

Estudio de Precios de Construcción
Proceso de Reavalúo de Bienes Raíces No Agrícolas,
Año 2018

ETAPA 3: INFORME FINAL



D E S E

Pontificia Universidad Católica de Chile

Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos

8 de agosto de 2017

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA DETERMINACIÓN DE VALORES UNITARIOS DE CONSTRUCCIÓN	2
2.1 Fuentes de información.....	2
2.2 Representatividad por tramo de clase, calidad y destino	6
2.2.1 Otras construcciones.....	6
2.2.2 Galpones.....	9
2.2.3 Obras complementarias	11
2.2.4 Obras civiles.....	13
2.3 Definición de partidas y parámetros constructivos	14
2.3.1 Otras Construcciones	15
2.3.1.1 Parámetros Constructivos destino Habitacional (H)	15
2.3.2 Galpones.....	17
2.3.3 Obras Complementarias.....	17
2.4 Procesos de modelación.....	19
2.4.1 Obtención de resultados de modelación	21
2.4.2 Reflexiones sobre la modelación.....	22
2.5 Precios unitarios obtenidos.....	23
2.5.1 Otras construcciones.....	23
2.5.2 Galpones.....	24
2.5.3 Obras Complementarias.....	24
2.5.4 Obras civiles.....	25
2.5.5 Análisis de los valores obtenidos.....	25
2.5.5.1 Otras construcciones.....	27
2.5.5.2 Galpones.....	39
2.5.5.3 Obras complementarias	45
3. REVISIÓN DE LOS FACTORES DE AJUSTE	46
3.1 Condiciones especiales.....	46
3.1.1 Antecedentes del SII.....	46
3.1.1 Análisis de experiencias y referencias.....	47

3.1.2	Reflexiones y alternativas.....	47
3.1.2.1	Condiciones especiales de edificación para Galpones y Otras Construcciones	47
3.1.2.2	Condiciones especiales de edificación para Otras Construcciones.....	48
3.2	Edad de la construcción	50
3.2.1	Antecedentes del SII.....	50
3.2.2	Análisis de experiencias y referencias.....	52
3.2.3	Reflexiones y alternativas.....	54
3.3	Localización comunal.....	55
3.3.1	Antecedentes del SII.....	55
3.3.2	Análisis de experiencias y referencias.....	57
3.3.3	Reflexiones y alternativas.....	57
3.4	Factor regional.....	58
3.4.1	Antecedentes del SII.....	58
3.4.2	Análisis de experiencias y referencias.....	58
3.4.3	Reflexiones y alternativas.....	58
3.5	Localización en sectores comerciales.....	60
3.5.1	Antecedentes del SII.....	60
3.5.2	Análisis de experiencias y referencias.....	61
3.5.3	Reflexiones y alternativas.....	62
4.	REFERENCIAS	65
5.	ANEXOS.....	66
5.1	Tabla valores Unitarios de Construcción por Partidas	66
5.2	Tabla Parámetros Constructivos por clase-destino.....	66
5.2.1	Tabla Parámetros Constructivos	66
5.2.2	Tabla Parámetros Constructivos Avalúos en Copropiedad	66
5.3	Tablas VCC definido por cada Clase y Calidad.....	66
5.3.1	Desgloce Tablas VCC definido para Galpones	66
5.3.2	Desgloce Tablas VCC definido para Obras Complementarias	66
5.3.3	Desgloce Tablas VCC definido para Otras Construcciones.....	66
5.4	Tablas VCC modelado por cada Clase	66

