



Facultad de Ingeniería

Escuela de Construcción Civil

## **Propuesta de Modelos Hedónicos No Lineales de Precios para Proyectos Inmobiliarios en la Comuna de Concón**

Por

**Solange Muñoz Suazo**

Tesis para optar al Grado de Licenciado en Ciencias de la Construcción y al  
Título de Ingeniero Constructor

**Prof. Guía: Andrés Jamet Aguilar**

**Abril, 2015**

### **Agradecimientos**

Luego de esta larga etapa quiero agradecer a las personas que durante este proceso me brindaron su apoyo, sus consejos y su cariño.

Gracias Papá, Mamá, Claudia y Felipe simplemente por ser mi familia, los amo con el alma. Gracias a mis amigas Cony y Cata por estar siempre ahí en las buenas y en las malas.

Gracias y mil gracias a Claudio por ser como eres, por tu amor y por tu apoyo inmenso e incondicional. Como no agradecer a Ana por todo su cariño y apoyo.

Agradezco a todo quienes formaron parte de esta historia, compañeros y profesores, especialmente a mi profesor guía Andrés Jamet por todo el apoyo y consejos.

Finalmente agradezco a Dios por todas las oportunidades que me ha brindado desde siempre.

## Índice

1. Capítulo: Antecedentes Generales .....	9
1.1. Planteamiento del problema.....	9
1.2. Objetivos de la investigación.....	16
1.2.1. Objetivo general.....	16
1.2.2. Objetivos específicos.....	16
1.3. Alcances.....	17
2. Capítulo: Marco Teórico .....	18
2.1. Modelos hedónicos de precios (MHP).....	18
2.1.1. Expresión del modelo .....	19
2.1.2. Etapas de los modelos hedónicos de precios.....	21
2.1.3. Forma funcional.....	21
2.1.4. Variables utilizadas en modelos hedónicos de viviendas y edificios.....	23
2.2. Despliegue funcional de la calidad (QFD) .....	28
2.2.1. Etapas del proceso: QFD .....	33
2.2.2. Aplicaciones QFD .....	39
2.2.3. Aplicaciones en construcción de viviendas y edificios .....	41
2.3. QFD – MHP.....	42
3. Capítulo: Metodología de la Investigación.....	43
3.1. Etapas de la investigación.....	43
3.1.1. Caracterización del producto .....	43
3.1.2. Definición público objetivo .....	43
3.1.3. Definición tamaño muestral .....	44
3.1.4. Aplicación del QFD.....	45
3.1.5. Jerarquización de las características del producto .....	46
3.1.6. Identificación de proyectos inmobiliarios .....	46
3.1.7. Parametrización de las características y precios de los proyectos.....	46
3.1.8. Confección de la base de datos.....	46
3.1.9. Elaboración de modelos hedónicos no lineales de precios y pruebas estadísticas .....	47

3.1.10.	Propuesta y análisis del modelo hedónico no lineal de precios .....	47
3.1.11.	Estimación precio de venta.....	47
3.2.	Diagrama de flujo de la Investigación.....	48
4.	Capítulo: Desarrollo de la Investigación .....	49
4.1.	Caracterización del producto.....	49
4.2.	Definición público objetivo .....	51
4.3.	Definición tamaño muestral .....	51
4.4.	Aplicación del QFD.....	55
4.4.1.	“Peso” (ponderación) de los “Qués”.....	55
4.4.2.	Requisitos técnicos.....	60
4.4.3.	Matriz de correlaciones: QFD .....	62
4.5.	Jerarquización de las características del producto.....	64
4.6.	Identificación de proyectos inmobiliarios .....	67
4.7.	Parametrización de las características y precios de los proyectos.....	68
4.8.	Confección de la base de datos .....	74
4.9.	Elaboración de modelos hedónicos no lineales de precios y pruebas estadísticas.....	78
4.9.1.	Análisis para la estimación del modelo hedónico para departamentos .....	78
4.9.2.	Análisis de gráficos de variables con sospecha de poca incidencia para departamentos .....	82
4.9.3.	Supuestos del modelo .....	83
4.9.4.	Estimación del modelo.....	87
4.9.5.	Transformación de variables.....	87
4.9.6.	Análisis del modelo .....	89
4.9.7.	Modelo Lineal - Log .....	93
4.9.8.	Análisis de los coeficientes del modelo .....	94
4.10.	Propuesta y análisis del modelo hedónico no lineal de precios .....	95
4.10.1.	Diagnóstico y análisis del modelo.....	95
4.11.	Estimación precio de venta.....	97
4.12.	Análisis para la estimación del modelo hedónico para casas .....	101
5.	Capítulo: Conclusiones de la Investigación.....	104

Anexos .....	112
Bibliografía .....	145

### Lista de Figuras

Figura 2.1: Forma General del QFD. ....	31
Figura 2.2: QFD: La casa de la calidad.....	37
Figura 2.3: Diagrama de Pareto de las ponderaciones obtenidas vs “Qué”.....	38
Figura 2.4: Relación entre Modelos hedónicos de precios y Despliegue funcional de la calidad (QFD).....	42
Figura 4.1: Ponderaciones de las características presentes en departamentos.....	56
Figura 4.2: Ponderaciones del equipamiento comunitario presentes en edificios.....	57
Figura 4.3: Ponderaciones de las características presentes en una casa. ....	59
Figura 4.4: Matriz casa de la calidad “QFD” para departamentos.....	62
Figura 4.5: Matriz casa de la calidad “QFD” para casas. ....	63
Figura 4.6: Mapa que identifica lugares donde más se concentran delitos de robo con violencia.....	73
Figura 4.7: Gráficos Precio v/s Requisito técnico (departamentos). Parte I.....	78
Figura 4.7: Gráficos Precio v/s requisito técnico (departamentos). Parte II.....	78
Figura 4.7: Gráficos Precio v/s Requisito técnico (departamentos). Parte III.....	80
Figura 4.7: Gráficos Precio v/s Requisito técnico (departamentos). Parte IV.....	81
Figura 4.8: Gráficos Precio v/s Requisito técnico (departamentos). ....	82
Figura 4.9: Gráfico de dispersión del precio y de los metros cuadrados totales de departamentos. ....	85
Figura 4.10: Ajuste lineal al precio y los metros cuadrados totales de departamentos.....	86
Figura 4.11: Ajuste logarítmico al precio y los metros cuadrados totales de departamentos.....	86
Figura 4.12: Histograma de los residuos. ....	96
Figura 4.13: Gráfico P-P normal de regresión residuo tipificado.....	97
Figura 4.14: Histograma y Grafico P-P. ....	103

### Lista de Tablas

Tabla 4.1: Tabla población según rango etario.....	52
Tabla 4.2: Porcentajes a nivel regional correspondiente a cada nivel socioeconómico.....	52
Tabla 4.3: Tabla Universos Valparaíso y Viña del Mar.....	53
Tabla 4.4: Tabla Total Submuestras para Valparaíso.....	53
Tabla 4.5: Tabla Total Submuestras para Viña del Mar.....	54
Tabla 4.6: Promedio de las valoraciones de los clientes en las características de un departamento.....	55
Tabla 4.7: Promedio de las valoraciones de los clientes en las características del equipamiento comunitario.....	57
Tabla 4.8: Promedio de las valoraciones de los clientes en las características de una casa.....	58
Tabla 4.9: Listado de los requisitos técnicos para departamentos.....	60
Tabla 4.10: Listado de los requisitos técnicos para casas.....	61
Tabla 4.11: Jerarquización requerimientos técnicos para departamentos. Parte I.....	64
Tabla 4.11: Jerarquización requerimientos técnicos para departamentos. Parte II.....	65
Tabla 4.12: Jerarquización requerimientos técnicos para casas.....	66
Tabla 4.13: Proyectos en proceso de ventas correspondiente a departamentos.....	67
Tabla 4.14: Proyectos en proceso de ventas correspondiente a casas en condominio.....	67
Tabla 4.15: Extracto base de datos de departamentos.....	74
Tabla 4.16: Extracto base de datos de departamentos y análisis desviación estándar.....	75
Tabla 4.17: Extracto base de datos para casas en condominio y análisis de la desviación estándar.....	77
Tabla 4.18: Correlación de Spearman.....	84
Tabla 4.19: Variables Independientes y Estadísticos descriptivos.....	89
Tabla 4.20: Resumen del modelo <sup>l</sup> . Parte I.....	90
Tabla 4.20: Resumen del modelo <sup>l</sup> . Parte II.....	92
Tabla 4.21: Resumen del modelo <sup>b</sup> .....	93
Tabla: 4.22: ANOVA <sup>a</sup> .....	93
Tabla 4.23: Coeficientes <sup>a</sup> .....	94
Tabla 4.24: Estadísticos sobre los residuos <sup>a</sup> .....	95
Tabla 4.25: Estimación precio de venta.....	98
Tabla 4.26: Comparación precio estimado v/s precio real.....	101
Tabla 4.27: Resumen del modelo <sup>b</sup> y Anova <sup>a</sup> .....	102
Tabla 4.28: Coeficientes <sup>a</sup> y Estadísticos sobre los residuos <sup>a</sup> .....	102

## Resumen

En el presente trabajo se aplicó la metodología de precios hedónicos no lineales para estimar el precio implícito de los atributos de las viviendas en Concón. Esto se realizó en conjunto con una herramienta conocida como QFD “Despliegue Funcional de la Calidad”. En la aplicación de esta metodología se destacó la importancia de identificar los requerimientos de los usuarios desde las primeras etapas de diseño de una obra, ya que un proyecto de construcción más ajustado a las necesidades de los usuarios puede aumentar su valor y requerir cambios menores durante su ciclo de vida. Sin embargo, uno de los desafíos que enfrentan los diseñadores es cómo identificar adecuadamente las necesidades de los usuarios y sus deseos, pues constituyen un factor fundamental en el proceso inicial de información. En este contexto, la metodología del QFD resultó ser de gran utilidad para conocer la voz del cliente. Así mismo sirvió de base para la metodología de los modelos hedónicos no lineales de precios, como estrategia de investigación, los que constituyen un significativo avance metodológico en la modelación de mercados implícitos por atributos, para la obtención de precios y demandas implícitas a partir de la medición del precio del bien compuesto y de la forma en que se efectúa la mezcla de atributos que lo compone. Se consideró una forma funcional no lineal, que corresponde a la forma que adopta la ecuación del modelo, ya que algunos autores señalan que no necesariamente corresponde a una expresión lineal, debido a que la relación entre el precio y las variables explicativas suele no serlo. Finalmente se desarrolló una expresión no lineal para llegar a conocer el precio de venta de departamentos y casas respectivamente, enfocados en las necesidades de los clientes. Los principales resultados indicaron que los modelos de precios hedónicos no lineales contienen suficientes detalles y precisión estadística, y que se deben elaborar sobre una base de datos que contenga la mayor cantidad de observaciones posibles, para conocer el valor de bienes raíces de forma exitosa mediante una fórmula.

Palabras claves: QFD “Despliegue Funcional de la Calidad”, modelos hedónicos no lineales de precios, precio de venta.

# 1. Capítulo: Antecedentes Generales

## 1.1. Planteamiento del problema

La ciudad es el hábitat humano por excelencia; la proporción de población urbana en comparación con la población rural y el crecimiento acelerado de las ciudades, tanto en habitantes como en extensión, son fenómenos globales que así lo demuestran. La región latinoamericana y Chile en particular, han sido afectados notablemente por el crecimiento urbano. El Censo de Población y Vivienda realizado en 2002 revela que el 87% de la población chilena vive en áreas urbanas, y que la aceleración del crecimiento urbano no es sólo un fenómeno propio de la ciudad capital o de las grandes ciudades, sino que se extiende por todo el territorio, y es observable en las ciudades intermedias del país y centros administrativos menores (Azócar et al, 2003).

Conjuntamente la construcción de viviendas ha sido desde principios de nuestra existencia, una de las actividades fundamentales de la sociedad debido a la necesidad intrínseca de buscar refugio para combatir las adversidades del clima. A lo largo de los años, el sector inmobiliario ha ido evolucionando con el fin de satisfacer mejor las necesidades de las personas, convirtiéndose además en uno de los factores esenciales de la economía Chilena.

Lo anterior se traduce en el Índice Mensual de Actividad de la Construcción (Imacon) donde aumentó 5,4% en junio de 2013, respecto de igual mes de 2012. Cifra mayor en 0,8 puntos porcentuales a la registrada en mayo 2013. La contratación de mano de obra registró un alza en doce meses de 8,5% anual en junio de 2013 (en términos desestacionalizados). De este modo, la actividad sectorial acumuló un crecimiento de 4,8% anual durante el primer semestre de 2013, con una tasa de desempleo en la construcción para la región de Valparaíso de 8,2%, en el trimestre móvil junio - agosto 2013. De un total de 15 regiones, la región de Valparaíso se encuentra en la sexta posición del menor desempleo en la construcción, por lo que estos índices son positivos para la región de Valparaíso, según informes elaborados por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC, 2013).

Además en Chile, como en muchos otros países del mundo, la vivienda es el principal componente de la riqueza material familiar y constituye la principal garantía de los créditos otorgados por el sistema financiero. En consecuencia, las fluctuaciones de los precios de las viviendas influyen en las decisiones de consumo e inversión de los hogares, afectando su situación financiera y la de las entidades financieras proveedoras. Pero en Chile existen pocos indicadores de precios de vivienda obtenidos de manera sistemática y continua y escasa información pública sobre el mercado inmobiliario en general (Parrado et al, 2009). Entre las excepciones se encuentran los indicadores de precios publicados y de venta efectiva de viviendas nuevas en el

Gran Santiago elaborados por la consultora Collect desde 1993. Para el caso de los sitios del Gran Santiago, la consultora Trivelli registra los precios publicados desde 1982, la Cámara Chilena de la Construcción estima un indicador de precios para la comuna de Ñuñoa, utilizando la metodología de precios hedónicos. Además de las excepciones señaladas anteriormente, otra de ellas corresponde a los portales inmobiliarios, pero estos presentan limitaciones a la hora de conocer precios del mercado, ya que permiten cotizar bienes raíces pero de forma limitada; 3 o máximo 5 veces por proyecto siendo esta una información insuficiente ya que un proyecto en altura, por ejemplo de 20 pisos con 4 departamentos por piso, suma un total de 80 departamentos, pudiendo conocer el precio de solo un 6,25% del total del proyecto, por lo tanto es escasa y limitada la información sobre el mercado inmobiliario.

A diferencia de la mayoría de los bienes económicos, las viviendas se caracterizan por ser bienes heterogéneos que poseen una diversidad de atributos físicos, funcionales, de localización y de durabilidad, a la vez que proveen de un grupo de servicios, como confort, seguridad, proximidad al empleo y cercanía a medios de transporte, etc., que las hacen prácticamente únicas e irrepetibles. Es posible identificar las preferencias de los clientes con la información entregada por el mercado inmobiliario, con respecto al precio pagado por cada propiedad (Desormeaux y Piguillen, 2003), ya que las decisiones de los clientes son principalmente de carácter económico, los precios son proporcionales al nivel de calidad percibido, en otros términos, el precio es una variable sustituta del valor del producto (Parisi et al, 2010).

Los modelos de precios hedónicos buscan establecer la relación entre el precio de la vivienda y sus características. En los modelos hedónicos, los bienes son descritos a través de un "conjunto de atributos", reuniendo las características importantes. Como el precio parcial relacionado con cada atributo no puede ser aislado directamente, porque no existen mercados específicos para cada uno, los precios se obtienen en forma indirecta. El precio implícito de cada uno de esos atributos, también llamados precios hedónicos o "precios sombra", son precios relacionados con cada atributo de la propiedad. Haciendo un análisis de regresión de las características de la vivienda según el precio observado, se pueden extraer las contribuciones que aporta cada atributo al precio total. La herramienta más utilizada para obtener los coeficientes que miden estas contribuciones es el análisis de regresión múltiple (conocido también como técnicas econométricas; rama de la economía que hace uso extensivo de modelos matemáticos y estadísticos así como de la programación lineal para analizar, interpretar y hacer predicciones sobre sistemas económicos, prediciendo variables como el precio). Por lo tanto el análisis de regresión múltiple es una herramienta estadística usada en casi todos los estudios hedonísticos. Según la teoría de precios hedonísticos, los coeficientes representan los precios que los compradores desearían pagar, en promedio, por esas características (Rosen, 1974; Sheppard,

1999).

En la investigación se desarrollan modelos de precios hedónicos los que constituyen un significativo avance metodológico en la modelación de mercados implícitos por atributos, para la obtención de precios y demandas implícitas a partir de la medición del precio del bien compuesto y de la forma en que se efectúa la "mezcla" de atributos que lo compone (Lever, 2009). Además para este modelo se considera una forma funcional no lineal, que corresponde a la forma que adopta la ecuación del modelo, ya que algunos autores señalan que no necesariamente corresponde a una expresión lineal, debido a que la relación entre el precio y las variables explicativas suele no serlo. La experiencia empírica demuestra que la relación entre el precio y las variables explicativas tiende a adoptar formas funcionales logarítmicas (Troncoso y Aguirre, 2006); (Troncoso et al, 2008); (Lever, 2009). Así también lo señala Idrovo y Lennon (2011), donde indican que empíricamente no existe una especificación estandarizada sobre la forma funcional; debido principalmente a las discusiones sobre su potencial fuente de sesgo, por lo que en estricto rigor ésta debiese ser determinada a partir de los datos. Pese a que se han desarrollado transformaciones complejas y flexibles (Box y Cox (1964)), que buscan adaptarse a la realidad observada, las especificaciones mayormente usadas son aquellas en que tanto el precio como los atributos se presentan en logaritmo (modelo log-log) y aquellas en que sólo el precio es transformado en logaritmo (modelos semi-log). La principal ventaja de expresar la ecuación en logaritmos por sobre una ecuación restringida a ser lineal, proviene de su utilidad para incorporar relaciones no lineales entre el precio y las variables independientes, mitigando con ello, en parte, la presencia de heterocedasticidad severa (en estadística, un modelo de regresión lineal presenta heterocedasticidad cuando la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones). Por lo tanto para efectos de la investigación se desarrolla una expresión no lineal para obtener de una forma más segura y confiable, la expresión del modelo hedónico de precios.

Además cabe señalar que el mercado inmobiliario con el transcurso del tiempo se amplifica cada vez más convirtiéndose más competitivo y conjuntamente las necesidades de los clientes son cada vez más exigentes. Koskela (2000), señala que un proyecto de construcción más ajustado a las necesidades de los usuarios puede aumentar su valor y requerir cambios menores durante su ciclo de vida. Sin embargo identificar las necesidades de los usuarios no es una tarea sencilla para los diseñadores, es uno de los desafíos que se ven enfrentados, en el cómo llegar a conocer las necesidades de los usuarios, sus deseos, desde la etapa inicial del diseño de la obra (RIBA, 2007).

Por lo tanto el diseño exige identificar y evaluar las diversas necesidades, requerimientos y deseos de los clientes, los que deben ser traducidos adecuadamente al lenguaje constructivo para ser incorporados al producto final. El diseño es multidisciplinario y ejerce una poderosa influencia

en otros procesos, como también en el producto final, en términos de calidad y valor (Koskela, 2000; Macmillan et al., 2001; Tzortzopoulos et al., 2001). Una parte significativa del valor, costo y desechos generados durante el ciclo de vida de una obra se define en las fases iniciales de diseño. En ciertos casos, una decisión a tiempo durante el diseño define entre un 70% y un 80% del costo final (Bouchlaghem et al., 2006; Rafiq et al., 2003) y tiene consecuencias considerables en el comportamiento de la obra (Wang et al., 2005).

Según Meniru et al. (2003), el éxito de la solución final del diseño depende de que el equipo de diseño pueda coordinar sus conocimientos lo más tempranamente posible. Sin embargo, las restricciones de tiempo y una comunicación inadecuada entre el cliente y el arquitecto y entre los miembros del equipo ejercen una influencia negativa en la calidad del diseño (Ballard y Koskela, 1998; Kamara et al., 2000; Luck y McDonnell, 2006; Yu et al., 2005). Batty (1995) sostiene que la falta de tiempo disponible puede generar numerosas consecuencias, entre las que se incluye la falta de deseo, por parte del equipo de diseñadores, de asumir riesgos con nuevos materiales o sistemas.

Pandolfo et al. (2008), afirman que un proyecto habitacional que no incluye el valor percibido por el usuario se demuestran incompletos, pues omiten información vital para proyectar los inmuebles destinados a la vivienda. La consideración del valor percibido por el usuario en relación a un inmueble aparece como una alternativa capaz de constituir ventajas estratégicas a la empresa para hacer frente a la alta competencia establecida en el sector.

Comprender adecuadamente los requisitos del usuario en las primeras etapas de diseño, reduce el esfuerzo de tener que volver a diseñar en las etapas siguientes. El proceso informativo o de orientación es el momento apropiado para tomar decisiones. Este proceso informativo constituye la etapa inicial del proceso de diseño y con frecuencia es el más importante, pues se establecen los objetivos del proyecto y se fijan las bases para el desarrollo conceptual (Peña y Parshall, 2001), también se conoce como programación arquitectónica. Antiguamente, cuando las construcciones eran más simples, esta etapa no era necesaria, a consecuencia de la revolución industrial, periodo durante el cual se vivió el mayor conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales de la historia de la humanidad desde el neolítico. Se observó el paso desde una economía rural basada fundamentalmente en la agricultura y el comercio a una economía de carácter urbano, industrializada y mecanizada, marcando un punto de inflexión en la historia, modificando e influenciando todos los aspectos de la vida cotidiana de una u otra manera, es en este momento donde las obras son cada vez más especializadas y exigen información amplia y específica (Donia, 1998). Barrett et al. (1996) define el proceso de información como un proceso sistémico mediante el cual el cliente/usuario explicita sus ideas y éstas quedan formalizadas. En general, el proceso informativo también se considera como una actividad de planificación dentro

del proceso de diseño de la obra.

Como la información evoluciona y el proceso de diseño debe abarcar una gran cantidad de conocimiento, es importante entregar a los diseñadores las herramientas para manejar ese conocimiento. Algunas formas exploradas para mejorar el proceso informativo y administrar el diseño del conocimiento son la Estimación de los Valores (Kelly et al., 2005; Yu et al., 2005), el Despliegue Funcional de la Calidad (*Quality Function Deployment*, QFD); (Kamara et al., 1999), la planificación con *Last Planner* (Koskela et al., 1997; Tzortzopoulos et al., 2001), la Ingeniería Conjunta o Esquemas de Colaboración (Bouchlaghem et al., 2006; Kamara and Anumba, 2000; Kamara et al., 2001; Koskela and Huovila, 1997; Macmillan et al., 2001; Marir et al., 2000; Meniru et al., 2003; Yan-chuen et al., 2000), y a través del Sistema de Apoyo para la toma de Decisiones (*Decision Support Systems*, DSS).

En el desarrollo del modelo hedónico no lineal de precios se considera la herramienta QFD el cual pone en el centro de la planificación la voz del cliente, como una estrategia para considerar los atributos del modelo que realmente sean de interés del cliente, ya que ha sido utilizada con éxito en diversos estudios que lo avalan.

El QFD se desarrolló en Japón hacia el final de la década de 1960, diseñada específicamente para la creación de nuevas aplicaciones y productos. En aquellos años el público comenzaba a valorar la importancia de la calidad del diseño, y esta valoración sirvió como una palanca motivadora para la creación del QFD (Yacuzzi y Martín, 2003). La idea del QFD fue madurando y al cabo de unos diez años desde su origen, el concepto del QFD se consolidó y fue adoptado por grupos industriales como Toyota. Por ser una herramienta de aplicación general pronto se vio su utilidad en empresas de electrónica, artefactos para el hogar, caucho sintético y en el sector de los servicios. Se expandió a EE.UU., donde fue incorporado por *Digital Equipment Corporation*, *Ford Motor Company*, *Hewlett-Packard* y otras empresas. Su versatilidad permite no sólo usarlo en el diseño de productos y servicios, sino también en el diseño y la mejora de procesos como la planificación empresarial. Existen aplicaciones del QFD en numerosos países de Europa y también en Argentina, Australia, Brasil, Corea, China, y otras naciones. (Yacuzzi y Martín, 2003).

Hay varias formas de definir *Quality Function Deployment* (QFD), según Delgado-Hernández et al., (2006), es una técnica que tiene como objetivo ayudar, identificar y priorizar los requisitos del cliente (mediante encuestas) y transformarlos en las características del producto. Por lo tanto con la utilización de esta herramienta se puede identificar las necesidades de los clientes, fortaleciendo así la elección de estas características (variables de estudio) para la posterior estimación de los modelos hedónicos de precios.

El modelo hedónico no lineal de precios enfocado en las necesidades de los clientes se lleva a cabo en la comuna de Concón debido a su alto desarrollo inmobiliario. Según el Censo 2002 un porcentaje alto (27,1%) vivía hace 5 años en otra comuna, principalmente de la región de Valparaíso, y en especial de Viña del Mar (11,6% del total). También existe migración de muchas otras comunas lejanas y de tipo internacional. Los nuevos residentes según CASEN 2009 se concentran claramente en el quintil 5 de mayor ingreso. Según Censo 2002 el 51% trabaja en otra comuna, principalmente de las mayores ciudades cercanas (Viña del Mar y Valparaíso), lo que se corrobora en CASEN 2009 donde Concón tiene el porcentaje más alto de población que trabaja o estudia en otra comuna (31,4%). Su rol dominante es ser una ciudad dormitorio de centros urbanos mayores cercanos como Viña del Mar principalmente, incluido Valparaíso, según diagnóstico del PLADECO, Municipalidad de Concón. (Arriagada y Gana, 2013).

La comuna de Concón en el censo del 2002 es la quinta comuna con más habitantes y viviendas sobre una total de 13 entidades las cuales son; Valparaíso, Placilla de Peñuelas, Laguna Verde, Casablanca, Quintay, San Juan Bautista, Maitencillo, Puchuncaví, Las Ventanas, Quilpué, Quintero, Villa Alemana y Viña del Mar, pertenecientes a la provincia de Valparaíso.

Por lo tanto ante el constante crecimiento en la construcción habitacional que ha tenido en los últimos 10 años la comuna de Concón, surge la necesidad de crear un modelo empírico que permita proyectar los valores de ventas de dichos inmuebles considerando múltiples factores que inciden en el precio final, como lo son el entorno físico, socioeconómico y ambiental del sector, el acceso a locomoción, educación, calidad de la construcción, entre otros, guiadas en satisfacer las necesidades y requisitos del cliente.

Es así que la investigación surge necesaria debido a que la aplicación de modelos hedónicos no lineal puede establecer efectos sobre la valorización de proyectos inmobiliarios ante la presencia de diversas externalidades pudiendo establecer el valor de mercado de éste, y si es necesario modificar parte del proyecto en donde el modelo hedónico de precios permite determinar cuánto valora el mercado el cambio de alguna variable (característica) del proyecto. Además al momento de diseñar un proyecto el modelo puede determinar la combinación óptima de atributos que éste debe contener, de manera de maximizar el valor del proyecto frente a su costo (es decir, cuál es la combinación más rentable entre ubicación, tamaño, equipamiento, diseño interior y exterior). Logrando ser una herramienta en las evaluaciones para invertir en un proyecto, permitiendo comparar el precio de venta estimado por el modelo con los costos que genera la construcción del inmueble. Además permite identificar zonas de potencial desarrollo urbano anticipando sus valoraciones futuras, análogamente es posible proyectar los procesos de saturación de mercados e igualmente permite mantener una base de datos sobre las estadísticas del sector inmobiliario, incluyendo precios y valoraciones del mercado por las diferentes

características que presentan los bienes raíces (Lever, 2009).

Utilizando las aplicaciones descritas anteriormente, la metodología de modelos hedónicos no lineal de precios (con el uso de la metodología del QFD), permite diseñar proyectos inmobiliarios, proyectar sus flujos de ingresos en términos de montos y de secuencias, otorgando una evaluación en la factibilidad técnica previa y económica de dichos flujos.

Se espera entonces que el modelo hedónico no lineal de precios sea un instrumento útil en la toma de decisiones de anteproyecto, convirtiéndose en una herramienta de apoyo en las decisiones comerciales de proyectos inmobiliarios, como una alternativa capaz de constituir ventajas estratégicas a las empresas constructoras y/o inmobiliarias para hacer frente a la alta competencia establecida en el sector de la construcción. Además durante los últimos años, la utilización del modelo hedónico de precios ha sido ampliada en forma exitosa a la valorización, diseño y evaluación de proyectos con destino habitacional, comercial e industrial, igualmente con la ventaja de su carácter no lineal representa de una forma más real el comportamiento de las variables (atributos) de un bien raíz.

Por lo tanto el objetivo de este estudio es investigar la forma en que el conocimiento del mercado inmobiliario puede ser usado para ayudar a identificar las necesidades de los usuarios (en departamentos y casas). Permitiendo determinar el precio de venta de un proyecto con las necesidades de los clientes, pudiendo contar con una mayor seguridad en las decisiones comerciales de proyectos inmobiliarios e inversiones, logrando que esta información sea de utilidad para las empresas constructoras e inmobiliarias. Por lo tanto se presenta una herramienta conocida como modelos hedónicos de precios (MHP), la cual se complementa con la metodología despliegue funcional de la calidad (QFD), diseñada para identificar las necesidades de los usuarios y apoyar el proceso de toma de decisiones, para finalmente proponer un modelo hedónico no lineal de precios.

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **1.2.1. Objetivo general**

- Desarrollar un modelo para estimar el precio de venta de proyectos inmobiliarios en altura y en extensión pertenecientes a la comuna de Concón.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Identificación de los tipos de proyectos inmobiliarios en proceso de ventas pertenecientes a la Comuna de Concón.
- Definir mediante la aplicación del QFD las variables de interés para los modelos hedónicos de precios.
- Desarrollar los modelos hedónicos no lineales de precios para proyectos inmobiliarios de la comuna de Concón considerando las variables identificadas mediante la aplicación del QFD.

### **1.3. Alcances**

- La investigación se llevó a cabo en la comuna de Concón, región de Valparaíso, Chile.
- Los proyectos inmobiliarios considerados para la base de datos del modelo hedónico de precios corresponden a casas y departamentos en proceso de ventas pertenecientes a la zona urbana, según el plan regulador de la comuna de Concón.
- Los precios de la base de datos para la estimación del modelo hedónico de precios para departamentos fueron desde 1276 a 7970 UF y la base de datos para la estimación del modelo hedónico de precios para casas fueron desde 6390 a 8625 UF.
- Las encuestas realizadas para el desarrollo del QFD, corresponden a individuos pertenecientes a las comunas de Viña del Mar y Valparaíso, y estos se encuentran dentro del grupo etario de 25 a 39 años.
- Las variables de estudio seleccionadas para la confección de las encuestas, corresponden a las utilizadas por el estudio del autor Aguilar (2009), complementando la elección con un análisis de mercado realizado en la comuna de Concón.
- Se consideraron modelos de precios hedónicos no lineales.
- Los modelos de precios hedónicos estimados no consideran los costos de construcción y operación que tendrán las empresas, sino el precio final al que podrían vender sus proyectos, ya que el modelo hedónico se genera de una interpolación de proyectos existentes en la comuna.
- Además se supone que el mercado está en equilibrio, considerando que todos los consumidores toman las decisiones que maximicen su bienestar y el mercado por su parte trata de satisfacer a todos sus consumidores otorgando una amplia oferta en los productos y precios.

## 2. Capítulo: Marco Teórico

A continuación se presentan los aportes realizados anteriormente sobre la metodología del modelo hedónico de precios (MHP) y el despliegue funcional de la calidad (QFD), no sólo con el fin de consultarlos y poder aumentar el conocimiento, sino también con el propósito de no duplicar una investigación anterior. Por ello se presentan con un ordenamiento lógico y secuencial de elementos teóricos procedentes de la información obtenida de fuentes bibliográficas fidedignas que giran alrededor del planteamiento del problema y que servirán de base y fundamentación para la investigación.

### 2.1. Modelos hedónicos de precios (MHP)

La estimación de los precios de la vivienda ha sido uno de los temas más analizados en la economía urbana (Freeman, 1979 y Richardson, 1978). Algunos autores como Urban New Economic (NUE), Solow (1972), han desarrollado su trabajo a través de modelos monocéntricos. Otros Tiebout, (1956) y Rosen, (1974) han utilizado modelos menos restrictivos, con varios atributos como determinantes de los precios de bienes raíces. Desde la década de 1970, bajo la influencia particular de la metodología Rosen, estas obras se han convertido en modelos más complejos, es posible incluir un mayor número de variables en un marco menos restrictivo (Azqueta, 1994). Esta mejora se ha visto influenciada positivamente por la metodología de precios hedónicos (Lancaster, 1966; Muth, 1969; Griliches, 1971, y otros). En el caso del mercado inmobiliario chileno la consultora Collect desde 1993 estimó indicadores de precios publicados y de venta efectiva de viviendas nuevas en el Gran Santiago. Para el caso de los sitios del Gran Santiago, la consultora Trivelli registra los precios publicados desde 1982. La Cámara Chilena de la Construcción estima un indicador de precios para la comuna de Ñuñoa, utilizando la metodología de precios hedónicos, además de Morandé y Soto (1992), Morandé (1992), Bergoeing et al. (2002) y Desormeaux y Piguillen (2003) utilizaron la metodología para construir un indicador trimestral de precios continuo para la comuna de Ñuñoa en Santiago. Figueroa y Lever (1992) utilizan esta metodología para analizar los determinantes de los precios de viviendas en Santiago entre otros.

Aunque la literatura presenta diversos esfuerzos para mejorar el proceso de diseño de una obra, la mayoría de los ejemplos considera el conocimiento del diseñador (diseño de gestión/conocimiento del equipo de trabajo o empleo de experiencias previas, expresado en casos o reglas deducidas de los expertos), pero existen pocos esfuerzos en aplicaciones realizadas para descubrir los requisitos de la obra en base a los conocimientos del usuario.

Sin embargo, es posible identificar las preferencias de los clientes por la información entregada por el mercado inmobiliario, con respecto al precio pagado por cada propiedad. Como las decisiones de los clientes son principalmente de carácter económico, los precios son proporcionales al nivel de calidad percibido, o en otros términos, el precio es una variable sustituta del valor del producto (Parisi et al, 2010); (Lever, 2009).

Se pueden considerar las propiedades como productos multi-dimensionales, considerando la influencia simultánea de las diversas características que conforman el precio final. Por lo tanto, las viviendas son bienes heterogéneos con una serie completa de atributos. Se diferencian en términos de diseño, tamaño, configuración interna, calidad de la construcción y ubicación. Entonces, existe una gran variedad de productos pertenecientes a niveles socioeconómicos semejantes sobre todo en la posesión de bienes, por lo tanto en el mercado inmobiliario y su heterogeneidad hace que la comparación directa sea una ardua tarea. En consecuencia, al comienzo es difícil comprender la importancia relativa de cada vivienda, en relación con su participación en el precio final; solamente se conoce su precio total (Harvey, 1996; Lavender, 1990; Robinson, 1979).

Los modelos de precios hedónicos buscan establecer la relación entre el precio de la vivienda y sus características. En los modelos hedónicos, los bienes son descritos a través de un “conjunto de atributos”, reuniendo las características importantes. Como el precio parcial relacionado con cada atributo no puede ser aislado directamente, porque no existen mercados específicos para cada uno, los precios se obtienen en forma indirecta. El precio implícito de cada uno de esos atributos, también llamados precios hedónicos o “precios sombra”, son precios relacionados con cada atributo de la propiedad. Haciendo un análisis de regresión de las características de la vivienda según el precio observado, se pueden extraer las contribuciones que aporta cada atributo al precio total. La herramienta más utilizada para obtener los coeficientes que miden estas contribuciones es el Análisis de Regresión Múltiple (*Multiple Regression Analysis*, MRA), conocido también como una herramienta estadística, usada en casi todos los estudios hedonísticos. Según la teoría de precios hedonísticos, los coeficientes representan los precios que los compradores desearían pagar, en promedio, por esas características (Rosen, 1974; Sheppard, 1999).

### **2.1.1. Expresión del modelo**

La metodología estándar proporciona una ecuación hedónica de precios que capta el efecto de los distintos atributos individuales de un inmueble en la determinación de su valor de mercado (Lever, 2009).

- La forma general del modelo utilizado es la siguiente:

$$P = f(I, V, U, Z, S, E; w) \quad (\text{ecuación I})$$

La variable  $P$  corresponde al precio del bien raíz, el cual se asume está determinado por los argumentos de la función  $f$ .

- ❖  $I$ : Características inherentes al inmueble (superficie construida, superficie del terreno, aptitud de uso del suelo, aspectos de arquitectura y diseño interior, equipamiento interior, número de habitaciones, calidad de los materiales, etc.).
- ❖  $V$ : Características del vecindario (nivel socioeconómico, tipo de residentes, seguridad).
- ❖  $U$ : Características de ubicación del bien raíz (área residencial, área industrial, distancia geográfica y accesibilidad a centros de importancia).
- ❖  $Z$ : Características determinadas por la ubicación del inmueble dentro del Plano Regulador de la ciudad (densidad de la construcción, tipos de actividades y usos del suelo permitidos).
- ❖  $S$ : Características determinadas por el nivel de equipamiento exterior, servicios e infraestructura que recibe el inmueble (agua, alcantarillado, electricidad, pavimentación).
- ❖  $E$ : Externalidades presentes en el entorno en que se encuentra el bien raíz (actividades contaminantes, áreas verdes, vertederos de desperdicios)
- ❖  $w$ : Costos implícitos que acompañan a cada atributo y que constituyen los precios implícitos (se les conoce como precios sombra) de cada característica del inmueble.

La ecuación (I) señala que el precio de mercado de un bien raíz está determinado por la canasta de las cantidades de los distintos atributos (pertenecientes a los grupos  $I, V, U, Z, S$  y  $E$ ) que posee el inmueble y que lo caracteriza y la diferencia de otros bienes raíces de su tipo.

- Es posible explicitar la forma estimable del modelo en (I) de la siguiente manera:

$$P_i = b_0 + b_1x_{1i} + b_2x_{2i} + \dots + b_mx_{mi} + m_i \quad (\text{ecuación II})$$

- donde  $k=1, 2, \dots, m$ ;  $i=1, 2, \dots, n$ ; las  $m$  variables  $x_{ki}$  corresponden a los argumentos de la función  $f$  incorporados en los grupos de atributos  $I, V, U, Z, E$  y  $S$  de la ecuación (I); los coeficientes  $b$  corresponden a los parámetros incluidos en el set  $w$  de (I), y  $m$  es un error aleatorio.

### **2.1.2. Etapas de los modelos hedónicos de precios**

La metodología correspondiente a los modelos hedónicos de precios en términos generales consiste en:

- Identificación de las Variables Relevantes (Con uso de la metodología del QFD).
- Identificación de las Fuentes de Información.
- Construcción de la Base de Datos.
- Procedimiento Estadístico.
- Procedimiento Econométrico (Regresiones).
- Identificación Ecuación Hedónica.
- Aplicación.

### **2.1.3. Forma funcional**

Una primera decisión a tomar en el desarrollo del modelo hedónico de precios es la elección de la forma funcional adecuada para estimar la ecuación hedónica, que puede ser lineal o no. La forma funcional  $f$  en (I) entonces no necesariamente corresponde a una expresión lineal, debido a que la relación entre el precio y las variables explicativas suele no serlo. Es decir, a medida que aumenta la cantidad de un atributo, por ejemplo la superficie, la magnitud del impacto sobre el precio final no se calcula como una razón constante. La experiencia empírica demuestra que la relación entre el precio y las variables explicativas tiende a adoptar formas funcionales logarítmicas; por ejemplo, el impacto de cambios en la superficie sobre el precio tiende a decaer a medida que aumenta significativamente la superficie (Lever, 2009).

El modelo desarrollado por Box-Cox (1964) provee una herramienta teórica para determinar la forma funcional exacta a partir de la siguiente expresión general:

$$Pa = c + aX^a + bY^a + dZ^a \quad (\text{ecuación III})$$

En la que  $a$  representa el coeficiente de Box-Cox y cuya determinación provee la forma funcional buscada. La ecuación (III) adopta la forma lineal (recta) cuando  $a$  vale 1, y adopta la forma logarítmica cuando  $a$  vale cero. Empíricamente, se ha descartado la hipótesis de relación lineal, encontrándose valores de  $a$  cercanos a cero, lo que lleva a la conclusión de que la forma funcional " $f$ " en (I) tiende a ser muy aproximada a la logarítmica. Esta conclusión apoya la indicación de omitir, en la práctica, la aplicación del modelo Box-Cox, y reemplazarla por el uso directo de modelos semi-logarítmicos, que corresponden simplemente a un modelo lineal

tradicional, en el que las variables 'precio' y 'superficie' son reemplazadas por sus respectivos logaritmos naturales (este método conduce a obtener como resultado final, el logaritmo del precio de un inmueble, el que luego debe ser 're-convertido' a precio aplicando el antilogaritmo o exponencial).

Troncoso y Aguirre (2006); Troncoso et al (2008) en la estimación de la forma funcional descartaron una forma lineal por cuanto ésta mantiene los precios marginales constantes a medida que aumenta el nivel del atributo, lo que no parece lógico. Siguiendo la recomendación de Schamel y Anderson (2003), adoptaron una forma log-lineal. Estos autores probaron varias formas funcionales y concluyeron que una semilogarítmica (log-lineal) era la más apropiada por controlar los probables problemas de heterocedasticidad. En estadística un modelo de regresión lineal presenta heterocedasticidad cuando la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones. El modelo estimado fue:

$$\ln P = \beta_0 + \sum_j \beta_j Z_j + \sum_w \beta_w Z_w + \varepsilon \quad (\text{ecuación IV})$$

- donde **P** es el precio, en logaritmos naturales y **Z<sub>j</sub>** y **Z<sub>w</sub>** representan la j-ésima y w-ésima variables continua y binaria, respectivamente, los **β** son coeficientes de regresión y **ε** es el error de la estimación.

Finalmente la elección de la forma funcional en el desarrollo de los modelos hedónicos de precios se reduce a una cuestión empírica, ya que las distintas aportaciones existentes sobre este tema no han establecido un criterio absoluto para seleccionar aquella forma funcional que ofrezca mejores resultados, los autores difieren en los análisis señalados. Por ello se ensaya con diferentes formas funcionales y se elige aquélla que proporciona un mejor ajuste. Pueden destacarse entre las formas funcionales más utilizadas tradicionalmente la forma lineal, la semilogarítmica y la doblemente logarítmica (Caridad et al, 2008).

#### **2.1.4. Variables utilizadas en modelos hedónicos de viviendas y edificios**

Un problema siempre presente en regresiones de modelos hedónicos es el de la multicolinealidad entre las variables explicativas del precio de la vivienda. En general, es esperable que casas grandes también tengan muchos dormitorios, varios baños, y estén ubicadas en buenos barrios, construidas con mejores materiales, etc. Asimismo, es muy posible que las viviendas que no tengan agua ni alcantarillado también se encuentren en barrios marginales, y sean más pequeñas, y tengan menos dormitorios, y estén construidas con materiales de menor calidad. El resultado de este fenómeno es que tiende a existir asociación entre las variables, por lo que las muestras obtenidas de un universo cualquiera tenderán a mostrar altos grados de multicolinealidad, es decir, de correlación o asociación, entre varias de las variables que contengan. Económicamente la multicolinealidad implica la imposibilidad de aislar el efecto que sobre el precio de la vivienda tiene por separado cada una de las variables que están correlacionadas entre sí, de modo que los estimadores de los parámetros de la regresión tienen una alta varianza. Una forma de manejar el problema de la multicolinealidad es utilizar componentes principales de las variables correlacionadas. Estos componentes principales pueden ser entendidos como una transformación de los datos que resume la información contenida en un conjunto de variables con algún grado de correlación entre ellas en un reducido número de factores no correlacionados entre sí, y que mantiene una importante proporción de la variabilidad existente en el conjunto original de variables.

La utilización de este procedimiento es recomendada en situaciones en las que se desea identificar el efecto sobre el precio del inmueble de alguna característica en particular. Por ejemplo, cuando se desea determinar valoraciones por ciertos servicios básicos, como agua potable, alcantarillado, electricidad o pavimento, es útil incluir el resto de las variables que determinan los precios en componentes principales para, de este modo, concentrar el análisis sólo en las variables de interés. Cuando lo que se desea es valorizar o asignar precio a una vivienda, se debe recurrir a otras técnicas, que rescate un número más reducido de variables, pero que permita reproducir, a través de la ecuación hedónica, los valores de un tipo específico de vivienda, con características bien definidas. Las técnicas más usuales son la exclusión y la residualización de variables correlacionadas. La primera técnica es más simple y consiste en omitir del modelo, ante la presencia de más de una variable explicando el mismo fenómeno, aquéllas que sean menos relevantes o de más difícil medición. Por ejemplo, si las variables "estado de conservación" y "antigüedad" explican en alta proporción el mismo fenómeno, se recomienda eliminar de la ecuación una de ellas, sin afectar significativamente la calidad de la estimación del precio. La residualización de variables consiste en la construcción de nuevas variables (residualizadas) a

partir de regresiones que son ejecutadas entre las variables correlacionadas. Esta técnica permite "ortogonalizar" a estas variables, anulando los efectos cruzados, pero manteniendo el poder explicativo de cada variable sobre el precio. Dado que el método de eliminación de variables es simple, directo, y no requiere de modelos econométricos auxiliares, su utilización es recomendada en la mayoría de los casos como norma general (Lever, 2009).

Las variables utilizadas en la estimación de los modelos hedónicos de precios, difieren en la cantidad entre autores, pero generalmente son comunes las desarrolladas en estos modelos. Se presentan a continuación las variables utilizadas por parte de algunos autores chilenos:

- **Según Desormeaux y Piguillem, (2003):**

- Dormitorios: número de habitaciones de uso exclusivo para dormir.
- Baños: número de baños de cada vivienda.
- Habitaciones múltiples: número de habitaciones destinadas a más de un uso, como por ejemplo living y comedor juntos.
- Otras piezas no habitables: número de habitaciones destinadas a sala de estar, escritorio, etc.
- Grupo i: grupo al que pertenece el hogar i.
- Variables dicotómicas que miden la distancia de la vivienda respecto al establecimiento educacional, centro comercial (o de abastecimiento) y plazas o parques. Cada una toma el valor de uno si se encuentra a menos de 8 cuadras y cero si está a nueve cuadras o más.

- **Variables según Sagner (2009):**

- Precio vivienda
- Antigüedad
- Superficie construida
- Superficie terreno
- Subsidio de renovación urbana
- Distancia estación metro
- Distancia área verde
- Distancia clínica

- Distancia hospital
- Distancia colegio
- Ingreso hogar

- **Variables según Aguilar (2009):**

- **Variable Dependiente:**

1. Precio de venta

- **Variables Independientes:**

1. Distancia geográfica
2. Distancia real
3. Tiempo en vehículo
4. Distancia a pie
5. Tiempo a pie
6. Facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad alta
7. Facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad media
8. Facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad baja
9. Grado de homogeneidad del sector alta
10. Grado de homogeneidad del sector medio
11. Grado de homogeneidad del sector bajo
12. Cercanía al centro (1 = si menos de 15 min en locomoción colectiva)
13. Cercanía a supermercado (1 = menos de tres cuadras)
14. Cercanía a calle principal (1 = una cuadra (avenida))
15. Cercanía a colegios o escuela (1 = 6 cuadras o menos)
16. Cercanía a hospitales o clínicas (1 = cinco cuadras o menos)
17. Cercanía a pubs o discotecas (1 = dos cuadras o menos)
18. Cercanía a estadios

19. Cercanía a plazas o parques (1 = dos cuadras o menos)
20. Cercanía a empresas con fuentes de contaminación (0 = no 1 = sufre efectos directos)
21. Grado de urbanización del sector (pavimentación, alcantarillado, iluminación alta)
22. Grado de urbanización del sector (pavimentación, alcantarillado, iluminación media)
23. Grado de urbanización del sector (pavimentación, alcantarillado, iluminación baja)
24. Cantidad de viviendas (del proyecto)
25. Cantidad de variantes de viviendas (del proyecto)
26. Tamaño sitio vivienda
27. Tamaño de vivienda
28. Es individual (1=ind,0=pareada)
29. Número de dormitorios
30. Número de baños
31. Comedor independiente (1=si, 0=no)
32. Cocina completa (incluye amoblado) (1=si,0=no)
33. Estar (1=si,0=no)
34. Dependencia servicios (1=si,0=no)
35. Posee estacionamiento techado (1=si;0=no)
36. Calidad del piso cerámica
37. Calidad del piso flotante
38. Calidad del piso alfombra
39. Calidad del piso losa
40. Calidad ventanas (marco, vidrio) aluminio=1, pvc=0
41. Calidad de recubrimiento y terminaciones paredes albañilería reforzada
42. Calidad de recubrimiento y terminaciones paredes volcanita
43. Calidad de recubrimiento y terminaciones paredes hormigón

Caridad et al., (2008) señala que en lo que respecta a las variables explicativas a incluir en la ecuación hedónica, a priori es deseable incluir un número no demasiado elevado de este tipo de variables fundamentalmente por dos razones. En primer lugar, porque las variables independientes suelen estar relacionadas entre sí apareciendo en ese caso problemas de multicolinealidad (mencionado anteriormente).

