bajo Marquesina - 10 años	Galería - 1 año	Tribuna Andes - 5 años
Precio	\$5.690.000	\$110.000	\$990.000
Uso	Solo titular de la tarjeta	Solo titular de la tarjeta	Cualquier portador de la tarjeta
Estacionamiento dentro del estadio	Sin opción de compra	Con opción de compra	Sin opción de compra
	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría	<input type="radio"/> Lo consideraría <input type="radio"/> No lo consideraría



0%  100%

Club Universidad de Chile

Entre las siguientes opciones, ¿cuál de estos asientos preferiría? (Se muestran en gris aquellas características que son idénticas para todas las alternativas, de modo que usted se pueda enfocar sólo en las diferencias)

(1 of 3)

Asiento	Tribuna Andes - 5 años	Tribuna Andes - 1 año	Tribuna Andes - 5 años
Precio	\$990.000	\$140.000	\$950.000
Uso	Titular o persona previamente designada	Titular o persona previamente designada	Titular o persona previamente designada
Estacionamiento dentro del estadio	Con opción de compra	Sin opción de compra	Sin opción de compra



0%  100%

Club Universidad de Chile

Entre las siguientes opciones, ¿cuál de estos asientos preferiría? (Se muestran en gris aquellas características que son idénticas para todas las alternativas, de modo que usted se pueda enfocar sólo en las diferencias)

(2 of 3)

Asiento	Tribuna Andes - 5 años	Tribuna Andes - 5 años	Tribuna Andes - 5 años
Precio	\$990.000	\$800.000	\$825.000
Uso	Cualquier portador de la tarjeta	Solo titular de la tarjeta	Cualquier portador de la tarjeta
Estacionamiento dentro del estadio	Sin opción de compra	Con opción de compra	Con opción de compra



0%  100%

Club Universidad de Chile

Entre las siguientes opciones, ¿cuál de estos asientos preferiría? (Se muestran en gris aquellas características que son idénticas para todas las alternativas, de modo que usted se pueda enfocar sólo en las diferencias)

(3 of 3)

Asiento	Tribuna Andes - 1 año	Tribuna Andes - 5 años	Tribuna Andes - 5 años
Precio	\$140.000	\$825.000	\$990.000
Uso	Titular o persona previamente designada	Cualquier portador de la tarjeta	Titular o persona previamente designada
Estacionamiento dentro del estadio	Sin opción de compra	Con opción de compra	Con opción de compra



0%  100%

Club Universidad de Chile

Finalmente, por favor complete la siguiente información personal.

1. Edad

2. Sexo

Femenino Masculino

3. Comuna en la que vive

4. ¿Hace cuánto tiempo es abonado o socio del club?

- 0 a 3 años
 4 a 10 años
 11 años o más

5. ¿Cómo se enteró de la existencia de los abonos?

- Por la televisión
- Por algún diario o revista
- Por la radio
- A través del sitio web oficial
- Por un conocido
- Stand de información en el estadio
- Redes sociales
- Otro

6. ¿A través de qué medio obtuvo más información sobre las características y condiciones de los abonos?

Puede marcar más de una opción.

- Por la televisión
- Por algún diario o revista
- Por la radio
- A través del sitio web oficial
- Por un conocido
- Stand de información en el estadio
- Redes sociales
- Otro



0%  100%



Club Universidad de Chile

Muchas gracias por sus respuestas y por su tiempo

Powered by Sawtooth Software, Inc.

0%  100%

9.2 Anexo B: Comunas de cada zona

En primera instancia, la idea es dividir las comunas de Santiago en 4 zonas (norte, sur, poniente y oriente), ya que el sector donde viven podría estar relacionado con la disposición a pagar (mayor nivel socioeconómico) de los abonados (por ejemplo, los abonados de la zona oriente podrían tener mayor disposición a pagar). Sin embargo al haber 3 comunas (Peñalolén, Macul y La Florida) que no es claro si pertenecen a la zona sur u oriente de Santiago, se decide agregar una quinta zona “Sur-Oriente”. Además, la comuna de Santiago se decide incluirla en el sector oriente, ya que revisando estudios de niveles socioeconómicos, dicha comuna se asemeja más a las de tal sector.

La distribución definitiva de comunas por cada zona es la siguiente:

Zona de Santiago	Comunas
Norte	Quilicura, Huechuraba, Conchalí, Recoleta, Independencia y Renca.
Oriente	Santiago, Lo Barnechea, Vitacura, Providencia, Las Condes, La Reina y Ñuñoa.
Sur-Oriente	Peñalolén, Macul y La Florida.
Sur	Puente Alto, San Miguel, San Joaquín, La Granja, San Ramón, La Pintana, La Cisterna, El Bosque, San Bernardo, Lo Espejo y Pedro Aguirre Cerda.
Poniente	Pudahuel, Cerro Navia, Quinta Normal, Lo Prado, Estación Central, Cerrillos, Maipú y Padre Hurtado.