5.5	Propuesta Tablas VCC modelado por cada Clase	66
5.5.1	Tablas VCC finales para Galpones	66
5.5.2	Tablas VCC finales para Obras Complementarias	66
5.5.3	Tablas VCC finales para Otras Construcciones	66
5.6	Cálculo por índice de Costos de la Construcción de la Cámara Chilena de la Construcción.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema metodológico	2
Figura 2. Modelación de 1000 edificios.....	21
Figura 3. Cálculo de la medias	22
Figura 4. Otras construcciones de acero	27
Figura 5. Otras construcciones 1 piso hormigón	28
Figura 6. Otras construcciones 4 pisos hormigón	28
Figura 7. Otras construcciones 12 pisos hormigón	29
Figura 8. Otras construcciones albañilería	30
Figura 9. Otras construcciones albañilería 4 pisos	30
Figura 10. Otras construcciones madera.....	31
Figura 11. Otras construcciones adobe.....	32
Figura 12. Otras construcciones perfiles metálicos.....	33
Figura 13. Otras construcciones elementos prefabricados.....	34
Figura 14. Otras construcciones madera laminada.....	35
Figura 15. Estimados 2017	36
Figura 16. Estimados 2013	36
Figura 17. Comparativos estimados de calidad 1, 2013-2017	37
Figura 18. Comparativos estimados de calidad 2, 2013-2017	37
Figura 19. Comparativos estimados de calidad 3, 2013-2017	38
Figura 20. Comparativos estimados de calidad 4, 2013-2017	38
Figura 21. Comparativos estimados de calidad 5, 2013-2017	39
Figura 22. Galpones de acero	40
Figura 23. Galpones de acero	41
Figura 24. Galpones de albañilería	42
Figura 25. Galpones de madera	43
Figura 26. Galpones de adobe.....	44
Figura 27. Galpones de madera laminada.....	45
Figura 28. Obras complementarias	45
Figura 29 Esquema metodológico para Condiciones Especiales.....	47

Figura 30. Salario en Construcción según CASEN 2015.....	59
Figura 31. Salario en Construcción según la Encuesta Suplementaria de Ingresos INE.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Línea metodológica según tipo constructivo.....	2
Tabla 2. Fuentes de información.....	4
Tabla 3. Representatividad por clase-calidad en otras construcciones.....	6
Tabla 4. Representatividad de destinos por clase-calidad en otras construcciones.....	7
Tabla 5. Valores definidos o modelados a partir de la metodología para otras construcciones.....	8
Tabla 6. Metros cuadrados promedio por clase-calidad.....	9
Tabla 7. Representatividad por clase-calidad en galpones.....	9
Tabla 8. Representatividad de destinos por clase-calidad en galpones.....	10
Tabla 9. Valores definidos o modelados a partir de la metodología para galpones.....	10
Tabla 10. Metros cuadrados promedio preponderantes por edificación tipo para galpones.....	11
Tabla 11. Representatividad por clase-calidad para obras complementarias.....	11
Tabla 12. Representatividad de destino por clase-calidad para obras complementarias.....	12
Tabla 13. Valores definidos a partir de la metodología para obras complementarias.....	12
Tabla 14. Metros cuadrados preponderantes por clase para obras complementarias.....	13
Tabla 15. Listado de obras civiles según subdivisiones MOP.....	13
Tabla 16. Tasas de crecimiento de los componentes del índice de Costos de la Construcción, 2013-2017.....	14
Tabla 17. Resultados Otras Construcciones.....	23
Tabla 18. Resultados Galpones.....	24
Tabla 19. Resultados Obras Complementarias.....	25
Tabla 20. Resultados Obras Civiles.....	25
Tabla 21. Otras construcciones de acero.....	27
Tabla 22. Otras construcciones de hormigón.....	27
Tabla 23. Otras construcciones albañilería.....	29
Tabla 24. Otras construcciones madera.....	30
Tabla 25. Otras construcciones adobe.....	31