En segundo lugar, porque la inclusión de un número elevado de variables no origina importantes mejoras en el poder explicativo del modelo, de manera que si no se incluyen aquellas variables que poco puedan aportar esto tiene un reducido efecto en los coeficientes de las variables clave y en la significación global del modelo. De modo que ante varios modelos con un poder explicativo similar se elegirá el más simple en virtud del principio de parsimonia.

Para efectos de la investigación las variables a utilizar como base para el QFD corresponderán a las utilizadas en el estudio final del autor Aguilar (2009); ya que comienza con 43 pero finalmente utiliza alrededor de 15 variables para casas y departamentos respectivamente. Además se realiza un estudio preliminar de las variables presentes en proyectos inmobiliarios en proceso de ventas en la comuna de Concón, para complementar la elección de las variables base para el QFD. Posteriormente las variables a ocupar para la estimación del modelo hedónico de precios corresponden a las variables más relevantes para los clientes proporcionadas en la metodología del QFD.

## **2.2. Despliegue funcional de la calidad (QFD)**

Muchas de las metodologías para mejorar la calidad se originaron en el contexto de procesos del sector de la manufactura, sobre todo por la gran presión para incrementar la calidad y productividad que se viene dando en dicho sector desde las últimas décadas del siglo XX (M.L. George, 2010). Algunas metodologías fueron adaptándose para aplicarse a los procesos de servicios, sin embargo, es necesario profundizar en la naturaleza especial de estos procesos y sus problemáticas, para así identificar herramientas más apropiadas. Adicionalmente en las empresas del sector de manufactura y construcción existen una gran cantidad de procesos de servicios: administración, marketing, ventas, ingeniería, etc., de tal forma que una amplia mayoría de lo que se produce en el mundo hoy en día proviene de procesos de servicios.

En este contexto, la competencia por retener y ganar nuevos clientes será cada día más intensa en el sector servicios. Lo que hace necesario innovar y mejorar procesos y productos. Para esto, una primera complicación se da al tratar de identificar los aspectos de calidad que deben ser medidos y la forma de hacerlo (Martyna y O'Kane, 2011). Parte de esta complicación se debe a la naturaleza intangible de muchos procesos de servicios y su inherente heterogeneidad (Kelkar, 2010); asociado a que con frecuencia no están claramente definidos y estandarizados.

A pesar de las dificultades en cuestión, las actividades de gestión de calidad exigen saber en qué medida las necesidades de los clientes son atendidas (ISO9001:2008). Un problema frecuente en procesos de servicios, es que se pretende medir su desempeño solo con indicadores que reflejan su volumen de trabajo, estos indicadores pueden ser útiles, pero no necesariamente para medir la calidad con la que se hacen las tareas.

La evaluación de la satisfacción de los clientes debe ser un objetivo primordial en cualquier organización de servicio y el desarrollo de indicadores de la calidad es una forma adecuada para diagnosticar el desempeño de un proceso. El cuestionario SERVQUAL se ha usado como una herramienta general para medir la calidad del servicio (Parasurama et al, 1998), este instrumento se caracteriza por 22 ítems que se agrupan en cinco dimensiones. Sin embargo, hay estudios que han reportado problemas en su uso. (Parasurama et al, 1998 y T.P. Van Dyke et al, 1999). Algunas otras formas exploradas para mejorar el proceso informativo y administrar el diseño del conocimiento son la Estimación de los Valores (Kelly et al., 2005; Yu et al., 2005), el Despliegue Funcional de la Calidad (*Quality Function Deployment*, QFD) (Kamara et al., 1999), la planificación con *Last Planner* (Koskela et al., 1997; Tzortzopoulos et al., 2001), la Ingeniería Conjunta o Esquemas de Colaboración (Bouchlaghem et al., 2006; Kamara and Anumba, 2000; Kamara et al., 2001; Koskela and Huovila, 1997; Macmillan et al., 2001; Marir et al., 2000; Meniru et al., 2003; Yan-chuen et al., 2000), y a través del Sistema de Apoyo para la toma de Decisiones (*Decision*

*Support Systems, DSS).*

Para escuchar la voz de los usuarios en forma clara se requiere tener un cuestionario apropiado, aplicarlo eficientemente y analizar sus resultados con profundidad. Sin embargo, por lo general el análisis de los resultados se limita a calcular las frecuencias de las respuestas de las diferentes preguntas. Este tipo de análisis tiene limitantes debido a que es usual que las encuestas tengan múltiples ítems o preguntas correlacionadas entre sí, por lo que al hacer un análisis de cada pregunta es difícil lograr una visión de conjunto de los resultados y se ignora por completo la estructura de correlación.

Esto justifica la necesidad de aplicar técnicas estadísticas apropiadas, que faciliten comprender mejor la información que aportan los cuestionarios, y también recurrir a herramientas que aseguren que la voz del cliente es adecuadamente trasladada a requerimientos específicos en los procesos y los productos.

En este contexto se aplica la metodología QFD, dado que la misma es especialmente útil para escuchar mejor la voz de los usuarios y determinar de manera más específica los aspectos que deben ser atendidos para mejorar la calidad del servicio (Gutiérrez et al, 2014).

El Despliegue funcional de la calidad (QFD), se originó en Japón en la década de 1960 y su metodología se consolidó y expandió geográficamente en las décadas siguientes. Es un método de diseño de productos y servicios que recoge la voz del cliente y la traduce, en pasos sucesivos, a características de diseño y operación que satisfacen las demandas y expectativas del mercado (Bernal et al, 2009).

En el origen del QFD se encuentra la denominada matriz de la calidad, que corresponde en esencia a una tabla que relaciona la voz del cliente con los requerimientos que la satisfacen. La matriz de la calidad suele desplegarse para dar lugar a otras matrices que permiten hacer operativa a la voz del cliente (Martín y Yacuzzi, 2003).

El QFD se pregunta por la calidad verdadera, es decir, por "QUÉ" necesitan y esperan del servicio los usuarios. También se interroga por "CÓMO" conseguir satisfacer necesidades y expectativas, lo que conduce a cómo diseñar el servicio para que responda a la calidad esperada. Muchas son las definiciones de QFD encontradas en el proceso de revisión de literatura, Mazur (citado por Tamayo y González, 2006), señala que esta metodología se focaliza en brindar valor a través de buscar necesidades del cliente tanto explícitas como implícitas, traducir estas necesidades en acciones o diseños y desplegar esto a través de la organización; según Hunt y Xavier (2003) por su parte, señalan que el poder del QFD está en que ayuda a identificar qué es importante, al proveer un sistema lógico para reemplazar la toma de decisiones basada en emociones; mientras que González (2001) plantea que la aplicación del QFD evita que las

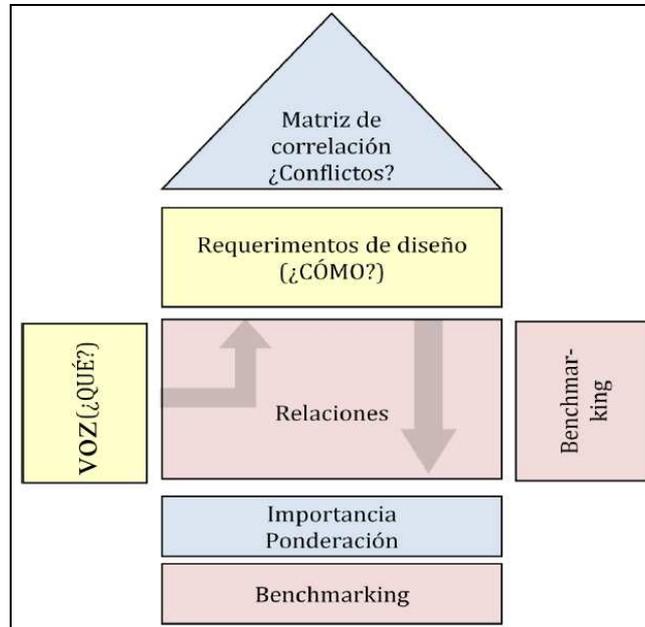
demandas del consumidor sean desechadas de antemano por la complejidad, que tienen tanto el diseño del producto, como el proceso que conduce a este.

De todo ello, se deduce que el QFD facilita a una organización entender la prioridad de las necesidades de sus clientes, ya que permite obtener información sobre los aspectos del servicio en los que hay que centrarse, encontrando respuestas innovadoras a esas necesidades mediante la mejora continua de los productos y servicios. Desplegar la Función de la Calidad consiste en "transmitir" los atributos de calidad que el cliente demanda a través de los procesos organizacionales, para que cada proceso pueda contribuir al aseguramiento de estas características. Su objetivo es la obtención de una Calidad de Diseño de un servicio excelente mediante la conversión de las necesidades del cliente en características de calidad adecuadas, sin omisiones ni elementos superfluos.

El núcleo del QFD es un mapa conceptual que relaciona los requerimientos de los clientes (abreviado RC) con las características técnicas (CT) necesarias para satisfacerlos. Estas relaciones se presentan en forma de una tabla elaborada llamada "matriz de la calidad". Tomados en su conjunto, los RC definen la calidad de un producto y son las expresiones que los clientes utilizan para describir los productos y sus características deseables. Asociada con cada CT existe una métrica, que se usa para determinar el grado de satisfacción de los clientes con cada uno de sus requerimientos. Esta medida es fundamental para la mejora continua.

La metodología del QFD se basa por lo tanto en el desarrollo de una serie de matrices llamadas "Matriz de la Calidad" o "Casa de la Calidad". Estas matrices son llamadas de esta manera por la forma de techo que tiene la estructura en la parte superior. Estas matrices se encuentran divididas en diferentes secciones y cada una contiene valiosa información (Bernal et al, 2009). Lo anterior se muestra en la siguiente Figura 2.1: Forma General del QFD.

Figura 2.1: Forma General del QFD.



Fuente: Bernal et al., 2009, ("Quality Function Deployment").

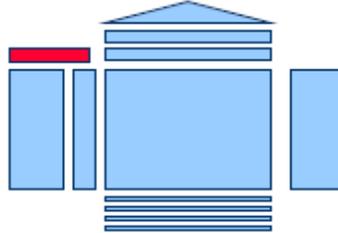
A continuación se detalla brevemente cada componente constituyente de la "Casa de la Calidad" para el desarrollo del QFD. Según Bernal et al., (2009).

- **VOZ:** QFD empieza con la formulación de los objetivos, los cuales representan la respuesta de "¿Qué?" es deseado para el desarrollo del nuevo servicio. Estos objetivos normalmente se derivan de los requerimientos del cliente. Estos requerimientos serán llamados la "Voz del Cliente".
- **COMO:** El siguiente paso después de completar la lista de requerimientos del cliente "¿Qué?", es la definición del "¿Cómo?". Para ello es necesario definir "cómo" cada "requerimiento del cliente" será satisfecho por el servicio. De hecho el "¿Cómo?" es el diseño de los requerimientos del servicio. Estas son características medibles que pueden ser evaluadas al final del proceso de desarrollo.
- **RELACIONES:** Las relaciones entre estas actividades no son siempre de 1:1, hay relaciones complejas, así como diferentes niveles de relación. Un único "requerimiento de diseño" puede tener influencia sobre varios "requerimientos del cliente". Por lo tanto, esta matriz muestra las relaciones entre el "Qué" y el "Cómo". Las relaciones se definen teniendo en cuenta tres niveles de relación: (1) débil relación, (3) media relación y (9) fuerte relación.

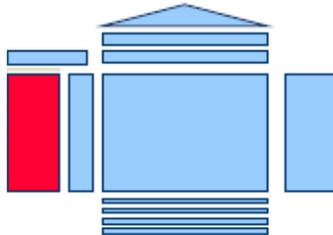
- **BENCHMARKING:** La técnica QFD permite también presentar una valoración de los competidores a través de un *benchmarking*. El servicio ofrecido por los competidores se debe evaluar comparándolo con el ofrecido por la compañía. El *benchmarking* se lleva a cabo para el “Qué” y el “Cómo”. El servicio que presta la compañía debe ser comparado con el servicio de los competidores en lo relacionado con los requerimientos del cliente, los “Qué”. Para cada “característica del servicio” se establece una medida que evalúe dicha característica. El siguiente paso es evaluar la percepción de los clientes sobre la satisfacción de sus requerimientos y compararla con la de los competidores. En la comparación técnica con los competidores se debe incluir la satisfacción de los “requerimientos de diseño”. Se recomienda que el personal a cargo del diseño del servicio en la empresa realice esta evaluación, pero dicha evaluación de los competidores es opcional.
- **PONDERACION:** La ponderación permite determinar qué tan relevante es cada “requerimiento del cliente” (“Qué”) y cada “requerimiento de diseño” (“Cómo”) para alcanzar la meta propuesta. La importancia de los “Qué” se determina a través de una evaluación del cliente. La escala usada, normalmente de 1-5 o de 1-10, debe expresar mayor importancia para el cliente cuando los valores son más altos. En cada columna (requerimiento de diseño o “Cómo”), se multiplica el nivel de importancia de los requerimientos del cliente (los “Qué”) por el peso que previamente se ha asignado a la relación entre ellos. Con esta operación se obtiene un valor para cada relación existente entre el “requerimiento del cliente” y el “requerimiento de diseño”. La importancia del requerimiento de diseño “Cómo” es calculada sumando dichos valores.
- **MATRIZ CORRELACIONES:** La matriz de correlación es un gráfico triangular. El “Cómo” es integrado estableciendo la relación de todos los elementos. Esta matriz muestra que tan fuertes son las correlaciones entre los “requerimientos de diseño”. El objetivo es identificar qué requerimientos se apoyan entre sí y entre cuales existe conflicto. Las correlaciones positivas favorecen el desarrollo del servicio, evitando duplicidad de esfuerzos. Correlaciones negativas son importantes porque ellas permiten identificar cuáles son características de diseño más importantes para el servicio y descartar las que no lo son. Si no se encuentran correlaciones negativas es posible que exista un error.

### 2.2.1. Etapas del proceso: QFD

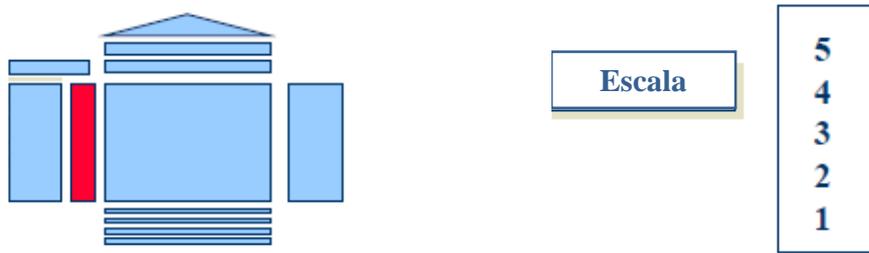
- 1) Fijación del objetivo: ¿Qué características debe reunir las viviendas?.



- 2) Establecimiento de la lista de "Qués": Superficie construida, superficie total, n° de habitaciones, economía, seguridad, etc.

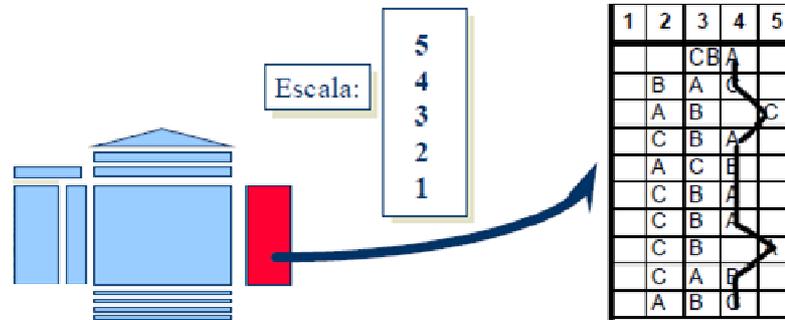


- 3) Asignación de los coeficientes de peso a los "Qués".

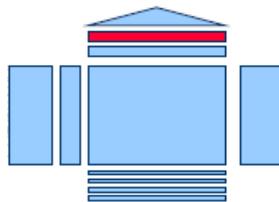


Esta escala permite realizar las encuestas a los clientes, donde 1 corresponde a la característica (variable) menos importante y 5 a la característica más importante. Para luego conocer y colocar el peso de cada "Qués" (promedio de valoración por lo clientes) en la parte señalada (color rojo).

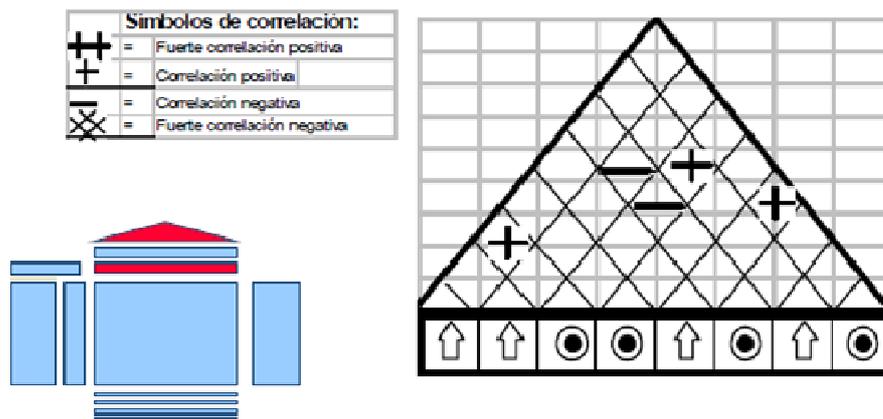
- 4) Evaluación competencia: Evaluar el grado de excelencia alcanzado por los competidores en cada uno de los "Qués".



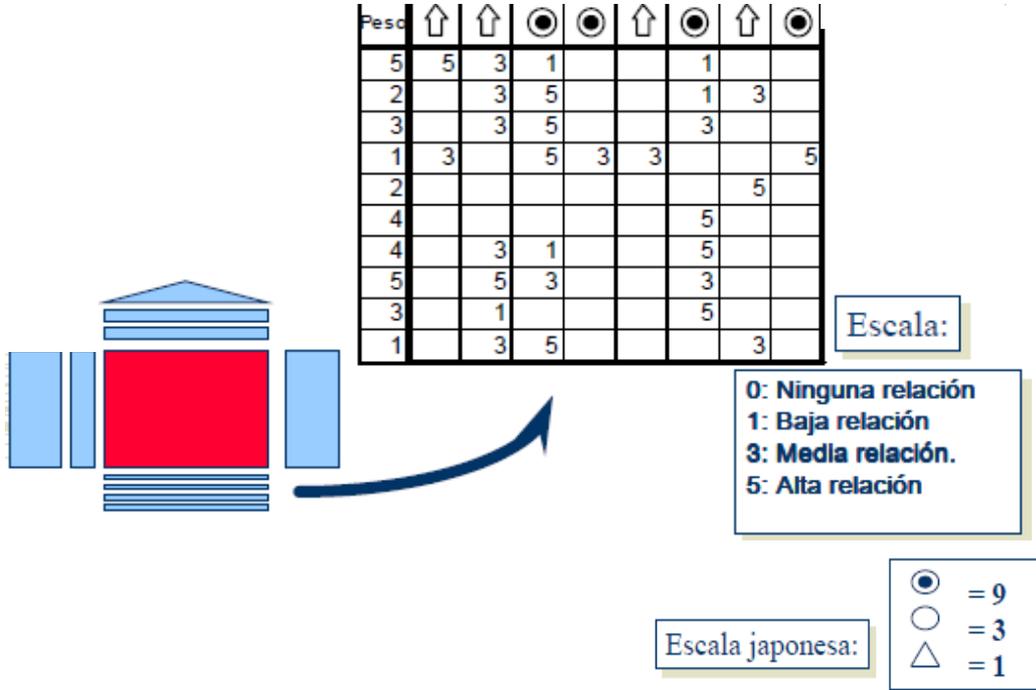
- 5) Identificar los posibles "Cómos": Tamaño de la vivienda, tamaño sitio vivienda, es individual, n° habitaciones.



- 6) Análisis de cómo influyen los "Cómos" y las correlaciones que existen entre ellos.

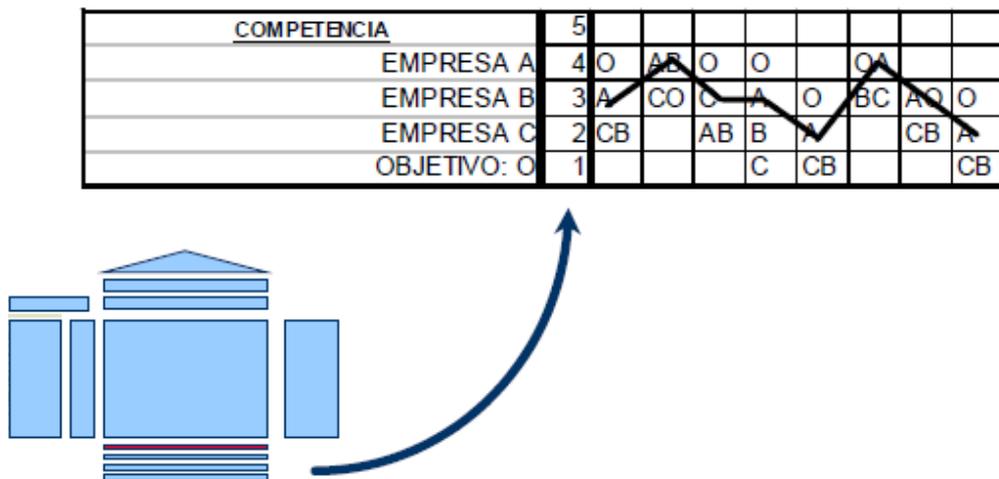


7) Asignación coeficientes de relación entre “Qués” y “Cómos”.



La escala japonesa (estándar), determina los requerimientos críticos del producto por el cliente, relaciona los “Qués” y “Cómos”, se puede sustituir en la matriz con la escala 0, 1, 3 y 5, esto solo es para una lectura más fácil, pero ambas significan lo mismo, se puede utilizar cualquiera de ellas o ambas.

8) Cuantificación de los objetivos de los “Cómos” en relación a la competencia.



9) Puntuar cada uno de los “Cómos” y jerarquizarlos.



La etapa de la evaluación de la competencia como se señaló anteriormente es opcional, por lo tanto para efectos de la investigación solo se jerarquiza la voz del cliente.

Fuente: Llorente J., 2009. (“Despliegue de la Función Calidad QFD”).

A continuación en la figura 2.2: QFD: La casa de la calidad. Se presenta un ejemplo de una "Matriz de la Calidad" para la fabricación de un mini molino acoplado a una instalación de bombas de pequeño caudal para producir emulsiones con tamaño de gota uniforme, específicamente para seleccionar el tipo de molino de fluido (Guédez et al, 2012).

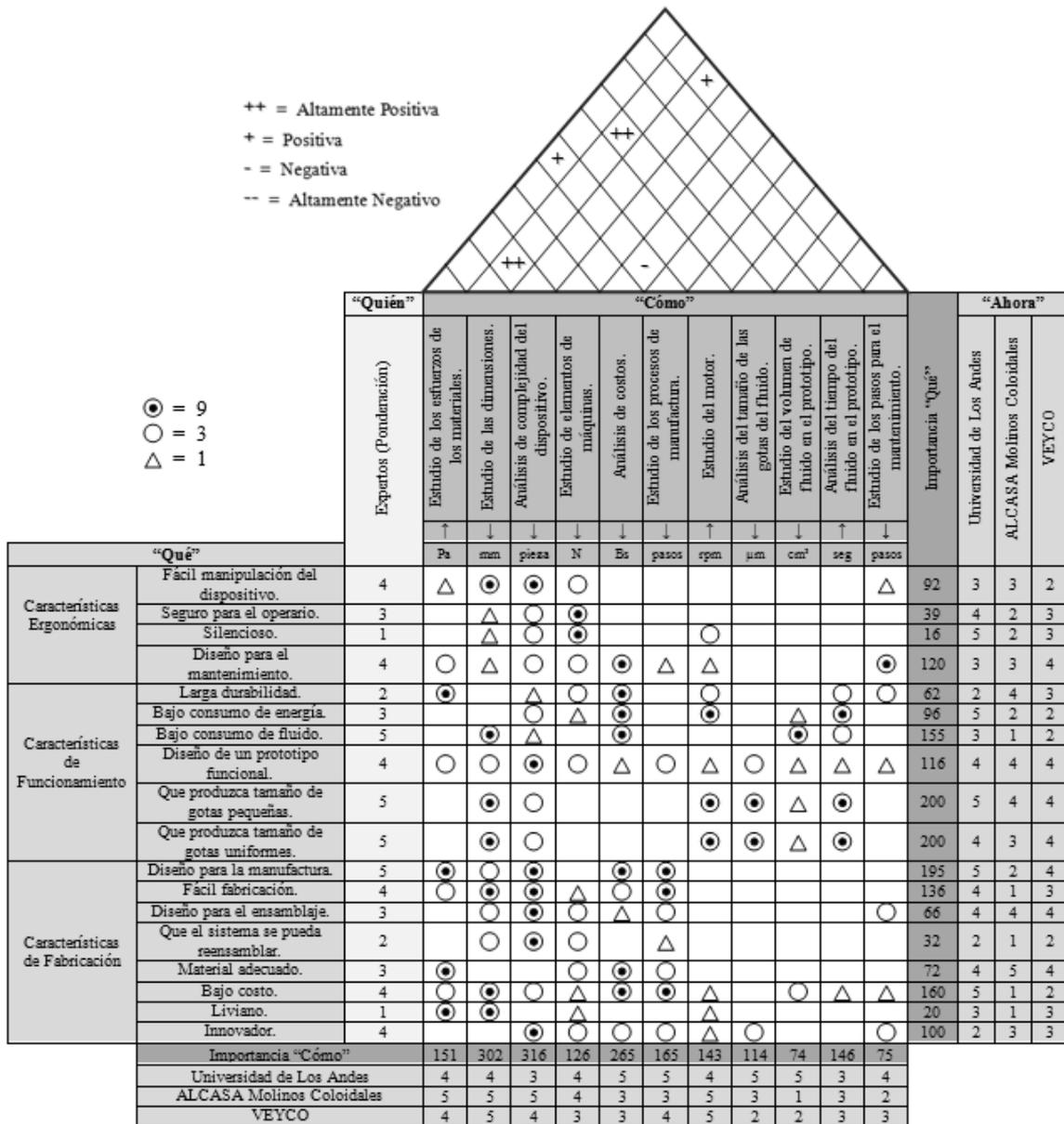


Figura 2.2: QFD: La casa de la calidad.

De la matriz del QFD anteriormente señalada se pueden obtener las importancias del “Qué” obtenidas del análisis de la casa de calidad, en donde por medio de un diagrama de Pareto se expresan de una forma ordenada y decreciente. En la figura 2.3 se observa el diagrama de Pareto (gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras, permitiendo asignar un orden de prioridades).

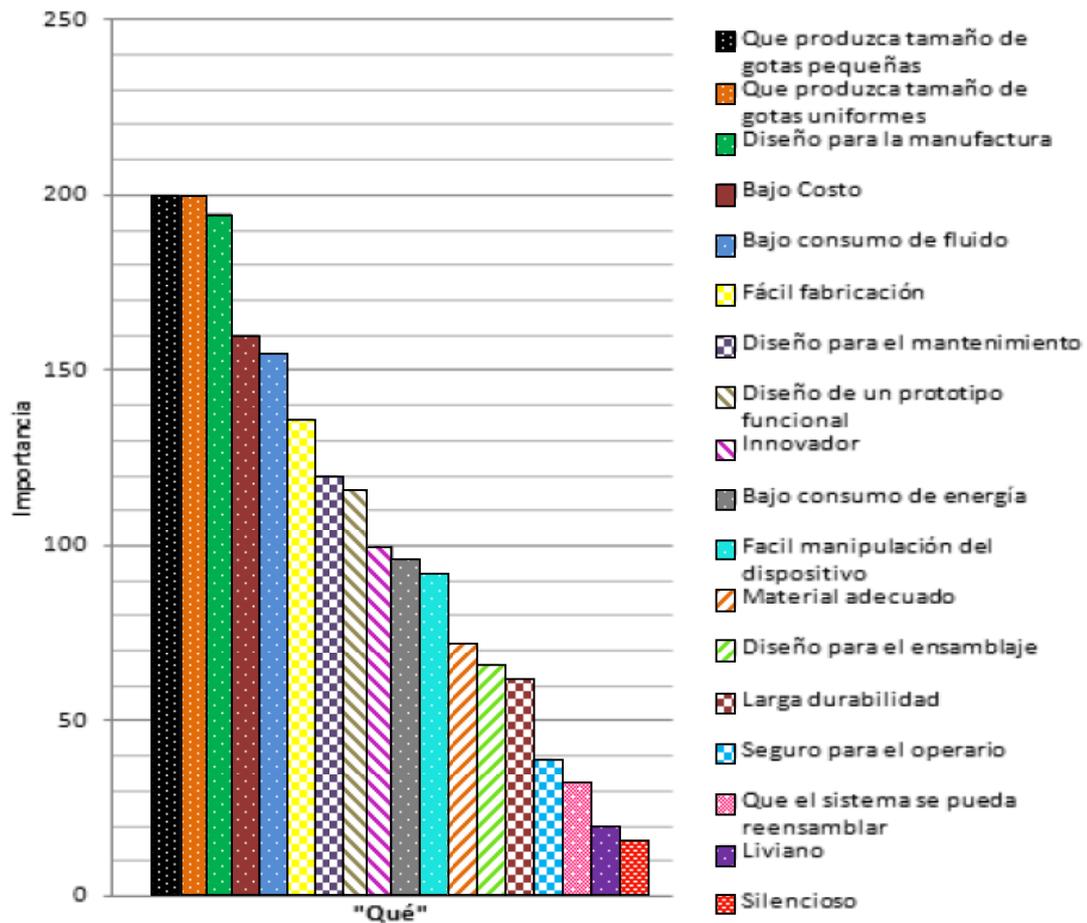


Figura 2.3: Diagrama de Pareto de las ponderaciones obtenidas vs “Qué”.

Observando el diagrama de la figura 2.3 (del ejemplo señalado anteriormente), se puede concluir que los requerimientos más importantes para el cliente, que se deben tener en consideración a la hora de diseñar y fabricar son: que el prototipo produzca tamaños de gotas pequeñas y uniformes, que sea diseñado para la manufactura, que sea de bajo costo y de bajo consumo de fluido.

Por lo tanto el QFD es un método de diseño de productos y servicios que recoge las demandas y expectativas de los clientes y las traduce, en pasos sucesivos, a características técnicas y operativas satisfactorias.

### **2.2.2. Aplicaciones QFD**

Las aplicaciones recientes del QFD trascienden a las industrias manufactureras y de los servicios y comprenden la formulación de la estrategia empresarial y el análisis organizacional en los sectores público y privado, se detallan las principales aplicaciones a continuación.

En años recientes se ha multiplicado el número de nuevos desarrollos en el campo del QFD. Por una parte, se observan aplicaciones de la metodología básica en nuevas funciones, distintas del desarrollo de productos y servicios, como la planificación empresarial. Por otra parte, la metodología se está haciendo más refinada, con el uso de nuevas herramientas matemáticas.

- **Diseño de bienes.**

Mehta (1994) presenta la aplicación del QFD que los fabricantes de chips electrónicos como Intel realizan en el diseño de sus productos. Schoenbauer (1995) describe la importancia de los FPD (*flat panel display*) en el mundo electrónico de hoy y presenta la aplicación que 3M realizó para traducir, mediante el QFD, los requerimientos de los clientes para los conectores de los paneles. Roberts (1996) describe el diseño de un actuador lineal compacto para sillas de ruedas, equipos de oficinas, multiposición y otras aplicaciones, realizado por la firma SKF Linear Motion & Precisión Technologies. Park et al. (2002) aplican un enfoque de QFD para recolectar la voz de clientes y algunos criterios de diseño provistos por expertos en la web perteneciente a empresas comerciales de internet.

- **Industrias de servicios.**

Si bien se considera que las aplicaciones de las técnicas de calidad en las industrias de servicio son más complicadas que en las industrias productoras de bienes físicos, también en las primeras se trabaja con planes y diseños que deben ser claramente establecidos. Ohfuji et al. (1988), en un trabajo pionero, describieron las aplicaciones del QFD en el diseño de servicios como negocios minoristas, una escuela de natación, y la librería Yaesu Book Center, ubicada en el centro de Tokio.

Ermer (1998) describe brevemente la metodología del QFD y destaca sus beneficios en el diseño de servicios. Ramaswamy (1996) aplica el QFD (desplegado en varias matrices) en el diseño de servicios, junto a otras técnicas como el diseño experimental, que integra en una metodología general de diseño. Shaffer et al. (1995) aplican el QFD para mejorar el diseño de actividades de entrenamiento de enfermeros. Olaya et al. (2005) utilizaron la metodología del QFD para la planeación del diseño de una prótesis mioeléctrica de mano.

- **Aplicación a la planificación estratégica en las operaciones de manufactura.**

Crowe et al. (1996) presentan en detalle la aplicación de la metodología en la planificación estratégica; comienzan contrastando el diseño estratégico con el diseño de un producto a lo largo de varias dimensiones: datos de entrada, productos de salida, número de fases del proceso, naturaleza de la información, escalas de evaluación, tipo de personal que participa y, finalmente, riesgo del proyecto.

- **Aplicaciones en la planificación de programas y en PYME.**

Maddux et al. (1991), sostienen que el QFD puede ser un instrumento de planificación estratégica cuando se lo aplica al diseño de un programa o actividad.

Ferrell et al. (1994) aplican el QFD en la planificación de una PYME dedicada a la tasación.

Las PYME manufactureras son tratadas por Barad et al. (2001), que aplican la metodología del QFD en un enfoque de contingencia para fijar las prioridades de mejoramiento empresarial. Las necesidades de mejora se propagan desde el nivel estratégico, abstracto, al nivel de la acción, concreto, utilizando dos matrices del tipo utilizado en el QFD.

- **Aplicaciones en la educación.**

Gradualmente van apareciendo aplicaciones del QFD en el mundo de la educación. Chen et al. (1993) describen una aplicación a un plan estratégico en el área educativa. Curriculum Review (1994) participó en el diseño de una nueva escuela primaria realizada con un planeamiento con QFD liderado por los arquitectos. Owlia et al. (1998) presentan un modelo de QFD en el cual las opiniones de tres grupos de clientes (estudiantes, personal y empleadores) se utilizan en la planificación de un departamento de ingeniería. Los resultados del despliegue orientaron una estrategia para dar prioridad a los distintos procesos de calidad en el departamento.

- **Aplicaciones en entes públicos y preocupación por el entorno.**

También se han multiplicado las aplicaciones del QFD en el sector público. Selen et al. (2001) aplican el QFD para el diseño de un departamento de policía en Bélgica. Sohn et al. (2002) emplean el QFD como una de las herramientas de un proyecto para mejorar la calidad de vida de los soldados en los cuarteles del Ejército de la República de Corea.

La preocupación social por el medio ambiente también ha encontrado eco en las aplicaciones del QFD y ha motivado mejoras metodológicas por Zhang et al. (1999).

### **2.2.3. Aplicaciones en construcción de viviendas y edificios**

Lorenzo et al (2004) realizaron un análisis matricial de la voz del cliente: QFD aplicado a la gestión sanitaria, además señalaron que hasta el momento, la aplicación del QFD al sector sanitario ha estado poco extendida. Los objetivos del estudio fueron identificar las áreas de mejora más significativas desde el punto de vista del cliente del servicio que se presta en un hospital con esta metodología, y valorar la utilidad de la técnica QFD para diseñar acciones de mejora.

P. Orihuela y J. Orihuela (2009) utilizaron el QFD para la integración de las exigencias del cliente con el diseño del producto para los proveedores del Tarrajeo (En Perú, colocación de una capa de cemento a las paredes, techos o fachadas de los edificios) de muros de albañilería, cuyos clientes internos corresponden a los pintores.

Barrio et al. (2011), estimó un modelo para la gestión de la innovación tecnológica en el sector inmobiliario en la creación de un sistema de fachadas para edificios de vivienda residencial para el mercado mexicano, si bien no utilizada específicamente la herramienta QFD, la metodología es muy similar.

En general el QFD se ha utilizado como herramienta de planificación de productos y servicios, así como para evaluar dichos procesos de productos y servicios, pero no se ha centralizado o focalizado su uso en construcción de viviendas y edificios, lo cual no limita su empleo, ya que no existe algún impedimento en utilizar el QFD en viviendas y edificios, además estas se pueden considerar un producto finalmente.

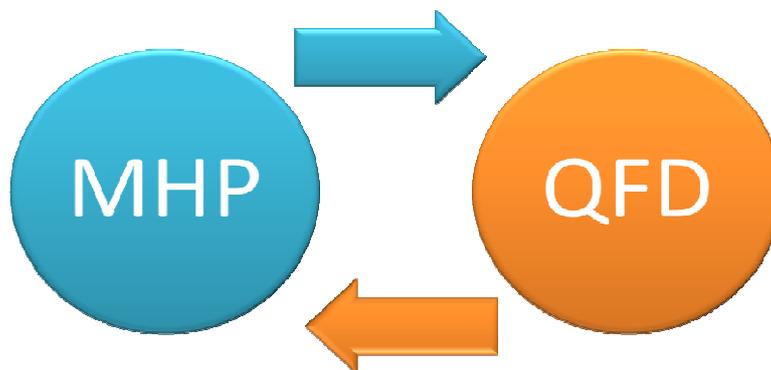
### 2.3. QFD – MHP

En los modelos hedónicos de precios lo que se busca es estimar el precio de venta en función de los atributos presentes en los bienes raíces. Estos atributos a su vez son o intentan estar en función de los requerimientos de los usuarios (“la voz del cliente”), los cuales son obtenidos mediante la metodología del QFD.

El “Despliegue Funcional de la Calidad” (QFD) aplica entonces como una herramienta complementaria en el desarrollo y análisis de los “Modelos Hedónicos de Precios” (MHP), por lo tanto el QFD y MHP trabajan en conjunto. Por consiguiente se utiliza en la investigación las variables que comúnmente se manejan en los modelos hedónicos de precios; específicamente las utilizadas en el estudio final del autor Aguilar (2009), complementando la elección de estas variables con un análisis de mercado en la comuna de Concón. En donde a partir de esa base se estima a través del QFD, cuáles son las variables más relevantes para los clientes.

Posteriormente; con el uso de las variables más relevantes para los clientes en el desarrollo del MHP, la estadística (análisis de gráficos) permite estimar los atributos con poca incidencia en el modelo, pudiendo comparar si en el desarrollo del QFD efectivamente los clientes presentan poco interés en dichas variables. Se puede tomar la decisión entonces de sacarlas definitivamente del modelo de una forma más segura para la investigación, o incluirlas igualmente ya que con la estadística se puede estimar análogamente que algunas variables no son significativas para el modelo, pero si pueden serlo para los clientes. A continuación en la figura 2.4 se presenta un esquema de relación entre modelos hedónicos de precios y QFD.

Figura 2.4: Relación entre Modelos hedónicos de precios (MHP) y Despliegue funcional de la calidad (QFD).



Fuente: Elaboración propia, 2014.

## **3. Capítulo: Metodología de la Investigación**

### **3.1. Etapas de la investigación**

#### **3.1.1. Caracterización del producto**

En esta etapa se definieron las variables de estudio, para esto se recopilamos las que comúnmente son utilizadas en diversos estudios sobre modelos hedónicos de precios para casas y departamentos (específicamente las del autor Aguilar (2009)), para comenzar con esta base la metodología del QFD. Además se hizo un estudio preliminar de los proyectos inmobiliarios que se encontraban en proceso de ventas en la comuna de Concón, donde se observó en estos proyectos las variables (características) que se encontraban presentes en ellos pudiendo conocer la oferta inmobiliaria, complementando entonces la elección de las variables base para el QFD. Por consiguiente, se confeccionaron las encuestas para captar la voz del cliente e identificaron cuáles son las necesidades requeridas para la compra de un departamento y casa respectivamente.

La valoración utilizada corresponde a su nivel de importancia en una escala de 1 a 5 de acuerdo a su menor o mayor importancia respectivamente.

#### **3.1.2. Definición público objetivo**

En primer lugar se definió la unidad de análisis (pudiendo ser individuos, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos). Para efectos de esta investigación la unidad de análisis corresponde a individuos pertenecientes a las comunas de Valparaíso y Viña del Mar, ya que según el Censo 2002 un porcentaje alto (27,1%) vivía hace 5 años en otra comuna, principalmente de la región de Valparaíso, y en especial de Viña del Mar (11,6% del total). El 51% trabaja en otra comuna pero principalmente de las mayores ciudades cercanas, Viña del Mar y Valparaíso, lo que se corrobora en CASEN 2009 donde Concón tiene el porcentaje más alto de población que trabaja o estudia en otra comuna (31,4%). Según diagnóstico del PLADECO, Municipalidad de Concón, su rol dominante es ser una ciudad dormitorio de centros urbanos mayores cercanos como Viña del Mar principalmente, incluido Valparaíso (Arriagada y Gana, 2013).

Por lo anterior el universo (población) considerado corresponde a individuos pertenecientes a las comunas de Viña del Mar y Valparaíso por ser potenciales compradores de algún tipo de vivienda en la comuna de Concón debido a la cercanía. Una vez definida la unidad de análisis se delimitó la población (universo).

### **3.1.3. Definición tamaño muestral**

Para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre la cual se recolectan datos, y que debe definirse o delimitarse, y esta ser representativa de dicha población. Las muestras corresponden a muestras probabilísticas, ya que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos, y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra. Para el cálculo de la muestra se usó un software conocido como STATS, ya que el libro de Hernández et al (2010), señala que se ha utilizado exitosamente en la elección del tamaño muestral, en donde estableciendo el tamaño de la población (en 3.1.2) proporciona el tamaño de la muestra, a esto se les conoce como muestras aleatorias simples (MAS). Además se corroboró con fórmulas estadísticas que el tamaño muestral proporcionado por STATS sea el correcto. Pero por otra parte los individuos pertenecientes a las comunas de Viña del Mar y de Valparaíso, no todos ellos serán posibles compradores, con MAS es casi seguro no elegir individuos posibles compradores, por lo que no sería confiable para la investigación, por lo que se prefirió obtener una muestra probabilística estratificada (el nombre señala que es probabilística y que se considera segmentos o grupos de la población, o lo que es igual: estratos). De esta manera los estratos considerados corresponden a nivel socioeconómico y rango etario de los individuos, ya que pertenecen a los grupos de potenciales compradores según análisis de mercado. Definidos los estratos se estimó una razón entre el universo y el tamaño de la muestra (proporcionada por STATS), donde se obtuvo un factor que se le aplicó a cada población de cada estrato, obteniendo el número de las submuestras necesarias a realizar (submuestras: muestras correspondientes a cada estrato). Además para la elección del tamaño de la muestra se corroboró con fórmulas estadísticas que se presentan a continuación:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(N-1) * E^2 + Z^2 * p * q} \quad \text{(fórmula V)}$$

Dónde:

- n= Tamaño de la muestra total.
- Z = Nivel de confianza requerido (Z=1,65 en tabla de distribución normal para el 90% de confiabilidad y 10% error).
- p = Probabilidad de éxito (se considera un 50% que equivale a un 0,5).
- q= Probabilidad de fracaso (se considera un 50% que equivale a un 0,5).
- N= Tamaño de la población.
- E= Error muestral (se considera un 10%).

Como se consideró una muestra probabilística estratificada, se aplicó la siguiente fórmula a cada estrato:

$$n_h = \frac{N_h * n}{N} \quad \text{(fórmula VI)}$$

Dónde:

- $n_h$ = Tamaño de las muestras en cada uno de los estratos.
- $N_h$ = Tamaño de los estratos.
- $n$ = Tamaño de la muestral total (calculado con la fórmula V).
- $N$ = Tamaño de la población.

### **3.1.4. Aplicación del QFD**

Para la aplicación de QFD se selecciona un producto o servicio, en términos de la investigación corresponde a la compra de bienes raíces. Se obtuvo la voz del cliente mediante encuestas diseñadas luego del análisis de mercado (mencionado en 3.1.1). Se extrajeron las necesidades del cliente, se organizaron y priorizaron, generando parte de la matriz de correlaciones.

Es fundamental que al tener requisitos demandados por los clientes, cuando se aplique el QFD se debe proponer parámetros técnicos que podrían tener los productos y/o servicios para satisfacer las necesidades demandadas. Por lo tanto se realizó un listado de los principales requisitos técnicos que un bien raíz debe tener, para así cumplir con las exigencias demandadas por los clientes y generar una correlación de dependencia entre estos requisitos. Los cuales pueden ser de naturaleza altamente positiva (++), naturaleza positiva (+), naturaleza altamente contraria (--) o naturaleza contraria (-). El autor Orihuelas (2009), señala un ejemplo para el segundo punto mencionado anteriormente. Si una vivienda se diseña con una gran superficie, para cumplir con el deseo de mayor espacio, esto dificultará cumplir con el deseo de mayor economía, en este caso los requisitos técnicos son contrarios (--). Por el contrario, si el diseño contempla requisitos técnicos de grandes vanos para cumplir el deseo de buena iluminación, esto contribuirá con la exigencia de tener buena ventilación, en este caso los requisitos técnicos son complementarios (++). Con lo anterior se obtuvo completamente la matriz de correlaciones (QFD).

### **3.1.5. Jerarquización de las características del producto**

Mediante la aplicación del QFD se proporcionó una jerarquización de las características (requisitos técnicos) que debe poseer un bien raíz según las necesidades de los clientes.

### **3.1.6. Identificación de proyectos inmobiliarios**

La obtención de la información para la identificación de los proyectos inmobiliarios en proceso de ventas se realizó mediante páginas web; base de datos proveniente de los registros de las inmobiliarias recopiladas mensualmente por la CChC, portales inmobiliarios, diario El Mercurio y visitas a terreno. En donde se establecieron cuántos departamentos y casas de proyectos inmobiliarios se encontraban en proceso de ventas en la comuna de Concón.

### **3.1.7. Parametrización de las características y precios de los proyectos**

Luego de la identificación de los proyectos inmobiliarios en proceso de ventas, se identificaron en estos, cuáles eran las características técnicas constituyentes (superficie, n° de dormitorio, n° de baños, etc.). Estas fueron observadas, reunidas y medidas de acuerdo a lo proporcionado por la metodología del QFD (características jerarquizadas mencionado en 3.1.5.). Además se obtuvo el precio de venta de cada proyecto inmobiliario correspondiente a casas y departamentos. En esta etapa también se estableció y definió la forma de medición para cada variable (unidades de medida, rangos, tolerancias, etc.).

### **3.1.8. Confección de la base de datos**

Con la identificación de proyectos inmobiliarios (3.1.6.) y con la parametrización de las características y precios de los proyectos (3.1.7.). Se pudo establecer y confeccionar la base de datos, y con esta posteriormente se elaboró los modelos hedónicos no lineales de precios.