9.3 Anexo C: Correo para difundir encuesta

Encuesta abonos nuevo estadio

Estimado Abonado(a),

En el marco del proyecto de construcción del estadio del Club Universidad de Chile, lo invito a contestar la siguiente encuesta elaborada por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, en conjunto con Azul Azul S.A.

Este estudio está enfocado en conocer de mejor forma lo que los hinchas abonados del club prefieren. Del universo de abonados, se seleccionó una muestra al azar a quienes estamos enviando este cuestionario. Por lo mismo su participación es muy importante para nosotros. Adicionalmente, se sortearán 10 camisetas autografiadas por el plantel entre todos los que completen la encuesta y deseen dar sus datos para el sorteo.

Para acceder a esta encuesta, se le solicitará una contraseña. Se le ha asignado la siguiente (que solo puede usar utilizada para llenar una sola encuesta):

1010

En el siguiente enlace encontrará la encuesta:

[Realizar Encuesta](#)

Agradeceremos su participación, su colaboración será muy importante para entender de mejor forma lo que nuestros hinchas valoran.

Saludos cordiales,

Club Universidad de Chile

9.4 Anexo D: Set de 26 abonos

A continuación se exhiben los 26 abonos surgidos del algoritmo mediante el cual se busca encontrar el conjunto con más abonos que presente algún escenario factible de precios, o en otras palabras que pueda cumplir las restricciones de estacionamientos y de abonos a largo plazo.

Abono	Sector	Duración	Uso	Estacionamiento
Abono 1	Galería	1 año	Asignado	Sin Opción
Abono 2	Galería	1 año	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 3	Galería	5 años	Asignado	Sin Opción
Abono 4	Galería	5 años	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 5	Galería	10 años	Asignado	Sin Opción
Abono 6	Galería	10 años	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 7	Andes	1 año	Asignado	Sin Opción
Abono 8	Andes	1 año	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 9	Andes	5 años	Asignado	Sin Opción
Abono 10	Andes	5 años	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 11	Andes	10 años	Asignado	Sin Opción
Abono 12	Andes	10 años	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 13	Fuera Marquesina	1 año	Asignado	Sin Opción
Abono 14	Fuera Marquesina	1 año	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 15	Fuera Marquesina	5 años	Asignado	Sin Opción
Abono 16	Fuera Marquesina	5 años	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 17	Fuera Marquesina	10 años	Asignado	Sin Opción
Abono 18	Fuera Marquesina	10 años	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 19	Bajo Marquesina	1 año	Asignado	Sin Opción
Abono 20	Bajo Marquesina	1 año	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 21	Bajo Marquesina	5 años	Asignado	Sin Opción
Abono 22	Bajo Marquesina	5 años	Sólo Titular	Sin Opción
Abono 23	Bajo Marquesina	10 años	Asignado	Con Opción
Abono 24	Bajo Marquesina	10 años	Asignado	Sin Opción
Abono 25	Bajo Marquesina	10 años	Sólo Titular	Con Opción
Abono 26	Bajo Marquesina	10 años	Sólo Titular	Sin Opción

9.5 Anexo E: Precios óptimos

A continuación se presentan los precios óptimos obtenidos del modelo de optimización junto a los mismos precios pero redondeados, de manera de hacerlos más reales al momento de ponerlos a la venta.

Abono	Precios óptimos	Precios redondeados
Abono 1	\$ 110.333	\$ 110.000
Abono 2	\$ 600.000	\$ 600.000
Abono 3	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
Abono 4	\$ 1.120.000	\$ 1.100.000
Abono 5	\$ 210.000	\$ 210.000
Abono 6	\$ 1.050.000	\$ 1.050.000
Abono 7	\$ 2.100.000	\$ 2.100.000
Abono 8	\$ 1.960.000	\$ 1.960.000
Abono 9	\$ 405.000	\$ 405.000
Abono 10	\$ 2.025.000	\$ 2.050.000
Abono 11	\$ 4.050.000	\$ 4.050.000
Abono 12	\$ 3.534.220	\$ 3.500.000
Abono 13	\$ 385.000	\$ 385.000
Abono 14	\$ 2.887.500	\$ 2.900.000
Abono 15	\$ 5.775.000	\$ 5.800.000
Abono 16	\$ 5.390.000	\$ 5.400.000
Abono 17	\$ 5.005.000	\$ 5.000.000