Tabla 26. Otras construcciones perfiles metálicos.....	32
Tabla 27. Otras construcciones elementos prefabricados.....	33
Tabla 28. Otras construcciones madera laminada.....	34
Tabla 29. Resumen de estimados para el 2017.....	35
Tabla 30. Galpones de Acero.....	39
Tabla 31. Galpones de hormigón.....	40
Tabla 32. Galpones de albañilería.....	41
Tabla 33. Galpones de madera.....	42
Tabla 34. Galpones de adobe.....	43
Tabla 35. Galpones de madera laminada.....	44
Tabla 36. Depreciación según clase de edificación.....	50
Tabla 37. Edad efectiva de las edificaciones.....	51
Tabla 38. Depreciación por antigüedad Obras Civiles.....	52
Tabla 39. Depreciación por Antigüedad y Estados de Conservación según el Material Estructural Predominante.....	53
Tabla 40. Estados de Conservación según Metodología Heidecke, caso Mexicano.....	53
Tabla 41. Factor comunal para propiedades.....	56
Tabla 42. Porcentaje de Pobreza Multidimensional.....	57
Tabla 43. Diferencias en el costo del Hormigón por Región.....	58
Tabla 44. Factor Coeficiente Comercial de Construcción.....	61
Tabla 45. Nivel de importancia de las características extrínsecas e intrínsecas en la valoración.....	62
Tabla 46. Detalle Serie No Agrícola del SII y selección de destinos a considerar.....	63

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la legislación establecida en la Ley 17.235 y particularmente en su artículo 4°, el presente estudio establece la determinación de los costos de reposición de las construcciones. Por costos de reposición se entiende los costos en que se incurre para construir de una edificación completa, incluyendo los gastos generales y utilidades del mercado de la construcción. El propósito de esta labor es confeccionar las tablas de precios unitarios que permitan desarrollar el proceso de reavalúo de los bienes raíces no agrícolas, considerando siempre los antecedentes definidos por el Servicio de Impuestos Internos (SII).

A partir de lo anterior, se establece una metodología para actualizar las tablas de valores unitarios de construcción, que se encuentran en los anexos de la Resolución Exenta N°108 del 27 de diciembre de 2013. Para esto, se han considerado diversas bases de datos, un análisis de las clases y calidades actuales que define el SII, junto con procedimientos de modelación para establecer edificaciones tipo. Estos elementos se articulan en conjunto para poder definir los valores unitarios de construcción, los cuales se realizan bajo algunos supuestos y afirmaciones que pueden ajustarse de acuerdo a los criterios de la contraparte.

Asimismo, la modelación permite calcular el porcentaje del gasto general y el de las utilidades a través de la definición de los edificios tipo. El ejercicio consiste en determinar estos porcentajes por medio de la comparación y diferencias que puedan arrojar las bases de datos alrededor de un mismo edificio con un mismo plazo, pero considerando constructoras diferentes.

El análisis de partidas incluido en la metodología, se establece para determinar los edificios tipo que permitieron establecer los primeros valores calculados para el avance del estudio. Consistió principalmente en el análisis de la estructura relativa de las combinaciones por tipo de las clases, calidades y destinos, tomando este último factor para determinar la preponderancia de los usos en cada combinatoria de clase-calidad.