### **3.1.9. Elaboración de modelos hedónicos no lineales de precios y pruebas estadísticas**

En esta etapa con las variables proporcionadas en la metodología del QFD, se elaboró el Modelo Hedónico de Precios (MHP), por lo tanto el QFD y MHP trabajaron en conjunto. En el desarrollo del MHP a través de la estadística (análisis de gráficos), se estimó las variables con poca incidencia en el modelo, pudiendo comparar si en el desarrollo del QFD efectivamente los clientes presentaban poco interés en dichas variables. Se pudo tomar la decisión entonces de sacarlas definitivamente del modelo de una forma más segura para la investigación o incluirlas igualmente ya que con la estadística análogamente se pudo estimar que algunas variables no son significativas para el modelo, pero si pueden serlo para los clientes. Para la elección final de las variables, estas correspondieron a las más incidentes estadísticamente para el modelo y conjuntamente correspondieron a las más importantes para los requerimientos de los clientes. Luego se estimó cual es la forma funcional no lineal más adecuada mediante análisis de gráficos y a través de un software conocido como SPSS, estableciendo cuál es la mejor representación de los datos, estimando finalmente de una forma segura y confiable la ecuación hedónica de precios.

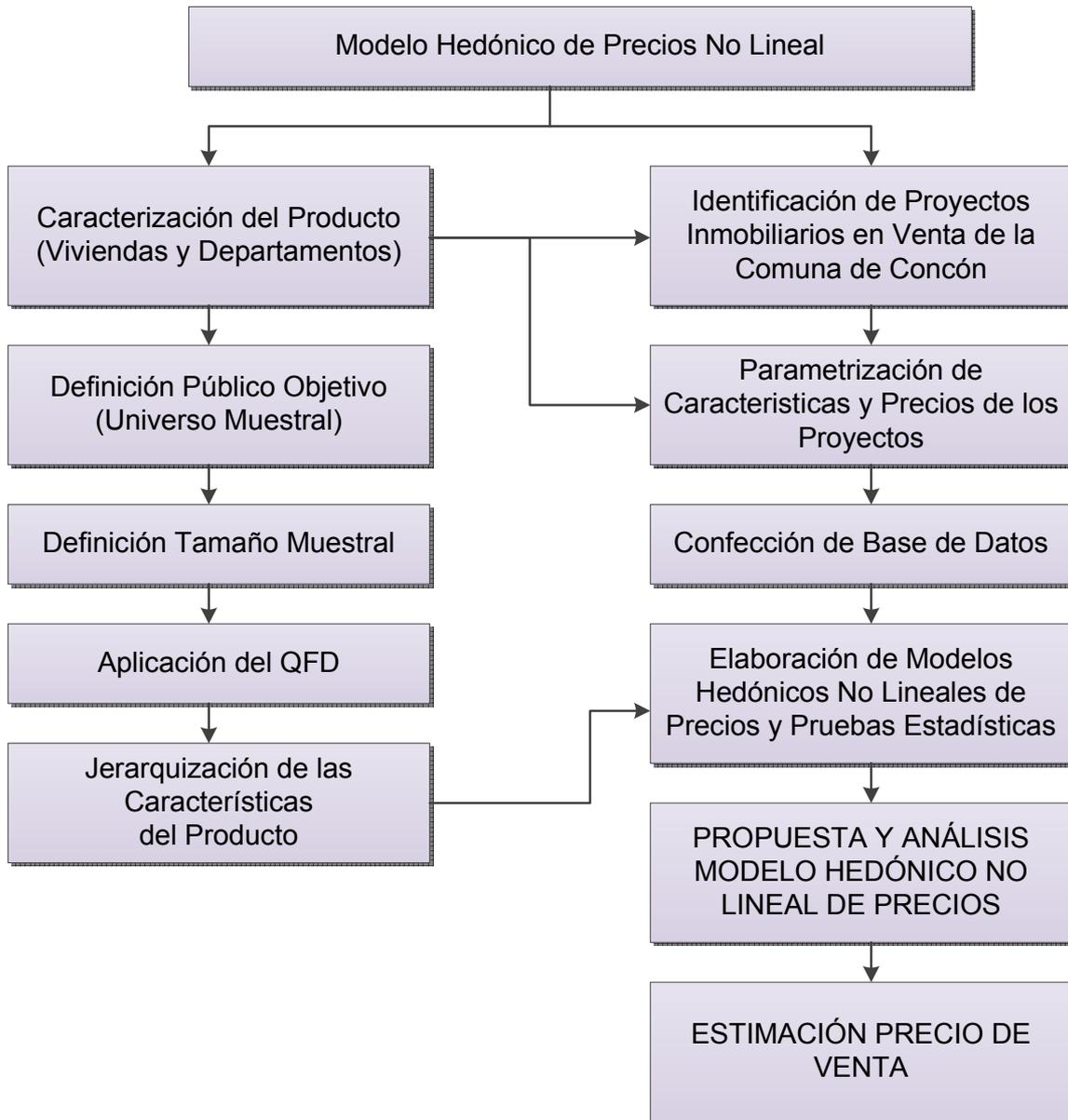
### **3.1.10. Propuesta y análisis del modelo hedónico no lineal de precios**

A continuación de la etapa anteriormente mencionada se propone una ecuación hedónica de precios enfocada en los requisitos de los posibles clientes, para proyectos inmobiliarios correspondientes a casas y departamentos. Luego se realizó un posterior análisis y conclusiones de los resultados obtenidos.

### **3.1.11. Estimación precio de venta**

Se estimó el precio de venta de un proyecto inmobiliario perteneciente a la comuna de Concón para la correspondiente aplicación de la ecuación hedónica de precios señalada y propuesta anteriormente.

### 3.2. Diagrama de flujo de la Investigación



Fuente: Elaboración propia, 2014.

## 4. Capítulo: Desarrollo de la Investigación

### 4.1. Caracterización del producto

En esta etapa se definieron las variables de estudio, para esto se recopiló las que comúnmente son utilizadas en diversos estudios sobre modelos hedónicos de precios para casas y departamentos (específicamente las del autor Aguilar), en conjunto con un estudio preliminar de las variables (características) que se encontraban presentes en los proyectos inmobiliarios en proceso de ventas, vía portales inmobiliarios y páginas web. Pudiendo así complementar la elección de las variables base para la metodología del QFD. A continuación se presentan las variables definidas para departamentos y casas:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Superficie útil                   | 23. Aislación acústica                           |
| 2. Superficie total                  | 24. Sistema de agua caliente con paneles solares |
| 3. Economía                          | 25. Sistema de conserjería                       |
| 4. N° dormitorios                    | 26. Portón eléctrico                             |
| 5. N° baños                          | 27. Alarma en cada departamento                  |
| 6. Dormitorio en suite               | 28. Calidad de terminaciones                     |
| 7. Cocina cerrada                    | 29. Piso donde se encuentra el departamento      |
| 8. Equipamiento cocina               | 30. Vista al mar                                 |
| 9. Tamaño terraza                    | 31. Fecha de entrega                             |
| 10. Loggia                           | 32. Áreas verdes                                 |
| 11. Estacionamiento                  | 33. Áreas de juegos infantiles                   |
| 12. Seguridad del sector             | 34. Piscina                                      |
| 13. Ubicación                        | 35. Gimnasio                                     |
| 14. Cercanía a colegios              | 36. Lavandería                                   |
| 15. Cercanía a centros comerciales   | 37. Sala multiuso                                |
| 16. Cercanía a áreas verdes          | 38. Quincho                                      |
| 17. Cercanía a hospitales            | 39. Bodega                                       |
| 18. Cercanía a supermercados         | 40. Jacuzzi                                      |
| 19. Cercanía a playas                | 41. Sauna  |
| 20. Cercanía a agentes contaminantes | 42. Bañera hidromasaje                           |
| 21. Accesibilidad al departamento    | 43. Estacionamiento para visitas                 |
| 22. Confort térmico                  |  |

- |                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| 44. Estacionamiento para bicicletas | 47. Bar lounge |
| 45. Ciclopark                       | 48. Home cine  |
| 46. Multicancha                     | 49. Spa        |

- Las variables definidas para casas se presentan a continuación:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Superficie construida           | 17. Cercanía a áreas verdes             |
| 2. Superficie total                | 18. Cercanía a hospitales               |
| 3. Economía                        | 19. Cercanía a supermercados            |
| 4. N° dormitorios                  | 20. Cercanía a playas                   |
| 5. N° baños                        | 21. Cercanía a agentes contaminantes    |
| 6. Dormitorio en suite             | 22. Accesibilidad al lugar              |
| 7. Superficie patio                | 23. Confort térmico                     |
| 8. Cocina cerrada                  | 24. Aislación acústica                  |
| 9. Equipamiento cocina             | 25. Privacidad                          |
| 10. Walk-in closet                 | 26. Calidad de terminaciones            |
| 11. Loggia                         | 27. Piscina                             |
| 12. Estacionamiento                | 28. Terraza                             |
| 13. Seguridad del sector           | 29. Vista al mar                        |
| 14. Ubicación                      | 30. Fecha de entrega                    |
| 15. Cercanía a colegios            | 31. Áreas de esparcimiento y recreación |
| 16. Cercanía a centros comerciales |   |

Una vez identificadas y definidas las variables anteriormente señaladas, se elaboraron las encuestas para captar la voz del cliente. La encuesta para los departamentos se dividió en dos partes, la primera parte corresponden a las primeras 31 variables y en la segunda parte se consideró variables que conforman el equipamiento comunitario, estas alcanzan un numero de 18 variables. Para la encuesta de las casas, estas corresponden a 31 variables. En el Anexo 1 se adjuntan las encuestas correspondientes a departamentos y casas.

## **4.2. Definición público objetivo**

Se definió el público objetivo como aquellos individuos pertenecientes a las comunas de Valparaíso y Viña del Mar por ser potenciales compradores de algún tipo de bien raíz en la comuna de Concón. Según censo 2012 la población total comunal urbana de Valparaíso corresponde a un total de 292.344 habitantes y para Viña del Mar asciende a 331.399 habitantes. Estos N° de personas corresponden al universo total, lo que conlleva a individuos de todas las edades y de distintos niveles socioeconómicos.

## **4.3. Definición tamaño muestral**

Del universo total anteriormente mencionado no todos aquellos individuos son potenciales clientes, por lo que se debió subdividir en dos grupos: grupos socioeconómicos y rango etario. Una vez definidos estos, los cuales sí serán posibles compradores, se determinó el tamaño muestral a través del Muestreo Aleatorio Estratificado.

- **Marco Muestral:** Se estimó por la información proporcionada del Censo 2012 y de la investigación de Adimark donde establece un mapa socioeconómico de Chile estudiando los niveles socioeconómicos de los hogares del país basado en datos del censo.

Para efectos de la investigación se determinó que los grupos socioeconómicos posibles de adquirir algún tipo de bien raíz (casa o departamento) en la comuna de Concón son los grupos: ABC1, C2, C3. Y que los grupos etarios potenciales compradores corresponden a los grupos de 25 a 29 años, 30 a 34 años y de 35 a 39 años. Por lo tanto como se señaló anteriormente los estratos a considerados para el tamaño muestral corresponden al nivel socioeconómico y rango etario.

- **Según Censo 2012:**

- Población Total Regional: 1.575.453
- Población Total Comunal Urbana: Valparaíso: 292.344
- Población Total Comunal Urbana: Viña del Mar: 331.399

- **Porcentajes de habitantes para Viña del Mar y Valparaíso con respecto a la población total regional (1.575.453):**

- Valparaíso =  $\frac{292.344}{1.575.453} \times 100 = 18,56\%$
- Viña del Mar =  $\frac{331.399}{1.575.453} \times 100 = 21,04\%$

- **Población regional urbana de acuerdo a cada rango etario:**

Tabla 4.1: Tabla población según rango etario.

Rango Etario	Población Regional Urbana
25 a 29 años	113.954
30 a 34 años	104.374
35 a 39 años	101.173

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por el Censo 2012.

- **Niveles socioeconómicos:** Según análisis de mercado los potenciales compradores de un bien raíz corresponden a los grupos ABC1, C2 y C3. La Asociación de Investigadores de Mercado AIM (2013), señala que los segmentos ABC1 (Alto), C2 (Medio Alto) y C3 (Medio) han tendido a parecerse en algunas características, sobre todo en la posesión de bienes, marcándose una brecha mayor con los segmentos D (Medio Bajo) y E (Bajo). A continuación se indica el porcentaje de la población que pertenece a los segmentos señalados anteriormente, correspondientes a la región de Valparaíso.

Tabla 4.2: Porcentajes a nivel regional correspondiente a cada nivel socioeconómico.

ABC1	C2	C3	TOTAL
6,7%	17,2%	24,8%	48,7%

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por Adimark, (2010).

- **Definición universo por comuna (Valparaíso y Viña del Mar):**

Tabla 4.3: Tabla Universos Valparaíso y Viña del Mar.

Población	Regional Urbana	%(ABC1 + C2+C3)= 48,7%	% Valparaíso (18,56%)	% Viña del Mar (21,04%)	Universo Valparaíso	Universo Viña del Mar
25 a 29	113.954	55.496	10.300	11.676	28.878,80	32.737,61
30 a 34	104.374	50.830	9.434	10.695		
34 a 39	101.173	49.271	9.145	10.367		

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Mediante el Software STATS, se introdujo el universo de cada comuna donde se obtuvo el tamaño muestral para Valparaíso y Viña del mar, respectivamente:

- **Tamaño muestral para Valparaíso:**

Se ingresó al software STATS el Universo 28.879, nivel de confianza deseado 90%, 10% de error máximo aceptable y 50% estimado de la muestra (corresponde a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, representatividad v/s no representatividad). El Tamaño Muestral es: 68 individuos.

Hernández (2010), señala que se debe generar un factor que se le aplicó a cada estrato:

$$- \text{Ksh} = \frac{n}{N} = \frac{68}{28.879} = 0,0024$$

Tabla 4.4: Tabla Total Submuestras para Valparaíso.

Población	Valparaíso	Factor	Total Submuestras
25 a 29	10.300	0,0024	24,72
30 a 34	9.434	0,0024	22,64
34 a 39	9.145	0,0024	21,95
<b>Total</b>			<b>69,31*</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014.

\*Valor comprobado además con fórmulas estadísticas (**V y VI**), y solo existe una diferencia de decimales.

Finalmente el Tamaño Muestral para la Comuna de Valparaíso corresponde a 70 individuos.

- **Tamaño muestral para Viña del Mar:**

Ingresando al software STATS el Universo 32.738, nivel de confianza deseado 90%, 10% de error máximo aceptable y 50% estimado de la muestra (corresponde a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, representatividad v/s no representatividad). El Tamaño Muestral es: 68 individuos.

Hernández (2010), señala que se debe generar un factor que se le aplicó a cada estrato:

$$- \text{Ksh} = \frac{n}{N} = \frac{68}{32.738} = 0,0021$$

Tabla 4.5: Tabla Total Submuestras para Viña del Mar.

Población	Viña del Mar	Factor	Total Submuestras
25 a 29	11.676	0,0021	24,52
30 a 34	10.695	0,0021	22,46
34 a 39	10.367	0,0021	21,77
<b>Total</b>			<b>68,75*</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014.

\*Valor comprobado además con fórmulas estadísticas (**V y VI**), y solo existe una diferencia de decimales.

Finalmente el Tamaño Muestral para la Comuna de Viña del Mar corresponde a 69 individuos.

Tamaño muestral total Comuna de Valparaíso + Comuna de Viña del Mar = 139 individuos.

## 4.4. Aplicación del QFD

### 4.4.1. “Peso” (ponderación) de los “Qués”

Se obtuvo la voz del cliente mediante encuestas (mencionado en 4.1.), realizadas vía presencial y online. Los encuestados corresponden a un número de 152 personas (76 personas correspondientes a Valparaíso y 76 pertenecientes a Viña del Mar), dentro del rango etario de 25 a 39 años. La valoración para cada variable corresponde a una escala de 1 a 5 de acuerdo a su menor o mayor importancia respectivamente.

Como el número de encuestados fue mayor al necesario, se recalculó el nivel de confianza y el porcentaje de error a través de fórmulas estadísticas (V y VI) e interpolación. El resultado es de un 90,4% de nivel de confianza y 9,6% porcentaje de error.

Consecuentemente se obtuvo el “peso” (ponderación) de los “Qués” de acuerdo a un promedio de las valoraciones de los clientes lo que se muestra en la siguiente tabla. En el Anexo 2 se adjuntan los resultados completos de las encuestas.

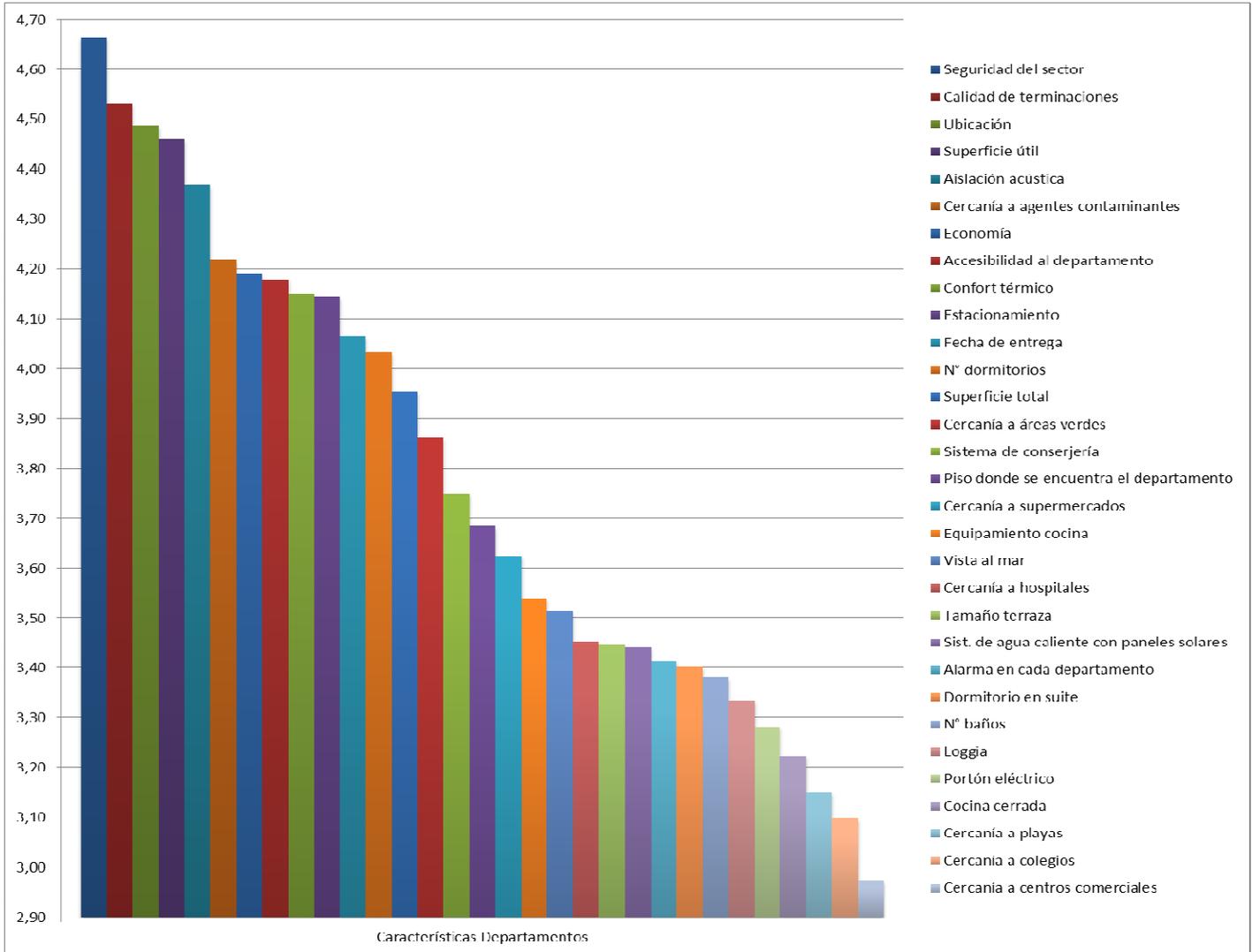
Tabla 4.6: Promedio de las valoraciones de los clientes en las características de un departamento.

Variables	Ponderación	Variables	Ponderación
Superficie útil	4,46	Cercanía a hospitales	3,45
Superficie total	3,95	Cercanía a supermercados	3,63
Economía	4,19	Cercanía a playas	3,15
N° dormitorios	4,03	Cercanía a agentes contaminantes	4,22
N° baños	3,38	Accesibilidad al departamento	4,18
Dormitorio en suite	3,4	Confort térmico	4,15
Cocina cerrada	3,22	Aislación acústica	4,37
Equipamiento cocina	3,54	Sistema de agua caliente con paneles solares	3,44
Tamaño terraza	3,45	Sistema de conserjería	3,75
Loggia	3,34	Portón eléctrico	3,28
Estacionamiento	4,14	Alarma en cada departamento	3,41
Seguridad del Sector	4,66	Calidad de terminaciones	4,53
Ubicación	4,49	Piso donde se encuentra el departamento	3,68
Cercanía a colegios	3,1	Vista al mar	3,51
Cercanía a centros comerciales	2,97	Fecha de entrega	4,07
Cercanía a áreas verdes	3,86		

.Fuente: Elaboración propia, 2014. En Anexo 2 se detalla encuesta completa.

- En la siguiente figura 4.1 muestra las ponderaciones de las características de un departamento anteriormente mencionadas en forma decreciente:

Figura 4.1: Ponderaciones de las características presentes en departamentos.



Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el gráfico de la figura 4.1, se observa las variables de mayor a menor ponderación según la percepción de los clientes. Donde la variable más valorada corresponde a la seguridad del sector con un promedio de 4,66 y la menos valorada corresponde a cercanía de centros comerciales con una ponderación de 2,97.

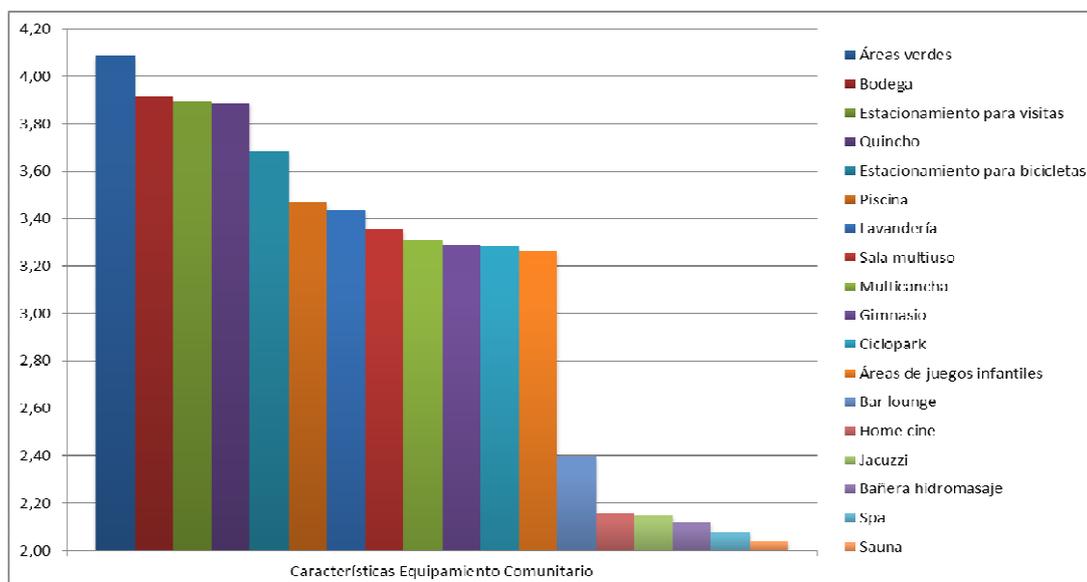
Tabla 4.7: Promedio de las valoraciones de los clientes en las características del equipamiento comunitario.

Variables	Ponderación
Áreas verdes	4,09
Áreas de juegos infantiles	3,26
Piscina	3,47
Gimnasio	3,29
Lavandería	3,43
Sala multiuso	3,36
Quincho	3,89
Bodega	3,91
Jacuzzi	2,15
Sauna	2,04
Bañera hidromasaje	2,12
Estacionamiento para visitas	3,89
Estacionamiento para bicicletas	3,68
Ciclopark	3,28
Multicancha	3,31
Bar lounge	2,39
Home cine	2,16
Spa	2,08

Fuente: Elaboración propia, 2014. En Anexo 2 se detalla encuesta completa.

- A continuación en la figura 4.2 se observa las ponderaciones del equipamiento comunitario (presentes en edificio) en forma decreciente.

Figura 4.2: Ponderaciones del equipamiento comunitario presentes en edificios.



Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el gráfico de la figura 4.2, se observa las variables de mayor a menor ponderación según

la percepción de los clientes. La variable más valorada corresponde a la presencia de áreas verdes en el edificio con un promedio de 4,09 y la con menor ponderación de 2,04 a la presencia de sauna.

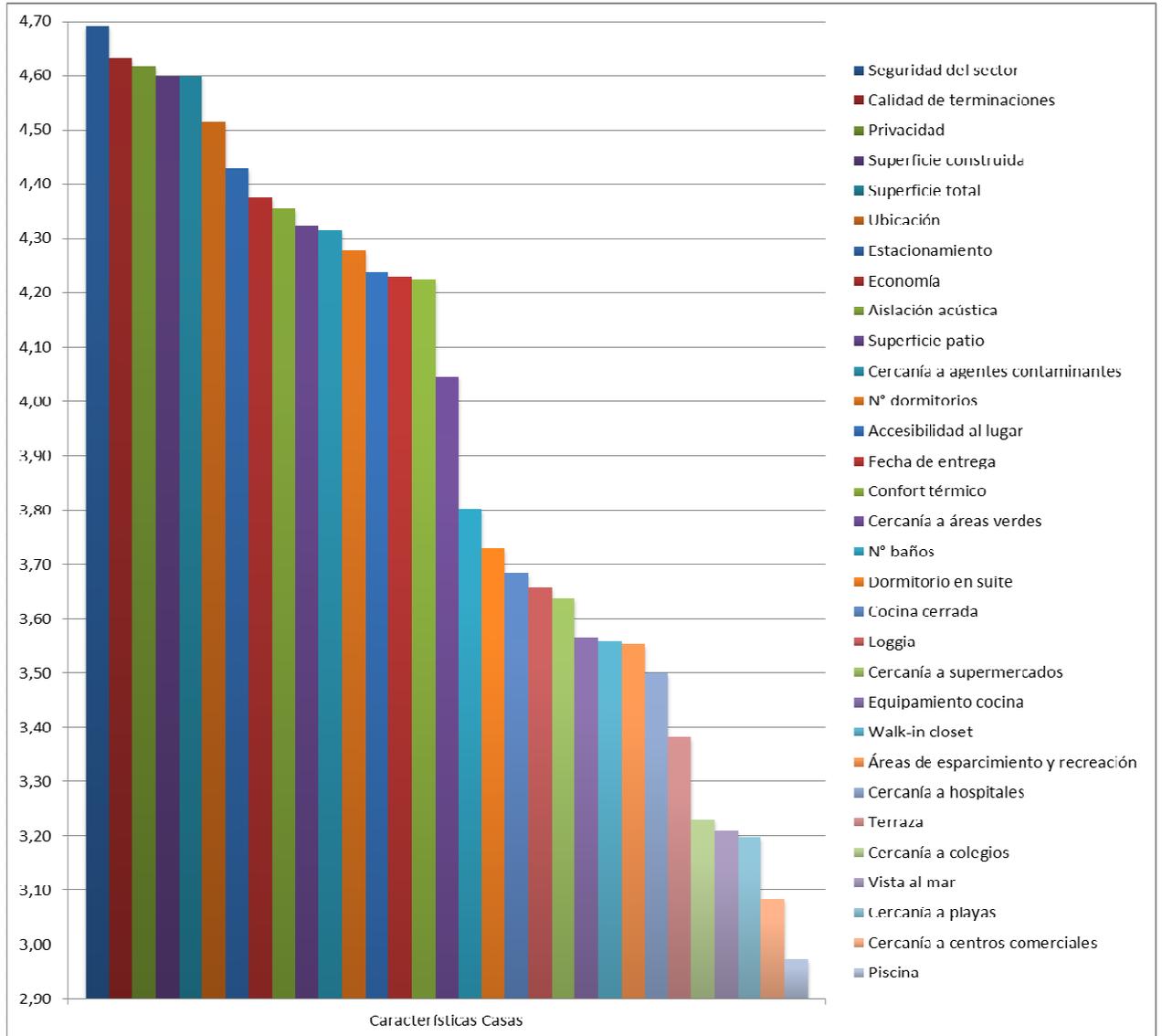
Tabla 4.8: Promedio de las valoraciones de los clientes en las características de una casa.

<b>Variables</b>	<b>Ponderación</b>
Superficie construida	4,60
Superficie total	4,60
Economía	4,38
N° dormitorios	4,28
N° baños	3,80
Dormitorio en suite	3,73
Superficie patio	4,32
Cocina cerrada	3,68
Equipamiento cocina	3,57
Walk-in closet	3,56
Loggia	3,66
Estacionamiento	4,43
Seguridad del sector	4,69
Ubicación	4,51
Cercanía a colegios	3,23
Cercanía a centros comerciales	3,09
Cercanía a áreas verdes	4,05
Cercanía a hospitales	3,50
Cercanía a supermercados	3,64
Cercanía a playas	3,20
Cercanía a agentes contaminantes	4,32
Accesibilidad al lugar	4,24
Confort térmico	4,22
Aislación acústica	4,36
Privacidad	4,62
Calidad de terminaciones	4,63
Piscina	2,97
Terraza	3,38
Vista al mar	3,21
Fecha de entrega	4,23
Áreas de esparcimiento y recreación	3,55

Fuente: Elaboración propia, 2014. En Anexo 2 se detalla encuesta completa.

- El siguiente gráfico de la figura 4.3 señala las ponderaciones de las características más valoradas en una casa en forma decreciente:

Figura 4.3: Ponderaciones de las características presentes en una casa.



Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el gráfico se observa las variables de mayor a menor ponderación según la percepción de los clientes, donde la variable más valorada corresponde a la seguridad del sector con un promedio de 4,69 y la menos valorada corresponde a presencia de piscina con una ponderación de 2,97.

#### 4.4.2. Requisitos técnicos

Según lo indicado en la metodología del “QFD” se requiere de un listado de los principales requisitos técnicos que un bien raíz debe presentar, para así cumplir con las exigencias demandadas por los clientes. Por lo tanto a continuación se señala un listado de los requisitos técnicos correspondientes a departamentos y casas respectivamente.

Tabla 4.9: Listado de los requisitos técnicos para departamentos.

N°	Requisitos técnicos	N°	Requisitos técnicos
1	M2 útiles	32	Materialidad
2	M2 totales	33	Piso donde se encuentra el departamento
3	N° dormitorios	34	Ascensor
4	N° baños	35	Vista al mar
5	Dormitorio en suite	36	Fecha de entrega
6	Cocina cerrada	37	Áreas verdes en edificio
7	Equipamiento cocina	38	Áreas de juegos infantiles
8	Tamaño terraza	39	Piscina
9	Loggia	40	Gimnasio
10	Estacionamiento	41	Lavandería
11	Distancia geográfica a centro ciudad	42	Sala multiuso
12	Emplazamiento del proyecto (Seguridad del sector)	43	Quincho
13	Tiempo en vehículo a centro ciudad	44	Bodega
14	Distancia a pie a centro ciudad	45	Jacuzzi
15	Distancia real a centro ciudad	46	Sauna
16	Cercanía a calle principal	47	Bañera hidromasaje
17	Cercanía a colegios	48	Estacionamiento para visitas
18	Cercanía a centros comerciales	49	Estacionamiento para bicicletas
19	Cercanía áreas verdes (plazas)	50	Ciclopark
20	Cercanía a hospitales	51	Multicancha
21	Cercanía a supermercados	52	Bar lounge
22	Cercanía a playas	53	Home cine
23	Cercanía agentes contaminantes	54	Spa
24	Facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad	55	Cantidad de tipos de departamentos (del proyecto)
25	Sistema de calefacción	56	Cantidad de departamentos (del proyecto)
26	Aislación acústica	57	Grado urbanización sector
27	Sistema de agua caliente con paneles solares	58	Orientación (horas de sol)
28	Sistema de conserjería	59	Zona segura de tsunami
29	Portón eléctrico (en el edificio)	60	Ubicación (Según plano de precios de terreno)
30	Alarma en cada departamento	61	Categoría constructiva
31	Calidad de terminaciones		

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Tabla 4.10: Listado de los requisitos técnicos para casas.

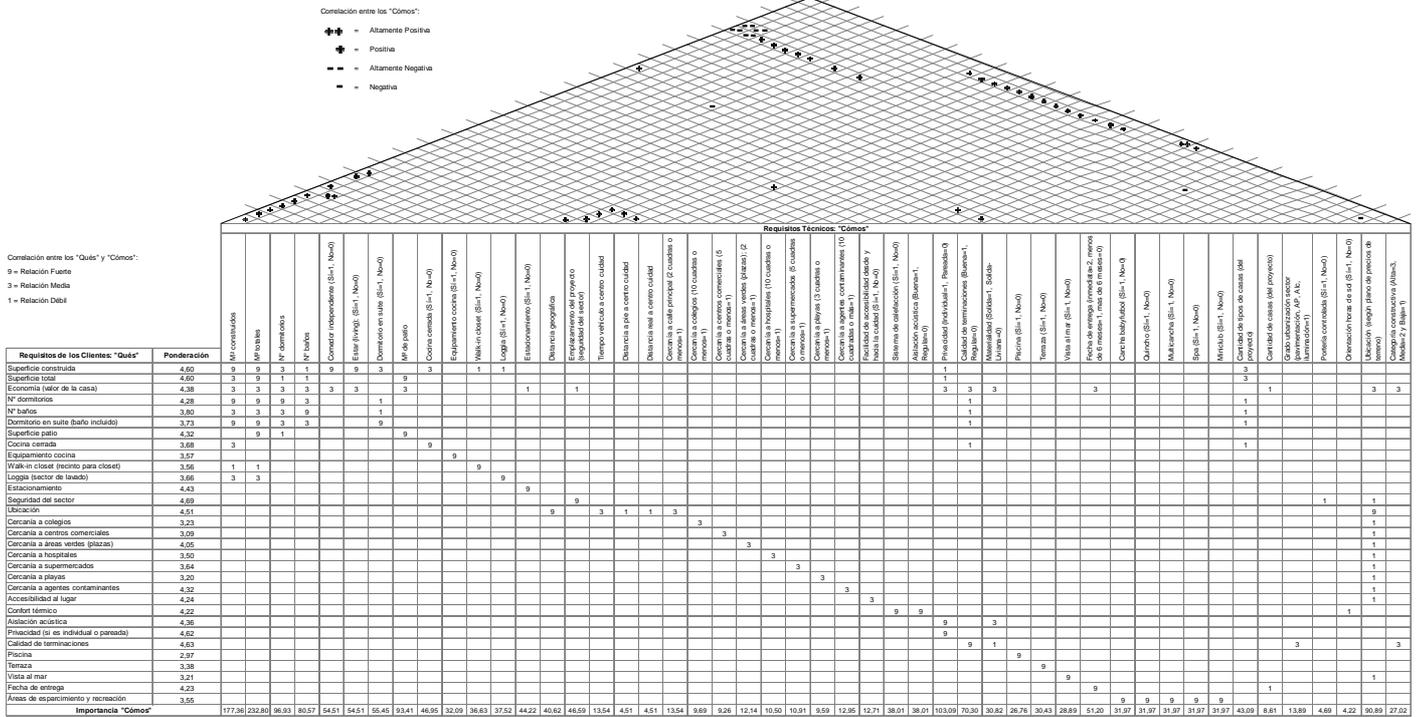
N°	Requisitos Técnicos	N°	Requisitos Técnicos
1	M <sup>2</sup> construidos	25	Cercanía a playas
2	M <sup>2</sup> totales	26	Cercanía a agentes contaminantes
3	N° dormitorios	27	Facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad
4	N° baños	28	Sistema de calefacción
5	Comedor independiente	29	Aislación acústica
6	Estar (living)	30	Privacidad
7	Dormitorio en suite	31	Calidad de terminaciones
8	M <sup>2</sup> de patio	32	Materialidad
9	Cocina cerrada	33	Piscina
10	Equipamiento cocina	34	Terraza
11	Walk-in closet	35	Vista al mar
12	Loggia	36	Fecha de entrega
13	Estacionamiento	37	Cancha babyfútbol
14	Distancia geográfica	38	Quincho
15	Emplazamiento del proyecto (Seguridad del sector)	39	Multicancha
16	Tiempo en vehículo a centro ciudad	40	Spa
17	Distancia a pie a centro ciudad	41	Miniclub
18	Distancia real a centro ciudad	42	Cantidad de tipos de casas (del proyecto)
19	Cercanía a calle principal	43	Cantidad de casas (del proyecto)
20	Cercanía a colegios	44	Grado urbanización sector
21	Cercanía a centros comerciales	45	Portería controlada
22	Cercanía a áreas verdes (plazas)	46	Orientación horas de sol
23	Cercanía a hospitales	47	Ubicación (Según plano de precios de terreno)
24	Cercanía a supermercados	48	Categoría constructiva

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Posteriormente se realizó en la parte superior de la matriz de correlaciones (QFD), una correlación de dependencia entre estos requisitos, los cuales pueden ser de naturaleza altamente positiva (++) , naturaleza positiva (+) , naturaleza altamente contraria (--) o naturaleza contraria (-). Míreles (2007), señala que estas correlaciones respaldan unos a otros requerimientos y cuales están en conflictos. Estas asignaciones negativas o positivas están basadas en la influencia de los “Cómos” sobre otros “Cómos”. Los conflictos que existan en correlaciones negativas son extremadamente importantes pues representan condiciones en las que se sugieren intercambios, si no hay correlaciones negativas, probablemente exista un error. Se presenta a continuación las correlaciones entre los requisitos técnicos (parte superior de la matriz de correlaciones) y la matriz de correlaciones (QFD) en la figura 4.4: Matriz casa de la calidad “QFD” para departamentos y en la figura 4.5: Matriz casa de la calidad “QFD” para casas.



Figura 4.5: Matriz casa de la calidad "QFD" para casas.



Fuente: Elaboración propia, 2014.

En la figura 4.5 se observa la casa de calidad "QFD" para casas, donde se utilizó la escala japonesa (estándar); (9, 3, 1), para relacionar los "Qué's" y "Cómos". Luego se multiplicó cada ponderación de los "Qué's" con cada fila de los "Cómos" respectivamente. Donde se obtuvo como resultado la jerarquización de los requisitos técnicos, los cuales se detallan a continuación.

#### 4.5. Jerarquización de las características del producto

La jerarquización de los requisitos de los clientes se realizó en base a los requerimientos técnicos, ya que estos están propuestos para satisfacer las necesidades de los clientes. Por lo tanto, de las matrices anteriormente señaladas se pudo extraer la jerarquización de los requisitos técnicos correspondientes a departamentos y casas que se presentan a continuación:

Tabla 4.11: Jerarquización requerimientos técnicos para departamentos. Parte I.

N°	Variables	QFD	% Incidencia
1	M <sup>2</sup> útiles	188,48	8,87%
2	M <sup>2</sup> totales	188,48	8,87%
3	N° dormitorios	90,00	4,23%
4	Ubicación (según plano de precios de terreno)	89,69	4,22%
5	N° baños	77,17	3,63%
6	Calidad de terminaciones (Buena=1, Regular=0)	67,41	3,17%
7	Fecha de entrega (inmediata=2, menos de 6 meses=1, más de 6 meses=0)	49,16	2,31%
8	Piso donde se encuentra el departamento	47,89	2,25%
9	Tamaño terraza (M <sup>2</sup> )	47,35	2,23%
10	Dormitorio en suite (Sí=1, No=0)	46,44	2,18%
11	Emplazamiento del proyecto (seguridad del sector)	41,98	1,97%
12	Estacionamiento (Pagado=0, Incluye1=1, Incluye2=2)	41,49	1,95%
13	Distancia geográfica a centro ciudad	40,38	1,90%
14	Bodega (No=0, Se paga=1, Incluida=2)	39,42	1,85%
15	Aislación acústica (Buena=1, Regular=0)	39,32	1,85%
16	Cantidad de tipos de departamentos (del proyecto)	39,28	1,85%
17	Loggia (Sí=1, No=0)	38,43	1,81%
18	Cocina cerrada (Sí=1, No=0)	37,43	1,76%
19	Sistema de calefacción (Sí=1, No=0)	37,36	1,76%
20	Áreas verdes en edificio (Sí=1, No=0)	36,77	1,73%
21	Vista al mar (Sí=1, No=0)	35,30	1,66%
22	Estacionamiento para visitas (Sí=1, No=0)	35,05	1,65%
23	Quincho (Sí=1, No=0)	34,99	1,65%
24	Sistema de conserjería (Sí=1, No=0)	33,75	1,59%
25	Estacionamiento para bicicletas (Sí=1, No=0)	33,16	1,56%
26	Equipamiento cocina (Sí=1, No=0)	31,86	1,50%
27	Piscina (Sí=1, No=0)	31,20	1,47%
28	Sistema de agua caliente con paneles solares (Sí=1, No=0)	30,97	1,46%
29	Lavandería (Sí=1, No=0)	30,91	1,45%
30	Alarma en cada departamento (Sí=1, No=0)	30,73	1,45%

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Tabla 4.11: Jerarquización requerimientos técnicos para departamentos. Parte II.

N°	Variables	QFD	% Incidencia
31	Materialidad (Solida=1, Solida-Liviana=0)	30,21	1,42%
32	Sala multiuso (Sí=1, No=0)	30,20	1,42%
33	Multicancha (Sí=1, No=0)	29,78	1,40%
34	Gimnasio (Sí=1, No=0)	29,61	1,39%
35	Portón eléctrico (en el edificio); (Sí=1, No=0)	29,55	1,39%
36	Ciclopark (Sí=1, No=0)	29,55	1,39%
37	Áreas de juegos infantiles (Sí=1, No=0)	29,37	1,38%
38	Categoría constructiva (Alta=3, Media=2 y Baja=1)	26,17	1,23%
39	Bar lounge (bar suave) (Sí=1, No=0)	21,55	1,01%
40	Home cine (Sí=1, No=0)	19,42	0,91%
41	Jacuzzi (Sí=1, No=0)	19,36	0,91%
42	Bañera hidromasaje (Sí=1, No=0)	19,07	0,90%
43	Spa (Sí=1, No=0)	18,71	0,88%
44	Sauna (Sí=1, No=0)	18,36	0,86%
45	Grado urbanización sector (pavimentación, AP, Alc, iluminación=1)	13,60	0,64%
46	Tiempo en vehículo a centro ciudad	13,46	0,63%
47	Cercanía a calle principal (2 cuadras o menos=1)	13,46	0,63%
48	Cercanía a agentes contaminantes (10 cuadras o más=1)	12,65	0,60%
49	Facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad (Sí=1, No=0)	12,53	0,59%
50	Cercanía a áreas verdes (plazas); (2 cuadras o menos=1)	11,59	0,54%
51	Ascensor (Sí=1, No=0)	11,05	0,52%
52	Cercanía a supermercados (5 cuadras o menos=1)	10,88	0,51%
53	Cercanía a hospitales (10 cuadras o menos=1)	10,36	0,49%
54	Cercanía a playas (3 cuadras o menos=1)	9,45	0,44%
55	Cercanía a colegios (10 cuadras o menos=1)	9,30	0,44%
56	Cercanía a centros comerciales (5 cuadras o menos=1)	8,92	0,42%
57	Cantidad de departamentos (del proyecto)	8,26	0,39%
58	Zona segura de tsunamis (Sí=1, No=0)	4,66	0,22%
59	Distancia a pie a centro ciudad	4,49	0,21%
60	Distancia real a centro ciudad	4,49	0,21%
61	Orientación (horas de sol); (Sí=1, No=0)	4,15	0,20%

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Tabla 4.12: Jerarquización requerimientos técnicos para casas.

N°	Variables	QFD	% Incidencia
1	M <sup>2</sup> totales	232,80	11,50%
2	M <sup>2</sup> construidos	177,36	8,76%
3	Privacidad (Individual=1, Pareada=0)	103,09	5,09%
4	N° dormitorios	96,93	4,79%
5	M <sup>2</sup> de patio	93,41	4,62%
6	Ubicación (según plano de precios de terreno)	90,89	4,49%
7	N° baños	80,57	3,98%
8	Calidad de terminaciones (Buena=1, Regular=0)	70,30	3,47%
9	Dormitorio en suite (Sí=1, No=0)	55,45	2,74%
10	Comedor independiente (Sí=1, No=0)	54,51	2,69%
11	Estar (living); (Sí=1, No=0)	54,51	2,69%
12	Fecha de entrega (inmediata=2, menos de 6 meses=1, más de 6 meses=0)	51,20	2,53%
13	Cocina cerrada (Sí=1, No=0)	46,95	2,32%
14	Emplazamiento del proyecto (seguridad del sector)	46,59	2,30%
15	Estacionamiento (Sí=1, No=0)	44,22	2,19%
16	Cantidad de tipos de casas (del proyecto)	43,09	2,13%
17	Distancia geográfica	40,62	2,01%
18	Sistema de calefacción (Sí=1, No=0)	38,01	1,88%
19	Aislación acústica (Buena=1, Regular=0)	38,01	1,88%
20	Loggia (Sí=1, No=0)	37,52	1,85%
21	Walk-in closet (Sí=1, No=0)	36,63	1,81%
22	Equipamiento cocina (Sí=1, No=0)	32,09	1,59%
23	Cancha babyfutbol (Sí=1, No=0)	31,97	1,58%
24	Quincho (Sí=1, No=0)	31,97	1,58%
25	Multicancha (Sí=1, No=0)	31,97	1,58%
26	Spa (Sí=1, No=0)	31,97	1,58%
27	Miniclub (Sí=1, No=0)	31,97	1,58%
28	Materialidad (Solida=1, Solida-Liviana=0)	30,82	1,52%
29	Terraza (Sí=1, No=0)	30,43	1,50%
30	Vista al mar (Sí=1, No=0)	28,89	1,43%
31	Categoría constructiva (Alta=3, Media=2 y Baja=1)	27,02	1,34%
32	Piscina (Sí=1, No=0)	26,76	1,32%
33	Grado urbanización sector (pavimentación, AP, Alc, iluminación=1)	13,89	0,69%
34	Tiempo vehículo a centro ciudad	13,54	0,67%
35	Cercanía a calle principal (2 cuadras o menos=1)	13,54	0,67%
36	Cercanía a agentes contaminantes (10 cuadradas o más=1)	12,95	0,64%
37	Facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad (Sí=1, No=0)	12,71	0,63%
38	Cercanía a áreas verdes (plazas); (2 cuadras o menos=1)	12,14	0,60%
39	Cercanía a supermercados (5 cuadras o menos=1)	10,91	0,54%
40	Cercanía a hospitales (10 cuadras o menos=1)	10,50	0,52%
41	Cercanía a colegios (10 cuadras o menos=1)	9,69	0,48%
42	Cercanía a playas (3 cuadras o menos=1)	9,59	0,47%
43	Cercanía a centros comerciales (5 cuadras o menos=1)	9,26	0,46%
44	Cantidad de casas (del proyecto)	8,61	0,43%
45	Portería controlada (Sí=1, No=0)	4,69	0,23%
46	Distancia a pie a centro ciudad	4,51	0,22%
47	Distancia real a centro ciudad	4,51	0,22%
48	Orientación horas de sol (Sí=1, No=0)	4,22	0,21%

Fuente: Elaboración propia, 2014.