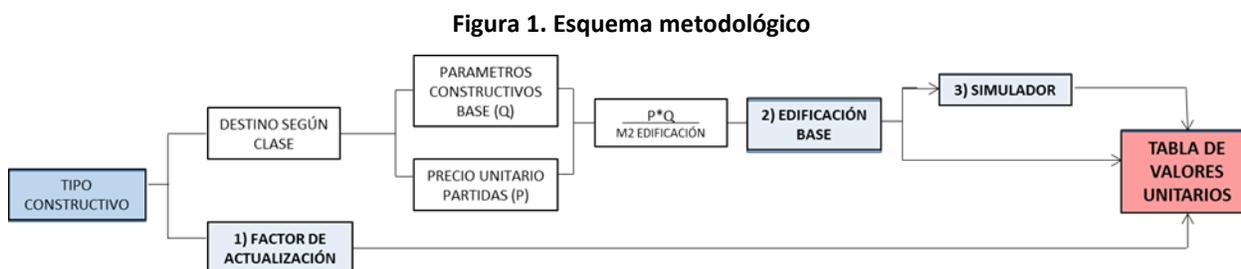
La metodología establecida ha estado acompañada del apoyo de la contraparte. Esta colaboración ha permitido revisar avances sobre la marcha y ajustar ciertos criterios para el cálculo y definición de supuestos. A pesar de esto, se aclara que la modelación para la determinación de los edificios tipo se ha elaborado en la DESE, pensando en que el trabajo realizado permitirá brindar un insumo importante el cual debe considerar y probar la contraparte, simulando los resultados en la máquina del SII. Esto servirá para determinar las diferencias entre los valores actuales y los resultantes que surjan de la simulación. El análisis de las diferencias encontradas permitirá definir ajustes pertinentes dentro del SII para establecer los valores unitarios de construcción para efectuar a futuro el cobro del impuesto correspondiente.

Los elementos de esta metodología están basados en la generación de edificios tipo y una estimación de aumento de costos de construcción, a raíz de un aumento en los tributos acordes a la ficha de valoración de atributos. En ese sentido, los supuestos que permiten estimar estos valores unitarios de las edificaciones (asociados a economías de escala y de tamaño, análisis de precios unitarios relevantes, entre otros), deben ser convergentes para poder realizar comparaciones y establecer sus impactos.

Para ello, el proceso a posterior de probar la metodología se basa en el desarrollo de un proceso compartido con la contraparte del SII, donde se explicitan y convergen estos supuestos.

2. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA DETERMINACIÓN DE VALORES UNITARIOS DE CONSTRUCCIÓN

Los procesos metodológicos para determinar los valores unitarios de la construcción se han llevado a cabo de forma lógica y sucesiva de manera de poder llegar a un valor unitario estimativo para establecer nuevas tablas de valores en cada tipo, clase y calidad constructiva. Para ello, se han revisado las materialidades de construcción, así como los distintos valores que han tenido los materiales en el mercado, considerando valores incluso hasta fines del primer semestre del 2017. La metodología de forma general, presenta tres posibles líneas metodológicas de análisis y de definición de los nuevos valores en la tabla de valores unitarios, dependiendo de las particularidades de cada tipo constructivo. Estas corresponden a 1) Factor de actualización, 2) Edificación base y 3) Simulador, las cuales se detallarán en profundidad en cada uno de los tipos constructivos abordados.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Línea metodológica según tipo constructivo

OTRAS CONSTRUCCIONES	GALPONES	OBRAS COMPLEMENTARIAS	OBRAS CIVILES
1) Factor de actualización	1) Factor de actualización		1) Factor de actualización
2) Edificación base	2) Edificación base	2) Edificación base	
3) Simulador	3) Simulador		

Fuente: Elaboración propia

2.1 Fuentes de información

Los precios de las partidas de construcción se definieron a partir de las fuentes que se indican a continuación, analizando cada una de ellas para establecer cuál es la más pertinente en cada uno de los casos considerados. Existen dos tipos de fuentes, las que son consultadas en línea y/o mediante manuales técnicos, y un levantamiento propio de presupuestos de obra.

- 1. Consultas en línea y/o mediante manuales técnicos:** Las fuentes disponibles en línea, en particular ONDAC¹ y PMA², son de pago y suscripción anual. Permiten una rápida actualización y separación geográfica de actividades y costos de materiales. Estos portales, permiten mediante un proceso de actualización automática, el levantamiento directo de los precios al por menor, con una actualización de menos de 10 días.