#### 4.6. Identificación de proyectos inmobiliarios

Los proyectos inmobiliarios que se encontraban en proceso de ventas a la fecha (octubre, 2014) correspondientes a departamentos ascienden a un número de 20 proyectos y 3 proyectos para casas en condominio, todos estos ubicados en la comuna de Concón. La identificación de los proyectos inmobiliarios en proceso de ventas se presenta a continuación:

Tabla 4.13: Proyectos en proceso de ventas correspondiente a departamentos.

N°	Proyecto	Dirección
1	Vista Montemar II	Río Imperial 150, Concón.
2	Costa Horizonte II	Calle La Luna 77, Costa de Montemar, Concón.
3	Foresta de Montemar	José María Escrivá de Balaguer 760 - 780, Concón.
4	Vigía de Montemar	Av. Francisco Soza 650, Concón.
5	Edificio Piedras Blancas	Los Peumos 560, Concón.
6	Condominio Panorama	Calle Mirador Norte 720, Concón.
7	Brisas de Montemar	Mirador de Montemar 720, Concón.
8	Alto Montemar	Francisco Soza Cousiño 590, Concón.
9	Velas de Montemar	Av. Cornisa 9000, Costa Montemar, Concón.
10	Terraza Pacífico	Av. Borgoño 19040, Concón.
11	Arenamar	Av. Cornisa 608, Concón.
12	Jardines de Montemar II	Av. Blanca Estela 1905, Concón.
13	Liquidámbar	Liquidámbar 626, Concón.
14	Edificio Tantum	Av. Cornisa 150, Costa de Montemar, Concón.
15	Brisa de Costa Brava	Las Pimpinelas, esquina las Catalpas 99, Costa Brava, Concón.
16	Mares del Sol	Entre Lomas 50, Concón
17	Pinares de la Costa	Las Cinerarias 460, Pinares de Montemar, Concón.
18	Mirador de Montemar	Blanca Estela 1555, Concón.
19	Prados de Montemar Etapa 2	Blanca Estela 1055, Concón.
20	Dalí	Av. Bosques de Montemar 460, Concón.

Fuente: Elaboración propia en base a portales inmobiliarios y dirección de obras municipales de Concón, 2014.

Tabla 4.14: Proyectos en proceso de ventas correspondiente a casas en condominio.

N°	Proyecto	Dirección
1	Lomas Montemar - Etapa 1	Calles Lomas de Montemar 800, Concón
2	Abedules de Montemar	El Bosque Poniente 653, Concón
3	Conjunto Gran Horizonte	Santa Sofía, Lomas de Montemar 115, Concón

Fuente: Elaboración propia en base a portales inmobiliarios y dirección de obras municipales de Concón, 2014.

#### **4.7. Parametrización de las características y precios de los proyectos**

Luego de la identificación de los proyectos inmobiliarios en proceso de ventas, se identificaron en estos, cuáles son las características técnicas constituyentes (superficie, n° de dormitorio, n° de baños, etc.). Estas fueron observadas, reunidas y medidas de acuerdo a lo proporcionado por la metodología del QFD (características jerarquizadas mencionado en 4.5.). Además se obtuvo el precio de venta de cada proyecto inmobiliario correspondiente a departamentos y casas. Para esta actividad se debió definir previamente el modo de medición de cada variable, lo que se indica a continuación.

Variables Numéricas: corresponden a las variables que al momento de ser medidas, representaban un número entero o decimal. Estas variables son: M<sup>2</sup> útiles, M<sup>2</sup> totales, N° dormitorios, N° de baños, Tamaño terraza (M<sup>2</sup>), Piso donde se encuentra el departamento, Cantidad de tipos de departamentos (del proyecto) y Cantidad de departamentos (del proyecto). Para el caso de los proyectos inmobiliarios en venta correspondientes a casas se consideró: M<sup>2</sup> construidos y se incluye M<sup>2</sup> de patio, Cantidad de tipos de casas (del proyecto) y Cantidad de casas (del proyecto).

Variables Binarias: Corresponden a las variables que al momento de ser observadas en los proyectos en proceso de ventas, se verificaron si estas estaban presentes en los proyectos con un Sí o un No. La valoración del Sí es igual a 1, y la del No es 0. Estas variables corresponden a:

- Dormitorio en suite (Sí=1, No=0)
- Cocina cerrada (Sí=1, No=0)
- Equipamiento cocina (Sí=1, No=0): Para esta variable se consideró muebles, cocina encimera, horno y campana.
- Loggia (Sí=1, No=0)
- Facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad (Sí=1, No=0): Esta variable contextualizó a calles habilitadas y locomoción.
- Sistema de calefacción (Sí=1, No=0)
- Sistema de agua caliente con paneles solares (Sí=1, No=0)
- Sistema de conserjería (Sí=1, No=0)
- Portón eléctrico (en el edificio); (Sí=1, No=0)

- Alarma en cada departamento (Sí=1, No=0)
- Ascensor (Sí=1, No=0)
- Vista al mar (Sí=1, No=0)
- Áreas verdes en edificio (Sí=1, No=0)
- Áreas de juegos infantiles en edificio (Sí=1, No=0)
- Piscina en edificio (Sí=1, No=0)
- Gimnasio en edificio (Sí=1, No=0)
- Lavandería en edificio (Sí=1, No=0)
- Sala multiuso en edificio (Sí=1, No=0)
- Quincho en edificio (Sí=1, No=0)
- Jacuzzi en edificio (Sí=1, No=0)
- Sauna en edificio (Sí=1, No=0)
- Bañera hidromasaje en edificio (Sí=1, No=0)
- Estacionamiento para visitas en edificio (Sí=1, No=0)
- Estacionamiento para bicicletas en edificio (Sí=1, No=0)
- Ciclopark en edificio (Sí=1, No=0)
- Multicancha en edificio (Sí=1, No=0)
- Bar lounge (bar suave) en edificio (Sí=1, No=0)
- Home cine en edificio (Sí=1, No=0)
- Spa en edificio (Sí=1, No=0)
- Grado urbanización del sector (Sí=1, No=0): Se consideró pavimentación, agua potable, alcantarillado e iluminación, esto corresponde a un grado de urbanización óptimo valorado con un Sí, de lo contrario si faltaba alguna característica se valoró con un No.
- Orientación (horas de sol directo); (Sí=1, No=0)
- Zona segura de tsunamis (Sí=1, No=0): Con la dirección del proyecto esta variable se midió con respecto al plano de la comuna de Concón que señala las zonas seguras de tsunamis

elaborado por la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2013).

- Comedor independiente\* (Sí=1, No=0): Variable solo presente en el estudio de los proyectos en venta referidos a casas.
- Estar (living)\* (Sí=1, No=0): Variable solo presente en el estudio de los proyectos en venta referidos a casas.
- Walk-in closet \* (Sí=1, No=0): Variable solo presente en el estudio de los proyectos en venta referidos a casas.
- Privacidad\* (Individual=1, Pareada=0): Variable solo presente en el estudio de los proyectos en ventas referido a casas.
- Terraza\* (Sí=1, No=0): Variable solo presente en el estudio de los proyectos en venta referidos a casas.
- Cancha de babyfutbol\* (Sí=1, No=0): Variable solo presente en el estudio de los proyectos en venta referidos a casas.
- Miniclub\* (Sí=1, No=0): Variable solo presente en el estudio de los proyectos en venta referido a casas.

Variabes de tiempo y distancia: La variable tiempo se midió en minutos, y la variable distancia en kilómetros, desde distintos puntos de la comuna de Concón los que dependieron de las direcciones de los proyectos, hasta el centro de la ciudad, el cual se consideró para efectos de la investigación en un punto medio aproximadamente de las principales avenidas de Concón, las cuales son Av. Concón-Reñaca y Manantiales. Este punto medio se estableció en la intersección de Av. Concón- Reñaca y calle la Pinta. Las variables de tiempo y distancia corresponden a: Tiempo en vehículo, Distancia a pie, Distancia real, y Distancia geográfica. Donde la distancia geográfica corresponde a la distancia euclidiana, es decir la distancia de punto a punto en el plano, la distancia real corresponde a la distancia urbana que está delimitada por las calles y el tránsito, y la distancia a pie corresponde a la delimitada por las calles. Los datos fueron obtenidos a través de Google Maps.

Variabes discretas: Son variables que sólo pueden tomar valores dentro de un conjunto numerable, es decir, no acepta cualquier valor sino sólo aquellos que pertenecen al conjunto, estas variables corresponden a las que se miden con valor igual a 1 dependiendo si cumple la condición, sino la medición será igual a cero. Se consideró 1 cuadra igual a 125,39 metros (norma: Ley sobre la materia, pesos y medidas, 1848). Las variables discretas corresponden a:

- Cercanía a calle principal (2 cuabras o menos=1): Esta corresponde a la Av. Concón-Reñaca y la que luego pasa a ser avenida Manantiales.
- Cercanía a colegios (10 cuabras o menos=1). Tales como colegio Rayén Cavén, Internacional Sek Pacifico, Alborada del Mar, Cristiano Concón, Villa Aconcagua, Parroquial María Goretti, Saint Margaret's S.A. y Manuel Barros Borgoño de Concón.
- Cercanía a centros comerciales (5 cuabras o menos=1): Se consideró como centros comerciales a los ubicados en Av. Magallanes 1021, Av. Reñaca 3400 y Av. Concón-Reñaca 3850 e Id Partners (ubicado en Av. Concón-Reñaca 41).
- Cercanía áreas verdes (plazas); (2 cuabras o menos=1)
- Cercanía a hospitales (10 cuabras o menos=1): Se consideró el actual consultorio, ubicado en Calle Chañarcillo 1150, Concón. Que toma el nombre de CESFAM y al Servicio de Atención Primaria de Urgencias (SAPU), que se encuentra adosado al CESFAM, capacitado para resolver urgencias de baja complejidad ya que no existe un hospital y/o clínica en Concón, teniendo como centro de referencia de mayor complejidad al Hospital Gustavo Fricke y clínica Reñaca, de Viña del Mar.
- Cercanía a supermercados (5 cuabras o menos=1): Se estableció los supermercados tales como Santa Isabel (Av. Manantiales), Líder (Av. Reñaca) y Jumbo (Av. Concón-Reñaca).
- Cercanía a playas (3 cuabras o menos=1): Se consideró cercanía a playas tales como Playa La Boca, Amarilla, Negra, Bahamas, Higuierillas, Los Tarros y Los Lilenes.
- Cercanía agentes contaminantes (10 cuadradas o más=1): Esta variable es referida a la cercanía de vertederos de desperdicios y actividades contaminantes. Cabe señalar que opero el vertedero Lajarilla por 5 años en Concón, donde recibía la totalidad de la basura recogida en Viña del Mar y Concón, el 2003 fue cerrado, siendo dirigidos los residuos sólidos al vertedero El Molle perteneciente a la Municipalidad de Valparaíso. En el año 2004 todo el basural del vertedero Lajarilla fue removido, habilitando el lugar para botadero de escombros, señalando por parte de la municipalidad del Concón que cuando el lugar estuviera prácticamente copado, comenzaría el proceso de sellamiento con tierra vegetal. En el año 2011, se realizó un trabajo de reforestación con especies, cuyas raíces absorben la materia contaminante, esto fue desarrollado por el Departamento de Medio Ambiente de la Municipalidad de Viña del Mar en el ex vertedero Lajarilla. Con lo señalado anteriormente el ex vertedero de Lajarilla no se consideró como agente contaminante, ya que además se encontraba apartado del sector urbano. Como agentes contaminantes si se consideró las actividades realizadas por parte de Enap Refinerías, ubicado en Av. Borgoño

25777.

- Materialidad: También es una variable discreta condicionada por el material de construcción, si este es sólido (hormigón) se valoró con un 1, si el material es un sistema mixto sólido-liviano (hormigón-tabiques) fue igual a 0.
- Estacionamiento: Donde la valoración correspondiente fue si se debía pagar por el estacionamiento se valoró igual a cero, si se incluía 1 estacionamiento en el valor del departamento= 1, y si incluía 2 estacionamientos en el valor del departamento= 2. La medición de la variable Bodega presente en edificio fue similar, donde se valoró igual a cero cuando no presentaba bodega, si se debía pagar por ella= 1 y si estaba incluida en el valor del departamento= 2.
- Fecha de entrega: También es una variable discreta, por lo tanto se valoró como entrega inmediata= 2, menos de 6 meses= 1, más de 6 meses= 0.
- Ubicación: Esta variable se midió en base al plano de precios de terreno realizado por Servicios de Impuestos Internos (2014). Donde si el proyecto estaba emplazado en terrenos evaluados (valor unitario) menor a \$42.741, 56 = 1; de \$42.741, 57 y menor a \$85.483,09 = 2; de \$85.483,09 y menor a \$128.224,64 = 3; de \$128.224,64 y menor a \$170.966,18 = 4 y por último mayor o igual a \$170.966,18 = 5.
- Categoría constructiva: Se midió en base a lo indicado por el Servicio de Impuestos Internos, en las Fichas de Áreas Homogéneas (2014). Donde se valoró los proyecto como categoría constructiva Alta= 3, Media= 2 y Baja= 1.

VARIABLES CUALITATIVAS: Estas correspondieron a las valoraciones buena y regular, donde buena correspondió al valor igual a 1 y regular igual a 0, se detallan a continuación:

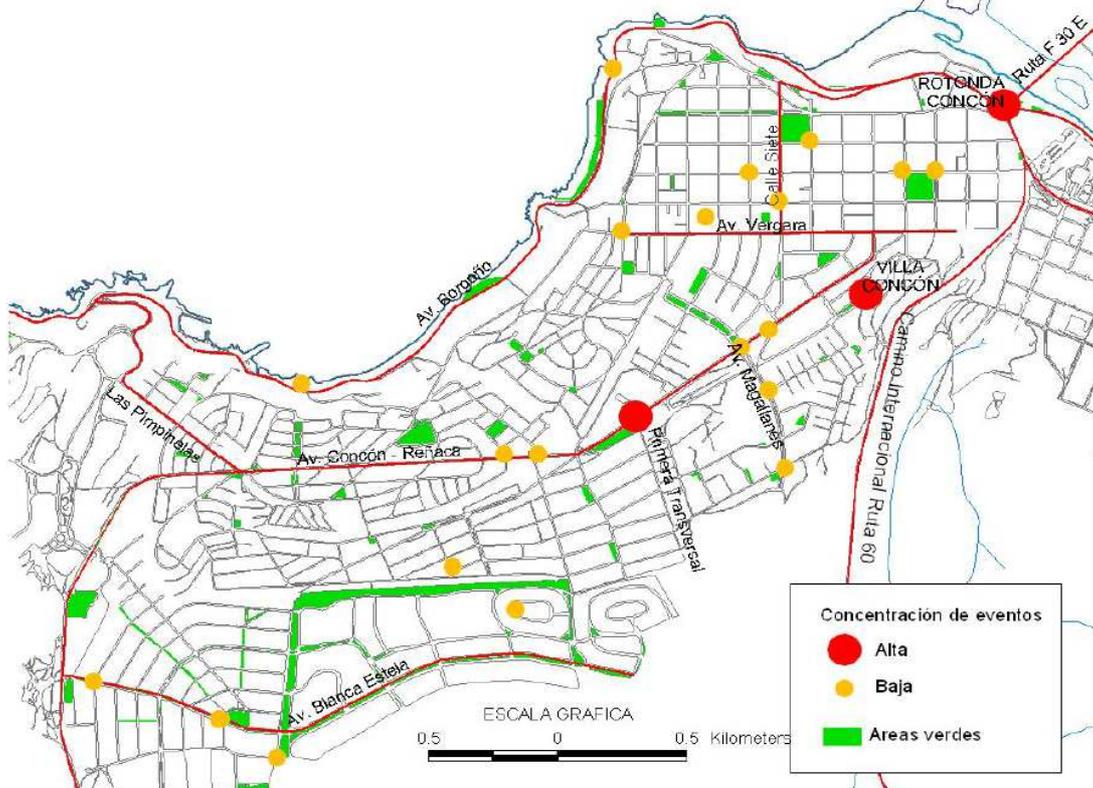
- Aislación acústica (Buena=1, Regular=0): se consideró como buena aislación acústica a los proyectos que en su totalidad sean de hormigón, y a una aislación regular a los que contemplen material sólido-liviano como hormigón y tabiques.
- Calidad de terminaciones (Buena=1, Regular=0): se consideró como buena calidad de terminaciones a proyectos que presentaban:
  - Puerta principal enchapada en madera.
  - Piso flotante en living-comedor, dormitorios y pasillos (o alfombra en dormitorios).
  - Baños con cubierta de mármol y cocina con cubierta de granito.
  - Pavimentos y muros (baños y cocina) de porcelanato.

- Ventanas de vidrio termopanel y marco de pvc.

Estas características se definieron de acuerdo a la mayor calidad entregada por los proyectos en proceso de ventas, según el análisis de mercado de lo que se estaba vendiendo y ofreciendo en Concón. Por lo tanto los proyectos que no cumplían con este nivel de calidad entregada (mínimo 4 de las mencionadas), se consideraron como calidad de terminación regular.

Variable emplazamiento del proyecto (seguridad del sector): esta variable se definió para establecer la seguridad del sector. La forma de medición correspondió a buscar la dirección de cada proyecto en venta, en el plano proporcionado por PLADECO de Concón ya que señala los sectores con mayor concentración de delitos con violencia. En donde se observó la concentración alta y baja de estos, por lo tanto para efectos de esta investigación, si la dirección del proyecto era cercana (radio dos cuadras o menos) a la concentración alta de delitos se consideró un valor igual a 0, por el contrario si la dirección del proyecto se encontraba fuera del radio definido se consideró un valor igual a 1. Se muestra a continuación el mapa proporcionado por el Plan de Desarrollo Comunal (2010-2014), de la Comuna de Concón, en un diagnostico comunal desarrollado.

Figura 4.6: Mapa que identifica lugares donde más se concentran delitos de robo con violencia.



Fuente: Cuenta pública Carabineros de Chile – Comuna de Concón, Septiembre 2009.

#### 4.8. Confección de la base de datos

Luego de las variables definidas anteriormente se comenzó con la medición de estas en los 20 proyectos en venta para departamentos y en los 3 proyectos en venta correspondientes a casas. Consecuentemente se confeccionó la base de datos correspondiente a departamentos y casas respectivamente. Se presenta a continuación un extracto de la base de datos, el número de cotizaciones totales para departamentos correspondió a 383. En Anexo 3 se adjunta base de datos completa.

Tabla 4.15: Extracto base de datos de departamentos.

N°	Proyecto	Precio (UF)	Tipo dpto	N° piso dpto	M2 útiles	M2 totales	N° dormitorios	N° baños	Dormitorio en suite (Sí=1, No=0)	Cocina cerrada (Sí=1, No=0)	Equipamiento o cocina (Sí=1, No=0)	Tamaño terraza (M2)	Loggia (Sí=1, No=0)
1	Vista Montemar II	\$ 1.276	Tipo E	2	27,34	32,66	1	1	0	0	1	5,32	0
		\$ 1.394	Tipo D	2	27,59	32,84	1	1	0	0	1	5,25	0
		\$ 2.331	Tipo C	2	49,41	53,83	2	1	0	1	1	4,42	1
		\$ 2.539	Tipo B	2	54,40	66,10	2	2	1	0	1	11,70	0
		\$ 2.815	Tipo A	2	62,03	69,93	3	2	1	1	1	7,90	1
		\$ 2.574	Tipo A	2	62,03	69,93	3	2	1	1	1	7,90	1
		\$ 2.874	Tipo A	7	62,03	69,93	3	2	1	1	1	7,90	1
		\$ 2.206	1B	1	37,43	47,14	1	1	0	0	0	9,71	0
2	Costa Horizonte II	\$ 2.809	1A	5	36,18	47,71	1	1	0	0	0	11,53	0
		\$ 5.978	1C (duplex)	17	70,67	82,61	1	2	1	0	0	11,94	0
		\$ 3.427	2A	1	57,81	70,34	2	2	1	0	0	12,53	0
		\$ 3.449	2B	1	58,09	70,87	2	2	1	0	0	12,78	0
		\$ 3.434	2C	1	63,49	76,25	2	2	1	0	0	12,76	0
		\$ 3.927	2D	1	65,63	78,66	2	2	1	0	0	13,03	0
		\$ 4.531	3A	1	77,42	90,52	3	2	1	0	0	13,10	0
		\$ 5.395	Tipo 4	16	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0
3	Foresta de Montemar	\$ 5.471	Tipo 4	17	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0
		\$ 2.497	Tipo 4	18	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0
		\$ 2.516	Tipo 4	19	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0
		\$ 2.536	Tipo 4	20	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0
		\$ 2.555	Tipo 4	21	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0
		\$ 2.575	Tipo 4	22	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0
		\$ 2.601	Tipo 4	23	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0
		\$ 2.620	Tipo 4	24	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0
\$ 2.640	Tipo 4	25	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0		

Fuente: Elaboración propia según análisis de mercado, 2014. Base de datos completa en Anexo 3.

Para la base de datos señalada se debió analizar cada precio, para que estos fueran representativos, ya que los valores de departamentos cotizados pertenecían a un intervalo de 1.276 UF a 27.100 UF. Debido a la gran diferencia se utilizó la desviación estándar, también llamada desviación típica, ya que es una medida de dispersión usada en estadística que nos indica cuánto tienden a alejarse los valores concretos del promedio en una distribución normal. De hecho, específicamente, el cuadrado de la desviación estándar es "el promedio del cuadrado de la distancia de cada punto respecto del promedio". Se suele representar por una S o con la letra sigma,  $\sigma$ . Donde además se utilizó un intervalo con un límite superior e inferior, para que cada muestra (precio) pertenezca a dicho intervalo.

Para el análisis de la desviación estándar, se debió utilizar la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

**(fórmula VII)**

Dónde:

- $\sigma$ : Desviación estándar.
- N: Total de muestras. En la investigación corresponde a N=383.
- Xi: Representa a cada muestra ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{382}, X_{383}$ ).
- $\bar{x}$ : Promedio de las muestras.

Además se definieron los límites superior e inferior que establecen el intervalo a través del uso de 3 sigmas ( $\sigma$ ), lo que significa que 97,44% de las observaciones en la muestra tendrán valores entre el límite superior e inferior (Miller y Freund, 2004):

$$\begin{aligned} \text{Límite Superior:} & \quad \bar{x} + 3\sigma \\ \text{Límite Inferior:} & \quad \bar{x} - 3\sigma \end{aligned}$$

Con las formulas señaladas anteriormente se analizó cada precio, lo que se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 4.16: Extracto base de datos de departamentos y análisis desviación estándar.

N°	Proyecto	Tipo dpto.	Precio (UF)	$\bar{x}$	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1	Vista Montemar II	Tipo E	\$ 1.276	\$ 4.437	-\$ 3.161	\$ 9.992.284
		Tipo D	\$ 1.394	\$ 4.437	-\$ 3.043	\$ 9.260.199
		Tipo C	\$ 2.331	\$ 4.437	-\$ 2.106	\$ 4.435.478
		Tipo B	\$ 2.539	\$ 4.437	-\$ 1.898	\$ 3.602.622
		Tipo A	\$ 2.815	\$ 4.437	-\$ 1.622	\$ 2.631.070
		Tipo A	\$ 2.574	\$ 4.437	-\$ 1.863	\$ 3.470.983
		Tipo A	\$ 2.874	\$ 4.437	-\$ 1.563	\$ 2.443.149
2	Costa Horizonte II	1B	\$ 2.206	\$ 4.437	-\$ 2.231	\$ 4.977.617
		1ª	\$ 2.809	\$ 4.437	-\$ 1.628	\$ 2.650.571
		1C (duplex)	\$ 5.978	\$ 4.437	\$ 1.541	\$ 2.374.504
		2ª	\$ 3.427	\$ 4.437	-\$ 1.010	\$ 1.020.216
		2B	\$ 3.449	\$ 4.437	-\$ 988	\$ 976.258
		2C	\$ 3.434	\$ 4.437	-\$ 1.003	\$ 1.006.124
		2D	\$ 3.927	\$ 4.437	-\$ 510	\$ 260.159
		3ª	\$ 4.531	\$ 4.437	\$ 94	\$ 8.825
3	Foresta de Montemar	Tipo 4	\$ 5.395	\$ 4.437	\$ 958	\$ 917.654
		Tipo 4	\$ 5.471	\$ 4.437	\$ 1.034	\$ 1.069.037
		Tipo 4	\$ 2.497	\$ 4.437	-\$ 1.940	\$ 3.763.823
		Tipo 4	\$ 2.516	\$ 4.437	-\$ 1.921	\$ 3.690.462
		Tipo 4	\$ 2.536	\$ 4.437	-\$ 1.901	\$ 3.614.019
		Tipo 4	\$ 2.555	\$ 4.437	-\$ 1.882	\$ 3.542.140
		Tipo 4	\$ 2.575	\$ 4.437	-\$ 1.862	\$ 3.467.258
		Tipo 4	\$ 2.601	\$ 4.437	-\$ 1.836	\$ 3.371.107
		Tipo 4	\$ 2.620	\$ 4.437	-\$ 1.817	\$ 3.301.698

$\Sigma: \$3.234.340.632,74$

Fuente: Elaboración propia, 2014. Base de datos completa en Anexo 3.

Continuando con la formula (VII):

N	383
N-1	382
1 / (N-1)	0,00261780105
$\Sigma$	3.234.340.632,74
1/(N-1) * $\Sigma$	8466860,30
$\sqrt{1/(N-1) * \Sigma}$	2909,79

y	Límite Superior	$\bar{x} + 3\sigma$	\$	13.166,42
	Límite Inferior	$\bar{x} - 3\sigma$	-\$	4.292,30

Definido el intervalo representativo [-4.292,30 ; 13.166,42] UF, se consideró finalmente el intervalo de [0 ; 13.166,42] UF, ya que no existen valores negativos para la variable precio. Por lo tanto analizado cada precio de los distintos proyectos, se debió excluir el proyecto llamado Brisa de Costa Brava, ya que es el único que no cumplía con el límite superior del intervalo. De esta forma la base de datos para estimar el modelo hedónico de precios correspondiente a departamentos, consideró un número de 377 departamentos.

A continuación se muestra un extracto de la base de datos correspondiente a casas, las cotizaciones realizadas corresponden a un número de 34. Se detalla además el análisis de la desviación estándar. En Anexo 3, se adjunta la base de datos completa.

Tabla 4.17: Extracto base de datos para casas en condominio y análisis de la desviación estándar.

N°	Proyecto	Tipo casa	Precio (UF)	$\bar{x}$	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1	Lomas Montemar - Etapa 1	Acacia	\$ 7.279	\$ 7.768	-\$ 489	\$ 238.948
		Acacia	\$ 6.390	\$ 7.768	-\$ 1.378	\$ 1.898.398
		Acacia	\$ 7.161	\$ 7.768	-\$ 607	\$ 368.235
		Acacia	\$ 7.160	\$ 7.768	-\$ 608	\$ 369.449
		Acacia	\$ 7.256	\$ 7.768	-\$ 512	\$ 261.963
		Acacia	\$ 7.218	\$ 7.768	-\$ 550	\$ 302.306
		Acacia	\$ 7.187	\$ 7.768	-\$ 581	\$ 337.356
		Acacia	\$ 7.259	\$ 7.768	-\$ 509	\$ 258.901
		Acacia	\$ 7.273	\$ 7.768	-\$ 495	\$ 244.850
		Ficus	\$ 7.972	\$ 7.768	\$ 204	\$ 41.688
		Ficus	\$ 7.973	\$ 7.768	\$ 205	\$ 42.097
		Ficus	\$ 7.997	\$ 7.768	\$ 229	\$ 52.522
		Ficus	\$ 7.664	\$ 7.768	-\$ 104	\$ 10.779
		Ficus	\$ 7.665	\$ 7.768	-\$ 103	\$ 10.573
		Ficus	\$ 7.664	\$ 7.768	-\$ 104	\$ 10.779
		Ficus	\$ 8.625	\$ 7.768	\$ 857	\$ 734.752
		Ficus	\$ 7.974	\$ 7.768	\$ 206	\$ 42.509
		Ficus	\$ 7.903	\$ 7.768	\$ 135	\$ 18.273
		Ficus	\$ 7.903	\$ 7.768	\$ 135	\$ 18.273
		Ficus	\$ 7.850	\$ 7.768	\$ 82	\$ 6.753
		Ficus	\$ 7.885	\$ 7.768	\$ 117	\$ 13.730
		Ficus	\$ 8.051	\$ 7.768	\$ 283	\$ 80.189
		Ficus	\$ 8.045	\$ 7.768	\$ 277	\$ 76.827
		Ficus	\$ 8.049	\$ 7.768	\$ 281	\$ 79.060
		Ficus	\$ 8.490	\$ 7.768	\$ 722	\$ 521.539
		Ficus	\$ 8.290	\$ 7.768	\$ 522	\$ 272.668
		Ficus	\$ 8.290	\$ 7.768	\$ 522	\$ 272.668
		Ficus	\$ 8.290	\$ 7.768	\$ 522	\$ 272.668
		Ficus	\$ 8.360	\$ 7.768	\$ 592	\$ 350.673
		Ficus	\$ 7.964	\$ 7.768	\$ 196	\$ 38.485
		Ficus	\$ 8.012	\$ 7.768	\$ 244	\$ 59.622
		Ficus	\$ 7.998	\$ 7.768	\$ 230	\$ 52.981
2	Abedules de Montemar	Casa tipo	\$ 6.509	\$ 7.768	-\$ 1.259	\$ 1.584.637
3	Conjunto Gran Horizonte	Tipo A	\$ 8.500	\$ 7.768	\$ 732	\$ 536.082

$\Sigma: \$9.481.234,94$

Fuente: Elaboración propia, 2014. Base de datos completa en Anexo 3.

Continuando con la formula (VII):

N	34
N-1	33
1 / (N-1)	0,03030303030
$\Sigma$	9.481.234,94
1/(N-1) * $\Sigma$	287310,15
$\sqrt{1/(N-1) * \Sigma}$	536,01

y	Límite Superior	$\bar{x} + 3\sigma$	\$ 9.375,86
	Límite Inferior	$\bar{x} - 3\sigma$	\$ 6.159,78

Por lo tanto el intervalo corresponde a [6.159,78 ; 9.375,86] UF, analizando cada precio de la base de datos, todos los precios pertenecen al intervalo establecido. De esta forma la base de datos para estimar el modelo hedónico de precios correspondiente a casas, consideró un número de 34 casas.

## 4.9. Elaboración de modelos hedónicos no lineales de precios y pruebas estadísticas

Con las cotizaciones realizadas para la confección de la base de datos, se generaron 61 gráficos de dispersión para el análisis correspondiente a departamentos y 48 gráficos de dispersión para el análisis de casas. Esto para analizar cómo influye cada requisito técnico en el precio, los cuales presentan en el eje vertical el precio en UF y en el eje horizontal el requisito técnico respectivo. Se comenzó con el análisis de los departamentos y luego de las casas. Lo cual se presenta a continuación en la figura 4.7: Gráficos Precio v/s Requisito técnico (departamentos).

### 4.9.1. Análisis para la estimación del modelo hedónico para departamentos

Figura 4.7: Gráficos Precio v/s Requisito técnico (departamentos). Parte I.

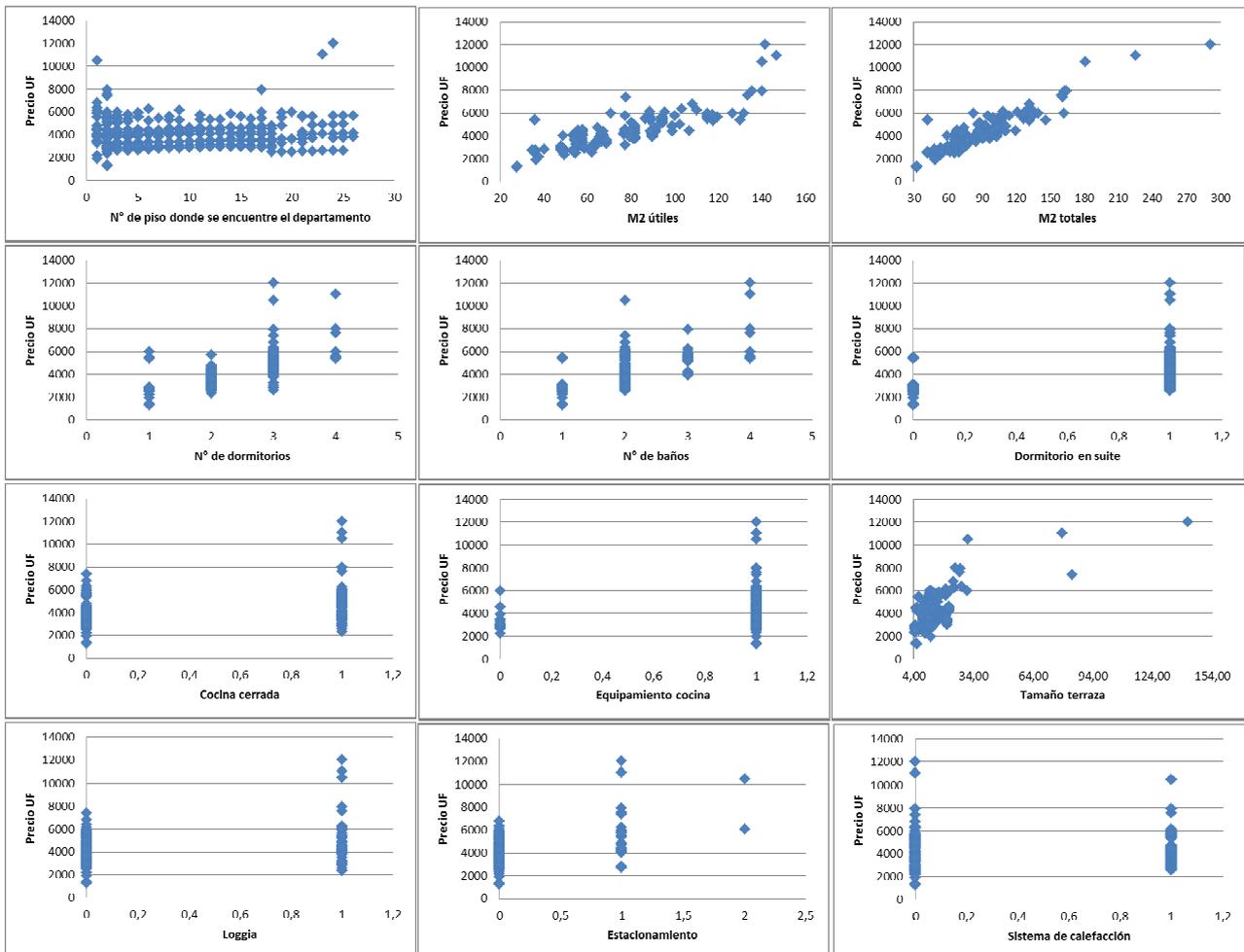


Figura 4.7: Gráficos Precio v/s requisito técnico (departamentos). Parte II.

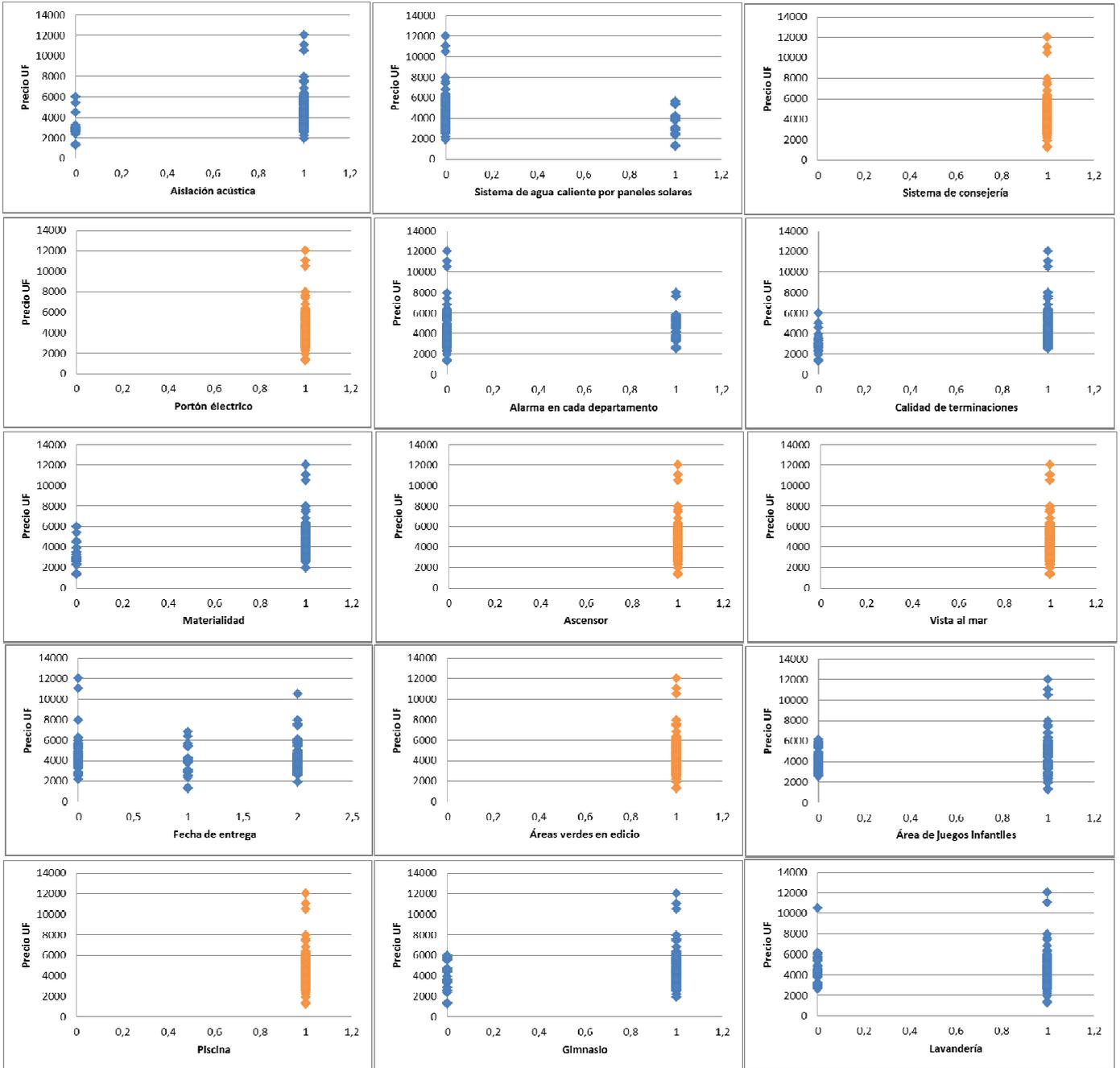


Figura 4.7: Gráficos Precio v/s Requisito técnico (departamentos). Parte III.

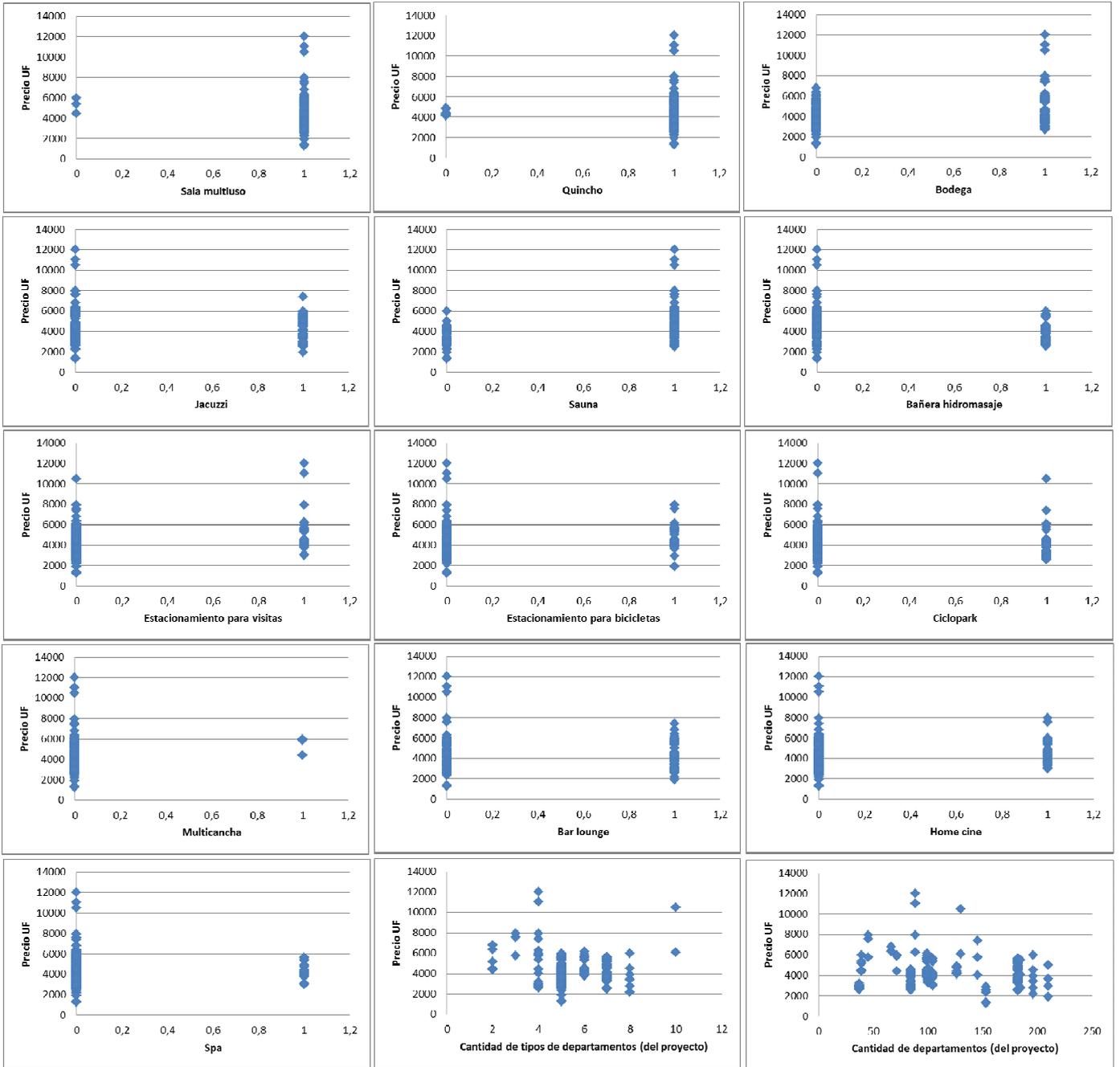
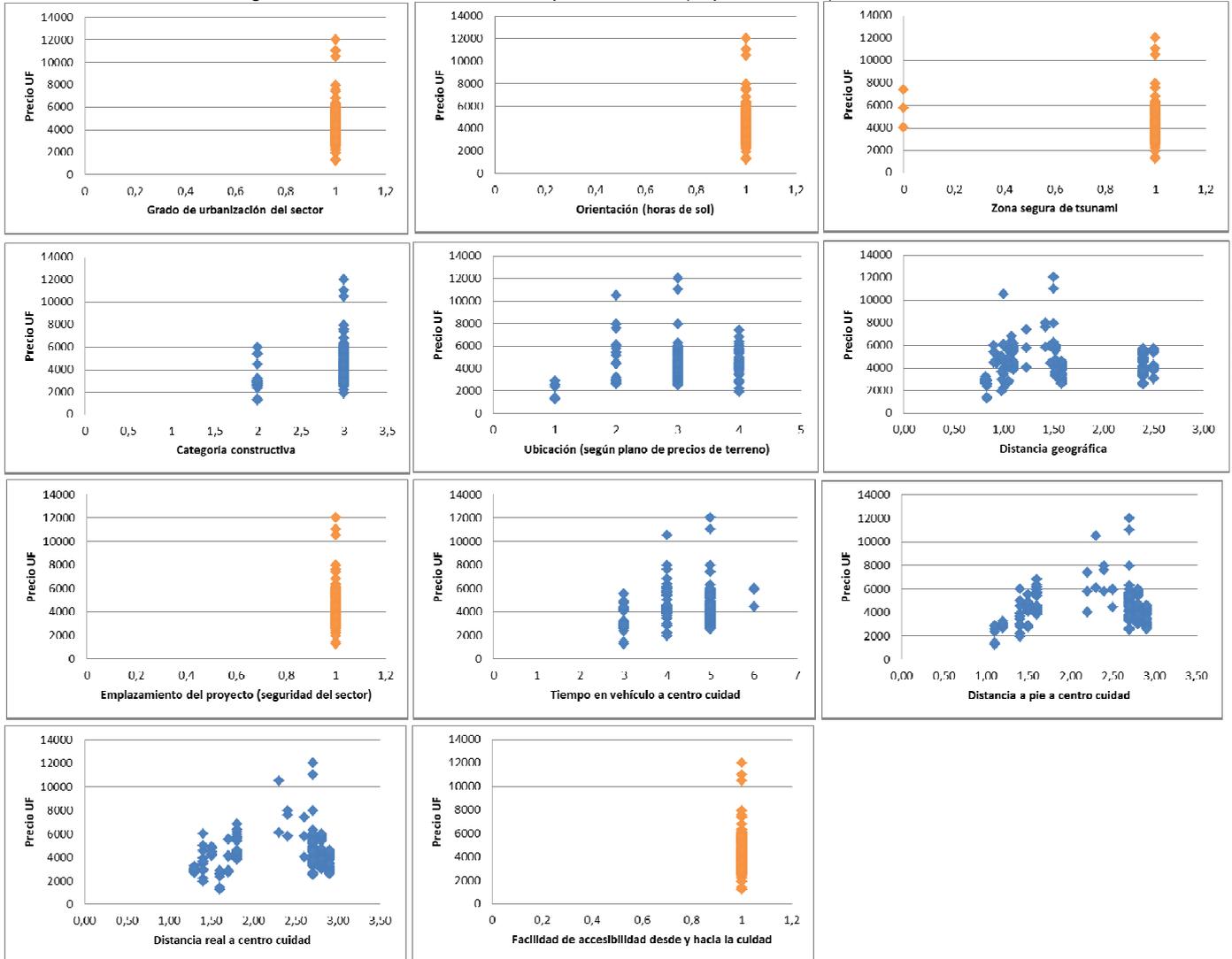


Figura 4.7: Gráficos Precio v/s Requisito técnico (departamentos). Parte IV.



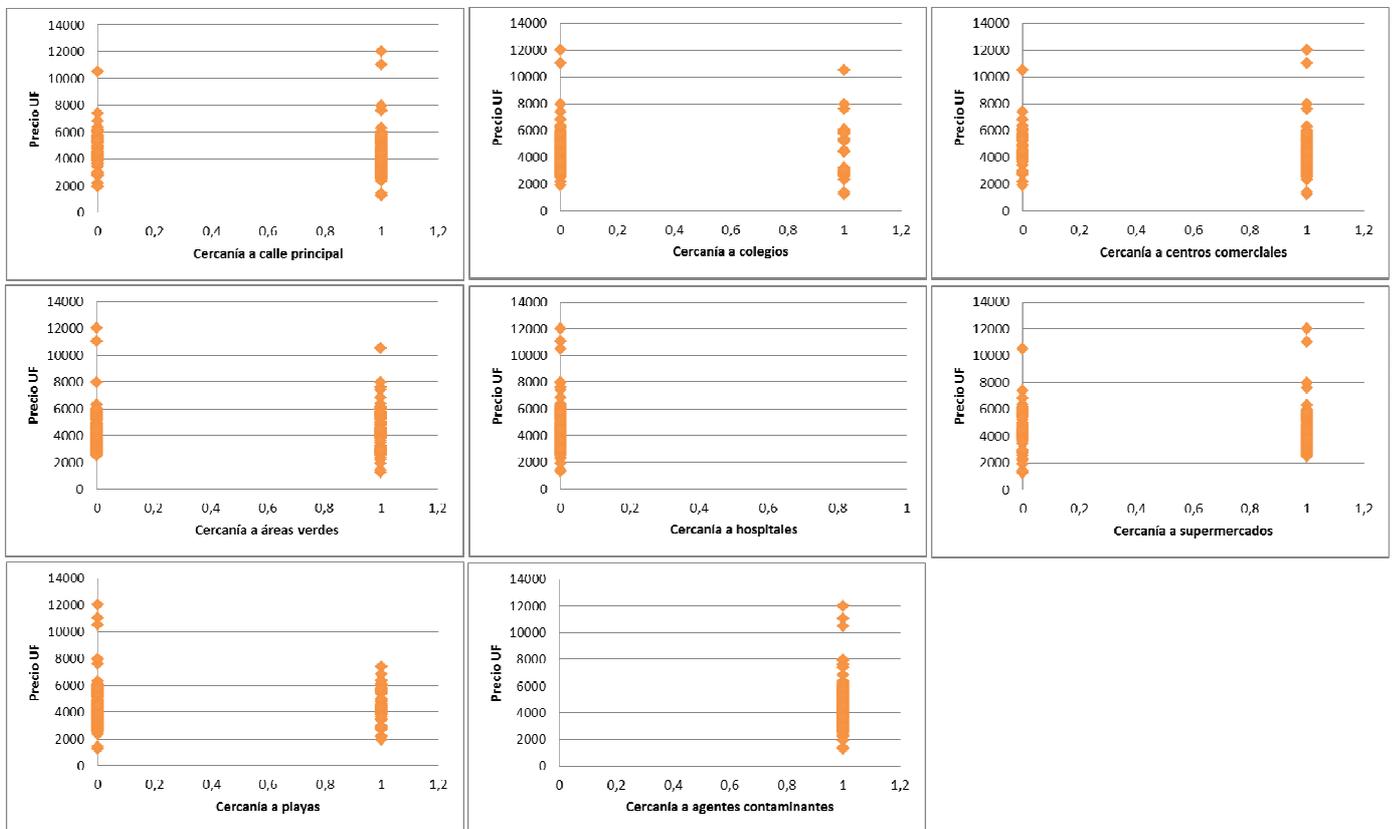
Fuente: Elaboración propia, 2014.

Los gráficos señalados anteriormente de color azul corresponden a las variables que se consideraron para el desarrollo del modelo hedónico de precios para departamentos, ya que estas si presentaban incidencia (variabilidad) en el modelo. Análogamente los gráficos de color naranja indicaron no presentar incidencia en el modelo, por lo tanto, según la metodología y experiencia empírica de los modelos hedónicos de precios (Aguilar, 2009); se pueden excluir de la base de datos para el desarrollo del modelo. Las variables a excluir son: sistema de conserjería, portón eléctrico, ascensor, vista al mar, áreas verdes (en edificio), piscina, grado de urbanización (del sector), orientación (horas de sol), zona segura de tsunami, emplazamiento del proyecto (seguridad del sector) y facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad. Con lo que se obtuvo un total de 42 variables (31 variables binarias y 11 numéricas) para continuar con el estudio.

#### 4.9.2. Análisis de gráficos de variables con sospecha de poca incidencia para departamentos

Con la finalidad de identificar aquellas variables que no otorgan incidencia al modelo correspondiente a departamentos, se analizaron el conjunto de variables relacionadas con el atributo cercanía ya que se observó a través de los datos que estas variables poseen poca incidencia en la jerarquización del QFD, por lo tanto, se analizaron gráficamente, con el fin de observar algún comportamiento.

Figura 4.8: Gráficos Precio v/s Requisito técnico (departamentos).



Fuente: Elaboración propia, 2014.

Respecto de los gráficos anteriormente presentados, las variables presentaron poca variabilidad y se pueden eliminar preliminarmente todas estas que componen el atributo de cercanía a distintos lugares ya que estas variables se debieran agrupar en una sola variable presentada como “cercanía a” para su correcta medición en el modelo (como en el proceso de modelación se avanza y luego se vuelve atrás, más adelante en el punto 4.9.5 “Transformación de Variables” se explica que esta agrupación es debido al modelo escogido). Por lo tanto al eliminar

estas variables agrupadas en “cercanía a” se evitan sucesos de colinealidad o multicolinealidad entre las variables binarias (lo que significa que dos o más variables tienen la misma variabilidad, lo que provoca que el software SPSS las reconozca como una sola variable eliminando alguna o la mayoría de ellas). A esto se le denomina trampa de las variables según Gujarati y Porter (2004) donde indican que al tener un número determinado de variables en su mayoría binarias (31 variables más la variable “cercanía a” compuesta por 8 variables), se debe eliminar al menos una para que el software no las reconozca como una sola variable a todas ellas, por lo que se elimina la variable “cercanía a”, ya que no aportarían al modelo. Por lo tanto estas variables no presentaron variabilidad al modelo y no registraron ser importantes o relevantes al momento de que el comprador busque una vivienda según lo proporcionado por la metodología del QFD, donde cercanía a calle principal tiene un 0,63% de importancia del total de los requisitos técnicos (del 100%), cercanía a colegios (0,44%), cercanía a centros comerciales (0,42%), cercanía a áreas verdes (0,54%), cercanía a hospitales (0,49%), cercanía a supermercados (0,51%), cercanía a playas (0,44%) y cercanía a agentes contaminantes (0,60%).

Por lo tanto estas variables se excluyeron del desarrollo del modelo hedónico de precios para departamentos.

### **4.9.3. Supuestos del modelo**

Antes de desarrollar un modelo se debieron analizar supuestos relacionados con los datos que conforman el modelo mediante el software SPSS, en este sentido se analizaron la independencia de los datos, normalidad y heterocedasticidad.

**Independencia:** Para el análisis de independencia se utilizó el test chi-cuadrado, con la finalidad de comprobar la relación entre las variables. El cual estimó que todas las variables son independientes, con un nivel de significación menor al 0.01 con lo que rechaza al 99% que todas las categorías son iguales o tienen la misma proporción. Por lo tanto, respecto al primer supuesto de independencia, se pudo asegurar la independencia entre las variables siendo posible realizar un análisis para el desarrollo del modelo hedónico. (Anexo 4).

**Normalidad:** Los resultados presentaron que todas las variables tienen una distribución normal, según el test kolmogorov – Smirnov ( $p < 0.05$ , es decir, valor de probabilidad); (Anexo 5). Además por el gran número de datos tienden a ser normales por el teorema del límite central (TCL), en estadística se puede demostrar que, si existe un gran número de variables aleatorias independientes con idéntica distribución, entonces, con pocas excepciones, la distribución de su suma tiende a ser normal a medida que se incrementa al infinito el número de tales variables. El

teorema del límite central es el que proporciona una justificación teórica para el supuesto de normalidad (Gujarati y Porter, 2004). Por lo tanto, se cumplió el supuesto correspondiente a que los datos tienen un comportamiento normal.

**Heterocedasticidad:** Con la finalidad de comprobar la heterocedasticidad, se analizó el coeficiente de correlación de Spearman, ya que es el recomendado por el tipo de datos de las observaciones (nominales y escalares). En este test se comprobó que las variables no se encontraran dispersas y que presentaran algún grado de correlación. Por lo tanto un coeficiente de correlación alto indica que los datos no están dispersos ya que se encuentran más correlacionados entre sí, es decir, más relacionados. A continuación se observa en la Tabla 4.18: Correlación de Spearman.

Tabla 4.18: Correlación de Spearman.

			Correlaciones					
			LnPrecio	LnMetros2totales	LnMetros2útiles	OtrosEspaciosComunes	EspaciosComunes	EquipamientoInterior
Rho de Spearman	LnPrecio	Coefficiente de correlación	1,000	,817**	,790**	-,090	,099	,436**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000	,081	,056	,000
		N	374	374	374	374	374	374

Correlaciones										
Estacionamientos	Ubicación	Categoría constructiva	Dist. real	Dist. a pie	Tiempo en veh.	Dist. geográfica	Total dptos	Tipos dptos	Bodega	Entrega
,362**	,135**	,271**	-,111*	-,108*	,033	-,083	-,014	-,031	,193**	-,198**
,000	,009	,000	,032	,037	,530	,109	,783	,549	,000	,000
374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374

Correlaciones										
Materialidad	Calidad	Alarma	Sist. agua caliente	Aislación acústica	Calefacción	Terraza	Dormitorio suite	Baños	Dormitorios	Piso dpto
,263**	,317**	,009	-,108*	,263**	,008	,214**	,533**	,625**	,722**	,001
,000	,000	,863	,037	,000	,872	,000	,000	,000	,000	,990
374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374

Fuente: Software SPSS, 2014.

Los asteriscos señalados en el test, señalaron que las pruebas son significativas al nivel de 99% (\*\*) o 95 % (\*). En donde el Ln de los metros<sup>2</sup> totales y Ln de los metros<sup>2</sup> útiles son las variables que presentaron mayor correlación con la variable dependiente Ln precio (como en el proceso de modelación se avanza y luego se vuelve atrás, más adelante en el punto 4.9.5 “Transformación de Variables” se explica porque las variables más importantes se encuentran transformadas al Ln). Tal como se observa en la tabla 4.18: Correlación de Spearman, donde se encuentran las variables más importantes (\*\*) y (\*), se observó que estas poseen una correlación de orden aceptable, desde los niveles bajos a altos dependiendo del grado de relación entre las

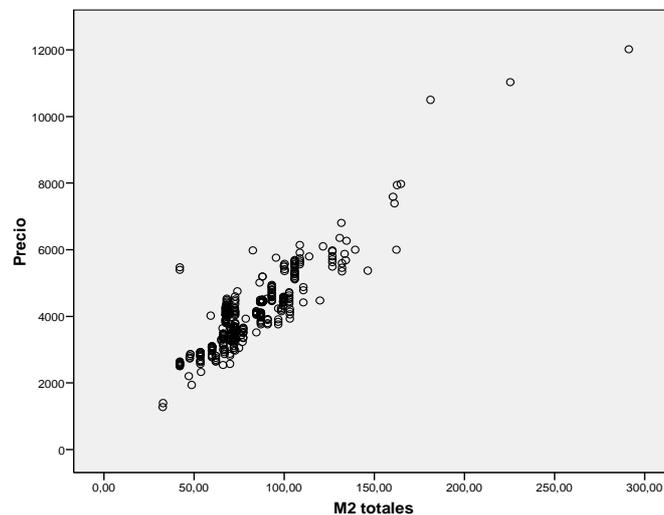
variables.

Por lo tanto, se comprobaron todos los supuestos, pudiendo proceder al análisis de desarrollo del modelo.

Continuando con el desarrollo para estimar el modelo hedónico de precios correspondiente a departamentos, se pudo inferir con respecto a los datos, que el comportamiento de estos no siempre se presenta de forma lineal, es decir, el precio de una vivienda está relacionado con varios atributos que van elevando su valor en relación al conjunto de atributos, pero esto no es así en la realidad ya que por ejemplo, el impacto de cambios en la superficie sobre el precio tiende a decaer a medida que aumenta significativamente la superficie (Lever, 2009). Es en este sentido, que los datos deben ser ajustados, para esto se buscó realizar ciertas transformaciones necesarias para obtener la mayor cantidad de información de los datos y que el modelo en su proceso de ajuste (SPSS), no descartará a las variables por colinealidad o multicolinealidad.

El primer paso para obtener una percepción más clara del comportamiento de los datos fue analizar las principales variables, en este caso el precio de la vivienda y los metros cuadrados totales, de acuerdo en lo obtenido en la Tabla 4.18: Correlación de Spearman donde señala que es la variable con mayor correlación con respecto al precio. Se presenta en la siguiente figura 4.9.

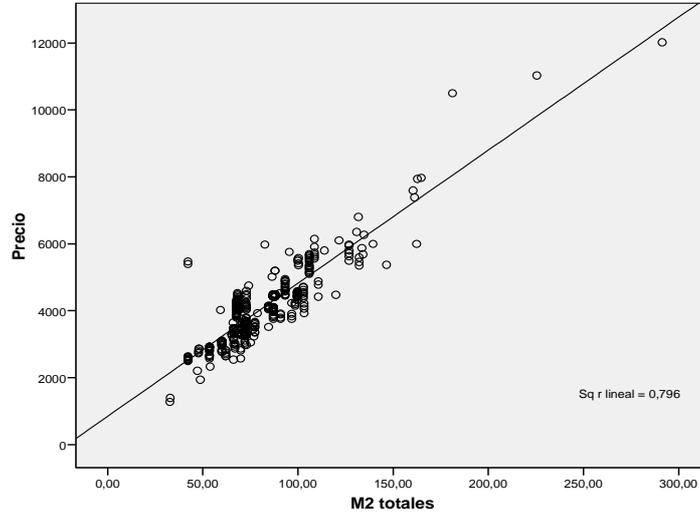
Figura 4.9: Gráfico de dispersión del precio y de los metros cuadrados totales de departamentos.



Fuente: Elaboración propia en base al software SPSS, 2014.

En el gráfico de la figura 4.9 se observa la distribución de los datos con respecto a los metros totales. El comportamiento de los datos podría ajustarse linealmente como se muestra a continuación.

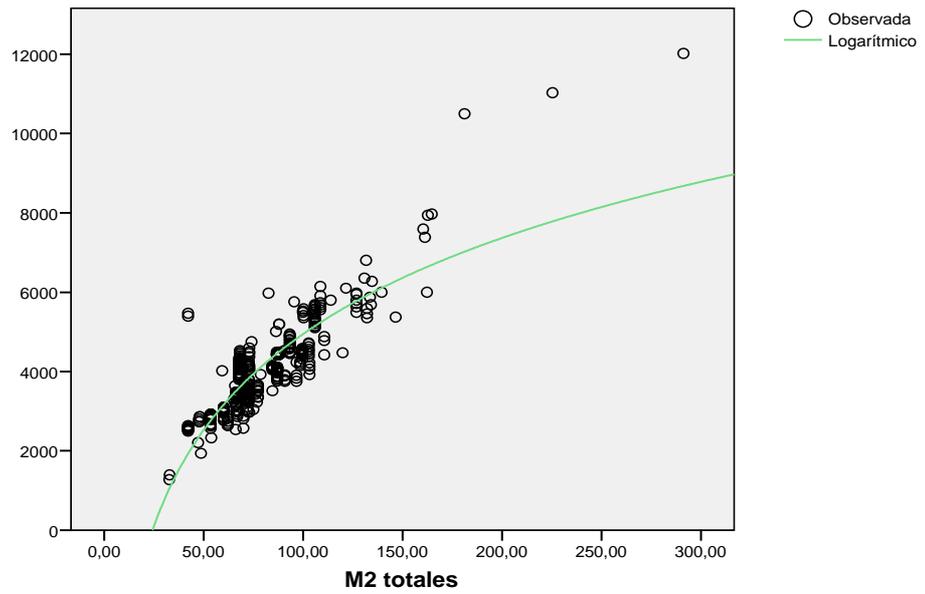
Figura 4.10: Ajuste lineal al precio y los metros cuadrados totales de departamentos.



Fuente: Elaboración propia en base al software SPSS, 2014.

Según el ajuste de una recta lineal a la serie de datos de precios de departamentos por cantidad de metros cuadrados totales, correspondería a un modelo econométrico de forma lineal. Este ajuste representaría que para este conjunto de datos un modelo de regresión lineal podría ser una opción. A continuación en la figura 4.11 se analizó un ajuste logarítmico.

Figura 4.11: Ajuste logarítmico al precio y los metros cuadrados totales de departamentos.



Fuente: Elaboración propia en base al software SPSS, 2014.

Un ajuste logarítmico (línea verde), representó un mejor ajuste a los datos, dado que la verdadera función de los datos tiende a mostrar elementos de convexidad, como es en este caso las funciones logarítmicas. Respecto al ajuste, existen datos que son considerados como outlier que no representan el comportamiento del conjunto de datos, representado por aquellos departamentos de mayor valor y metros cuadrados totales, los cuales son de 10.500, 11.030 y 12.020 UF. Por lo que se tomó la decisión de dejarlos fuera de la base de datos, ya que son datos atípicos y que podrían perjudicar al modelo perturbando la variabilidad de este. En el gráfico de la figura 4.11, se observa que son los datos que establecen un comportamiento más lineal, excluyendo estos datos atípicos la tendencia es muy clara a la convexidad (logarítmica).

Por lo tanto, según los precios hedónicos se asume un modelo que pueda estar en función de los atributos de forma logarítmica. Además se supone que el mercado está en equilibrio, considerando que todos los consumidores toman las decisiones que maximicen su bienestar y el mercado por su parte trata de satisfacer a todos sus consumidores otorgando una amplia oferta en los productos y precios.

#### **4.9.4. Estimación del modelo**

En la estimación de los modelos existen las siguientes alternativas: modelo lineal, lineal-cuadrática, log-lineal y log-cuadrática. Como en la tendencia de los datos se relacionó relativamente bien con la recta y con el ajuste logarítmico, se optó por un modelo que se ajuste a un comportamiento logarítmico, como es el modelo log-lineal. Por lo tanto este modelo se comportó y ajustó bien a la serie de datos, es de fácil interpretación y reduce las posibilidades de heterocedasticidad en la estimación de resultados.

#### **4.9.5. Transformación de variables**

En el proceso para analizar el modelo lineal - log, se comenzó con la transformación de las variables principales del modelo como son la variable dependiente, *precio de la vivienda* y las variables independientes, *metros cuadrados totales* y *útiles*. La transformación realizada es del orden logarítmico, esto se desarrolló por el tipo de modelo escogido y porque ambas variables tienen un buen comportamiento logarítmico (gráficamente) y son las que presentaron una alta correlación con respecto al precio, lo que permite que se ajustaran mejor al modelo planteado. Por lo tanto, el modelo propuesto es:

$$\text{Ln}P = \beta_0 + \text{Ln}\beta_1 + \text{Ln}\beta_2 + \sum_j \beta_j Z_j + \beta_3 x_3$$

Donde  $P$  es el precio de la vivienda y  $\text{Ln}$ , representa al logaritmo natural de las variables. Además,  $Z_j$  representa la  $J$ -ésima variable binaria. Es decir se realizaron las siguientes transformaciones debido al tipo de modelo escogido y con la finalidad de que las variables entreguen la mayor cantidad de información.

- **Equipamiento Interior.-** está compuesta por la suma de los atributos de las variables: cocina cerrada, loggia y equipamiento cocina.
- **Espacios Comunes.-** es la suma de todos los atributos de las variables: juegos infantiles, gimnasio, lavandería, sala multiuso, quincho, jacuzzi y sauna.
- **Otros espacios comunes.-** es la suma de los atributos de las variables: multicancha, bar loung, home cine, bañera hidromasaje, spa y ciclopark.
- **Estacionamientos.-** es la suma de los atributos de las variables: estacionamiento, estacionamiento de visitas y estacionamiento de bicicletas.
- **Cercanía a.-** es la suma de los atributos cercanía a: calle principal, colegios, centros comerciales, áreas verdes, hospitales, supermercados, playas, agentes contaminantes. Pero esta variable agrupada tuvo que ser eliminada debido a la poca importancia para los clientes y además por el fenómeno denominado “trampa de las variables” indicado por Gujarati y Porter (2004).

Todas estas variables se agruparon y obtuvieron de la siguiente forma:

$$z_i = \sum_j z_j$$

Lo que permitió modelar y ajustar mejor las variables que poseen atributos interesantes para el estudio, sin perder por completo su variabilidad, obteniendo variables de mayor relevancia y de atributos más generales y definidos para el comprador, ya que agrupadas aportan más al modelo que por sí solas.

#### 4.9.6. Análisis del modelo

Para generar las variables se utilizó el procedimiento estadístico *paso a paso* (o *pasos sucesivos*), con el objetivo de ajustar el mejor modelo y luego se utilizó el método *introducir*, donde la variable dependiente está dada por Ln precio de los departamentos y las variables independientes corresponden a:

Tabla 4.19: Variables Independientes y Estadísticos descriptivos.

	Media	Desviación típica	N
LnPrecio	8,2757	,24669	374
Piso dpto	8,88	6,899	374
Dormitorios	2,33	,607	374
Baños	1,96	,524	374
Dormitorio suite	,86	,349	374
Terraza	13,3540	6,13814	374
Calefacción	,56	,497	374
Aislación acústica	,92	,272	374
Sist. agua caliente	,07	,250	374
Alarma	,25	,434	374
Calidad	,92	,276	374
Materialidad	,92	,272	374
Entrega	,86	,954	374
Bodega	,18	,386	374
Tipos dptos	5,44	1,399	374
Total dptos	116,41	49,785	374
Dist. geográfica	1,5949	,57841	374
Tiempo en veh.	4,59	,681	374
Dist. a pie	2,3725	,60690	374
Dist. real	2,4305	,53252	374
Categoría constructiva	2,94	,236	374
Ubicación	3,11	,670	374
Estacionamientos	,5749	,78765	374
Equipamiento Interior	1,5749	,79104	374
Espacios Comunes	5,0241	1,35297	374
Otros Espacios Comunes	1,2941	1,29719	374
LnMetros2totales	4,3547	,26846	374
LnMetros2útiles	4,1782	,28265	374

Fuente: Elaboración propia a través del software SPSS, 2014.

Introducidas las variables al modelo de regresión, se utilizó la opción *paso a paso*, con la finalidad de que el sistema encuentre el mejor modelo en base a las variables que mejor se ajustan a él, ya que va eliminando aquellas que no son un aporte a la formación del modelo. Luego se

continuo la modelación con la opción *introducir* donde se introdujo la mejor combinación de variables según el método *paso a paso*.

En la siguiente tabla se presenta una serie de combinaciones con respecto a los modelos seleccionados con sus variables, a través del método *paso a paso*, las que no se encuentran son variables que fueron extraídas del modelo, con un nivel de significación en la prueba mayor a 0.05.

Tabla 4.20: Resumen del modelo<sup>1</sup>. Parte I.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,844 <sup>a</sup>	,713	,712	,13238	,713	923,310	1	372	,000	1,054
2	,888 <sup>b</sup>	,789	,788	,11357	,076	134,427	1	371	,000	
3	,905 <sup>c</sup>	,819	,818	,10538	,030	60,899	1	370	,000	
4	,917 <sup>d</sup>	,841	,840	,09882	,022	51,754	1	369	,000	
5	,928 <sup>e</sup>	,861	,859	,09248	,020	53,302	1	368	,000	
6	,942 <sup>f</sup>	,887	,885	,08369	,025	82,440	1	367	,000	
7	,945 <sup>g</sup>	,893	,891	,08137	,006	22,219	1	366	,000	
8	,947 <sup>h</sup>	,897	,895	,07993	,004	14,283	1	365	,000	
9	,947 <sup>i</sup>	,897	,895	,07982	,000	,015	1	365	,902	
10	,949 <sup>j</sup>	,901	,899	,07844	,004	13,974	1	365	,000	
11	,950 <sup>k</sup>	,903	,901	,07776	,002	7,416	1	364	,007	
12	,951 <sup>l</sup>	,904	,902	,07740	,001	4,440	1	363	,036	
13	,951 <sup>m</sup>	,905	,902	,07707	,001	4,132	1	362	,043	
14	,953 <sup>n</sup>	,909	,906	,07574	,003	13,740	1	361	,000	
15	,953 <sup>o</sup>	,909	,906	,07567	,000	,264	1	361	,608	
16	,954 <sup>p</sup>	,910	,907	,07517	,001	5,800	1	361	,017	
17	,955 <sup>q</sup>	,912	,909	,07448	,002	7,748	1	360	,006	
18	,956 <sup>r</sup>	,913	,910	,07411	,001	4,586	1	359	,033	
19	,955 <sup>s</sup>	,913	,909	,07428	-,001	2,612	1	359	,107	

Fuente: Elaboración propia a través del software SPSS, 2014.

De la tabla 4.20 se pueden observar tres indicadores más utilizados e importantes en estadística de modelación ( $R^2$ , R y Durbin-Watson). Por ejemplo si en un modelo de tres variables buscamos conocer la proporción de la variación en Y explicada por las variables  $X_2$  y  $X_3$  conjuntamente. La medida que proporciona esta información se conoce como coeficiente de determinación múltiple, y se denota por  $R^2$ , se encuentra entre 0 y 1. Si es 1, la línea de regresión ajustada explica 100% de la variación en Y. Por otra parte, si es 0, el modelo no explica nada de la variación en Y. Sin embargo, por lo general  $R^2$  se encuentra entre estos dos valores extremos. Se dice que el ajuste del modelo es “mejor” entre más cerca esté  $R^2$  de 1, en el modelo seleccionado

Nº19, el cual obtuvo un coeficiente de correlación de 0.913, el valor de  $R^2$  cercano a 0.91 indicó que el conjunto de variables independientes (requisitos técnicos) explican alrededor del 91% de la variación del precio. Si consideramos que  $R^2$  puede tener un valor máximo de 1, el modelo se ajustó muy bien a los datos. Otro de los indicadores es el coeficiente de correlación  $R$  es una medida del grado de asociación entre  $Y$  y todas las variables explicativas en conjunto,  $R$  siempre se considera positivo, en la práctica, sin embargo,  $R$  tiene poca importancia, siendo la medida de mayor significado  $R^2$ . Igualmente en el modelo Nº19,  $R=0.955$  muestra que el precio y las variables independientes (requisitos técnicos) tienen una alta correlación positiva lo cual también es bueno. Y por último el estimador Durbin – Watson ( $d$ ) es una medida de correlación serial en los residuos que se encuentra entre 0 y 4, tal que: Sí  $d$  es cercano a 0, existe correlación de 1º orden positiva en los residuos; Sí  $d$  es cercano a 2, no hay correlación de 1º orden; Sí  $d$  es cercano a 4 la correlación es perfecta negativa, en el modelo Nº19 el estimador Durbin – Watson es de 1,054 (más cercano a 2) lo que certificó la inexistencia de autocorrelación de los residuos, siendo la mejor condición.

Por lo tanto el modelo seleccionado Nº19 es considerado muy bueno, es decir las variables independientes explican el precio de un departamento.

A continuación se presentan las variables que componen los modelos anteriormente señalados. El modelo seleccionado nº19 lo explicó con un total de 13 variables independientes.

Tabla 4.20: Resumen del modelo<sup>1</sup>. Parte II.

Nº modelo	Variables predictoras
1	(Constante), LnMetros2totales
2	(Constante), LnMetros2totales, Ubicación
3	(Constante), LnMetros2totales, Ubicación, Entrega
4	(Constante), LnMetros2totales, Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente
5	(Constante), LnMetros2totales, Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente , Estacionamientos
6	(Constante), LnMetros2totales, Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente, Estacionamientos, Piso dpto.
7	(Constante), LnMetros2totales, Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente , Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles
8	(Constante), LnMetros2totales, Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente , Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza
9	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente , Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza
10	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente , Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza, Dormitorio suite
11	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente , Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza, Dormitorio suite , Tipos dptos
12	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente , Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza, Dormitorio suite , Tipos dptos , Baños
13	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente, Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza, Dormitorio suite, Tipos dptos, Baños, Dist. geográfica
14	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente, Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza, Dormitorio suite, Tipos dptos, Baños, Dist. geográfica, Calidad
15	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente, Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza, Dormitorio suite, Baños, Dist. geográfica, Calidad
16	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente, Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza, Dormitorio suite, Baños, Dist. geográfica, Calidad, EspaciosComunes
17	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente, Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza, Dormitorio suite, Baños, Dist. geográfica, Calidad, EspaciosComunes, EquipamientoInterior
18	(Constante), Ubicación, Entrega, Sist. agua caliente, Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2útiles, Terraza, Dormitorio suite, Baños, Dist. geográfica, Calidad, EspaciosComunes, EquipamientoInterior, Bodega
19	<b>(Constante), Ubicación, Entrega, Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2 útiles, Terraza, Dormitorio suite, Baños, Dist. geográfica, Calidad, Espacios Comunes, Equipamiento Interior, Bodega</b>

Fuente: Elaboración propia a través del software SPSS, 2014.

Lo señalado anteriormente correspondió a la primera apreciación del análisis de los posibles modelos que se pueden ajustar de mejor manera para estimar el precio de los valores de un departamento. Por lo tanto, el modelo integrado, por las variables independientes, Ubicación, Entrega, Estacionamientos, Piso dpto, LnMetros2 útiles, Terraza, Dormitorio suite, Baños, Dist. geográfica, Calidad, Espacios Comunes, Equipamiento Interior y Bodega fueron analizadas a través del método *introducir*, con la finalidad de integrarlas y estimar el modelo. Con este método se esperó ajustar de mejor manera aquellas variables que son significativas para el modelo y obtener un modelo definitivo.

#### 4.9.7. Modelo Lineal - Log

A continuación se presentan los resultados del ajuste del modelo a través del método *introducir*, el modelo obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 4.21: Resumen del modelo<sup>b</sup>.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	,955 <sup>a</sup>	,913	,909	,07428	,913	288,807	13	360	,000	1,054

a. Variables predictoras: (Constante), EquipamientoInterior, Entrega, Piso dpto, Terraza, Bodega, Calidad, Dormitorio suite, Estacionamientos, Ubicación, Baños, EspaciosComunes, Dist. geográfica, LnMetros2útiles.

b. Variable dependiente: LnPrecio.

El modelo obtuvo un coeficiente de correlación de 0,955 es decir el conjunto de variables independientes presentaron una buena correlación con respecto a la variable independiente; Ln precio de los departamentos, con un coeficiente de determinación múltiple del 0,91 explicando en una buena proporción la varianza del modelo (indicando que el conjunto de variables independientes explican alrededor del 91% de la variación del precio). Por lo tanto el modelo presentó un buen ajuste de los datos.

A continuación se debió analizar la varianza (ANOVA) utilizando la prueba F para verificar si las variables son significativas en su conjunto (distintas de cero):

Tabla: 4.22: ANOVA<sup>a</sup>.

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	20,713	13	1,593	288,807	,000 <sup>b</sup>
	Residual	1,986	360	,006		
	Total	22,699	373			

a. Variable dependiente: LnPrecio.

b. Variables predictoras: (Constante), EquipamientoInterior, Entrega, Piso dpto, Terraza, Bodega, Calidad, Dormitorio suite, Estacionamientos, Ubicación, Baños, EspaciosComunes, Dist. geográfica, LnMetros2útiles.

La prueba F obtuvo un nivel de significación menor al 0.01 rechazando la hipótesis de nulidad simultanea de los parámetros (los parámetros son significativos en su conjunto).

#### 4.9.8. Análisis de los coeficientes del modelo

Tabla 4.23: Coeficientes<sup>a</sup>.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
	(Constante)	4,714	,095				
Piso dpto	,007	,001	,201	10,536	,000	,006	,009
Baños	,048	,015	,102	3,179	,002	,018	,078
Terraza	,006	,001	,137	7,251	,000	,004	,007
Calidad	,169	,019	,189	8,764	,000	,131	,207
Entrega	-,029	,009	-,113	-3,380	,001	-,046	-,012
Bodega	-,041	,012	-,064	-3,417	,001	-,064	-,017
Dist. geográfica	-,132	,013	-,310	-10,476	,000	-,157	-,107
Ubicación	,058	,009	,157	6,121	,000	,039	,076
Estacionamientos	,031	,011	,098	2,808	,005	,009	,052
EspaciosComunes	,033	,005	,181	6,219	,000	,023	,043
LnMetros2útiles	,757	,026	,867	28,920	,000	,705	,808
Dormitorio suite	-,068	,019	-,097	-3,649	,000	-,105	-,032
EquipamientoInterior	-,030	,009	-,096	-3,450	,001	-,047	-,013

a. Variable dependiente: LnPrecio.

Respecto al análisis de los coeficientes del modelo, se pudo observar que todos ellos son significativos, es decir rechazan la prueba T (donde los coeficientes son igual a cero), ya que su significancia es menor a 0.05. Lo anterior permitió considerar todos estos coeficientes para el desarrollo del modelo.

#### **4.10. Propuesta y análisis del modelo hedónico no lineal de precios**

Finalmente la ecuación del modelo hedónico de precios, enfocada en los requisitos de los posibles clientes, para estimar el precio de los departamentos se presenta de la siguiente forma:

$$\text{Ln}(\text{precio}) = \beta_0 + \beta_1(\text{Piso dpto}) + \beta_2(\text{Baños}) + \beta_3(\text{Terraza}) + \beta_4(\text{Calidad}) + \beta_5(\text{Entrega}) + \beta_6(\text{Bodega}) + \beta_7(\text{Dist. geográfica}) + \beta_8(\text{Ubicación}) + \beta_9(\text{Estacionamientos}) + \beta_{10}(\text{Espacios comunes}) + \beta_{11}\text{Ln}(\text{Metros}^2 \text{ útiles}) + \beta_{12}(\text{Dormitorio suite}) + \beta_{13}(\text{Equipamiento interior}) \pm e$$

Dónde:

- $\beta_0 = 4,714$
- $\beta_1 = 0,007$
- $\beta_2 = 0,048$
- $\beta_3 = 0,006$
- $\beta_4 = 0,169$
- $\beta_5 = -0,029$
- $\beta_6 = -0,041$
- $\beta_7 = -0,132$
- $\beta_8 = 0,058$
- $\beta_9 = 0,031$
- $\beta_{10} = 0,033$
- $\beta_{11} = 0,757$
- $\beta_{12} = -0,068$
- $\beta_{13} = -0,030$
- $e = 0,07428$

##### **4.10.1. Diagnóstico y análisis del modelo**

Con la finalidad de probar el ajuste del modelo se analizó el comportamiento de los residuos con el propósito de que cumplan.

Tabla 4.24: Estadísticos sobre los residuos<sup>a</sup>.

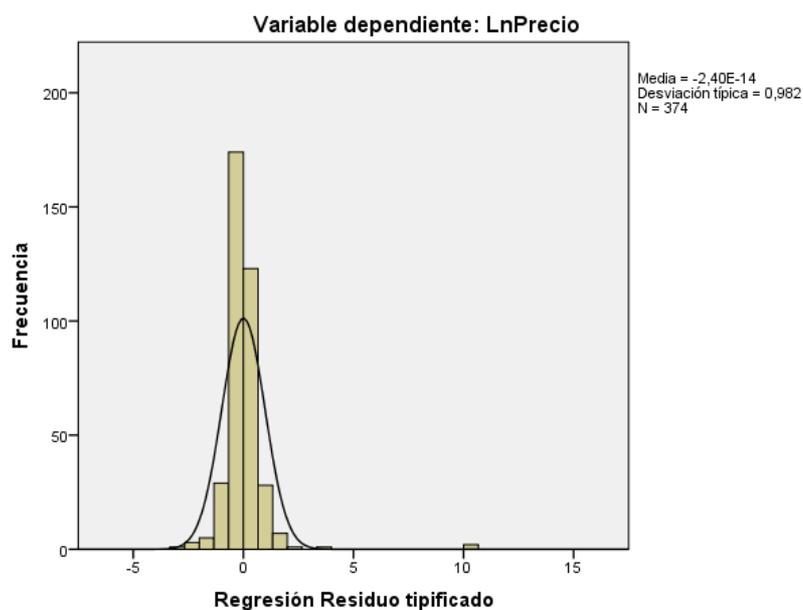
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	7,3297	9,0483	8,2757	,23565	374
Residual	-,22632	,75491	,00000	,07297	374
Valor pronosticado tip.	-4,014	3,279	,000	1,000	374
Residuo típ.	-3,047	10,164	,000	,982	374

a. Variable dependiente: LnPrecio.

Se aprecia en la tabla anterior, en la estadística descriptiva de los datos proporcionados por el modelo, que tanto los pronósticos, como los residuos poseen baja variabilidad y medias 0. Lo que proporcionó un buen diagnóstico del modelo planteado.

En la figura 4.12 se observa que los residuos tipificados se ajustan bastante bien al comportamiento normal, mantenido una media igual a 0 y una mínima variabilidad.

Figura 4.12: Histograma de los residuos.

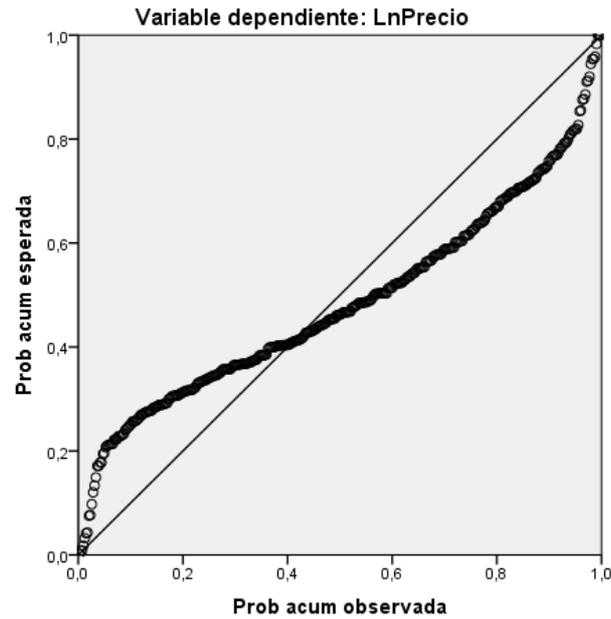


Fuente: Elaboración propia a través del software SPSS, 2014.

Siempre es aconsejable trazar el histograma de los residuos de cualquier regresión como método aproximado y rápido para probar el supuesto de normalidad (Gujarati y Porter, 2004), ya que al ser normal una observación será aproximadamente igual a su valor esperado.

En el gráfico de la figura 4.13 que se presenta a continuación, se aprecia que los datos se ajustan bastante bien a la recta, podría ajustarse mejor pero influye el carácter logarítmico. Igualmente es frecuente observar una mayor variabilidad (separación) en los extremos, por lo tanto se establece que los datos registran un buen ajuste al modelo.

Figura 4.13: Gráfico P-P normal de regresión residuo tipificado.



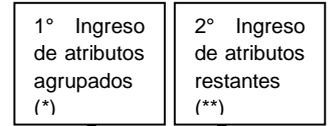
Fuente: Elaboración propia a través del software SPSS, 2014.

Se puede establecer finalmente que el modelo propuesto se ajustó a la estimación del precio de departamentos.

#### **4.11. Estimación precio de venta**

Para estimar el precio de un departamento con ciertos atributos se dispone de la ecuación del modelo hedónico de precios. Se midieron los atributos de 6 departamentos del proyecto llamado Amira ubicado en Calle La Luna 27, Concón (proyecto no considerado en la base de datos). En donde se pudo comparar el valor estimado (a través de la ecuación estimada) con el valor real (valores cotizados). Se muestra a continuación:

Tabla 4.25: Estimación precio de venta.



Departamento 1:			
Atributo	Coefficiente	Característica	Efecto precio
Constante	4,714	1	4,714
Ubicación	0,058	4	0,232
Entrega	-0,029	0	0,000
Estacionamientos	0,031	2	0,062
Pisodpto	0,007	1	0,007
Ln m2 útiles	0,757	4,146937012	3,13923132
Terraza	0,006	17,84	0,10704
Dormitorio en suite	-0,068	1	-0,0680
Baños	0,048	2	0,0960
Dist. Geografica	-0,132	0,98	-0,1294
Calidad	0,169	1	0,1690
Espacios Comunes	0,033	5	0,1650
Equipamiento Interior	-0,030	1	-0,0300
Bodega	-0,041	2	-0,0820
error típ.	0,07428	1	0,07428
Resl. Modelo			8,456191318

Precio UF = 4704

Ubicación		4**
Entrega		0**
Estacionamientos:		2
Estacionamiento	1*	
Estac. Visitas	1*	
Estac. Bicicletas	0*	
Pisodpto		1**
Ln m2 útiles	4,146937012	63,24**
Terraza		17,84**
Dormitorio en suite		1**
Baños		2**
Dist. Geografica		0,98**
Calidad		1**
Espacios Comunes:		5
Quincho	1*	
Lavandería	0*	
Sala multiuso	1*	
Gimnasio	1*	
Juegos infantiles	1*	
Jacuzzi	0*	
Sauna	1*	
Equipamiento Interior:		1
Loggia	0*	
Cocina cerrada	0*	
Equipamiento cocina	1*	
Bodega		2**

Departamento 2:			
Atributo	Coefficiente	Característica	Efecto precio
Constante	4,714	1	4,714
Ubicación	0,058	4	0,232
Entrega	-0,029	0	0,000
Estacionamientos	0,031	2	0,062
Pisodpto	0,007	4	0,028
Ln m2 útiles	0,757	4,146937012	3,13923132
Terraza	0,006	17,84	0,10704
Dormitorio en suite	-0,068	1	-0,0680
Baños	0,048	2	0,0960
Dist. Geografica	-0,132	0,98	-0,1294
Calidad	0,169	1	0,1690
Espacios Comunes	0,033	5	0,1650
Equipamiento Interior	-0,030	1	-0,0300
Bodega	-0,041	2	-0,0820
error típ.	0,07428	1	0,07428
Resl. Modelo			8,477191318

Precio UF = 4804

Ubicación		4
Entrega		0
Estacionamientos:		2
Estacionamiento	1	
Estac. Visitas	1	
Estac. Bicicletas	0	
Pisodpto		4
Ln m2 útiles	4,146937012	63,24
Terraza		17,84
Dormitorio en suite		1
Baños		2
Dist. Geografica		0,98
Calidad		1
Espacios Comunes:		5
Quincho	1	
Lavandería	0	
Sala multiuso	1	
Gimnasio	1	
Juegos infantiles	1	
Jacuzzi	0	
Sauna	1	
Equipamiento Interior:		1
Loggia	0	
Cocina cerrada	0	
Equipamiento cocina	1	
Bodega		2

<b>Departamento 3:</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Característica</b>	<b>Efecto precio</b>
Constante	4,714	1	4,714
Ubicación	0,058	4	0,232
Entrega	-0,029	0	0,000
Estacionamientos	0,031	2	0,062
Pisodpto	0,007	5	0,035
Ln m2 útiles	0,757	4,146937012	3,13923132
Terraza	0,006	17,84	0,10704
Dormitorio en suite	-0,068	1	-0,0680
Baños	0,048	2	0,0960
Dist. Geografica	-0,132	0,98	-0,1294
Calidad	0,169	1	0,1690
Espacios Comunes	0,033	5	0,1650
Equipamiento Interior	-0,030	1	-0,0300
Bodega	-0,041	2	-0,0820
error típ.	0,07428	1	0,07428
Resl. Modelo			8,484191318

Precio UF = 4838

Ubicación		4
Entrega		0
Estacionamientos:		2
Estacionamiento	1	
Estac. Visitas	1	
Estac. Bicicletas	0	
Pisodpto		5
Ln m2 útiles	4,146937012	63,24
Terraza		17,84
Dormitorio en suite		1
Baños		2
Dist. Geografica		0,98
Calidad		1
Espacios Comunes:		5
Quincho	1	
Lavandería	0	
Sala multiuso	1	
Gimnasio	1	
Juegos infantiles	1	
Jacuzzi	0	
Sauna	1	
Equipamiento Interior:		1
Loggia	0	
Cocina cerrada	0	
Equipamiento cocina	1	
Bodega		2

<b>Departamento 4:</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Característica</b>	<b>Efecto precio</b>
Constante	4,714	1	4,714
Ubicación	0,058	4	0,232
Entrega	-0,029	0	0,000
Estacionamientos	0,031	2	0,062
Pisodpto	0,007	6	0,042
Ln m2 útiles	0,757	4,146937012	3,13923132
Terraza	0,006	17,84	0,10704
Dormitorio en suite	-0,068	1	-0,0680
Baños	0,048	2	0,0960
Dist. Geografica	-0,132	0,98	-0,1294
Calidad	0,169	1	0,1690
Espacios Comunes	0,033	5	0,1650
Equipamiento Interior	-0,030	1	-0,0300
Bodega	-0,041	2	-0,0820
error típ.	0,07428	1	0,07428
Resl. Modelo			8,491191318

Precio UF = 4872

Ubicación		4
Entrega		0
Estacionamientos:		2
Estacionamiento	1	
Estac. Visitas	1	
Estac. Bicicletas	0	
Pisodpto		6
Ln m2 útiles	4,146937012	63,24
Terraza		17,84
Dormitorio en suite		1
Baños		2
Dist. Geografica		0,98
Calidad		1
Espacios Comunes:		5
Quincho	1	
Lavandería	0	
Sala multiuso	1	
Gimnasio	1	
Juegos infantiles	1	
Jacuzzi	0	
Sauna	1	
Equipamiento Interior:		1
Loggia	0	
Cocina cerrada	0	
Equipamiento cocina	1	
Bodega		2

Departamento 5:			
Atributo	Coeficiente	Característica	Efecto precio
Constante	4,714	1	4,714
Ubicación	0,058	4	0,232
Entrega	-0,029	0	0,000
Estacionamientos	0,031	2	0,062
Pisodpto	0,007	7	0,049
Ln m2 útiles	0,757	4,146937012	3,13923132
Terraza	0,006	17,84	0,10704
Dormitorio en suite	-0,068	1	-0,0680
Baños	0,048	2	0,0960
Dist. Geografica	-0,132	0,98	-0,1294
Calidad	0,169	1	0,1690
Espacios Comunes	0,033	5	0,1650
Equipamiento Interior	-0,030	1	-0,0300
Bodega	-0,041	2	-0,0820
error típ.	0,07428	1	0,07428
Resl. Modelo			8,498191318

Precio UF = 4906

Ubicación		4
Entrega		0
Estacionamientos:		2
Estacionamiento	1	
Estac. Visitas	1	
Estac. Bicicletas	0	
Pisodpto		7
Ln m2 útiles	4,146937012	63,24
Terraza		17,84
Dormitorio en suite		1
Baños		2
Dist. Geografica		0,98
Calidad		1
Espacios Comunes:		5
Quincho	1	
Lavandería	0	
Sala multiuso	1	
Gimnasio	1	
Juegos infantiles	1	
Jacuzzi	0	
Sauna	1	
Equipamiento Interior:		1
Loggia	0	
Cocina cerrada	0	
Equipamiento cocina	1	
Bodega		2

Departamento 6:			
Atributo	Coeficiente	Característica	Efecto precio
Constante	4,714	1	4,714
Ubicación	0,058	4	0,232
Entrega	-0,029	0	0,000
Estacionamientos	0,031	2	0,062
Pisodpto	0,007	8	0,056
Ln m2 útiles	0,757	4,146937012	3,13923132
Terraza	0,006	17,84	0,10704
Dormitorio en suite	-0,068	1	-0,0680
Baños	0,048	2	0,0960
Dist. Geografica	-0,132	0,98	-0,1294
Calidad	0,169	1	0,1690
Espacios Comunes	0,033	5	0,1650
Equipamiento Interior	-0,030	1	-0,0300
Bodega	-0,041	2	-0,0820
error típ.	0,07428	1	0,07428
Resl. Modelo			8,505191318

Precio UF = 4940

Ubicación		4
Entrega		0
Estacionamientos:		2
Estacionamiento	1	
Estac. Visitas	1	
Estac. Bicicletas	0	
Pisodpto		8
Ln m2 útiles	4,146937012	63,24
Terraza		17,84
Dormitorio en suite		1
Baños		2
Dist. Geografica		0,98
Calidad		1
Espacios Comunes:		5
Quincho	1	
Lavandería	0	
Sala multiuso	1	
Gimnasio	1	
Juegos infantiles	1	
Jacuzzi	0	
Sauna	1	
Equipamiento Interior:		1
Loggia	0	
Cocina cerrada	0	
Equipamiento cocina	1	
Bodega		2

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En la tabla 4.26 que se señala a continuación se realizó la comparación entre el precio estimado por la ecuación hedónica y el valor real de los departamentos cotizados. Se calculó además el porcentaje de error como:

$$\%Error = \frac{| \text{Valor Calculado} - \text{Valor Real} |}{\text{Valor Real}} * 100 \quad (\text{fórmula VIII})$$

Tabla 4.26: Comparación precio estimado v/s precio real.

Precio Estimado	Precio Real	% Error
4704	4935	4,68%
4804	4979	3,52%
4838	4994	3,13%
4872	5009	2,74%
4906	5024	2,35%
4940	5038	1,94%
<b>Promedio % Error:</b>		<b>3,06%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Se pudo entonces afirmar y confirmar que el modelo para estimar precios de departamentos es confiable con un bajo porcentaje de error.