¹ <https://manual.ondac.com>

² <http://www.pma.cl/>

- 2. Levantamiento propio de presupuestos de obra:** Una parte de estos presupuestos, fueron consultados desde una sistematización realizada por la Escuela de Construcción de UDLA, para el caso de las viviendas de albañilería y hormigón. Esta sistematización contempla casi 500 precios unitarios de viviendas, con énfasis en vivienda social, en una hipótesis de cálculo de 100 viviendas. Fue confeccionado en el período 2016-2017 con precios que van desde 2014 a enero de 2017. Se consideraron algunos aspectos de economía de tamaño y localización geográfica.

También se obtuvieron presupuestos de obras particulares, como por ejemplo presas de tierra (3 presupuestos, de los años 2015-2016), edificios habitacionales (4 presupuestos, 2014-2016), propuestas de vivienda social (2 presupuestos de 2015-2017) y un resultado de licitación de edificios habitacionales de 12 pisos en Santiago (constituido de 4 propuestas, del 2016).

Por otro lado, se contó con la cotización de moldajes metálicos para silos y estanques. Esta información, fue entregada de manera referencial por empresas que pidieron su anonimato y confidencialidad de los datos en cuestión. Asimismo con el debido anonimato de la fuente, se encuentran en las planillas de cálculo de cada uno de los presupuestos.

En el caso de obras que no es posible cotizar, por lo particular de sus casos o las diferencias evidentes que tendrían los costos de reposición, como por ejemplo las obras de adobe, se actualizaron los precios de la circular vigente a través de la aplicación de un índice de costos de la edificación de la Cámara Chilena de la Construcción³.

³ El ICE es un índice tipo Laspeyres y está basado en un conjunto habitacional de 73 viviendas de un piso, con una superficie edificada de 5.095 m². La unidad habitacional es de 69,8 m². El conjunto está localizado en la ciudad de Santiago. El periodo base del indicador es diciembre de 1978. Por lo que, el dato correspondiente al año base suele representarse como: Dic 1978=100. Al ser un índice tipo Laspeyres, este toma como base la cantidad de los insumos ocupados durante la construcción del conjunto habitacional (estas cantidades se mantienen constantes en el tiempo) y lo que varía es el precio de los insumos. En términos generales, el ICE se compone por los precios y materiales de construcción más representativos usados en la obra, los costos de mano de obra, costos de operación y otras partidas menores que son necesarias para la construcción de la vivienda. Para mayor información, consultar: <http://www.cchc.cl/centro-de-informacion/indicadores/indice-de-costos-de-edificacion>

Tabla 2. Fuentes de información

Nombre e institución	Descripción	Enlace	Periodo de la fuente y actualización
Manual de precios. Portal ONDAC Construcción	Plataforma de acceso web que permite encontrar fácilmente toda la información actualizada a nivel nacional de: Precios de Actividades, Precios de Materiales, Análisis de Precios Unitarios, Costos de Mano de Obra y Arriendo de Maquinarias.	https://www.ondac.cl	2016-2017 Cada 10 días
Costos del SERVIU, Estudios Base	Antecedentes de análisis de costos de viviendas sociales por tipología, Borrador final, Escuela de Construcción UDLA	No disponible Online	2015 Sin datos
Generador de precios de la construcción. Chile. CYPE Ingenieros, S.A.	Permite la obtención de costes de construcción ajustados al mercado. Facilita la elaboración de una documentación de calidad (completa, consistente y con información técnica vinculada a cada unidad de obra), útil para las distintas fases del ciclo de vida del edificio (estudios previos, anteproyecto, proyecto básico y de ejecución, dirección y ejecución de la obra, uso y mantenimiento, deconstrucción y reciclado final). Incluye productos de fabricantes y productos genéricos.	http://www.chile.generadordeprecios.info/	2017 Cada mes
Manual de Precios de la Construcción con Presupuestador Online	Herramienta pedagógica utilizada en carreras del área de la construcción y arquitectura en Universidades e Institutos. Permite desarrollar presupuestos con el análisis de materiales y precios unitarios, con apoyo de las bases PMA. Asimismo, permite internalizar el concepto de APU (análisis de precio unitario) y conocer los valores reales de los costos de construcción.	http://www.pma.cl/	2016-2017 Cada 10 días
Resultados de licitaciones para edificios habitacionales, colegios, silos y galpones. Cronos	Antecedentes de licitación debidamente anónima de edificio de vivienda, colegios, silos, galpones entre otros. Escuela de Construcción UDLA	No disponible Online	2014-2016
Base de datos Catastral de Bienes Raíces SII	Información predial de la serie agrícola y no agrícola que contiene código SII de la comuna, número de manzana, número de predial, número correlativo de la línea de construcción, código del material estructural de la línea de construcción, código de calidad de la línea de construcción, año de la línea de construcción, superficie de la línea de construcción, código de destino de la línea de construcción, y código de condición especial de la línea de construcción.	Otorgada por la contraparte	Cada semestre