#### **4.12. Análisis para la estimación del modelo hedónico para casas**

Para la estimación del modelo hedónico correspondiente a casas, se utilizó el mismo procedimiento y análisis presentado anteriormente para el caso de los departamentos. Donde se comprobaron los supuestos de independencia, normalidad y heterocedasticidad. Se continuó con la modelación a través del método de pasos sucesivos y finalmente se utilizó el método introducir. A continuación se presentan las principales tablas de análisis que corresponden al resumen del modelo; que indica el porcentaje que explican el conjunto de variables independientes la variación del precio y la varianza ANOVA utilizando la prueba F donde se verificó si las variables son significativas en su conjunto (distintas de cero) y finalmente se presentan en la figura 4.14 los gráficos del histograma de los residuos tipificados verificando el comportamiento de estos y el gráfico P-P comprobando que los datos registren un buen ajuste al modelo.

Tabla 4.27: Resumen del modelo<sup>b</sup> y Anova<sup>a</sup>.Resumen del modelo<sup>b</sup>

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				Durbin-Watson	
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		Sig. Cambio en F
1	,920 <sup>a</sup>	,846	,819	,03030	,846	30,834	5	28	,000	1,554

a. Variables predictoras: (Constante), EspaciosComunes, LnM2construidos, Dist. real , LnM2patio, LnM2totales

b. Variable dependiente: LnPrecio

ANOVA<sup>a</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,142	5	,028	30,834	,000 <sup>b</sup>
	Residual	,026	28	,001		
	Total	,167	33			

a. Variable dependiente: LnPrecio

b. Variables predictoras: (Constante), EspaciosComunes, LnM2construidos, Dist. real , LnM2patio, LnM2totales

Fuente: Elaboración propia a través del software SPSS, 2014.

Tabla 4.28: Coeficientes<sup>a</sup> y Estadísticos sobre los residuos<sup>a</sup>.Coeficientes<sup>a</sup>

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
		B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	3,297	1,680		1,963	,060	-1,144	6,738
	Dist. real	,100	,017	,500	5,737	,000	,064	,136
	LnM2totales	2,330	2,766	2,889	,842	,407	-3,337	7,996
	LnM2construidos	-,286	1,017	-,312	-,281	,781	-2,370	1,799
	LnM2patio	-1,304	1,786	-2,119	-,730	,471	-4,963	2,355
	EspaciosComunes	,002	,011	,023	,208	,837	-,020	,024

a. Variable dependiente: LnPrecio

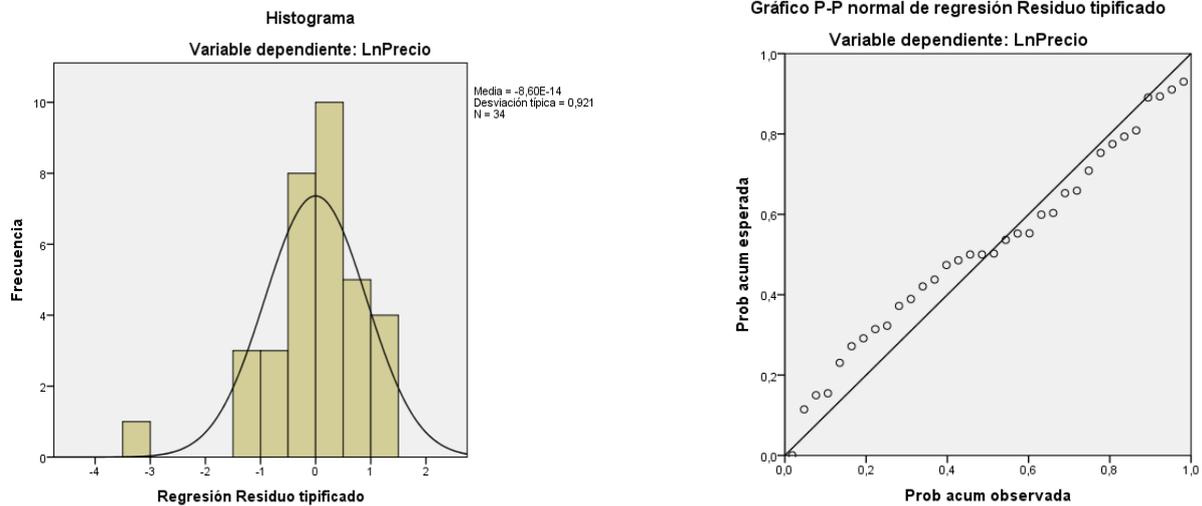
Estadísticos sobre los residuos<sup>a</sup>

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	N
Valor pronosticado	8,7809	9,0548	8,9553	,06550	34
Residual	-,10590	,04472	,00000	,02791	34
Valor pronosticado tip.	-2,662	1,518	,000	1,000	34
Residuo tip.	-3,495	1,476	,000	,921	34

a. Variable dependiente: LnPrecio

Fuente: Elaboración propia a través del software SPSS, 2014.

Figura 4.14: Histograma y Grafico P-P.



Fuente: Elaboración propia a través del software SPSS, 2014.

Se observa en el resumen del modelo tabla 4.27 que el valor de  $R^2$  obtenido en el modelo es de un 0.846. Indicando que el conjunto de variables independientes (requisitos técnicos) explican alrededor del 85% de la variación del precio. Igualmente en el modelo  $R=0.920$  muestra que el precio y las variables independientes (requisitos técnicos) tienen una media-alta correlación positiva lo cual también es bueno y por último el estimador Durbin – Watson es de 1,554 (más cercano a 2) certificando la inexistencia de autocorrelación de los residuos, siendo la mejor condición. Además se observa en la figura 4.14 en el histograma que los residuos tipificados se ajustan bastante bien al comportamiento normal aunque existen algunos fuera de este. Por último en el gráfico P-P normal de regresión los datos se ajustan bastante bien a la recta, lo que indica que los datos registran un buen ajuste al modelo. Por lo tanto el modelo seleccionado es considerado relativamente bueno.

El modelo hedónico propuesto para casas es el que se presenta a continuación:

$$\mathbf{Ln(precio)} = 3,297 + 0,100(\mathbf{Dist. real}) + 2,330\mathbf{Ln(Metros^2 totales)} + -0,286\mathbf{Ln(Metros^2 construidos)} + -1,304\mathbf{Ln(Metros^2 patio)} + 0,002(\mathbf{Espacios comunes}) \pm 0,03030.$$

No se pudo realizar la comparación de precio estimado vs precio real, ya que no existían proyectos a la venta distintos a los considerados en la base de datos.

## 5. Capítulo: Conclusiones de la Investigación

De acuerdo al primer objetivo específico el cual consistía en la identificación de los tipos de proyectos inmobiliarios en proceso de ventas pertenecientes a la Comuna de Concón, se pudo observar que la oferta inmobiliaria en el sector de Concón es relativamente homogénea en sus características técnicas constituyentes, aunque por cierto existe un extremo donde esta oferta está dirigida especialmente al nivel socioeconómico ABC1 (5% del total de proyectos en ventas). Existen 20 proyectos en venta y/o construcción a la fecha de octubre de 2014, solo considerando los edificios en altura tanto en el camino costero y sus cercanías. La gran oferta inmobiliaria se debe al atractivo de la zona, son cerca de cinco kilómetros en primera línea frente al mar con una vista cercana a la rompiente, área por la que existe una alta demanda para adquirir una vivienda o una segunda vivienda y por las comodidades que ofrece estar cerca de los servicios de Viña del Mar y Valparaíso, sumado al hecho de que son proyectos que poseen gran equipamiento y calidad entregada. Es así que Concón se ha transformado en una apetecida zona para el desarrollo inmobiliario, el gerente de Estudios de Collect Gfk (2013) añade “Lo atractivo está en la disponibilidad de suelo que aún existe. Es un barrio que va en desarrollo y que se consolida para un segmento medio alto” (entrevista del diario La Tercera). Se puede agregar con respecto a la disponibilidad de suelo que fue aprobado recientemente por PREMVAL (Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso) 3.559 Ha de zonas de extensión urbana para Concón según memoria explicativa PREMVAL, desarrollada en Seremi MINVU, V Región de Valparaíso, por lo que se afirma que aún existe disponibilidad de suelo para el desarrollo inmobiliario.

Además según la revisión bibliográfica los permisos otorgados por la DOM (Dirección de Obras Municipales), sin duda representan una inversión mayor sobre el territorio para el desarrollo de edificios de departamentos, según lo indica PLADECO (Plan de Desarrollo Comunal 2010-2014, de la Comuna de Concón). Lo señalado anteriormente se evidenció en el estudio de mercado realizado en la investigación ya que el 86,96% representó la venta de departamentos y solo el 13,04% a la venta de casas. Independientemente de estos índices Concón se posiciona en el lugar N° 6 como la comuna con mejor calidad de vida urbana, donde las 5 primeras comunas corresponden solo al Gran Santiago; Vitacura (1), Las Condes (2), Providencia (3), Lo Barnechea (4), La Reina (5). (Según índices de ICVU, 2013).

Además el Indicador de Calidad de Vida Urbana ICVU (2013), consideró 10 comunas en la Región de Valparaíso donde reside el 71,9% de la población regional, entre ellas 6 comunas están sobre la media nacional de calidad de vida urbana, liderando el ranking Concón (59,02) y luego casi 12 puntos más abajo le sigue Viña del Mar (47,87). Por lo que todos estos indicadores señalan que Concón se encuentra en desarrollo, consolidándose como una atractiva zona para vivir y

consecuentemente una atractiva zona para que las inmobiliarias continúen invirtiendo en el lugar, como actualmente se ha observado.

De acuerdo al segundo objetivo específico el cual señala definir mediante la aplicación del QFD las variables de interés para los modelos hedónicos de precios, se pudo observar que la aplicación del QFD resulta ser una metodología posible de utilizar, por lo que cualquier empresa podría implementar esta herramienta para mejorar sus procesos y/o calidad entregada, pudiendo satisfacer al cliente con lo que él desea. Innovando de esta forma para hacer frente a la alta competitividad del mercado inmobiliario, en donde una buena calidad entregada y percibida constituyen una gran diferencia estratégica. Asimismo se observó que los pasos de construcción de la matriz de la calidad están estandarizados y pueden aplicarse sin mayor dificultad. Es necesario indicar que para identificar la jerarquización de los requisitos técnicos presentes en un bien raíz se debe tener un conocimiento mínimo de construcción en la etapa de relación entre los "Qué" y "Cómo". Por ejemplo, se identificó qué tan importante era para los clientes la aislación acústica ("Qué") y cual requisito técnico ("Cómo") satisfacía a esta característica ("Qué"), por lo que se relacionó con la materialidad del bien raíz y así posteriormente medirla en la confección de la base de datos para la estimación del modelo. Se consideró que existía una aislación acústica buena cuando se estaba en presencia de material sólido (hormigón), de lo contrario la aislación acústica se consideró regular cuando existía un material mixto (hormigón-tabique). Lo anterior puede parecer bastante obvio, pero para una persona ajena al ambiente de la construcción posiblemente no tendría esta visión clara e inmediata. Por lo tanto se observó que es importante poseer un conocimiento mínimo del proceso o producto donde se pretenda implementar esta herramienta, siendo capaz de mantener flexibilidad y creatividad en la aplicación del QFD, al mismo tiempo respetando la voz "exacta" del cliente.

Al trabajar manualmente, tomando contacto directo con los datos y la realidad mediante encuestas, el QFD permitió jerarquizar los requerimientos de los clientes a través de los requisitos técnicos propuestos de una forma clara y exitosa. Por lo tanto se pudo definir que los 10 iniciales requisitos técnicos jerarquizados para departamentos corresponden a: m<sup>2</sup> útiles (8,87%), m<sup>2</sup> totales (8,87%), n° dormitorios (4,23%), ubicación (precios de terreno); (4,22%), n° baños (3,63%), calidad de terminaciones (3,17%), fecha de entrega (2,31%), piso donde del departamento (2,25%), tamaño terraza (2,23%), dormitorio en suite (2,18%). De la misma forma en el estudio de las casas los requisitos jerarquizados corresponde a: m<sup>2</sup> totales (11,50%), m<sup>2</sup> construidos (8,76%), privacidad (5,09%), n° dormitorios (4,79%), m<sup>2</sup> de patio (4,62%), ubicación (precios de terreno); (4,49%), n° baños (3,98%), calidad de terminaciones (3,47%), dormitorio en suite (2,74%), comedor independiente (2,69%).

Se deduce que la flexibilidad del QFD permite entonces ampliar su gama de aplicaciones a la planificación, admitiendo cambios en el nivel de análisis de los problemas. Según el estudio bibliográfico se han realizado aplicaciones al estudio de los proyectos, en la estrategia empresarial de grandes y pequeñas empresas, a problemas del sector público y educación. Igualmente se han desarrollado enfoques del QFD que contemplan la preocupación social por el medio ambiente y de igual manera se evidenció en la investigación que el QFD se pudo implementar sin dificultades y con la finalidad de captar la voz del cliente, a través de los requisitos técnicos en la venta de bienes raíces específicamente en departamentos y casas, consiguiendo ser una herramienta factible para lograr el cumplimiento del segundo objetivo específico de la investigación.

Conforme al tercer y último objetivo específico el cual indica desarrollar los modelos hedónicos no lineales de precios para los proyectos inmobiliarios de la comuna de Concón considerando las variables identificadas mediante la aplicación del QFD. Con la finalidad de lograr el tercer objetivo específico se estimó el precio de departamentos (y casas) en relación a los atributos presentes en ellos, desarrollando un modelo estadístico en el cual se ajustó las variables más significativas y las más relevantes en base a los supuestos planteados.

Lo que se buscó con este modelo fue explicar la mejor relación con respecto a la variable dependiente la cual es el precio de la vivienda con los atributos presentes en ella. Este fenómeno es conocido como teorías hedónicas que presentan metodologías para el modelamiento de los mercados implícitos por atributos, proporcionando teorías y técnicas econométricas que permitan explicar el precio y sus demandas implícitas.

La estimación del precio de un bien raíz, no solo está determinado por el precio del terreno, costos y operación de la construcción, sino por una serie de atributos relacionados con características comerciales, equipamiento y diseño entre otros factores relevantes para futuros compradores (clientes).

Respecto a los datos, el comportamiento de ellos no siempre se presenta de forma lineal, es decir, el precio de una vivienda está relacionado con varios atributos que van elevando su valor en relación al conjunto de atributos. Es en este sentido que los datos deben ser ajustados, para lo cual se buscó realizar ciertas transformaciones necesarias para obtener la mayor cantidad de información de los datos y que el modelo en su proceso de ajuste no descartará variables por colinealidad o multicolinealidad. En este análisis el mejor ajuste fue un modelo lineal-log, el cual permitió ajustar el precio de la vivienda y los distintos atributos analizados, relacionados con las distintas características de las viviendas y lo que busca el cliente. De todos estos atributos no todos ellos fueron seleccionados, algunos se eliminaron o no fueron considerados por problemas de variabilidad o multicolinealidad en el modelo, otros no rechazaron la prueba T de los

coeficientes, debido a que la significancia resulto ser mayor a 0.05, es decir, no fueron significativos para el modelo. Además, con la metodología planteada, se ajustaron ciertas variables con la finalidad de captar el mejor comportamiento, como son los metros cuadrados totales, metros cuadrados útiles (convertidas al logaritmo), y la combinación de variables binarias que asociaban distintos atributos (equipamiento interior, espacios comunes, otros espacios comunes y estacionamientos). Sin embargo, en el ajuste final del modelo, consideró que muchas de estas variables ajustadas resultaron tener coeficientes iguales a cero (eliminándolas del modelo final), lo que en definitiva formulo un modelo con 13 coeficientes y que integraba distintos atributos, los cuales son para el caso de venta de departamentos:

$$\begin{aligned} \mathbf{Ln(precio)} = & 4,714 + 0,007(\mathbf{Piso\ dpto}) + 0,048(\mathbf{Baños}) + 0,006(\mathbf{Terraza}) + 0,169(\mathbf{Calidad}) + \\ & -0,029(\mathbf{Entrega}) + -0,041(\mathbf{Bodega}) + -0,132(\mathbf{Dist.\ geográfica}) + 0,058(\mathbf{Ubicación}) + \\ & 0,031(\mathbf{Estacionamientos}) + 0,033(\mathbf{Espacios\ comunes}) + 0,757\mathbf{Ln(Metros^2\ útiles)} + \\ & -0,068(\mathbf{Dormitorio\ suite}) + -0,030(\mathbf{Equipamiento\ interior}) \pm 0,07428. \end{aligned}$$

Del modelo final se pudo observar que las 13 variables presentes, son las que los clientes presentan mayor interés en ellas, ya que son parte de los 14 iniciales requisitos técnicos jerarquizados de acuerdo al QFD. Por lo tanto el 1° requisito jerarquizado más importante para los clientes, perteneciente al modelo es M<sup>2</sup> útiles, lo siguen en 4° lugar ubicación, 5° baños, 6° calidad de terminaciones, 7° fecha de entrega, 8° piso departamento, 9° tamaño terraza, 10° dormitorio en suite, 13° distancia geográfica y 14° bodega. No se incluyen los atributos agrupados ya que representan una sumatoria de atributos, igualmente se puede concluir que los espacios comunes corresponde a un 9,07% de importancia para los clientes (sumatoria de juegos infantiles, gimnasio, lavandería, sala multiuso, quincho, jacuzzi y sauna), luego estacionamientos con un 5,16% (sumatoria de estacionamiento, estacionamiento de visitas y estacionamiento de bicicletas) y 5,07% (sumatoria de cocina cerrada, loggia y equipamiento cocina). Lo cual indica que igualmente presentan importancia para los clientes en su conjunto.

Se puede concluir entonces que el modelo generado representa las características (atributos) que los clientes más valoran en la decisión de compra de un departamento.

Además se pudo observar que los atributos “piscina” y “áreas verdes” presentes en el edificio, son requisitos técnicos que debiesen haber sido agregados en espacios comunes, pero no se consideraron ya que todos los proyectos en proceso de ventas cuentan con estos atributos actualmente, siguiendo la misma tendencia en general. Debido a lo anterior fueron eliminados en el análisis gráfico ya que no presentaron variabilidad en el modelo y se consideran una constante para todos los proyectos.

En la jerarquización de los requisitos técnicos el atributo “vista al mar” se encuentra en el lugar 21 con un 1,66% de incidencia. Se esperó que esta característica fuera más importante para los clientes, independientemente en la estimación del modelo se debió excluir del análisis, ya que la mayoría de los departamentos cotizados presentaban vista al mar (99%) con lo que no presentaría variabilidad en el modelo. Igualmente se observó que este atributo está relacionado directamente con el “N° de piso donde se encuentra el departamento” (perteneciente al modelo final), ya que se pudo notar que las inmobiliarias orientan sus departamentos para que todos (o la mayoría) de los departamentos cuenten con vista al mar, pero dependiendo del N° de piso. Por lo tanto la variable “vista al mar” se considera como variable discreta con respecto al “N° piso donde se encuentre el departamento” que indirectamente representa a la característica “vista al mar” tan apetecida en Concón.

Del modelo generado se puede concluir además que la variable “piso donde se encuentra el departamento” a medida que aumenta, el precio del departamento igualmente aumenta. Lo mismo ocurre con el “número de baños” presentes en el departamento, a medida que aumenta este, también aumenta el precio. De igual forma las variables “metros cuadrados de terraza”, “estacionamientos”, “metros cuadrados útiles”, “calidad de terminaciones” y “espacios comunes”. A medida que estas características aumenten por sí solas, aumentará el precio del departamento. Asimismo la variable “ubicación” la cual fue definida de acuerdo a una valoración referida a los precios de terreno, se pudo concluir que mientras más caro sea el terreno donde se quiera construir, el precio del departamento aumentará.

Con respecto a las variables con coeficientes negativos se pudo concluir que la variable “fecha de entrega” en un proyecto con entrega inmediata, disminuye negativamente el precio de venta del departamento, en comparación si la fecha de entrega fuera menor a 6 meses. Según el modelo la menor disminución en el precio con respecto a la fecha de entrega, es cuando la entrega es mayor a 6 meses. El atributo bodega también con coeficiente negativo, señala que al no presentar no disminuye el precio, al ser pagada disminuye en menor medida el precio del departamento al estar incluida la bodega. La variable distancia geográfica señala que mientras más lejano se encuentre emplazado el proyecto, mayor es la disminución en el precio de venta del departamento.

Las variables dormitorio en suite y equipamiento interior, al estar presentes en los proyectos disminuyen en el precio del departamento. Esto no parece lógico pero generalmente representan los coeficientes negativos del modelo, un ajuste del mismo, no lo contaminan ya que son valores pequeños, podría tomarse la decisión de no incluirlos pero esto solo aumentaría el error del modelo.

En el análisis del precio estimado versus precio real del departamento, se consideraron 6 departamentos para su respectiva comparación, estimando un 3,06% de error lo cual es bastante bajo, comprobando que el modelo predice el valor de un departamento. Se pudo observar además que los precios de estimación fueron todos menores a los precios de venta reales. Lo que se puede relacionar con que las inmobiliarias consideran un porcentaje de descuento cuando el cliente se compromete o compra el bien raíz, lo cual se presencié en situ, por lo tanto se puede concluir que los precios estimados y el modelo generado, representan en buena forma la estimación del precio de venta.

Se confirmó además en el desarrollo del modelo hedónico para departamentos que las variables que presentaron mayor correlación con respecto al precio son los metros cuadrados totales y metros cuadrados útiles, ambos presentes en el modelo final. El atributo metros cuadrados útiles se encuentra explícitamente presente, y la variable metros cuadrados totales se encuentra implícitamente en el modelo, ya que en los departamentos los metros cuadrados totales son conformados por los metros cuadrados útiles y los metros cuadrados de terraza, ambas variables presentes en el modelo final, por lo que se confirma lo entregado por el test correlación de Spearman.

En la estimación del modelo hedónico correspondiente a casas se planteó el siguiente:

$$\mathbf{Ln(precio)} = 3,297 + 0,100(Dist. \text{ real}) + 2,330\mathbf{Ln(Metros}^2 \text{ totales)} + -0,286\mathbf{Ln(Metros}^2 \text{ construidos)} + -1,304\mathbf{Ln(Metros}^2 \text{ patio)} + 0,002(Espacios \text{ comunes}) \pm 0,03030.$$

De modelo propuesto se pudo observar que la base de datos confeccionada para el estudio de las casas contenía muy pocas observaciones (34), a fin de obtener un modelo hedónico con mayor confiabilidad del estimado (85%). Lo anterior debido a la mínima oferta inmobiliaria de casas en Concón, ya que solo existían 3 proyectos de casas, siendo un 13% del total de proyectos en proceso de venta y/o construcción. Existiendo además en estos proyectos características muy similares, debido a esto las variables N° de baños, comedor independiente, estar (living), dormitorio en suite, cocina cerrada, equipamiento cocina, walk-in closet, loggia, estacionamiento, sistema de calefacción, aislación acústica, privacidad (individual o pareada), calidad de terminaciones, materialidad, terraza, portería controlada, categoría constructiva y ubicación (referida a precios de terreno). Presentaron las mismas valoraciones por lo que en la modelación el programa las excluyó del análisis ya que se consideran constantes o de correlación perdida. De lo contrario si se pudiese haber obtenido una base de datos mayor, esto no hubiera sucedido. Para la comparación de precio estimado vs precio real no se pudo realizar por la misma razón, ya que no existían proyectos en proceso de venta distintos a los considerados en la base de datos.

Por lo tanto se considera como una propuesta fielmente lograda el caso de predicción de precios para departamentos ya que presenta la mayor oferta en la venta de bienes raíces en Concón, por consiguiente una base de datos mayor (373 datos), y no así para el caso de venta de casas el cual no representó la oferta inmobiliaria del sector. Se deduce entonces que la confección de la base de datos debe contener la mayor cantidad de observaciones posibles para generar un modelo hedónico exitoso.

Finalmente, el modelo planteado para departamentos se ajusta bastante bien a los precios de venta, lo anterior permite estimar el precio de los departamentos en base a los atributos seleccionados y relevantes para los clientes permitiendo obtener el precio de cambio relacionado con los distintos atributos que el cliente requiera. Además el modelo será especialmente útil para Concón ya que aún existe disponibilidad de suelo, más aún debido a la extensión de la zona urbana del sector. Por lo mismo en el modelo fue considerado la variable ubicación referida a los precios de terreno, esto para que el modelo pudiera ser útil si es que se deseara invertir en un sector de clase media alta o de una clase media-baja, con el propósito de ampliar su uso según el nivel que se quiera construir.

Se propone en definitiva un modelo que refleja la realidad de las necesidades de los clientes, estimadas en una ecuación lineal-logarítmica, logrando predecir el precio de venta de un bien raíz, sobre una base fidedigna. No solo obteniendo el precio de venta de la forma tradicional en donde se requiere bastante tiempo o experiencia para estimar el valor, sino estableciendo una alternativa mediante una fórmula. Utilizando el modelo propuesto se podrá conocer el precio de venta de una forma rápida y simple, permitiendo estimar una evaluación preliminar de un proyecto inmobiliario o para conocer los precios de venta de proyectos de la competencia. Sumado el hecho que la comuna revela tener la mayor calidad de vida urbana de la región de Valparaíso, haciéndolo más interesante aun para las inmobiliarias que deseen invertir en el lugar, innovando así para hacer frente a la alta competencia que existe en el mercado, donde cualquier empresa podría implementar esta herramienta para mejorar sus procesos y/o calidad entregada.

Finalmente la principal ventaja que provee el modelo propuesto en la industria de la construcción e inmobiliaria, es la de entregar herramientas conducentes a la maximización de la utilización de recursos, y por ende de la utilidad, sujeta al diseño y aplicación apropiada del modelo. Permitiendo determinar la combinación óptima de atributos que éste debe contener, de manera de maximizar el valor del proyecto frente a su costo (es decir, cuál es la combinación más rentable entre ubicación, tamaño, equipamiento, diseño). Logrando ser una herramienta en las evaluaciones para invertir en un proyecto, permitiendo comparar el precio de venta estimado por el modelo con los costos que genera la construcción del inmueble. Se esperaría entonces que el modelo hedónico no lineal de precios sea un instrumento útil en la toma de decisiones de

anteproyecto, convirtiéndose en una herramienta de apoyo en las decisiones comerciales de proyectos inmobiliarios, como una alternativa capaz de constituir ventajas estratégicas a las empresas constructoras y/o inmobiliarias para hacer frente a la alta competencia establecida en el sector de la construcción. Con lo señalado anteriormente se da cumplimiento al tercer objetivo específico de la investigación.

## **Anexos**

**Anexo 1:** Encuestas para departamentos y casas. “Valoración de las Necesidades de los Clientes en la compra de Bienes Raíces”.

- Nombre:
- Indicar comuna de residencia: Edad:
- Encuesta Parte 1.: Si pudiera acceder a la compra de un **departamento nuevo en Concón** ¿Qué tan importante es para Ud. en la decisión de compra cada variable presentada a continuación?
- Escala de 1 a 5: donde **1** es lo **menos** importante y **5** es lo **más** importante.
- Marque con una X.

	Variables	Importancia				
		1	2	3	4	5
1	Superficie útil (área interior de un recinto, no considera espesor de muros y/o tabiques)					
2	Superficie total (incluye espesor de muros y/o tabiques)					
3	Economía (valor del departamento)					
4	N° dormitorios					
5	N° baños					
6	Dormitorio en suite (baño incluido)					
7	Cocina cerrada					
8	Equipamiento cocina					
9	Tamaño terraza					
10	Loggia (sector de lavado)					
11	Estacionamiento					
12	Seguridad del sector					
13	Ubicación					
14	Cercanía a colegios					
15	Cercanía a centros comerciales					
16	Cercanía a áreas verdes (plazas)					
17	Cercanía a hospitales					
18	Cercanía a supermercados					
19	Cercanía a playas					
20	Cercanía a agentes contaminantes					
21	Accesibilidad al departamento (locomoción, calles habilitadas)					
22	Confort térmico					
23	Aislación acústica					
24	Sistema de agua caliente con paneles solares					
25	Sistema de conserjería					
26	Portón eléctrico (en el edificio)					
27	Alarma en cada departamento					
28	Calidad de terminaciones					
29	Piso donde se encuentra el departamento					
30	Vista al mar					
31	Fecha de entrega					
32	Otros (si es así indicar)					

Valoración de las Necesidades de los Clientes en la compra de Bienes Raíces.

- Encuesta Parte 1.1. Equipamiento Comunitario: Si pudiera acceder a la compra de un **departamento nuevo** en **Concón** ¿Qué tan importante es para Ud. en la decisión de compra cada variable presentada a continuación?
- Escala de 1 a 5: donde **1** es lo **menos** importante y **5** es lo **más** importante.
- Marque con una X.

Variables		Importancia				
		1	2	3	4	5
Equipamiento Comunitario (presentes en edificio):						
1	Áreas verdes					
2	Áreas de juegos infantiles					
3	Piscina					
4	Gimnasio					
5	Lavandería					
6	Sala multiuso					
7	Quincho					
8	Bodega					
9	Jacuzzi					
10	Sauna					
11	Bañera hidromasaje					
12	Estacionamiento para visitas					
13	Estacionamiento para bicicletas					
14	Ciclopark (ciclovía)					
15	Multicancha					
16	Bar lounge (bar suave)					
17	Home cine (sala de cine)					
18	Spa					
19	Otros (si es así indicar)					

Valoración de las Necesidades de los Clientes en la compra de Bienes Raíces.

- Encuesta Parte 2.: Si pudiera acceder a la compra de una **CASA NUEVA** en **Concón** ¿Qué tan importante es para Ud. en la decisión de compra cada variable presentada a continuación?
- Escala de 1 a 5: donde **1** es lo **menos** importante y **5** es lo **más** importante.
- Marque con una X.

Variables	Importancia				
	1	2	3	4	5
1 Superficie construida					
2 Superficie total					
3 Economía (valor de la casa)					
4 N° dormitorios					
5 N° baños					
6 Dormitorio en suite (baño incluido)					
7 Superficie de patio					
8 Cocina cerrada					
9 Equipamiento cocina					
10 Walk-in closet (recinto para closet)					
11 Loggia (sector de lavado)					
12 Estacionamiento					
13 Seguridad del sector					
14 Ubicación					
15 Cercanía a colegios					
16 Cercanía a centros comerciales					
17 Cercanía a áreas Verdes (plazas)					
18 Cercanía a hospitales					
19 Cercanía a supermercados					
20 Cercanía a playas					
21 Cercanía a agentes contaminantes					
22 Accesibilidad al lugar (locomoción, calles habilitadas)					
23 Confort térmico					
24 Aislación acústica					
25 Privacidad (si es individual o pareada)					
26 Calidad de terminaciones					
27 Piscina					
28 Terraza					
29 Vista al mar					
30 Fecha de entrega					
31 Áreas de esparcimiento y recreación (cancha babyfutbol, quincho, spa, miniclub)					
32 Otros (si es así indicar)					

## Anexo 2: Resultados encuestas en departamentos.

VARIABLES Departamentos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Superficie útil	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4
Superficie total	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	3	5	3	3	4
Economía	5	5	3	5	5	5	5	5	5	2	5	2	3	5	4	4	3	2	3	4
N° dormitorios	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	3	5
N° baños	3	4	2	5	3	5	5	4	4	5	3	3	4	5	4	4	4	3	2	3
Dormitorio en suite	3	2	2	5	3	5	5	4	5	4	2	3	5	5	5	3	4	4	3	3
Cocina cerrada	4	4	2	5	4	4	5	5	5	2	1	3	5	3	3	4	3	3	3	4
Equipamiento cocina	4	5	1	5	3	5	5	4	4	4	5	3	4	3	2	4	5	3	2	4
Tamaño terraza	5	4	2	4	2	5	5	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	2	2	3
Loggia	4	5	2	5	3	5	5	5	4	4	5	4	4	3	2	2	3	3	2	3
Estacionamiento	5	5	1	5	3	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	3	5	4	4	5
Seguridad del sector	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5
Ubicación	5	4	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4
Cercanía a colegios	5	3	4	5	3	3	5	4	5	4	1	4	3	5	2	3	3	4	2	3
Cercanía a centros comerciales	2	3	2	5	5	3	5	4	4	4	5	3	2	3	3	1	3	2	3	1
Cercanía a áreas verdes	4	4	5	5	5	3	5	4	5	4	3	5	5	4	3	5	5	2	2	4
Cercanía a hospitales	2	3	4	5	5	3	5	4	5	4	3	4	3	5	2	3	5	2	2	4
Cercanía a supermercados	2	3	3	5	5	3	5	4	4	4	5	3	3	3	2	2	4	3	3	4
Cercanía a playas	5	3	1	5	2	2	3	3	3	5	5	4	3	3	3	3	3	2	2	2
Cercanía a agentes contaminantes	5	5	5	5	5	2	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
Accesibilidad al departamento	4	4	2	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	3	4
Confort térmico	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	3	4	4	5	3	4	5	4	3	3
Aislación acústica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	5	4	5	4	3	4
Sist. de agua caliente con paneles solares	4	4	2	5	3	3	3	4	5	4	1	4	3	4	2	4	3	3	2	2
Sistema de conserjería	4	4	2	5	2	1	5	4	5	4	5	4	4	3	5	2	5	3	3	3
Portón eléctrico	5	3	1	4	5	3	5	4	5	4	1	5	4	1	4	2	5	2	3	3
Alarma en cada departamento	2	3	1	5	5	5	5	5	5	4	1	5	4	3	3	3	5	4	2	2
Calidad de terminaciones	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	3	5
Piso donde se encuentra el departamento	3	4	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	3	4	3	5	3	2	2
Vista al mar	4	4	2	5	4	2	3	4	4	5	5	4	5	3	3	5	5	3	2	2
Fecha de entrega	2	2	4	4	5	5	5	4	4	5	3	4	3	5	5	3	4	4	2	3
Áreas verdes	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4	3	5	5	3	3	5	5	3	3	5
Áreas de juegos infantiles	4	4	5	4	4	5	5	4	5	2	1	5	5	4	2	4	5	4	2	5
Piscina	4	4	2	5	4	1	3	3	4	3	1	4	5	3	2	4	4	3	2	3
Gimnasio	2	4	2	5	4	1	3	3	4	3	5	3	5	3	2	3	3	3	2	2
Lavandería	2	3	2	5	4	2	3	5	4	3	5	4	3	5	4	4	3	3	2	1
Sala multiuso	2	4	3	5	4	1	3	3	5	3	1	4	5	1	3	4	3	2	2	4
Quincho	5	5	3	5	4	3	3	4	5	4	5	4	5	1	4	4	5	2	4	4
Bodega	5	5	4	5	4	5	3	5	5	4	3	4	5	4	5	3	5	3	3	5
Jacuzzi	2	2	1	5	3	1	3	3	3	3	1	2	3	2	3	2	4	1	1	1
Sauna	2	2	1	5	4	1	3	3	3	3	1	2	3	2	2	2	2	1	1	1
Bañera hidromasaje	2	2	2	3	3	1	3	3	3	3	1	2	3	1	3	2	5	1	1	2
Estacionamiento para visitas	4	3	1	5	5	5	3	4	5	3	1	4	5	1	3	3	2	4	3	5
Estacionamiento para bicicletas	4	3	4	5	3	5	3	4	3	2	1	2	5	3	2	4	2	4	2	4
Ciclopark	2	3	4	5	3	5	3	4	4	2	1	2	2	3	1	4	4	4	2	4
Multicancha	3	3	5	4	4	3	3	4	5	2	3	4	2	5	1	4	5	4	1	2
Bar lounge	2	2	1	5	1	1	3	3	2	2	1	2	2	1	1	2	3	1	1	1
Home cine	2	2	1	4	1	1	3	3	2	3	1	2	2	1	1	2	3	1	1	1
Spa	2	2	1	5	3	1	3	3	2	3	1	2	1	1	1	3	2	1	1	1

## Anexo 2: Resultados encuestas en departamentos.

VARIABLES DEPARTAMENTOS	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40
Superficie útil	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5	
Superficie total	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	3	4	5	4	3	5	3	5	3	1
Economía	5	3	4	4	4	4	5	5	5	4	3	5	5	4	5	5	4	4	5	3
N° dormitorios	4	3	4	3	5	4	5	4	5	5	3	3	4	4	5	4	4	3	3	3
N° baños	4	2	4	3	4	2	4	4	4	5	3	4	4	3	3	4	3	3	3	2
Dormitorio en suite	3	2	5	5	4	2	3	4	5	3	2	4	3	3	5	3	3	4	1	5
Cocina cerrada	3	2	5	3	4	2	4	4	5	4	2	1	5	5	5	4	2	3	5	5
Equipamiento cocina	3	2	4	3	3	3	4	5	5	3	3	3	4	5	5	4	5	2	1	3
Tamaño terraza	3	2	4	3	3	3	3	4	4	4	2	4	3	5	5	4	2	4	1	2
Loggia	2	3	3	3	3	3	4	3	3	4	1	3	5	4	5	5	3	3	3	3
Estacionamiento	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	4	5	5	5	5	4	3	1	2
Seguridad del sector	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4
Ubicación	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	4	5	4	3	5	4	4	3	3
Cercanía a colegios	3	3	5	3	3	5	1	3	4	2	3	2	4	3	5	5	3	3	3	1
Cercanía a centros comerciales	2	3	4	2	2	3	1	2	4	3	1	3	3	3	4	5	1	4	1	4
Cercanía a áreas verdes	3	3	5	4	4	3	5	5	3	5	4	4	5	3	5	5	3	4	5	1
Cercanía a hospitales	3	3	5	2	3	5	3	5	3	3	2	4	3	5	5	2	4	3	1	
Cercanía a supermercados	2	3	5	2	2	4	3	2	5	3	3	4	5	4	5	5	3	5	3	5
Cercanía a playas	2	3	5	4	2	2	3	1	3	5	2	2	3	4	5	3	2	3	3	1
Cercanía a agentes contaminantes	4	5	3	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	3	4	2	4	4	5	1
Accesibilidad al departamento	4	4	4	3	4	4	5	5	5	5	3	3	5	5	5	4	3	4	4	5
Confort térmico	4	4	4	4	3	3	5	4	4	5	2	4	4	4	5	4	4	4	4	5
Aislación acústica	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	3	4	5
Sist. de agua caliente con paneles solares	3	4	3	4	2	4	4	3	3	4	2	4	3	3	4	4	5	4	5	4
Sistema de conserjería	3	3	5	4	3	3	5	5	4	2	3	4	5	5	3	5	3	3	4	1
Portón eléctrico	2	3	4	2	3	3	5	5	5	2	2	3	3	4	5	5	2	4	1	1
Alarma en cada departamento	3	3	4	2	2	3	3	5	5	1	1	4	2	3	4	5	1	4	1	4
Calidad de terminaciones	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	5
Piso donde se encuentra el departamento	5	3	4	2	4	5	5	3	5	4	3	4	4	4	5	2	4	3	5	4
Vista al mar	5	4	5	5	4	3	4	2	3	4	1	2	3	4	5	2	3	3	5	1
Fecha de entrega	4	3	5	3	4	4	5	5	4	3	3	2	4	4	3	3	4	4	3	5
Áreas verdes	3	3	4	2	4	4	3	5	3	2	4	3	5	4	4	5	3	4	5	2
Áreas de juegos infantiles	3	3	5	2	4	4	5	4	3	2	3	3	5	3	3	4	3	3	1	5
Piscina	3	3	5	4	3	4	3	2	4	3	3	2	4	4	5	3	2	4	1	1
Gimnasio	3	3	5	3	1	3	3	2	4	4	1	2	4	3	5	3	4	4	3	1
Lavandería	2	4	4	4	1	4	1	1	5	2	3	3	4	1	5	3	4	4	5	3
Sala multiuso	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1	1	4	3	5	3	3	3	3	5
Quincho	3	3	4	4	3	4	5	2	4	4	2	2	5	4	5	3	5	4	5	5
Bodega	4	3	4	4	5	3	5	4	3	5	3	3	5	4	5	3	1	3	5	3
Jacuzzi	2	2	4	2	1	3	2	1	4	3	1	2	4	1	5	2	1	2	1	1
Sauna	2	2	4	2	1	3	2	1	4	3	1	2	3	1	5	2	1	2	1	1
Bañera hidromasaje	2	2	4	2	1	2	2	1	4	3	1	2	3	1	3	2	1	2	1	1
Estacionamiento para visitas	4	3	3	5	3	4	5	5	4	5	3	3	5	5	5	4	2	4	4	4
Estacionamiento para bicicletas	4	3	3	5	3	3	5	2	3	5	3	3	5	4	3	3	3	3	5	1
Ciclopark	3	3	3	5	1	2	5	1	3	5	1	3	4	4	3	3	3	3	5	1
Multicancha	2	4	3	3	1	5	5	5	3	3	2	4	5	4	3	3	4	4	5	5
Bar lounge	2	3	3	2	1	3	1	1	4	4	1	2	3	4	5	2	4	2	1	1
Home cine	2	3	3	2	1	3	2	1	4	3	1	3	3	2	5	2	3	2	4	1
Spa	2	3	3	2	1	2	3	1	4	3	1	2	3	3	5	2	1	2	1	1

## Anexo 2: Resultados encuestas en departamentos.

VARIABLES DEPARTAMENTOS	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60	P61	P62	P63	P64	P65
Superficie útil	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	3	5	4	5
Superficie total	4	3	5	4	3	1	4	1	4	5	4	4	3	5	5	3	5	3	3	3	4	3	3	4	5
Economía	5	4	5	3	4	4	4	3	4	5	3	3	4	5	5	4	5	4	4	5	3	3	4	5	4
N° dormitorios	5	3	5	5	4	4	4	5	3	2	3	4	3	4	3	4	4	5	4	5	3	3	3	5	5
N° baños	3	2	4	5	4	4	4	3	3	2	2	3	4	4	3	4	3	3	4	2	3	2	2	5	2
Dormitorio en suite	3	2	3	3	4	4	5	4	3	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	2	1	1	5	1
Cocina cerrada	4	2	3	1	3	1	5	5	4	2	2	3	2	3	1	3	3	3	2	3	1	3	4	3	5
Equipamiento cocina	2	3	3	1	3	5	4	5	4	2	2	2	3	5	2	4	5	4	3	3	4	4	2	3	5
Tamaño terraza	4	3	3	3	4	3	3	5	3	4	4	3	3	4	4	4	5	4	4	3	3	3	2	5	5
Loggia	5	2	5	4	3	5	5	4	2	4	2	4	3	2	5	4	3	4	2	4	2	2	2	5	5
Estacionamiento	5	4	5	5	4	5	3	5	4	3	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	2	5	3	5	4
Seguridad del sector	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	4	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
Ubicación	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	5	5	5	4	5	3	4	4	3	5	5	5	5
Cercanía a colegios	4	2	3	3	3	1	3	5	4	1	2	4	4	5	2	5	2	3	3	3	2	3	4	1	5
Cercanía a centros comerciales	4	3	5	3	3	4	3	3	4	1	3	3	2	3	3	5	4	3	3	3	1	3	4	4	5
Cercanía a áreas verdes	4	2	5	4	4	1	5	4	3	4	2	3	4	4	3	4	5	3	3	3	2	3	4	5	5
Cercanía a hospitales	4	2	3	5	4	1	4	4	3	4	3	3	4	4	1	5	5	4	4	3	2	3	5	3	5
Cercanía a supermercados	4	3	5	4	3	5	4	4	3	4	3	3	3	4	2	4	4	4	4	3	3	3	4	5	5
Cercanía a playas	3	3	3	1	4	1	3	3	2	2	2	2	3	4	5	3	3	3	3	3	2	3	4	5	5
Cercanía a agentes contaminantes	5	4	5	5	5	5	5	1	4	5	4	4	1	5	5	5	1	3	2	5	3	5	5	5	5
Accesibilidad al departamento	4	3	5	4	4	5	5	5	3	4	2	5	4	5	5	3	5	3	3	4	3	5	5	5	5
Confort térmico	4	3	5	5	4	5	5	4	4	4	3	5	3	5	4	4	5	4	2	4	3	3	3	4	5
Aislación acústica	4	3	5	4	4	5	5	5	3	4	3	4	4	5	4	4	5	4	3	5	2	5	4	5	5
Sist. de agua caliente con paneles solares	3	3	3	3	4	1	3	4	2	4	3	2	2	5	3	3	4	5	3	3	2	5	3	4	5
Sistema de conserjería	3	3	3	3	4	5	5	4	4	3	3	2	4	5	2	4	5	4	2	4	2	4	2	5	5
Portón eléctrico	3	2	3	3	3	5	4	4	3	3	3	3	3	5	1	4	3	4	3	3	1	3	2	5	3
Alarma en cada departamento	3	2	3	3	4	1	5	5	4	2	2	3	4	5	3	4	4	4	3	4	2	3	4	4	3
Calidad de terminaciones	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	3	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	3
Piso donde se encuentra el departamento	3	4	3	4	4	5	5	5	3	1	4	4	4	4	4	4	5	1	3	3	3	5	4	3	5
Vista al mar	2	3	3	2	5	3	4	5	2	1	4	3	4	3	5	4	4	3	2	4	3	2	3	5	5
Fecha de entrega	3	4	5	3	5	1	5	5	3	4	2	3	3	5	5	4	5	3	2	5	4	5	4	5	5
Áreas verdes	3	3	5	2	5	3	5	4	3	4	2	3	4	4	5	4	5	4	5	5	3	5	5	5	5
Áreas de juegos infantiles	3	2	3	1	4	1	3	5	3	1	2	3	3	5	2	5	3	2	5	4	2	4	5	1	5
Piscina	3	3	5	5	5	3	4	5	2	1	4	3	3	3	5	4	5	3	4	4	3	4	3	5	5
Gimnasio	2	3	5	2	4	3	4	5	2	4	4	2	4	4	5	3	3	3	4	1	3	4	3	1	5
Lavandería	2	3	5	5	3	3	5	5	2	1	4	3	4	3	5	3	3	4	3	3	2	4	2	3	5
Sala multiuso	2	3	5	4	4	3	4	5	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	2	1	5
Quincho	2	4	5	5	4	3	5	5	3	4	4	4	3	4	5	5	3	4	4	3	3	4	4	3	5
Bodega	5	3	5	5	4	3	4	5	4	5	2	4	3	4	4	4	2	4	2	4	2	4	3	5	1
Jacuzzi	2	2	2	3	2	3	1	4	1	1	2	1	2	3	5	3	1	2	1	1	1	1	2	2	2
Sauna	1	2	2	1	2	3	1	4	1	1	2	1	2	3	4	3	1	2	1	1	1	3	1	2	2
Bañera hidromasaje	1	3	2	4	2	4	1	4	1	1	2	1	1	4	4	3	1	2	2	1	1	2	1	4	5
Estacionamiento para visitas	2	4	5	5	4	1	5	5	3	4	4	5	4	5	5	4	4	4	2	4	3	3	2	4	5
Estacionamiento para bicicletas	2	4	5	1	4	1	4	4	3	4	4	4	3	4	2	3	5	4	2	3	3	4	3	5	5
Ciclopark	1	4	5	3	4	1	4	4	3	4	3	1	3	4	1	3	5	2	2	2	1	4	2	5	5
Multicancha	2	4	5	4	5	1	4	5	3	4	4	1	3	4	4	4	5	3	3	2	1	5	4	1	5
Bar lounge	1	3	2	5	5	1	2	4	1	1	2	1	2	3	5	3	5	2	2	1	1	3	3	1	3
Home cine	1	3	2	5	3	1	2	4	1	1	2	1	2	4	3	3	5	1	1	1	2	2	2	1	5
Spa	1	3	3	5	3	1	1	4	1	1	2	1	1	4	3	3	2	1	1	1	1	2	2	1	5

## Anexo 2: Resultados encuestas en departamentos.

Variables Departamentos	P66	P67	P68	P69	P70	P71	P72	P73	P74	P75	P76	P77	P78	P79	P80	P81	P82	P83	P84	P85	P86	P87	P88	P89	P90	
Superficie útil	4	5	5	2	5	5	5	5	5	3	5	5	4	3	4	4	5	4	4	5	3	5	5	3	5	
Superficie total	4	4	1	2	1	4	3	4	5	3	5	5	4	5	3	5	4	1	5	5	3	3	5	4	5	
Economía	4	5	5	4	3	3	4	3	3	5	3	4	4	5	5	3	5	5	5	5	4	5	3	5	5	
N° dormitorios	4	4	5	4	3	4	2	5	5	3	5	5	4	5	4	3	4	2	4	5	4	4	4	4	4	
N° baños	4	4	5	3	3	3	2	5	4	2	5	4	4	5	3	2	2	1	3	5	2	5	1	2	4	
Dormitorio en suite	3	5	5	3	5	5	2	5	3	5	3	4	4	3	4	1	2	5	3	4	4	3	1	5	4	
Cocina cerrada	3	4	5	1	5	5	2	5	4	3	3	5	4	5	2	2	3	1	3	4	3	3	1	1	3	
Equipamiento cocina	3	5	3	2	3	2	2	2	4	4	3	4	3	3	2	4	4	3	4	5	4	4	3	5	5	
Tamaño terraza	3	5	3	1	4	3	4	2	3	4	4	4	3	5	3	5	2	3	4	4	3	5	2	4	5	
Loggia	3	3	3	3	2	4	2	4	4	5	4	4	3	5	4	1	2	1	4	4	3	4	2	4	5	
Estacionamiento	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	2	2	2	4	4	5	4	4	2	4	4	
Seguridad del sector	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	
Ubicación	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	2	4	5	4	5	3	5	5	
Cercanía a colegios	4	4	4	3	3	2	3	3	5	1	5	4	4	5	3	5	3	1	3	3	4	4	3	4	5	
Cercanía a centros comerciales	2	4	4	3	3	2	4	1	4	3	3	4	4	1	4	5	2	3	3	3	2	4	1	3	4	
Cercanía a áreas verdes	4	4	4	3	3	4	4	1	3	3	5	4	3	5	5	5	2	1	3	5	4	5	5	3	4	
Cercanía a hospitales	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	5	4	4	2	5	5	3	1	3	3	2	4	3	4	5	
Cercanía a supermercados	4	4	4	3	2	3	3	1	5	4	3	4	4	1	5	5	2	4	3	4	4	4	3	4	5	
Cercanía a playas	3	4	3	4	1	5	4	4	5	4	3	4	4	1	3	5	1	1	2	2	3	5	2	5	2	
Cercanía a agentes contaminantes	4	3	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	3	1	5	1	5	1	4	5	4	5	5	5	5	
Accesibilidad al departamento	4	5	5	4	5	5	5	2	5	4	5	4	4	5	5	5	3	1	4	5	4	5	3	3	5	
Confort térmico	4	5	5	2	2	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	3	4	4	3	5	4	3	4	
Aislación acústica	4	5	5	2	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	
Sist. de agua caliente con paneles solares	3	5	3	2	1	4	5	4	3	4	5	4	4	4	4	5	3	1	4	3	2	5	5	5	5	
Sistema de conserjería	4	4	3	3	5	3	5	5	4	5	3	4	4	3	5	5	2	5	4	5	4	5	1	4	5	
Portón eléctrico	4	5	3	3	2	5	2	5	4	3	3	4	4	4	5	3	5	3	1	4	3	4	1	1	3	4
Alarma en cada departamento	4	4	3	3	1	1	2	4	3	3	3	4	4	5	5	5	3	1	3	5	4	4	4	3	4	
Calidad de terminaciones	4	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	5	
Piso donde se encuentra el departamento	4	4	4	3	1	5	4	4	5	2	5	5	4	3	5	5	3	5	3	3	2	5	3	2	5	
Vista al mar	3	5	3	4	4	5	5	4	4	3	3	5	4	3	3	5	2	1	4	3	4	4	1	4	2	
Fecha de entrega	4	5	5	4	5	4	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	3	3	5	4	3	5	1	3	5	
Áreas verdes	4	4	5	3	2	4	5	5	3	4	5	4	3	5	5	5	2	1	3	5	4	5	5	4	5	
Áreas de juegos infantiles	4	4	5	2	1	3	4	3	4	2	4	4	2	5	3	5	2	1	3	3	2	5	5	5	5	
Piscina	4	5	5	4	1	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	3	2	3	4	5	3	2	4	
Gimnasio	3	4	4	4	1	3	5	5	3	4	3	4	4	5	5	5	3	5	1	4	4	5	3	4	4	
Lavandería	4	4	2	4	1	1	3	5	3	4	3	5	4	3	5	5	3	5	2	4	2	5	4	5	3	
Sala multiuso	3	4	3	3	4	4	3	3	4	5	3	4	4	5	3	3	3	3	2	5	4	5	4	1	5	
Quincho	3	4	3	4	4	4	4	3	2	5	4	4	4	2	3	5	3	4	3	5	4	5	5	5	5	
Bodega	4	4	5	3	4	4	2	5	5	5	4	5	4	5	4	3	3	2	4	5	1	5	3	5	5	
Jacuzzi	3	4	3	1	1	1	2	2	1	2	3	4	3	1	2	1	2	1	1	3	1	2	1	4	1	
Sauna	3	4	2	1	1	1	2	4	1	1	3	4	2	1	3	2	2	1	1	3	1	2	1	1	1	
Bañera hidromasaje	3	4	2	1	1	1	2	3	1	2	3	4	2	1	3	2	2	1	2	3	1	2	1	1	1	
Estacionamiento para visitas	4	5	5	1	5	4	2	3	5	5	4	5	4	5	5	5	2	3	3	5	4	5	3	3	5	
Estacionamiento para bicicletas	3	4	3	3	5	2	5	3	3	3	5	4	3	5	5	2	2	1	3	5	4	5	5	4	2	
Ciclopark	3	4	3	3	1	1	5	3	1	3	5	4	2	2	4	2	2	1	4	5	1	5	5	2	2	
Multicancha	3	4	3	3	1	3	4	3	1	3	4	4	3	5	3	5	3	4	3	4	3	5	5	3	4	
Bar lounge	2	4	3	3	1	1	2	1	1	5	3	4	3	2	3	2	2	1	1	3	1	2	5	1	1	
Home cine	2	3	2	1	1	1	2	1	1	5	3	4	2	1	3	2	2	1	2	3	1	2	3	1	3	
Spa	2	4	2	1	1	1	2	3	1	4	3	4	2	1	3	2	2	1	2	3	2	2	1	1	1	

## Anexo 2: Resultados encuestas en departamentos.

Variables Departamentos	P91	P92	P93	P94	P95	P96	P97	P98	P99	P100	P101	P102	P103	P104	P105	P106	P107	P108	P109	P110	P111	P112	P113	P114	P115
Superficie útil	5	5	3	5	4	4	5	4	2	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	3	4	5	4
Superficie total	4	4	3	5	4	4	5	5	4	4	2	4	4	5	3	5	4	5	4	3	3	2	2	5	3
Economía	4	5	4	5	3	3	5	4	4	3	5	5	3	5	5	5	5	4	4	4	3	2	5	4	4
N° dormitorios	4	3	4	5	3	3	5	5	3	3	5	3	4	4	5	5	3	5	5	3	3	4	4	5	2
N° baños	3	2	4	5	4	3	5	4	2	2	5	2	4	4	1	3	3	5	4	3	3	3	4	4	2
Dormitorio en suite	3	2	2	2	4	5	4	5	2	4	1	3	5	2	5	2	5	5	4	2	2	3	2	1	
Cocina cerrada	2	1	4	4	3	4	5	4	1	1	5	3	2	3	4	2	2	4	5	2	4	1	4	5	3
Equipamiento cocina	5	3	4	4	3	3	5	4	5	3	5	3	1	4	5	2	3	4	3	2	3	3	3	5	2
Tamaño terraza	3	3	4	4	2	4	5	3	3	2	3	3	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	2
Loggia	5	3	2	1	3	4	5	3	4	2	3	2	3	5	5	3	3	4	3	2	3	3	2	3	1
Estacionamiento	5	5	2	2	4	5	5	5	2	5	5	4	4	5	2	5	5	3	5	4	4	2	2	5	1
Seguridad del sector	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	4	5	5	5	2
Ubicación	5	5	4	4	3	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	3
Cercanía a colegios	5	3	1	1	3	5	4	5	4	4	1	3	3	1	1	3	2	2	2	3	2	3	1	3	1
Cercanía a centros comerciales	5	4	4	1	2	4	3	5	2	4	1	2	2	3	1	3	3	5	2	2	3	3	2	5	1
Cercanía a áreas verdes	5	5	4	3	3	4	5	5	3	4	4	4	5	3	4	4	3	5	3	5	4	4	5	5	2
Cercanía a hospitales	5	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	5	2	4	3	2	2	5	1
Cercanía a supermercados	5	3	4	3	3	3	5	5	4	4	3	4	3	4	3	3	3	5	2	4	4	4	5	4	2
Cercanía a playas	5	4	3	1	2	3	5	4	2	2	4	3	4	4	3	3	5	4	3	3	3	4	4	4	2
Cercanía a agentes contaminantes	1	5	3	4	4	4	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	3
Accesibilidad al departamento	3	4	3	4	3	5	5	5	4	4	5	5	4	5	3	4	4	5	5	3	4	4	4	5	2
Confort térmico	4	5	3	4	3	3	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	3	4	4	3	5	2
Aislación acústica	5	5	3	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	3	4	4	5	4	4	4	5	5	2
Sist. de agua caliente con paneles solares	5	1	4	1	3	3	5	3	4	2	5	5	3	3	4	3	4	3	3	3	4	5	4	5	3
Sistema de conserjería	3	4	4	4	2	5	5	2	1	5	3	4	3	5	2	5	4	5	5	3	4	5	3	3	2
Portón eléctrico	3	4	1	4	3	2	5	2	2	4	3	4	3	4	3	5	4	4	5	3	2	3	1	3	1
Alarma en cada departamento	4	3	2	4	3	4	5	2	1	5	3	3	3	3	3	5	4	4	3	3	4	4	3	4	1
Calidad de terminaciones	5	4	4	4	4	4	5	5	3	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	2	4	4	4	5	3
Piso donde se encuentra el departamento	4	4	2	3	2	4	4	5	4	5	5	4	3	5	4	2	3	3	5	3	3	4	3	5	3
Vista al mar	5	5	3	4	2	4	5	5	3	3	3	4	4	5	3	3	4	4	5	3	3	3	3	3	3
Fecha de entrega	5	5	4	5	4	3	5	2	4	5	5	5	3	5	5	3	4	4	5	3	4	3	1	5	3
Áreas verdes	5	5	4	4	3	3	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	3	4	5	5	4	4	2	5	2
Áreas de juegos infantiles	5	3	2	4	2	3	3	4	4	4	3	2	4	4	2	3	1	2	4	3	3	2	1	5	1
Piscina	3	4	2	4	2	5	5	5	1	4	5	4	3	4	3	3	2	3	5	2	3	3	2	5	2
Gimnasio	4	4	2	1	3	5	3	4	1	5	5	4	4	4	4	2	2	3	4	2	3	3	1	3	1
Lavandería	4	5	4	1	3	5	5	3	4	3	3	4	3	5	2	4	2	1	2	3	3	4	4	3	3
Sala multiuso	5	5	2	1	2	5	5	3	3	5	3	2	5	4	2	3	4	3	4	4	4	4	2	3	1
Quincho	5	5	3	2	2	5	5	4	2	5	5	3	3	5	4	2	3	4	5	4	4	3	2	3	3
Bodega	5	5	3	4	3	5	5	5	4	5	3	4	4	5	3	2	3	4	3	3	4	2	2	3	2
Jacuzzi	2	3	1	1	2	4	3	2	1	3	1	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	1	2	4	1
Sauna	3	3	1	1	2	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	2	2	3	2	2	2	1	2	4	1
Bañera hidromasaje	3	3	1	1	2	4	5	3	1	2	1	3	3	3	1	2	2	3	2	2	2	1	1	4	1
Estacionamiento para visitas	5	5	1	2	3	4	5	5	2	3	3	4	4	5	1	4	3	4	5	3	4	4	3	4	3
Estacionamiento para bicicletas	5	5	4	2	3	4	5	5	5	4	5	5	4	3	5	3	3	4	2	5	4	4	1	3	4
Ciclopark	5	5	4	1	2	3	5	5	5	4	1	5	4	3	5	4	3	4	2	4	4	2	1	4	3
Multicancha	4	5	2	1	2	4	5	5	3	3	5	5	5	1	4	3	3	3	2	4	4	2	1	4	2
Bar lounge	4	5	1	1	1	4	4	4	1	5	5	5	1	3	1	2	3	3	1	3	3	2	1	4	1
Home cine	4	2	1	1	2	2	5	4	1	5	5	1	1	2	2	2	3	3	1	2	1	2	1	5	1
Spa	3	2	1	1	2	3	5	4	1	4	5	3	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	1	5	1

## Anexo 2: Resultados encuestas en departamentos.

Variables Departamentos	P116	P117	P118	P119	P120	P121	P122	P123	P124	P125	P126	P127	P128	P129	P130	P131	P132	P133	P134	P135	P136	P137	P138	P139	P140
Superficie útil	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Superficie total	4	5	3	5	5	3	4	4	3	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	3	5	4
Economía	3	3	5	5	5	5	5	3	5	5	3	4	4	5	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5
N° dormitorios	3	4	4	4	3	5	4	4	5	5	3	4	4	5	5	3	4	4	5	5	5	3	5	3	3
N° baños	4	3	4	4	2	4	2	4	4	5	5	2	2	3	5	2	3	4	4	5	3	3	3	2	3
Dormitorio en suite	5	5	3	4	3	3	4	5	2	5	4	3	3	4	5	1	4	4	5	4	4	3	3	2	4
Cocina cerrada	3	5	1	4	4	1	4	5	4	5	3	1	1	4	2	2	3	5	1	5	4	5	2	5	3
Equipamiento cocina	2	5	2	4	4	2	4	4	4	5	3	3	2	5	5	1	5	5	5	3	3	5	5	5	3
Tamaño terraza	4	4	1	3	4	1	4	5	3	4	4	3	4	5	2	1	3	3	3	3	3	5	3	5	4
Loggia	2	4	3	3	3	1	2	4	2	5	2	3	4	4	3	1	2	4	4	3	3	3	5	4	3
Estacionamiento	4	5	4	4	4	4	4	3	5	5	4	4	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	3	1	4
Seguridad del sector	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Ubicación	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5
Cercanía a colegios	1	3	1	5	3	2	3	4	1	5	1	3	1	3	4	1	3	2	4	4	2	3	3	1	3
Cercanía a centros comerciales	1	5	1	5	5	3	3	2	1	3	2	3	4	3	2	2	2	2	1	4	4	3	3	1	3
Cercanía a áreas verdes	4	5	1	5	5	3	4	4	3	5	4	4	3	4	4	2	5	2	4	4	3	3	4	5	3
Cercanía a hospitales	3	4	1	5	4	3	4	4	2	5	3	2	4	3	4	3	2	4	2	5	3	5	5	2	3
Cercanía a supermercados	2	4	2	5	5	3	4	3	4	5	2	4	3	3	4	1	3	2	2	5	3	5	5	5	4
Cercanía a playas	5	3	1	3	4	1	2	3	5	3	4	2	4	3	3	1	5	2	4	2	3	5	2	2	5
Cercanía a agentes contaminantes	5	5	5	5	4	3	5	1	5	5	4	2	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5
Accesibilidad al departamento	3	4	4	5	4	5	5	3	4	5	3	5	4	4	4	3	4	3	4	3	4	5	5	5	5
Confort térmico	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	3	5	5	4	3	4	5	2	5	5	4	5	5	5	5
Aislación acústica	4	5	3	5	5	4	4	4	2	5	3	3	4	4	4	5	5	2	5	5	4	5	5	5	5
Sist. de agua caliente con paneles solares	5	4	1	3	5	3	5	4	3	4	2	2	4	4	3	1	3	3	1	4	2	3	4	2	4
Sistema de conserjería	1	5	2	5	5	5	4	4	2	5	4	3	3	4	4	5	2	3	4	5	5	4	5	1	5
Portón eléctrico	1	4	2	5	5	1	4	5	1	3	4	3	5	4	3	5	3	3	1	5	2	4	3	5	3
Alarma en cada departamento	2	3	3	5	5	1	4	4	3	3	2	4	5	3	4	5	4	4	1	4	4	5	5	1	4
Calidad de terminaciones	4	5	5	5	4	5	5	5	3	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
Piso donde se encuentra el departamento	2	4	5	3	3	5	3	3	4	3	4	1	3	3	3	5	5	4	2	3	3	4	3	2	5
Vista al mar	4	4	1	3	3	1	3	3	5	4	4	1	4	5	3	1	5	5	4	2	3	5	2	4	5
Fecha de entrega	3	5	4	5	5	4	5	5	4	5	3	2	4	5	3	5	5	5	4	5	4	5	5	3	5
Áreas verdes	5	5	2	5	3	3	4	4	5	5	5	3	4	5	4	3	5	4	5	5	3	5	3	5	3
Áreas de juegos infantiles	2	4	1	4	3	1	3	3	1	4	2	1	1	4	4	3	4	4	5	5	2	3	3	1	4
Piscina	4	5	1	3	4	2	4	3	3	5	5	2	4	4	5	1	3	2	5	5	3	3	3	1	5
Gimnasio	3	5	1	3	3	1	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	5	5	3	4	3	1	5
Lavandería	4	5	2	4	5	2	3	5	5	5	3	3	4	3	2	5	2	5	5	5	3	2	5	1	5
Sala multiuso	2	5	3	3	4	3	3	3	5	3	5	3	1	3	2	3	5	5	2	5	5	3	5	3	5
Quincho	4	5	3	3	5	5	4	3	5	5	5	3	4	3	3	3	5	2	4	5	5	5	3	5	5
Bodega	4	5	3	5	5	5	3	4	5	5	2	4	3	3	4	3	3	3	5	5	5	3	5	5	5
Jacuzzi	4	3	1	2	1	1	2	2	2	5	2	3	1	3	3	1	3	4	1	3	1	2	2	1	3
Sauna	3	3	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	3	2	1	3	4	1	3	1	1	2	1	3
Bañera hidromasaje	2	3	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	3	3	1	3	3	1	2	1	1	2	1	4
Estacionamiento para visitas	4	5	5	4	5	3	4	3	4	5	5	3	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	3	1
Estacionamiento para bicicletas	5	5	1	3	5	3	4	5	4	5	4	1	4	4	4	5	5	2	5	4	5	5	5	5	3
Ciclopark	4	5	2	3	3	1	4	5	4	5	3	1	3	3	3	5	5	4	4	4	2	3	5	5	4
Multicancha	4	4	1	3	1	1	3	5	2	4	3	1	2	3	3	1	3	3	5	2	3	3	2	1	4
Bar lounge	3	3	1	2	1	1	4	4	2	4	4	3	2	3	2	1	4	2	4	2	2	3	2	1	3
Home cine	2	3	1	2	1	1	3	2	2	2	3	1	2	3	2	1	1	2	1	2	1	3	2	1	3
Spa	2	3	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	3	2	1	3	2	1	3	1	1	2	1	3

## Anexo 2: Resultados encuestas en departamentos.

Variables Departamentos	P141	P142	P143	P144	P145	P146	P147	P148	P149	P150	P151	P152	Promedio
Superficie útil	4	5	5	4	5	3	5	4	5	4	4	4	4,46
Superficie total	4	5	5	4	4	3	5	3	4	3	4	4	3,95
Economía	5	5	3	5	5	3	3	4	3	3	5	5	4,19
N° dormitorios	4	5	5	4	4	3	4	3	2	3	5	4	4,03
N° baños	2	4	5	4	3	2	2	4	2	4	3	4	3,38
Dormitorio en suite	3	4	5	4	3	2	2	1	1	4	3	5	3,40
Cocina cerrada	3	3	3	5	3	3	1	5	1	3	1	3	3,22
Equipamiento cocina	2	5	4	4	3	2	5	4	3	5	2	4	3,54
Tamaño terraza	2	4	5	4	3	2	5	3	4	4	3	2	3,45
Loggia	4	3	4	5	3	2	5	4	2	5	2	4	3,34
Estacionamiento	2	5	5	5	4	2	5	4	5	5	5	5	4,14
Seguridad del sector	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	3	5	4,66
Ubicación	3	5	5	5	5	2	5	5	4	4	5	4	4,49
Cercanía a colegios	4	3	5	4	3	2	3	2	4	3	3	3	3,10
Cercanía a centros comerciales	3	4	5	4	3	2	2	2	1	3	4	3	2,97
Cercanía a áreas verdes	4	5	5	4	4	3	4	4	5	4	5	4	3,86
Cercanía a hospitales	3	3	5	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3,45
Cercanía a supermercados	3	5	5	4	4	2	5	5	4	3	3	4	3,63
Cercanía a playas	2	5	5	4	2	3	3	2	5	4	5	4	3,15
Cercanía a agentes contaminantes	4	5	5	4	4	3	1	3	5	5	5	5	4,22
Accesibilidad al departamento	4	5	5	4	4	3	2	5	5	5	3	5	4,18
Confort térmico	4	5	5	4	4	3	5	4	5	4	4	4	4,15
Aislación acústica	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	4	4,37
Sist. de agua caliente con paneles solares	3	3	5	5	4	2	2	5	4	5	3	3	3,44
Sistema de conserjería	3	5	5	4	5	3	5	3	4	4	2	5	3,75
Portón eléctrico	2	5	5	5	3	2	2	5	4	3	1	4	3,28
Alarma en cada departamento	2	5	5	5	3	3	5	5	5	3	1	5	3,41
Calidad de terminaciones	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4,53
Piso donde se encuentra el departamento	2	5	1	5	3	4	4	5	4	2	1	4	3,68
Vista al mar	2	5	5	5	3	1	5	2	4	2	5	5	3,51
Fecha de entrega	4	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	4	4,07
Áreas verdes	4	5	5	5	3	3	5	5	5	4	5	4	4,09
Áreas de juegos infantiles	4	4	5	4	2	2	1	2	5	4	3	4	3,26
Piscina	4	5	5	3	4	2	4	1	3	3	5	5	3,47
Gimnasio	3	4	5	4	4	2	5	2	3	2	4	3	3,29
Lavandería	2	5	5	3	4	2	5	5	2	2	3	4	3,43
Sala multiuso	3	5	5	2	4	2	3	5	3	3	1	4	3,36
Quincho	3	5	5	3	4	2	5	5	3	4	5	4	3,89
Bodega	4	5	4	4	4	2	5	5	4	5	5	5	3,91
Jacuzzi	1	3	5	3	1	1	5	1	2	1	1	4	2,15
Sauna	1	3	5	4	1	1	5	2	2	1	1	2	2,04
Bañera hidromasaje	2	3	5	3	1	1	3	1	2	1	1	4	2,12
Estacionamiento para visitas	3	5	5	5	5	3	5	3	4	4	5	5	3,89
Estacionamiento para bicicletas	3	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	3	3,68
Ciclopark	4	4	5	5	4	2	5	5	5	5	3	2	3,28
Multicancha	4	4	5	3	2	2	5	2	3	5	4	3	3,31
Bar lounge	3	4	1	4	2	1	2	3	2	1	3	2	2,39
Home cine	1	4	5	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2,16
Spa	2	4	5	1	2	1	1	1	3	1	1	2	2,08

Anexo 2: Resultados encuestas en casas.

Variables Casas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
Superficie construida	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	3	5	5	5	5	5	4
Superficie total	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4
Economía	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	3	5	4	4	4	4	3	5	5	5	5	4	4
N° dormitorios	4	5	4	5	3	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	3	5	5	4	5	4	5
N° baños	3	4	4	5	3	5	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5	4	3	4	5	2	5	4	4
Dormitorio en suite	3	2	1	5	3	5	5	5	5	4	2	4	5	5	5	3	4	4	3	4	4	2	5	5	3
Superficie patio	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	3	3	5	4	4	4	4	4
Cocina cerrada	3	4	2	5	4	5	5	4	5	3	1	4	5	3	4	4	5	3	3	5	4	3	5	3	4
Equipamiento cocina	3	5	1	5	3	5	5	4	4	3	1	4	5	2	2	4	5	4	2	3	3	3	4	3	3
Walk-in closet	4	4	1	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	2	3	3	4	4	1	3	3	3	4	2	3
Loggia	2	5	2	5	3	5	5	5	5	3	5	4	5	4	2	3	4	4	2	4	3	3	4	4	3
Estacionamiento	5	5	2	5	3	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4
Seguridad del sector	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	4	5	5	4
Ubicación	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	3	5	5	5	5	4	4
Cercanía a colegios	3	3	4	5	3	3	5	4	5	3	1	4	3	5	2	3	4	4	2	5	3	5	5	3	4
Cercanía a centros comerciales	3	3	3	5	5	3	5	4	4	3	5	4	3	3	2	2	3	3	3	1	3	3	4	2	2
Cercanía a áreas verdes	4	4	5	5	5	3	5	4	5	3	3	4	5	5	3	4	5	3	2	4	3	4	5	5	4
Cercanía a hospitales	2	3	5	5	5	3	5	4	5	3	3	4	3	5	2	3	5	3	2	5	3	4	5	2	3
Cercanía a supermercados	2	3	4	5	5	3	5	4	4	3	5	4	3	3	3	2	5	3	3	4	3	3	5	3	3
Cercanía a playas	4	3	1	5	2	4	3	3	3	3	5	4	3	2	3	3	5	2	2	1	3	3	5	4	1
Cercanía a agentes contaminantes	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
Accesibilidad al lugar	5	4	2	5	5	5	5	4	5	3	5	4	4	5	5	3	5	4	3	4	4	4	4	3	3
Confort térmico	5	4	4	5	4	5	5	5	5	3	3	4	4	5	3	4	5	4	3	4	4	4	4	5	3
Aislación acústica	5	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	5	5	4	5	4	3	4	4	4	4	5	3
Privacidad	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	3	5	5	4	4	5	4
Calidad de terminaciones	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4
Piscina	2	1	2	5	4	1	3	3	3	3	1	2	3	1	2	4	5	2	2	1	2	2	4	4	3
Terraza	4	3	3	5	2	5	3	3	4	3	1	4	3	2	2	3	4	3	1	2	2	3	4	4	2
Vista al mar	4	3	1	3	4	3	3	3	4	3	4	5	1	3	5	5	3	2	1	4	3	5	4	2	2
Fecha de entrega	2	2	3	3	5	5	5	4	4	5	5	4	3	5	5	3	5	4	2	5	4	4	5	4	3
Áreas de esparcimiento y recreación	2	2	5	4	4	2	3	4	4	4	1	4	3	5	3	3	5	4	2	2	2	3	5	3	2

Variables Casas	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50
Superficie construida	5	5	5	5	5	3	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5
Superficie total	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5
Economía	4	5	5	5	4	3	4	5	5	5	5	4	5	3	3	4	5	5	3	5	5	5	5	4	5
N° dormitorios	4	5	4	4	5	3	4	5	4	5	4	4	4	4	3	5	4	5	5	5	5	4	5	4	3
N° baños	2	5	4	4	5	3	4	5	3	4	4	3	4	3	2	4	3	3	5	5	5	4	5	4	3
Dormitorio en suite	2	4	5	5	3	3	4	5	3	5	3	3	4	1	5	4	4	3	3	5	5	4	5	4	4
Superficie patio	4	5	5	4	5	3	4	5	5	5	4	5	4	5	3	5	4	3	5	5	5	4	5	4	4
Cocina cerrada	3	5	4	4	4	3	1	5	5	5	3	3	3	3	5	5	3	3	1	3	1	4	5	4	2
Equipamiento cocina	3	4	5	4	3	3	3	4	4	5	5	5	3	3	3	4	4	5	1	2	5	4	5	4	2
Walk-in closet	3	4	1	4	2	2	3	4	4	5	3	3	4	3	5	4	4	5	3	3	5	5	5	4	4
Loggia	3	5	3	3	3	2	3	5	4	5	5	4	3	5	1	5	3	5	5	3	1	5	5	4	4
Estacionamiento	4	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	4	5	2	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4
Seguridad del sector	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5	1	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5
Ubicación	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	5	3	5	4	1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Cercanía a colegios	5	3	3	4	2	3	2	4	4	3	5	2	3	4	1	4	3	3	2	3	1	3	5	3	1
Cercanía a centros comerciales	3	3	2	4	3	3	2	3	4	4	5	3	4	1	4	4	4	5	3	3	1	3	5	3	1
Cercanía a áreas verdes	4	4	5	3	5	3	3	5	3	3	5	3	4	5	3	4	4	5	3	4	3	5	5	3	4
Cercanía a hospitales	5	3	3	5	3	3	2	5	3	5	5	3	4	4	3	4	3	3	5	4	1	4	5	3	3
Cercanía a supermercados	4	3	2	5	3	3	3	5	4	5	5	2	5	4	3	4	4	5	5	4	3	4	5	3	3
Cercanía a playas	5	3	1	3	5	2	3	3	3	5	5	3	3	4	1	3	3	3	2	5	1	3	4	2	1
Cercanía a agentes contaminantes	5	5	5	4	5	4	4	5	3	4	2	4	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	1	4	5
Accesibilidad al lugar	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	3	4	5	4	4
Confort térmico	4	5	4	5	5	2	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	3	5	5	5	5	5	4	4
Aislación acústica	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	3	3	4	4	4	4	5	3	5	5	5	5	4	4
Privacidad	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4
Calidad de terminaciones	4	5	5	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Piscina	4	2	1	4	3	1	2	3	5	5	3	1	4	1	1	2	4	5	3	5	1	4	5	1	2
Terraza	4	3	2	4	4	2	3	4	5	5	3	2	4	4	1	2	4	5	3	4	1	4	5	3	3
Vista al mar	5	2	1	4	4	1	3	3	4	5	2	3	3	4	1	2	4	3	2	5	1	4	5	2	1
Fecha de entrega	4	4	5	5	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	5	5	5	5	5	4	5	3	3
Áreas de esparcimiento y recreación	5	4	3	4	4	2	3	5	4	5	3	2	3	3	3	3	5	5	5	4	1	4	5	3	2

Anexo 2: Resultados encuestas en casas.

Variables Casas	P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60	P61	P62	P63	P64	P65	P66	P67	P68	P69	P70	P71	P72	P73	P74	P75
Superficie construida	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5
Superficie total	4	5	5	5	5	3	5	5	3	3	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	3	5	5	5
Economía	3	3	4	5	5	4	5	4	4	5	3	5	3	5	5	4	5	5	4	4	3	4	4	3	5
N° dormitorios	4	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	3	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4
N° baños	3	3	4	4	4	4	2	3	4	2	4	3	3	5	5	4	4	5	2	5	3	4	5	4	4
Dormitorio en suite	4	4	4	4	5	3	4	3	3	3	3	2	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	2	5
Superficie patio	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	3	3	3	5	5	4	5	5	4	5	5	2	4	5
Cocina cerrada	2	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2	3	4	5	5	3	4	5	2	5	5	2	5	4	3
Equipamiento cocina	2	2	3	5	5	3	3	3	2	3	4	3	2	2	5	4	4	4	3	5	3	2	1	4	3
Walk-in closet	3	1	3	5	4	3	5	3	3	3	3	3	2	5	5	3	4	3	2	4	3	4	5	4	3
Loggia	4	4	4	4	5	4	4	3	2	3	2	3	2	3	5	4	4	3	3	2	4	4	5	4	5
Estacionamiento	4	5	4	5	5	5	3	4	5	5	3	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	1	5	5	5
Seguridad del sector	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5
Ubicación	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	3	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Cercanía a colegios	3	4	3	4	1	5	3	3	3	3	2	3	5	1	5	4	4	3	2	3	5	4	5	1	
Cercanía a centros comerciales	3	3	2	4	3	3	5	3	2	3	2	3	4	3	5	2	3	4	3	2	3	5	3	3	3
Cercanía a áreas verdes	3	3	4	4	5	4	5	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4	4	3	2	4	5	3	4	3
Cercanía a hospitales	3	3	4	5	1	4	5	3	4	3	2	3	5	3	5	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3
Cercanía a supermercados	3	3	2	4	3	5	4	3	4	3	3	4	4	4	5	4	4	4	3	2	3	4	3	5	4
Cercanía a playas	1	2	2	4	5	4	3	3	3	3	2	2	4	5	5	3	4	3	4	1	5	3	3	5	4
Cercanía a agentes contaminantes	4	5	1	5	5	5	1	4	2	5	3	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	3	5	5
Accesibilidad al lugar	3	5	4	5	3	5	5	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	4	4
Confort térmico	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	5	5	5	5	2	2	3	5	5	5	5
Aislación acústica	4	4	4	5	5	4	5	4	3	5	3	4	4	5	5	5	5	5	2	5	4	5	5	5	5
Privacidad	3	5	5	5	5	4	5	5	3	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4
Calidad de terminaciones	3	5	3	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5
Piscina	3	3	2	3	5	4	3	2	4	1	1	3	3	4	5	3	5	4	4	1	4	1	4	2	4
Terraza	2	3	2	5	5	4	5	2	4	3	3	3	3	4	5	4	5	4	3	4	3	5	4	2	4
Vista al mar	1	3	3	3	5	4	4	2	3	4	2	2	3	5	5	3	5	4	4	1	5	5	4	4	4
Fecha de entrega	2	4	3	5	5	3	5	4	3	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	3
Áreas de esparcimiento y recreación	2	2	3	5	5	4	5	3	3	3	2	5	4	1	5	5	4	5	3	2	4	5	4	3	2

Variables Casas	P76	P77	P78	P79	P80	P81	P82	P83	P84	P85	P86	P87	P88	P89	P90	P91	P92	P93	P94	P95	P96	P97	P98	P99	P100
Superficie construida	5	5	4	5	5	3	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	5	3	4	5	5	5	4
Superficie total	5	5	4	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	5	4
Economía	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	3	4	5	5	5	3	4	3	3	5	5	2	3
N° dormitorios	5	5	4	5	5	3	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	3	5	5	3	3
N° baños	5	4	4	5	4	2	3	2	3	4	4	5	1	3	4	4	3	4	4	3	3	5	5	2	2
Dormitorio en suite	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	2	5	2	3	2	2	2	3	4	5	4	4	2
Superficie patio	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	3	4	5	4	5	5	5	2	3	3	4	5	5	4	3
Cocina cerrada	4	5	4	5	5	2	3	1	3	4	4	3	1	2	4	3	4	3	3	3	3	5	5	2	1
Equipamiento cocina	3	4	4	2	4	2	4	4	4	5	4	4	2	4	5	5	3	2	3	3	4	5	5	4	3
Walk-in closet	3	4	4	2	5	1	3	2	3	4	4	4	2	5	4	5	3	3	1	3	4	5	4	5	4
Loggia	4	4	4	3	5	2	3	3	4	4	4	3	2	4	4	5	3	2	1	3	5	5	3	3	3
Estacionamiento	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	2	2	3	5	5	4	4	5
Seguridad del sector	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	3	4	5	5	5	4	5
Ubicación	4	5	4	5	5	5	4	2	4	5	4	5	3	5	5	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5
Cercanía a colegios	4	4	3	2	3	5	3	2	3	3	2	4	4	5	4	5	3	1	1	3	5	4	5	4	4
Cercanía a centros comerciales	2	4	4	1	3	5	2	3	3	3	2	4	1	5	4	5	3	4	1	3	4	4	5	2	4
Cercanía a áreas verdes	5	4	4	5	5	5	2	2	3	5	4	5	5	4	5	5	5	4	1	3	4	5	5	5	4
Cercanía a hospitales	4	4	4	2	5	5	2	2	3	3	2	4	3	4	4	5	3	3	4	3	4	4	5	4	3
Cercanía a supermercados	3	4	4	1	5	5	2	3	3	4	4	2	4	4	5	3	4	2	3	3	5	5	3	4	4
Cercanía a playas	3	4	4	5	3	5	2	1	1	2	3	5	1	3	2	5	5	2	1	2	3	5	5	2	2
Cercanía a agentes contaminantes	5	4	2	5	5	1	5	1	4	5	4	5	5	5	5	1	5	3	5	4	4	5	5	5	5
Accesibilidad al lugar	5	4	4	2	5	5	4	3	4	5	4	5	3	3	5	5	4	3	3	3	5	5	5	4	4
Confort térmico	4	5	4	5	5	2	5	3	5	4	3	5	4	4	5	5	5	3	3	3	5	5	5	5	5
Aislación acústica	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5
Privacidad	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5
Calidad de terminaciones	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
Piscina	3	4	4	2	4	3	3	2	2	3	4	5	1	1	2	4	3	3	2	2	5	5	5	2	4
Terraza	4	4	4	2	4	5	3	2	4	4	2	5	1	1	4	5	4	4	2	3	5	5	4	4	3
Vista al mar	3	4	4	5	2	5	2	1	2	2	3	4	1	1	2	5	5	2	4	2	4	5	2	2	3
Fecha de entrega	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	2	5	5
Áreas de esparcimiento y recreación	3	4	3	5	2	5	3	3	4	5	4	5	5	5	3	5	5	4	1	3	5	5	3	3	4

Anexo 2: Resultados encuestas en casas.

Variables Casas	P101	P102	P103	P104	P105	P106	P107	P108	P109	P110	P111	P112	P113	P114	P115	P116	P117	P118	P119	P120	P121	P122	P123	P124	P125	P126	P127
Superficie construida	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3
Superficie total	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	2	4	5	3
Economía	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	5	3	4	4	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	5
N° dormitorios	5	5	5	4	5	5	3	5	5	4	4	4	4	4	2	4	5	4	5	4	4	3	5	5	5	5	1
N° baños	5	3	5	4	3	5	3	5	5	4	4	3	4	4	2	4	5	3	5	3	4	2	5	5	5	4	2
Dormitorio en suite	4	1	5	5	1	3	3	5	4	4	3	1	5	4	2	5	5	2	5	3	3	3	5	2	5	5	3
Superficie patio	5	5	5	5	5	5	2	4	5	5	4	5	4	4	3	4	5	3	5	5	3	4	4	2	5	5	2
Cocina cerrada	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	5	2	5	4	3	4	5	5	5	5	2	
Equipamiento cocina	4	4	5	4	4	3	2	4	3	3	3	3	4	4	3	2	4	2	5	5	2	4	4	5	5	4	3
Walk-in closet	2	3	5	5	1	2	4	4	4	3	4	2	4	4	1	4	4	3	5	3	4	3	4	1	4	5	4
Loggia	2	4	4	5	1	4	5	4	4	3	3	2	3	4	2	2	5	2	5	5	2	3	3	2	5	4	3
Estacionamiento	5	4	5	5	1	5	5	4	5	3	4	3	4	4	3	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
Seguridad del sector	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Ubicación	5	5	4	5	4	5	3	5	5	4	4	5	4	4	3	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4
Cercanía a colegios	1	3	3	3	1	3	3	1	2	4	3	2	3	4	1	2	4	1	5	3	2	3	3	1	4	3	2
Cercanía a centros comerciales	1	2	3	4	1	3	3	5	2	3	3	3	1	4	1	1	4	1	5	5	3	3	2	1	3	2	3
Cercanía a áreas verdes	5	4	5	4	4	5	3	5	3	5	4	3	4	4	2	4	5	1	5	5	3	4	4	4	5	5	3
Cercanía a hospitales	3	3	3	4	3	3	4	5	2	4	3	2	3	4	1	3	4	1	5	4	3	4	3	2	5	3	3
Cercanía a supermercados	3	4	3	5	3	3	4	5	2	4	4	4	2	4	3	2	4	3	5	5	3	4	3	4	5	3	3
Cercanía a playas	5	4	5	4	3	3	5	4	3	3	3	3	2	4	3	5	4	1	3	3	1	2	2	5	3	5	2
Cercanía a agentes contaminantes	5	1	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	3	5	1	3	5	5	2
Accesibilidad al lugar	5	4	5	3	4	5	4	5	5	3	4	4	3	4	3	3	5	5	5	5	5	4	3	5	4	2	
Confort térmico	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	4	4	4	4	3	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4
Aislación acústica	5	5	5	5	3	3	4	4	5	4	4	4	4	4	2	4	5	3	5	5	4	4	4	2	5	4	3
Privacidad	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5	2	5	5	5	4
Calidad de terminaciones	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3
Piscina	3	4	4	4	1	3	3	3	3	2	3	3	4	5	3	4	4	1	3	3	1	2	4	4	3	3	1
Terraza	3	4	4	5	1	5	3	4	2	3	4	2	4	5	1	4	4	1	4	5	1	2	3	4	5	4	2
Vista al mar	5	4	4	4	1	4	3	4	2	3	3	2	3	4	3	5	4	1	4	3	1	2	4	5	5	5	1
Fecha de entrega	5	5	3	5	5	3	4	5	4	3	4	3	1	4	2	3	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3
Áreas de esparcimiento y recreación	5	5	1	3	3	5	4	3	2	3	4	3	4	5	2	3	5	3	3	3	1	4	3	2	5	4	3

Variables Casas	P128	P129	P130	P131	P132	P133	P134	P135	P136	P137	P138	P139	P140	P141	P142	P143	P144	P145	P146	P147	P148	P149	P150	P151	P152	Promedio
Superficie construida	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	3	3	5	5	4,60
Superficie total	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4,60
Economía	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	2	5	4	3	3	5	5	4,38	
N° dormitorios	4	5	3	3	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	5	4	2	4	5	4	4,28
N° baños	3	5	3	3	4	4	4	5	4	4	1	3	4	2	5	5	5	4	2	5	4	2	4	4	3,80	
Dormitorio en suite	3	4	4	1	4	5	5	4	3	5	3	1	4	3	4	5	5	4	3	5	3	1	2	4	5	3,73
Superficie patio	3	5	4	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4	3	5	4	4	4	5	4,32	
Cocina cerrada	2	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	5	3	3	3	3	5	2	4	2	3	3,68
Equipamiento cocina	2	5	4	2	5	5	3	4	5	5	2	3	3	5	4	1	4	3	5	4	3	5	3	3	3,57	
Walk-in closet	5	3	4	5	2	4	4	5	3	5	5	1	4	3	4	5	5	3	2	5	4	4	4	4	3,56	
Loggia	5	3	4	5	2	4	4	5	3	5	5	5	4	3	3	4	5	4	3	5	4	5	5	2	4	3,66
Estacionamiento	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	4	5	4,43	
Seguridad del sector	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4,69	
Ubicación	4	4	4	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	4	5	4	5	5	4,51
Cercanía a colegios	1	3	4	3	4	3	5	4	3	5	3	1	5	4	3	5	4	3	3	2	5	3	3	4	3,23	
Cercanía a centros comerciales	3	3	2	2	2	3	1	4	3	4	3	1	5	3	4	5	4	3	3	1	3	3	3	4	4	3,09
Cercanía a áreas verdes	3	3	3	3	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	5	4	4	4,05
Cercanía a hospitales	4	3	4	3	3	3	3	5	3	5	5	2	4	3	3	5	3	2	3	3	5	3	4	4	3,50	
Cercanía a supermercados	4	3	3	3	3	3	2	5	3	5	5	5	4	3	5	5	3	3	2	3	4	5	3	4	4	3,64
Cercanía a playas	4	3	3	1	4	3	1	2	3	5	2	4	5	2	5	5	5	2	2	5	2	3	4	5	4	3,20
Cercanía a agentes contaminantes	3	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	1	4	5	5	5	5	5	4,32
Accesibilidad al lugar	4	4	4	3	4	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4	3	2	2	5	5	3	5	4,24
Confort térmico	3	4	3	3	5	2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	3	5	4	4	5	4,22
Aislación acústica	3	4	4	5	5	2	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	4	4,36
Privacidad	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4,62
Calidad de terminaciones	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4,63
Piscina	3	4	3	2	3	2	5	2	2	5	1	1	5	2	4	5	4	3	2	5	1	3	3	5	3	2,97
Terraza	4	5	3	2	3	4	4	4	2	5	1	1	3	2	4	5	4	4	3	5	3	4	4	5	3	3,38
Vista al mar	4	5	3	1	5	4	1	2	2	5	1	2	4	3	5	5	3	2	5	2	3	2	5	4	3,21	
Fecha de entrega	4	5	3	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	4,23
Áreas de esparcimiento y recreación	4	3	4	5	5	3	5	4	2	5	3	1	4	4	4	5	3	3	2	4	4	3	4	3	5	3,55

Anexo 3: Base de datos para departamentos.