Fuente: Elaboración propia.

En función de cuán representativa es cada una de las bases de datos para la edificación que se está presentando para la futura actualización de la metodología, se opta el formato convergente ONDAC, un referente conocido, de acceso público y al que se le puede dar seguimiento en el tiempo a través de sus reajustes. A pesar de ello, considerando las diferencias respecto a las economías tanto de tamaño de obra como de economías de escala, se consideran también otras bases para el cálculo de los elementos finales, operativizado en planillas de cálculo codificadas.

En relación a los valores unitarios de ONDAC, se les hace una corrección en base a precios unitarios de construcción, asociado a una parte de la investigación UDLA de viviendas y edificios (investigación que actualmente se encuentra en prensa). Esto con el fin de incluir las economías de escala y los efectos de precios de 2013 a la fecha. Se considerará también, para completar los valores de edificaciones tipo, el itemizado Serviu para el cálculo de presupuestos oficiales.

Se aclara que si bien se sabe que el precio o valor unitario de construcción recoge el costo de materiales, la mano de obra y el capital involucrado (maquinaria), las economías de escala recaen principalmente en el factor de materiales. En otras palabras, están relacionadas con un factor de negociación entre el comprador y vendedor de materiales dentro del mercado de la construcción. Este factor es único para cada proyecto constructivo, pero en términos generales tiende a mostrar un ahorro de costos unitarios de material si se adquiere mayor cantidad del mismo. Para el presente estudio se ha definido inicialmente que este factor es del 0,7, el cual se multiplica al valor de los materiales y representa la variable de negociación y el uso intensivo del material en el proyecto constructivo. Sin embargo, la modelación puede en un futuro asignar una fórmula de economía de escala asociada a la materialidad cuando hay un cambio de tamaño en la edificación tipo.

De la misma forma, los presupuestos a la vista, se analizaron los porcentajes de gastos generales y utilidades, obteniendo valores mediante el uso y características, que fueron incorporados en los presupuestos.

El cálculo determinado por esta metodología, permite mostrar valores de retorno justificados en los costos de construcción reales. Estos se determinan a precios 2017 basados en el valor de la UF de este año, siendo la alternativa más viable y coherente con la información que se encuentra disponible en la actualidad. La razón concreta para expresar los valores en UF es consistente con el propósito de evitar que las cifras se distorsionen con el efecto de la inflación, el cual ya está incluido en la UF, y así poder mostrar una variación real y no nominal. Si bien los valores no recogen algunas de las variaciones del periodo 2013-2017, expresan cifras aproximadas que se pueden considerar como válidas, dada la variedad de fuentes de información contempladas. Para efectivamente contemplar todos los cambios que se han dado en los costos de la construcción durante el periodo señalado, sería necesario tener los valores que se obtuvieron con la metodología planteada en el estudio para al menos cada año del periodo, información que no existe. Asimismo, aproximarse a un valor promedio podría ser relativamente acertado si se establecen los valores para el año 2015. Sin embargo, realizar esta labor requeriría que las fuentes de información, sin excepción, estuvieran disponibles para este año para obtener los valores correspondientes. Como alternativa no es recomendable que los resultados obtenidos en UF de 2017 se expresen en el valor en pesos de la UF al

2015. La existencia de intervalos en los costos calculados permiten realizar ajustes que simulen entre máximos y mínimos, la evolución temporal de los valores.