Nº	Proyecto	Precio (UF)	Tipo dpto	Nº piso dpto	M2 útiles	M2 totales	Nº dormitorios	Nº baños	Dormitorio en suite (Si=1, No=0)	Cocina cerrada (Si=1, No=0)	Equipamiento o cocina (Si=1, No=0)	Tamaño terraza (M2)	Loggia (Si=1, No=0)	Estacionamiento (Si=1, No=0)	Sistema de calefacción (Si=1, No=0)	Aislación acústica (Buena=1, Regular=0)
1	Vista Montemar II	\$ 1.276	Tipo E	2	27,34	32,66	1	1	0	0	1	5,32	0	Si, pero 220 UF	0	0
		\$ 1.394	Tipo D	2	27,59	32,84	1	1	0	0	1	5,25	0	Si, pero 220 UF	0	0
		\$ 2.539	Tipo B	2	54,40	66,10	2	1	0	1	1	11,70	0	Si, pero 220 UF	0	0
		\$ 2.815	Tipo A	2	62,03	69,93	3	2	1	1	1	7,90	1	Si, pero 220 UF	0	0
		\$ 2.574	Tipo A	2	62,03	69,93	3	2	1	1	1	7,90	1	Si, pero 220 UF	0	0
2	Costa Horizonte II	\$ 2.874	Tipo A	7	62,03	69,93	3	2	1	1	1	7,90	1	Si, pero 220 UF	0	0
		\$ 2.206	1B	1	37,43	47,14	1	1	0	0	0	9,71	0	Si, pero 260 UF	0	1
		\$ 2.909	1A	5	36,18	47,71	1	1	0	0	0	11,53	0	Si, pero 260 UF	0	1
		\$ 3.978	1C (duplex)	17	70,67	82,81	1	2	1	0	0	11,94	0	Si, pero 260 UF	0	1
		\$ 3.427	2A	1	57,81	70,34	2	2	1	0	0	12,53	0	Si, pero 260 UF	0	1
3	Foresta de Montemar	\$ 3.449	2B	1	58,09	70,87	2	2	1	0	0	12,78	0	Si, pero 260 UF	0	1
		\$ 3.434	2C	1	63,49	76,25	2	2	1	0	0	12,76	0	Si, pero 260 UF	0	1
		\$ 3.927	2D	1	65,63	78,66	2	2	1	0	0	13,03	0	Si, pero 260 UF	0	1
		\$ 4.531	3A	1	77,42	90,52	3	2	1	0	0	13,10	0	Si, pero 260 UF	0	1
		\$ 5.395	Tipo 4	16	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0	Si, de 250-330	0	1
\$ 5.471	Tipo 4	17	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 2.640	Tipo 4	25	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 2.516	Tipo 4	19	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 2.536	Tipo 4	20	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 2.555	Tipo 4	21	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 2.575	Tipo 4	22	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 2.601	Tipo 4	23	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 2.620	Tipo 4	24	35,80	42,16	1	1	0	0	1	6,36	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.516	Tipo2	1	66,43	84,56	2	2	1	1	1	18,14	1	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.043	Tipo2	21	66,43	84,56	2	2	1	1	1	18,14	1	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.068	Tipo2	22	66,43	84,56	2	2	1	1	1	18,14	1	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.088	Tipo2	23	66,43	84,56	2	2	1	1	1	18,14	1	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.108	Tipo2	24	66,43	84,56	2	2	1	1	1	18,14	1	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.134	Tipo2	25	66,43	84,56	2	2	1	1	1	18,14	1	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.154	Tipo2	26	66,43	84,56	2	2	1	1	1	18,14	1	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.259	Tipo 5	2	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.278	Tipo5	2	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.239	Tipo3	3	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.265	Tipo3	4	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.285	Tipo3	5	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.303	Tipo3	6	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.322	Tipo3	7	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.342	Tipo3	8	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.360	Tipo3	9	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.403	Tipo3	11	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.445	Tipo3	13	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.665	Tipo3	14	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.536	Tipo3	17	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.607	Tipo3	20	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.712	Tipo3	24	56,36	71,87	2	2	1	0	1	15,51	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.259	Tipo 5	2	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.278	Tipo 5	3	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.297	Tipo 5	4	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.317	Tipo 5	5	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.336	Tipo 5	7	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.419	Tipo 5	11	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.445	Tipo 5	12	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.465	Tipo 5	13	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.484	Tipo 5	14	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.504	Tipo 5	15	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.582	Tipo 5	18	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.634	Tipo 5	21	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.764	Tipo 5	25	56,45	70,50	2	2	1	1	1	14,05	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.272	Tipo 6	1	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.278	Tipo 6	2	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.292	Tipo 6	3	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.310	Tipo 6	4	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.329	Tipo 6	5	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.355	Tipo 6	6	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.445	Tipo 6	10	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.465	Tipo 6	11	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.505	Tipo 6	13	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.581	Tipo 6	17	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.659	Tipo 6	20	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.679	Tipo 6	21	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.777	Tipo 6	25	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.803	Tipo 6	26	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 3.698	Tipo 6	22	57,35	72,81	2	2	1	0	1	15,46	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.454	Tipo 1	2	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.480	Tipo 1	3	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.493	Tipo 1	4	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.575	Tipo 1	8	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.593	Tipo 1	9	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.613	Tipo 1	10	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.634	Tipo 1	11	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.695	Tipo 1	14	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.727	Tipo 1	16	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.786	Tipo 1	18	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.812	Tipo 1	19	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.870	Tipo 1	22	81,62	93,23	3	2	1	1	1	11,60	0	Si, de 250-330	0	1		
\$ 4.890	T															





## Anexo 3: Base de datos para departamentos.

N°	Proyecto	Precio (UF)	Tipo dpto	N° piso dpto	M2 útiles	M2 totales	N° dormitorios	N° baños	Dormitorio en suite (Si=1, No=0)	Cocina cerrada (Si=1, No=0)	Equipamiento o cocina (Si=1, No=0)	Tamaño terraza (M2)	Loggia (Si=1, No=0)	Estacionamiento (Si=1, No=0)	Sistema de calefacción (Si=1, No=0)	Aislación acústica (Buena=1, Regular=0)
4	Vigia de Montemar	\$ 2.768	Tipo A	3	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.797	Tipo A	3	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.842	Tipo A	4	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.957	Tipo A	5	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.972	Tipo A	6	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.001	Tipo A	7	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.030	Tipo A	7	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.059	Tipo A	8	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.088	Tipo A	9	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.103	Tipo A	10	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.103	Tipo A	11	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.088	Tipo A	11	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.074	Tipo A	12	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.074	Tipo A	13	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.074	Tipo A	14	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.074	Tipo A	15	47,80	60,01	2	1	0	0	1	12,20	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.625	Tipo E	3	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.653	Tipo E	4	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.679	Tipo E	5	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.788	Tipo E	6	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.802	Tipo E	6	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.830	Tipo E	7	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.857	Tipo E	8	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.885	Tipo E	9	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.911	Tipo E	10	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.925	Tipo E	10	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.925	Tipo E	11	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.925	Tipo E	12	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.925	Tipo E	13	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.911	Tipo E	14	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.911	Tipo E	14	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.911	Tipo E	15	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.761	Tipo C	2	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.802	Tipo C	3	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.842	Tipo C	4	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.863	Tipo C	4	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.964	Tipo C	5	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.964	Tipo C	6	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.004	Tipo C	7	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.025	Tipo C	8	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.045	Tipo C	8	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.065	Tipo C	9	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.086	Tipo C	20	67,10	87,03	2	2	1	0	1	20,00	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.425	Tipo D	11	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.106	Tipo D	12	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.106	Tipo D	12	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.106	Tipo D	13	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.086	Tipo D	14	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.086	Tipo D	15	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.001	Tipo D	2	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.125	Tipo D	3	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.156	Tipo D	4	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.189	Tipo D	5	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.316	Tipo D	65	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.332	Tipo D	6	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.364	Tipo D	7	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.396	Tipo D	8	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.427	Tipo D	9	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.460	Tipo D	9	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.476	Tipo D	10	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.478	Tipo D	11	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.476	Tipo D	12	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.476	Tipo D	13	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.460	Tipo D	13	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.460	Tipo D	14	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 3.460	Tipo D	15	55,30	66,16	2	2	1	0	1	20,82	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 2.570	Tipo E	2	48,70	53,53	2	1	0	0	1	4,90	0	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.151	Tipo B	2	76,80	98,44	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.196	Tipo B	3	76,80	98,44	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.242	Tipo B	4	76,80	98,44	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.315	Tipo B	5	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.405	Tipo B	6	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.428	Tipo B	7	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.451	Tipo B	8	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.473	Tipo B	9	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.496	Tipo B	10	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.519	Tipo B	11	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.541	Tipo B	12	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.587	Tipo B	13	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.564	Tipo B	14	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.564	Tipo B	15	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.564	Tipo B	16	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.541	Tipo B	17	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1
		\$ 4.541	Tipo B	18	77,40	99,61	3	2	1	0	1	21,70	1	Si, de 250 -330	1	1





## Anexo 3: Base de datos para departamentos.

N°	Proyecto	Precio (UF)	Tipo dpto	N° piso dpto	M2 útiles	M2 totales	N° dormitorios	N° baños	Dormitorio en suite (Si=1, No=0)	Cocina cerrada (Si=1, No=0)	Equipamiento o cocina (Si=1, No=0)	Tamaño terraza (M2)	Loggia (Si=1, No=0)	Estacionamiento (Si=1, No=0)	Sistema de calefacción (Si=1, No=0)	Aislación acústica (Buena=1, Regular=0)
5	Edificio Piedras Blancas	\$ 2.817	Planta C	2	53,53	62,03	2	2	1	0	0	8,50	0	200 UF	0	0
		\$ 2.817	Planta C	2	53,53	62,03	2	2	1	0	0	8,50	0	200 UF	0	0
		\$ 2.644	Planta C	4	53,53	62,03	2	2	1	0	0	8,50	0	200 UF	0	0
		\$ 2.644	Planta C	4	53,53	62,03	2	2	1	0	0	8,50	0	200 UF	0	0
		\$ 2.695	Planta C	5	53,53	62,03	2	2	1	0	0	8,50	0	200 UF	0	0
		\$ 2.746	Planta C	6	53,53	62,03	2	2	1	0	0	8,50	0	200 UF	0	0
		\$ 2.871	Planta D	3	58,59	66,86	2	2	1	1	0	7,97	1	200 UF	0	0
		\$ 2.927	Planta D	4	58,59	66,86	2	2	1	1	0	7,97	1	200 UF	0	0
		\$ 2.982	Planta D	5	58,59	66,86	2	2	1	1	0	7,97	1	200 UF	0	0
		\$ 3.028	Planta D	6	58,59	66,86	2	2	1	1	0	7,97	1	200 UF	0	0
		\$ 3.232	Planta A	2	77,22	76,82	3	2	1	1	0	9,60	1	200 UF	0	0
		\$ 3.049	Planta B	2	63,58	75,03	3	2	1	1	0	11,45	1	200 UF	0	0
6	Condominio Panorama	\$ 2.730	A	2	34,50	47,70	1	1	0	0	1	13,20	0	1	1	1
		\$ 2.760	A	2	34,50	47,70	1	1	0	0	1	13,20	0	1	1	1
		\$ 2.864	B	2	39,99	47,99	1	1	0	0	1	8,00	0	1	1	1
		\$ 2.864	B	2	39,99	47,99	1	1	0	0	1	8,00	0	1	1	1
		\$ 4.042	D	2	53,37	69,55	2	2	1	0	1	16,18	0	1	1	1
		\$ 4.111	D	3	53,37	69,55	2	2	1	0	1	16,18	0	1	1	1
		\$ 4.073	E	2	53,37	69,55	2	2	1	0	1	16,18	0	1	1	1
		\$ 4.111	E	3	53,37	69,55	2	2	1	0	1	16,18	0	1	1	1
		\$ 5.490	F	2	86,70	99,88	3	2	1	0	1	13,18	0	1	1	1
		\$ 5.530	F	2	86,70	99,88	3	2	1	0	1	13,18	0	1	1	1
7	Brisas de Montemar	\$ 2.987	A	2	62,11	72,06	2	2	1	1	1	9,95	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.046	A	7	62,11	72,06	2	2	1	1	1	9,95	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.106	A	15	62,11	72,06	2	2	1	1	1	9,95	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.685	A	21	119,51	134,15	2	2	1	1	1	14,64	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.758	B	2	82,04	96,65	3	2	1	1	1	14,61	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.834	B	7	82,04	96,65	3	2	1	1	1	14,61	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.909	B	15	82,04	96,65	3	2	1	1	1	14,61	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.235	B	21	82,04	96,65	3	2	1	1	1	14,61	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.758	B1	4	81,05	90,81	3	2	1	1	1	9,76	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.795	B1	7	81,05	90,81	3	2	1	1	1	9,76	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.888	B1	15	81,05	90,81	3	2	1	1	1	9,76	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.058	C	2	89,66	103,23	3	3	1	1	1	13,57	1	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.139	C	7	89,66	103,23	3	3	1	1	1	13,57	1	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.219	C	15	89,66	103,23	3	3	1	1	1	13,57	1	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.926	C	21	89,66	103,23	3	3	1	1	1	13,57	1	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.351	D	2	117,44	132,08	4	4	1	1	1	14,64	1	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.457	D	7	117,44	132,08	4	4	1	1	1	14,64	1	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.593	D	15	117,44	132,08	4	4	1	1	1	14,64	1	270 A 300 UF	1	1
8	Alto Montemar	\$ 3.626	Tipo 2	18	68,70	77,30	2	2	1	1	1	8,60	0	300 UF	1	1
		\$ 3.644	Tipo 2	19	68,70	77,30	2	2	1	1	1	8,60	0	300 UF	1	1
		\$ 3.264	Tipo 3	19	54,80	65,20	2	2	1	0	1	10,40	0	300 UF	1	1
		\$ 3.311	Tipo 3	21	54,80	65,20	2	2	1	0	1	10,40	0	300 UF	1	1
		\$ 3.348	Tipo2	2	68,70	77,30	2	2	1	1	1	8,60	0	300 UF	1	1
		\$ 3.364	Tipo2	3	68,70	77,30	2	2	1	1	1	8,60	0	300 UF	1	1
		\$ 3.501	Tipo2	11	68,70	77,30	2	2	1	1	1	8,60	0	300 UF	1	1
		\$ 3.519	Tipo2	12	68,70	77,30	2	2	1	1	1	8,60	0	300 UF	1	1
		\$ 3.536	Tipo2	13	68,70	77,30	2	2	1	1	1	8,60	0	300 UF	1	1
		\$ 3.590	Tipo2	16	68,70	77,30	2	2	1	1	1	8,60	0	300 UF	1	1
		\$ 3.662	Tipo2	20	68,70	77,30	2	2	1	1	1	8,60	0	300 UF	1	1
		\$ 3.919	Tipo 5	21	79,50	90,80	3	2	1	1	1	11,30	0	300 UF	1	1
		\$ 4.378	Tipo 4	2	90,80	102,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 4.444	Tipo 4	5	90,80	102,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 4.511	Tipo 4	8	90,80	102,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 4.556	Tipo 4	10	90,80	102,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 4.624	Tipo 4	13	90,80	102,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 4.694	Tipo 4	16	90,80	102,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 4.718	Tipo 4	17	90,80	102,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 5.491	Tipo1	3	114,80	126,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 5.630	Tipo1	8	114,80	126,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 5.715	Tipo1	11	114,80	126,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 5.801	Tipo1	14	114,80	126,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 5.947	Tipo1	19	114,80	126,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1
		\$ 5.977	Tipo1	20	114,80	126,80	3	2	1	1	1	12,00	0	300 UF	1	1





## Anexo 3: Base de datos para departamentos.

N°	Proyecto	Precio (UF)	Tipo dpto	N° piso dpto	M2 útiles	M2 totales	N° dormitorios	N° baños	Dormitorio en suite (Si=1, No=0)	Cocina cerrada (Si=1, No=0)	Equipamiento o cocina (Si=1, No=0)	Tamaño terraza (M2)	Loggia (Si=1, No=0)	Estacionamiento (Si=1, No=0)	Sistema de calefacción (Si=1, No=0)	Aislación acústica (Buena=1, Regular=0)
9	Velas de Montemar	\$ 3.799	B2	1	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.839	B2	2	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.839	B2	2	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.879	B2	3	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.879	B2	3	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.879	B2	3	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.919	B2	4	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.919	B2	4	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.040	B2	5	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.040	B2	5	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.040	B2	5	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.040	B2	6	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.040	B2	6	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.120	B2	7	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.120	B2	7	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.120	B2	7	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.160	B2	8	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.200	B2	9	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.200	B2	9	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.240	B2	10	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.240	B2	10	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.281	B2	11	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.281	B2	11	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.839	B2	2	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.040	B2	6	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.100	B2	8	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.241	B2	10	55,25	67,63	2	2	1	0	1	12,48	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.893	B	2	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.934	B	3	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 3.975	B	4	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.097	B	5	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.097	B	6	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.179	B	7	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.219	B	8	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.260	B	9	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.301	B	10	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.342	B	11	56,93	67,81	2	2	1	0	1	10,88	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.062	B2A	1	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.105	B2A	2	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.147	B2A	3	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.232	B2A	4	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.317	B2A	6	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.360	B2A	7	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.402	B2A	8	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.445	B2A	9	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.488	B2A	10	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.530	B2A	11	55,63	68,20	2	2	1	0	1	12,57	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.030	B2B	1	57,64	72,87	2	2	1	0	1	15,23	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.072	B2B	2	57,64	72,87	2	2	1	0	1	15,23	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.115	B2B	3	57,64	72,87	2	2	1	0	1	15,23	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.158	B2B	4	57,64	72,87	2	2	1	0	1	15,23	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.371	B2B	7	57,64	72,87	2	2	1	0	1	15,23	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.456	B2B	9	57,64	72,87	2	2	1	0	1	15,23	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.499	B2B	10	57,64	72,87	2	2	1	0	1	15,23	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 4.595	B2B	11	57,64	72,87	2	2	1	0	1	15,23	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.358	C	3	88,95	100,23	3	2	1	0	1	13,28	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.413	C	4	88,95	100,23	3	2	1	0	1	13,28	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.580	C	5	88,95	100,23	3	2	1	0	1	13,28	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.559	C1	1	88,70	108,67	3	2	1	0	1	19,97	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.617	C1	2	88,70	108,67	3	2	1	0	1	19,97	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.676	C1	3	88,70	108,67	3	2	1	0	1	19,97	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.736	C1	4	88,70	108,67	3	2	1	0	1	19,97	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 5.911	C1	5	88,70	108,67	3	2	1	0	1	19,97	0	270 A 300 UF	1	1
		\$ 6.145	C1	9	88,70	108,67	3	2	1	0	1	19,97	0	270 A 300 UF	1	1





## Anexo 3: Base de datos para departamentos.

N°	Proyecto	Precio (UF)	Tipo dpto	N° piso dpto	M2 útiles	M2 totales	N° dormitorios	N° baños	Dormitorio en suite (Si=1, No=0)	Cocina cerrada (Si=1, No=0)	Equipamiento o cocina (Si=1, No=0)	Tamaño terraza (M2)	Loggia (Si=1, No=0)	Estacionamiento (Si=1, No=0)	Sistema de calefacción (Si=1, No=0)	Aislación acústica (Buena=1, Regular=0)
10	Terraza Pacifico	\$ 4.020	A	17	48,69	59,26	2	2	1	0	1	10,57	0	1	0	1
		\$ 7.385	B	2	77,63	161,22	3	2	1	0	1	83,59	0	1	0	1
		\$ 5.760	C	4	77,26	95,47	3	2	1	0	1	18,21	0	1	0	1
11	Arenamar	\$ 4.120	Tipo 5	13	66,32	72,58	2	2	1	0	1	6,26	0	1	0	1
		\$ 4.162	Tipo 5	14	66,32	72,58	2	2	1	0	1	6,26	0	1	0	1
		\$ 4.200	Tipo 5	15	66,32	72,58	2	2	1	0	1	6,26	0	1	0	1
		\$ 4.750	Tipo 2	16	64,67	74,03	2	2	1	0	1	9,36	0	1	0	1
		\$ 4.245	Tipo 5	16	66,32	72,58	2	2	1	0	1	6,26	0	1	0	1
		\$ 4.254	Tipo 5	17	66,32	72,58	2	2	1	0	1	6,26	0	1	0	1
		\$ 4.780	Tipo 3	1	98,63	110,63	3	2	1	1	1	12,00	1	1	0	1
		\$ 4.420	Tipo 3	1	98,63	110,63	3	2	1	1	1	12,00	1	1	0	1
		\$ 4.880	Tipo 3	2	98,63	110,63	3	2	1	1	1	12,00	1	1	0	1
		\$ 4.489	Tipo B	1	81,24	86,81	3	2	1	1	1	5,57	1	260 UF	0	1
12	Jardines de Montemar II	\$ 4.488	Tipo A	1	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.488	Tipo A	1	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.488	Tipo A	1	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.488	Tipo A	1	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.488	Tipo A	1	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.445	Tipo B	1	81,24	86,81	3	2	1	1	1	5,57	1	260 UF	0	1
		\$ 4.436	Tipo A	2	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.436	Tipo A	2	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.437	Tipo A	2	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.428	Tipo B	2	81,24	86,81	3	2	1	1	1	5,57	1	260 UF	0	1
		\$ 4.428	Tipo B	3	81,24	86,81	3	2	1	1	1	5,57	1	260 UF	0	1
		\$ 4.428	Tipo A	3	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.428	Tipo A	3	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.428	Tipo A	3	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.428	Tipo A	3	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.428	Tipo B	3	81,24	86,81	3	2	1	1	1	5,57	1	260 UF	0	1
		\$ 5.194	Tipo A	4	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.489	Tipo B	1	81,24	86,81	3	2	1	1	1	5,57	1	260 UF	0	1
		\$ 4.488	Tipo A	1	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.488	Tipo A	1	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.436	Tipo A	2	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1
		\$ 4.428	Tipo B	3	81,24	86,81	3	2	1	1	1	5,57	1	260 UF	0	1
\$ 4.428	Tipo A	3	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1		
\$ 4.428	Tipo A	3	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1		
\$ 5.194	Tipo A	4	80,09	87,92	3	2	1	1	1	7,83	1	260 UF	0	1		
13	Liquidambar	\$ 6.270	Planta 2	6	110,03	134,65	3	3	1	1	1	24,62	1	1	0	1
		\$ 7.940	Planta 1	17	135,45	162,67	3	3	1	1	1	27,22	1	1	0	1
		\$ 11.030	Planta PH	23	146,69	225,42	4	4	1	1	1	78,73	1	1	0	1
\$ 12.020	Planta PH	24	141,51	291,27	3	4	1	1	1	141,51	1	1	0	1		
14	Edificio Tantum	\$ 6.354	Tipo 3A	1	103,00	130,80	3	2	1	0	1	27,80	0	190 a 280 UF	0	1
		\$ 6.802	Tipo 3B	1	107,90	131,70	3	2	1	0	1	23,80	0	190 a 280 UF	0	1
15	Brisa de Costa Brava	\$ 27.100	1	1	355,07	414,96	4	5	1	1	1	59,89	1	Incluye 3	1	1
		\$ 26.200	2	2	300,81	353,01	4	5	1	1	1	52,20	1	Incluye 3	1	1
		\$ 24.500	1	1	355,07	414,96	4	5	1	1	1	59,89	1	Incluye 3	1	1
		\$ 27.300	1	1	355,07	414,96	4	5	1	1	1	59,89	1	Incluye 3	1	1
		\$ 25.900	2	2	300,81	353,01	4	5	1	1	1	52,20	1	Incluye 3	1	1
\$ 21.800	2	2	300,81	353,01	4	5	1	1	1	52,20	1	Incluye 3	1	1		
16	Mares del Sol	\$ 1.939	2	1	36,24	48,67	1	1	0	0	1	12,43	0	270 A 300 UF	0	1
		\$ 2.972	A	2	61,23	72,83	2	2	1	0	1	11,60	0	270 A 300 UF	0	1
		\$ 3.643	B	2	54,09	65,81	2	2	1	0	1	11,72	0	270 A 300 UF	0	1
\$ 5.013	1	3	102,28	86,38	3	2	1	1	1	15,90	0	270 A 300 UF	0	1		
17	Pinares de la Costa	\$ 4.435	2	1	88,87	99,41	3	2	1	1	1	10,54	1	1	1	1
		\$ 5.874	3	1	117,13	133,54	3	3	1	1	1	16,41	1	1	1	1
		\$ 5.998	1	2	126,54	139,42	4	4	1	1	1	12,88	1	1	1	1
18	Mirador de Montemar	\$ 4.475	Tipo B	1	106,50	119,88	3	2	1	1	1	13,38	1	1	1	0
		\$ 5.999	Tipo B1	3	131,46	162,29	3	2	1	1	1	30,83	1	1	1	0
		\$ 5.372	Tipo A	2	130,00	146,46	4	3	1	1	1	16,46	1	1	1	0
19	Prados de Montemar etapa 2	\$ 10.500	Tipo A3	1	139,88	181,14	3	2	1	1	1	31,26	1	Incluye 2	1	1
		\$ 6.100	Tipo B2	1	95,22	121,55	3	3	1	1	1	22,76	1	Incluye 2	1	1
20	Dali	\$ 5.800	Tipo 2	2	99,80	113,90	3	3	1	1	1	14,10	0	1	1	1
		\$ 7.593	Tipo 1	2	133,40	160,40	4	4	1	1	1	27,00	1	1	1	1
		\$ 7.970	Tipo 3	2	140,00	164,70	4	4	1	1	1	24,70	1	1	1	1





Anexo 3: Base de datos para casas.

Proyecto	Precio (UF)	Tipo casa	M² construidos	M² totales	Nº dormitorios	Nº baños	Comedor independiente (Si=1, No=0)	Estar (living); (Si=1, No=0)	Dormitorio en suite (Si=1, No=0)	M² de patio	Cocina cerrada (Si=1, No=0)	Equipamiento cocina (Si=1, No=0)	Walk-in closet (Si=1, No=0)	Loggia (Si=1, No=0)	Estacionamiento (Si=1, No=0)	Distancia geográfica
Lomas Montemar - Etapa 1	7279	Acacia	125,50	356,10	3	3	1	1	1	230,60	1	1	1	1	1	0,95
	6390	Acacia	126,50	354,61	3	3	1	1	1	228,11	1	1	1	1	1	0,95
	7161	Acacia	127,50	362,25	3	3	1	1	1	234,75	1	1	1	1	1	0,95
	7160	Acacia	128,50	362,97	3	3	1	1	1	234,47	1	1	1	1	1	0,95
	7256	Acacia	129,50	337,27	3	3	1	1	1	207,77	1	1	1	1	1	0,95
	7218	Acacia	130,50	339,95	3	3	1	1	1	209,45	1	1	1	1	1	0,95
	7187	Acacia	131,50	339,19	3	3	1	1	1	207,69	1	1	1	1	1	0,95
	7259	Acacia	132,50	350,66	3	3	1	1	1	218,16	1	1	1	1	1	0,95
	7273	Acacia	133,50	353,65	3	3	1	1	1	220,15	1	1	1	1	1	0,95
	7972	Ficus	139,90	386,98	3	3	1	1	1	247,08	1	1	1	1	1	0,95
	7973	Ficus	140,90	388,18	3	3	1	1	1	247,28	1	1	1	1	1	0,95
	7997	Ficus	141,90	392,59	3	3	1	1	1	250,69	1	1	1	1	1	0,95
	7664	Ficus	142,90	401,02	3	3	1	1	1	258,12	1	1	1	1	1	0,95
	7665	Ficus	143,90	402,12	3	3	1	1	1	258,22	1	1	1	1	1	0,95
	7664	Ficus	144,90	403,09	3	3	1	1	1	258,19	1	1	1	1	1	0,95
	8625	Ficus	145,90	500,15	3	3	1	1	1	354,25	1	1	1	1	1	0,95
	7974	Ficus	146,90	418,09	3	3	1	1	1	271,19	1	1	1	1	1	0,95
	7903	Ficus	147,90	408,58	3	3	1	1	1	260,68	1	1	1	1	1	0,95
	7903	Ficus	148,90	409,57	3	3	1	1	1	260,67	1	1	1	1	1	0,95
	7850	Ficus	149,90	402,74	3	3	1	1	1	252,84	1	1	1	1	1	0,95
	7885	Ficus	150,90	408,96	3	3	1	1	1	258,06	1	1	1	1	1	0,95
	8051	Ficus	151,90	388,55	3	3	1	1	1	236,65	1	1	1	1	1	0,95
	8045	Ficus	152,90	388,71	3	3	1	1	1	235,81	1	1	1	1	1	0,95
	8049	Ficus	153,90	390,36	3	3	1	1	1	236,46	1	1	1	1	1	0,95
	8490	Ficus	154,90	420,10	3	3	1	1	1	265,20	1	1	1	1	1	0,95
	8290	Ficus	155,90	393,50	3	3	1	1	1	237,60	1	1	1	1	1	0,95
8290	Ficus	156,90	394,50	3	3	1	1	1	237,60	1	1	1	1	1	0,95	
8290	Ficus	157,90	395,50	3	3	1	1	1	237,60	1	1	1	1	1	0,95	
8360	Ficus	158,90	451,16	3	3	1	1	1	292,26	1	1	1	1	1	0,95	
7964	Ficus	159,90	395,25	3	3	1	1	1	235,35	1	1	1	1	1	0,95	
8012	Ficus	160,90	403,12	3	3	1	1	1	242,22	1	1	1	1	1	0,95	
7998	Ficus	161,90	402,11	3	3	1	1	1	240,21	1	1	1	1	1	0,95	
Abedules de Montemar	6509	Casa tipo	140,00	443,00	4	3	1	1	1	303,00	1	1	1	1	1	1,2
Conjunto Gran Horizonte	8500	Tipo A	139,87	460,59	4	3	1	1	1	320,72	1	1	1	1	1	1,12

Proyecto	Emplazamiento o del proyecto	Tiempo vehículo a centro ciudad	Distancia a pie a centro ciudad	Distancia real a centro ciudad	Cercanía a calle principal (2 cuadras o menos=1)	Cercanía a colegios (10 cuadras o menos=1)	Cercanía a centros comerciales (5 cuadras o menos=1)	Cercanía a áreas verdes (plazas); (2 cuadras o menos=1)	Cercanía a hospitales (10 cuadras o menos=1)	Cercanía a supermercados (5 cuadras o menos=1)	Cercanía a playas (3 cuadras o menos=1)	Cercanía a agentes contaminantes (10 cuadras o más=1)	Facilidad de accesibilidad desde y hacia la ciudad (Si=1, No=0)	Sistema de calefacción (Si=1, No=0)	Aislación acústica (Buena=1, Regular=0)	Privacidad (Individual=1, Pareada=0)	
Lomas Montemar - Etapa 1	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	1	7	3,5	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
	Abedules de Montemar	1	3	1,5	1,5	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	Conjunto Gran Horizonte	1	7	3,7	4	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1







### **Bibliografía**

- Adimark, (2010). "Mapa Socioeconómico de Chile. Nivel socioeconómico de los hogares del país basado en datos del Censo".
- Aguilar M., (2010). "Modelos hedónicos de precio para proyectos inmobiliarios en el gran concepción, Chile". Universidad del Bío-Bío.
- Arriagada, C. y Gana, A., (2013). Revista de Urbanismo N°28 – Junio de 2013. Departamento de Urbanismo – FAU - Universidad de Chile. "Impactos del desarrollo inmobiliario en localidades costeras del Área Metropolitana de Valparaíso, Chile".
- Asociación de Investigadores de Mercado AIM (2013). "Informe Actualización Grupos Socioeconómicos".
- Azócar G., Sanhueza R. y Henríquez C., (2003). "Cambio en los patrones de crecimiento en una ciudad intermedia", Chile.
- Azqueta, D. (1994). La Función de Precios Hedónicos en la Práctica. Valoración económica de la Calidad Ambiental. Mc Graw-Hill. Madrid.
- Ballard G. y Koskela L. (1998), "On the agenda for design management research", in Proceedings of the 6th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Guarujá Beach, Brazil.
- Barad, Miryam and Denis Gien, (2001). "Linking improvement models to manufacturing strategies—a methodology for SMEs and other enterprises", International Journal of Production Research, Vol. 39, No. 12, pp. 2675-2695.
- Barrett P.S., Hudson J. and Stanley C. (1996), "Is briefing innovation?", in Langford, D.A. and Retik, A. (Eds.), The Organization and Management of Construction, Shaping Theory and Practice - Volume 3, Managing Construction Information, E & FN Spon, London, pp. 87-95.
- Barrio D., García S. y Solis J., (2011). Revista Ingeniería de Construcción Vol. 26 No3, Diciembre de 2011. "Modelo para la gestión de la innovación tecnológica en el sector inmobiliario".
- Barrio, D. (2014). "Metodología para la toma de decisiones en la gestión comercial de proyectos de viviendas unifamiliares en empresas pymes con un enfoque en los requisitos del cliente". Universidad de Valparaíso.
- Batty W.J. (1995), "The development of interactive strategic design environments", Pattern Recognition, Vol. 28 No.10, pp.1477-1481. Departamento de Energía Aplicada, Facultad de Ingeniería Mecánica, Cranfield Institute of Technology, Cranfield, Bedford MK43 0AL, Reino Unido.
- Bergoeing, R., F. Morandé y R. Soto, (2002). "Assets Prices in Chile: Facts and Fads." En Banking, Financial Integration, and International Crises, editado por L.Hernández y K. Schmidt-Hebbel, Banco Central de Chile.
- Bernal, L., Dornberger, U. y Suvelza J., (2009). "Quality Function Deployment (QFD) para Servicios", Manual, Innoways GmbH. Alemania.
- Bouchlaghem D., Shang H., Anumba C.J., Cen M., Miles J. and Taylor M. (2006), "ICT-enabled collaborative working environment for concurrent conceptual design", Architectural Engineering and Design Management, Vol. 1, pp.261-280.
- Box, G.E.P. y D.R. Cox, (1964). "An analysis of Transformations". Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 26: 211-252.

- Caridad J., Núñez J., Ceular N., (2008). "Metodología de precios hedónicos vs. Redes Neuronales Artificiales como alternativas a la valoración de inmuebles. Un caso real", España.
- Chen, C.L. and S.F. Bullington, (1993). "Development of a strategic plan for an academic department through the use of quality function deployment", *Computers and Industrial Engineering*, Vol. 25, Nos. 1-4, 1993, pp. 49-52.
- Coordinación económica, Gerencia de estudios, (2013). Cámara Chilena de la Construcción.
- Crowe, Thomas J. and Chao-Chun Cheng, (1996). "Using quality function deployment in manufacturing strategic planning", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16, No. 4, pp. 35-48.
- Curriculum Review, (1994). "Take Three Steps for a QFD Designed School", Vol. 33, Issue 8, April.
- Delgado-Hernandez, D.J., Bampton, K.E., Aspinwall, E., (2006). *Quality Function Deployment in Construction, Construction Management and Economics*, 25; pp. 597-609.
- Desormeaux, D. y F. Piguillen, (2003). "Precios Hedónicos e Índices de Precios de Viviendas." Documento de Trabajo N°12, Cámara Chilena de la Construcción.
- Donia M. (1998), *Computational Modeling of Design Requirements for Buildings*, Ph.D. Dissertation, School of Architecture, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.
- Erika Olaya, Carlos Cortes y Oscar Duarte, (2005). *Revista ingeniería e investigación* (58). Vol. 25 N° 2, Agosto, 4-14. "Despliegue de Función Calidad (QFD) Apoyado Mediante Técnicas Difusas: Caso Prótesis Mioeléctrica de Mano".
- Ermer, Donald S. and Kniper, Mark K., (1998). "Delighting the Customer: Quality Function Deployment for Quality Service", *Total Quality Management*, July, Vol. 9, Issue 4-5.
- Ferrell, Susan F. y William G. Ferrell, (1994). "Using Quality Function Deployment in Business Planning at a Small Appraisal Firm", *The Appraisal Journal*, July, pp. 382-390.
- Figueroa, E. y Lever, G., (1992). "Determinantes del Precio de la Vivienda en Santiago: Una Estimación Hedónica." *Estudios de Economía* 19(1): 67-84.
- Freeman, A. M. (1979). *The hedonic approach to measuring demand for neighborhood Characteristics*, *The Economics of Neighborhoods*. Academic Press.
- Gillingham, R., (1975). "Place to Place Rent Comparisons." *Annals of Economic and Social Measurement* 4(1): 153-74.
- González, M., (2001). *QFD La Función Despliegue de la Calidad, una guía práctica para escuchar la Voz del Cliente*. México, Mc-Graw-Hill, 163 pp.
- Griliches, Z., (1961). "Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change." U.S. Congress, Joint Economic Committee. Government Printing Office
- Guédez, Víctor; Concho, Ileana y Rodríguez, Fernando, (2012). Artículo de Investigación. *Revista Ciencia e Ingeniería*. Vol. 33, No. 3, pp. 129-136, agosto-noviembre, 2012. Universidad de los Andes (ULA), Grupo de Tecnología, GRUTEC, Escuela de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, Venezuela. "Fabricación de un Mini Molino Acoplado a una Instalación de Bombas de Pequeño Caudal para Producir Emulsiones con Tamaño de Gota Uniforme".
- Gujarati y Porter, (2004). "Econometría". Quinta edición, McGraw Hill, México D.F. México, 597 pp.

- Gutiérrez, H., Gutiérrez, P., Garibay, C. y Díaz, L., (2014). *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 22 N° 1, pp. 62-73 "Análisis multivariado y QFD como herramientas para escuchar la voz del cliente y mejorar la calidad del servicio".
- Harvey, J. (1996), *Urban Land Economics*, 4ed., MacMillan, London.
- Hernández R., Fernández C., Baptista P., (2010). "Metodología de la investigación". Quinta edición, por Mc Graw Hill.
- Hunt, R.A. y Xavier, F.B, (2003). *The leading edge in strategic QFD. International Journal of Quality & Reliability Management*, Volumen 20, Número 1, pp.56-73.
- Idrovo B. y Lennon J., (2011) "Índice de Precios de Viviendas Nuevas para el Gran Santiago", Documentos de Trabajo N° 65, Gerencia de Estudios, Cámara Chilena de la Construcción.
- Indicador de Calidad de Vida Urbana ICVU (2013). "Análisis 2002 - 2013 avances y resultados".
- Instituto Nacional de Estadísticas, Chile. [http: www.ine.cl](http://www.ine.cl)
- ISO9001: 2008. "Quality management systems-Requirements". Ginebra: International Organization for Standardization.
- Kamara J.M. and Anumba C.J. (2000), "Client requirements processing for concurrent life-cycle design and construction", *Concurrent Engineering*, Vol. 8 No.2, pp.74-88.
- Kamara J.M., Anumba C.J. and Evbuomwan N.F.O. (2000), "Process model for client requirements processing in construction", *Business Process Management Journal*, Vol. 6 No. 3, pp. 251–379.
- Kamara J.M., Anumba C.J. and Evbuomwan N.F.O. (2001), "Assessing the suitability of current briefing practices in construction within a concurrent engineering framework", *International Journal of Project Management*, Vol. 19, pp.337-351.
- Kamara J.M., Anumba C.J., Members A. and Evbuomwan N.F.O. (1999), *Client requirements processing in construction: a new approach using QFD. Journal of architectural engineering*, Vol. 5 No.1, pp. 8-15.
- Kelkar, M., (2010). "SERVDIV: Avedic approach to measurement of service quality". *Services Marketing Quarterly*. Vol. 31, Issue 4, pp. 420-433.
- Kelly J. Hunter K., Shen G. and Yu A. (2005), "Briefing from a facilities management perspective", *Facilities*, Vol. 23 No. 7/8, pp.356-367. Proyecto de investigación, financiado por el Consejo de Becas de Investigación del Gobierno de la RAE de Hong Kong, es un proyecto de colaboración entre la Universidad Politécnica de Hong Kong y Glasgow Caledonian University.
- Koskela L. (2000), *An Exploration Towards a Production Theory and its Application to Construction*, Ph.D. Dissertation, Technical Research Centre of Finland – VTT, Helsinki.
- Koskela L. and Huovila P. (1997), "On Foundations of concurrent engineering", in Anumba, C. and Evbuomwan, N. (Eds.). *Concurrent Engineering in Construction (CEC97)*, The Institution of Structural Engineers, London, pp. 22-32.
- Koskela L., Ballard G. and Tanhuanpaa V.-P. (1997), "Towards lean design management", in *Proceedings of the 5th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, Gold Coast, Australia, pp.1-13.
- Lancaster, K. J. (1966). *A New Approach to Consumer Theory. Journal of Political Economy*, 74, 132-157.

- Lavender S.D. (1990), *Economics for Builders and Surveyors*, Longman, Essex, UK.
- Lever, G., (2009). "EL MODELO DE PRECIOS HEDONICOS", *Economista de la Universidad de Chile*. Gerente de Estudios de la Cámara de Comercio de Santiago. Director del Centro de Estudios de la Economía Digital. Miembro del Consejo Consultivo del Centro de Estudios de Política Comercial de la Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Llorente J., (2009). "Despliegue de la Función Calidad QFD".
- Lorenzo, S., Mira, J., Olarte, M., Guerrero, J., y Moyano, S., (2004). "Análisis matricial de la voz del cliente: QFD aplicado a la gestión sanitaria". Fundación Hospital Alcorcón. Madrid.
- Luck R. and McDonnell J. (2006), "Architect and user interaction: The spoken representation of form and functional meaning in early design conversations", *Design Studies*, Vol. 27 No. 2, pp.141-166. Reino Unido.
- M.L. George, (2010). "Lean Six Sigma for Service". New York: McGraw-Hill, p. 386. ISBN:0-07-141821-0.
- Macmillan S., Steele J., Austin S., Kirby P. and Spence R. (2001), "Development and verification of a generic framework for conceptual design", *Design Studies*, Vol. 22 No. 2, pp. 169-191. Reino Unido.
- Maddux, G.A., R.W. Amos and A.R. Wyskida, (1991). "Organizations can apply quality function deployment as a strategic planning tool", *Industrial Engineering*, September, pp.33-37.
- Marir F., Rezgui Y. and Benhadj-Djilali R. (2000), "A case-based expert system for construction project process activity specifications", *International Journal of Construction Information Technology*, Vol. 8 No. 1, pp.53-73.
- Martyna, S. y O'Kane, J., (2011). "Service quality measurement: appointment systems in UK GP practices". *International Journal of Health Care Quality Assurance*. Vol. 24, Issue 6, pp. 441-452.
- Mazur, G., (1996). The application of Quality Function Deployment (QFD) to design a course in total quality management (TQM) at the University of Michigan College engineering. *Proceedings of International Conference on Quality, JUSE, Yokohama, Octubre 15-18, 1996*, pp. 1-7.
- Mehta, Pranav, (1994). "Designed chip embeds user concerns", *Electronic Engineering Times*, Jan. 24, Issue 781.
- Meniru K., Rivard H. and Bédard C. (2003), "Specifications for computer-aided conceptual building design", *Design Studies*, Vol. 24, pp.51-71. Centro de Estudios de construcción, Departamento de Construcción, Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Concordia, 1455 Maisonneuve Blvd. West, Montréal, Canada .
- Miller y Freund, 2004. "Probabilidad y Estadística para Ingenieros".
- Míreles Rafael, (2007). "Implementación del Despliegue de la Función de la Calidad (Q.F.D)". Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Morandé, F. y R. Soto, (1992). "Una Nota Sobre la Construcción de Series de Precios de Activos Reales: Tierra y Casas en Chile (1976–1989)." *Revista de Análisis Económico* 7(2): 169–77.
- Morandé, F., (1992). "The Dynamics of Real Asset Prices, The Real Exchange Rate, Trade Reforms, and Foreign Capital Inflows. Chile 1976–1989." *Journal of Development Economics* 39: 111–39.
- Muth, R. F. (1969). *Cities and Housing*. Chicago. University Press, Chicago.

- Norma: Ley Sobre la Materia, Pesos y Medidas, 1848. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Ley de Chile. URL: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1024220&idVersion=1848-01-29>
- Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2013), "Zonas Seguras de Tsunami", disponible en <http://repositoriodigitalonemi.cl/web/bitstream/handle/123456789/1662/CONCON.pdf?sequence=3>.
- Ohfujii, Tadashi, Teiichiro Noda y Junji Ogino, (1988). "Quality Function Deployment for the Service Industry", en Akao (1988), pp. 299-328.
- Orihuela P. y Orihuela J., (2009). Corporación Aceros Arequipa. Construcción Integral, Boletín N°06, Septiembre-Octubre. "El QFD: Integración de las Exigencias del Cliente con el Diseño del Producto".
- Orihuela, A., (2009). "El QFD: Integración de las exigencias del cliente con el diseño del producto".
- Owlia, Mohammad S. & Elaine M. Aspinwall, (1998). "Application of Quality Function Deployment for the Improvement in an Engineering Department", European Journal of Engineering Education, Vol. 23, No. 1, pp. 105' 115.
- Palmquist, R., (1979). "Hedonic Price and Depreciation Indexes for Residential Housing: A Comment." Journal of Urban Economics 6(2): 267-71.
- Pandolfo A., Rojas J., Kurek L., Pandolfo L., Lublo R., Guimaraes J. y Reinehr R., (2008). "Aplicación del modelo de evaluación de proyectos habitacionales para la medición de la satisfacción de las necesidades del usuario". Revista ingeniería de la Construcción, Chile.
- Parasurama, V.A. Zeithaml and L.L. Berry, (1998). "SERVQUAL: A multiple item scale for measuring consumer perceptions of service quality". Journal of Retailing. Vol. 64, Issue 1, pp. 12-40.
- Parisi A., Farky F. y Stumpf M., (2010). "A knowledge discovery mechanism to user requirement identification in building design". Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, RS. BRASIL.
- Park, Hee-Sok & Seung J. Noh, (2002). "Enhancement of web design quality through the QFD approach", Total Quality Management, Vol. 13, No. 3, pp. 393-401.
- Parrado E., Cox P., y Fuenzalida M., (2009) "Evolución de los precios de viviendas en Chile", Abril.
- Peña W. M. and Parshall S. A. (2001), Problem Seeking: An Architectural Programming Primer, 4ed., John Wiley and Sons, New York.
- Pladeco "Plan de Desarrollo Comunal (2010-2014)", Comuna de Concón, Diagnostico Comunal.
- PLADECO. "Plan de Desarrollo Comunal (2010-2014)", de la Comuna de Concón, en un diagnostico comunal desarrollado.
- Rafiq M.Y., Mathews J. D. and Bullock G. N. (2003), "Conceptual Building Design - Evolutionary Approach", Journal of Computing in Civil Engineering, Vol. 17 No. 3, pp. 150-158.
- Ramaswamy Rohit, (1996). Design and Management of Service Processes: Keeping Customers for Life. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, MA.
- RIBA, (2007). Royal Institution of British Architects. "RIBA outline plan of work", available at: <http://www.architecture.com/Files/RIBAProfessionalServices/ClientServices/RIBAOOutlinePlanOfWork2008Amend.pdf> (15/10/14).
- Richardson, H. W. (1978). Urban economics. Hinsdale, Dryden Press.

- Roberts, Chris, (1996). "Customer input helps define new actuator", Design Engineering, June, Supplement.
- Robinson R. (1979), Housing Economics and Public Policy, MacMillan, London.
- Rosen, S., (1974). "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition." Journal of Political Economy 82(1): 34–55
- Sagner, (2009). "Determinantes del Precio de Viviendas en Chile". Banco Central de Chile. Documentos de trabajo, N° 549.
- Schamel, G. y K. Anderson. (2003). Wine quality and varietal, regional and winery reputations: hedonic prices for Australia and New Zealand. The Econ. Record 79:357-369.
- Schoenbauer, Dave, (1995). "Flat panels brighten under hot seals", Electronic Engineering Times, Oct. 9, Issue 869.
- Selen, Willem J. & Jos Schepeers, (2001). "Design of quality service systems in the public sector: use of quality function deployment in police services", Total Quality Management, Vol. 12, No. 5, pp. 677-687.
- Servicios de Impuestos Internos (2014), "Fichas de áreas homogéneas", available at: [http://www.sii.cl/portales/reavaluo\\_no\\_agricola/2014/planos/pdf\\_fichas/V\\_CON\\_CON.pdf](http://www.sii.cl/portales/reavaluo_no_agricola/2014/planos/pdf_fichas/V_CON_CON.pdf)
- Servicios de Impuestos Internos (2014), "Plano de precios de Terreno", available at: [http://www.sii.cl/portales/reavaluo\\_no\\_agricola/2014/planos/pdf\\_planos/05\\_CON\\_CON.pdf](http://www.sii.cl/portales/reavaluo_no_agricola/2014/planos/pdf_planos/05_CON_CON.pdf)
- Shaffer, Mary K. y Isobel L. Pfeiffer, (1995). "A Blueprint for Training", Training & Development, March, pp. 31-33.
- Sheppard S. (1999), "Hedonic analysis of housing markets", in Cheshire, P. C., and Mills, E. S. (Eds.), Handbook of Applied Urban Economics - Vol. 3, Elsevier, New York, NY, pp.1595-1635.
- Sohn, So Young & Hyoung Ki So, (2002). "Quality improvement of barrack life in the Republic of Korea army", Total Quality Management, Vol. 13, No. 3, pp. 323-334.
- Solow, R. (1972). Congestion, density and the use of land in transportation. Swedish Journal of Economics, 74, n°1, 161-173.
- T.P. Van Dyke, V.R. Prybutok and L.A. Kappelman, (1999). "Cautions on the use of the Servqual measure to assess the quality of information systems services". Decision Sciences. Vol. 30, Issue 3, pp. 877-891.
- Tamayo, F. y González, V., (2006). ¿Qué es QFD? Descifrando el Despliegue de la Función de la Calidad. Asociación latinoamericana de QFD, pp.1-3.
- Thibodeau, T.G., (1995). "House Price Indices from the 1984–1992 MSA American Housing Surveys." Journal of Housing Research 6(3): 439-79.
- Tiebout, C. (1956). A pure theory of local expenditures. Journal of Political Economy, 64, 416-535.
- Troncoso J. y Aguirre M., (2006). "Factores que Influyen en los Precios del Vino Chileno en el Mercado de Estados Unidos: Análisis de Precios Hedónicos", Talca, Chile.
- Troncoso J., Aguirre M., Manríquez P. y Mundigo D. "Influencia del calibre, (2008). "Mercado de Destino y Mes de Comercialización en el Precio de Exportación de la Palta Hass: Un enfoque hedónico", Talca, Chile.

- Tzortzopoulos P., Formoso C.T. and Betts M. (2001), "Planning the product development process in construction: an exploratory case study", in Proceedings of the 9th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, National University of the Singapore, Singapore, pp. 103-116.
- Wang W., Zmeureanu R. and Rivard H. (2005), "Applying multi-objective genetic algorithms in green building design optimization", *Building and Environment*, Vol. 40, pp. 1512-1525.
- Yacuzzi, E. y Martín F., (2003). "QFD: Conceptos, Aplicaciones y Nuevos Desarrollos".
- Yan-chuen L., Phil M. and Gilleard J.D. (2000), "Refurbishment of building services engineering systems under a collaborative design environment", *Automation in Construction*, Vol. 9 No. 2, pp.185-196.
- Yu A.T.W, Shen Q., Kelly J. and Hunter K. (2005), "Application of value management in project briefing", *Facilities*, Vol. 23 No. 7/8, pp.330-341. Trabajo de Investigación apoyado por el Consejo de Becas de Investigación de la Región Administrativa Especial de Hong Kong, China.
- Zhang, Y., H. P. Wang y C. Zhang, (1999). "Green QFD-II: a life cycle approach for environmentally conscious manufacturing by integrating LCA and LCC into QFD matrices", *International Journal of Production Research*, Vol. 37, No. 5, pp. 1075 1091.