2.2 Representatividad por tramo de clase, calidad y destino

La metodología utilizada para determinar los valores por edificación tipo, se basó en la representatividad de calidad y destino dentro de cada clase, según la base de datos del catastro nacional otorgada por el SII, la cual se desglosa a continuación.

2.2.1 Otras construcciones

En otras construcciones se priorizaron las clases y calidades preponderantes que existen en Chile según los metros cuadrados construidos. De esta manera se trabajó conociendo la distribución general de los bienes raíces a evaluar en las diferentes categorías asignadas. Los mayores porcentajes se encuentran entre las clases de B-Hormigón, C-Albañilería y E-Madera, en las calidades 3 y 4.

Tabla 3. Representatividad por clase-calidad en otras construcciones

Porcentaje representatividad por clase-calidad					
Clase	Calidad				
	1	2	3	4	5
A - Acero	0,00%	0,04%	0,26%	0,29%	0,03%
B- Hormigón	0,24%	3,58%	7,83%	13,52%	0,03%
C - Albañilería	0,04%	0,87%	9,67%	28,37%	3,03%
E- Madera	0,01%	0,32%	4,00%	17,08%	6,24%
F - Adobe	0,00%	0,01%	0,39%	1,14%	0,62%
G - Perfiles metálicos	0,00%	0,07%	1,05%	0,63%	0,06%
K - Elementos prefabricados	0,00%	0,02%	0,16%	0,28%	0,13%

Fuente: Elaboración propia.

Los valores mínimos de base que se definieron según edificaciones tipos, varían significativamente según destino del bien raíz. Esta consideración se establece en función del cambio de partidas para cada uno de los destinos, como también las diferencias en las distribuciones de recintos e instalaciones interiores, aspectos que influyen directamente en su valor por m². De forma de considerar una edificación tipo base que tuviese la capacidad de ser modelado hacia una calidad mayor, se visualizaron los destinos preponderantes según clase y calidad.

Para los casos de C-Albañilería, E-Madera, F-Adobe, G-Perfiles metálicos y K-Elementos prefabricados, el destino preponderante en todas sus clases es habitacional. Esta condición entrega un aumento en la calidad de forma proporcional, que depende directamente del aumento de atributos y m² asociados. El caso de B-Hormigón presenta una situación diferente, dado que el destino preponderante en su calidad más representativa (4) es Z- Estacionamiento, pero al elevar la calidad, éste se desplaza a H-habitacional. Este cambio de destino no está asociado a la adición de atributos directamente y corresponde a un desglose de partidas y valores completamente diferente. Una situación similar presenta A-Acero, cuyo caso muestra una multiplicidad de destinos en torno a las diferentes calidades, por lo que se define una edificación tipo en A4 para comercio y una edificación tipo diferente en A3, destinado a vivienda.

Tabla 4. Representatividad de destinos por clase-calidad en otras construcciones

Destino preponderante según clase y calidad					
Clase	Calidad				
	1	2	3	4	5
A - Acero	Oficina	Comercio	Habitacional	Comercio	Habitacional
B- Hormigón	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Estacionamiento	Habitacional
C - Albañilería	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional
E- Madera	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional
F - Adobe	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional
G - Perfiles metálicos	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional
K - Elementos prefabricados	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional	Habitacional

Fuente: Elaboración propia.

La particularidad expuesta para los casos de A-Acero y B-Hormigón deriva en que se construya una edificación tipo diferente para las calidades 3 y 4 según cada destino preponderante. Para los otros casos se definen valores mínimos de base en calidad 3 y 4. La calidad 4 se define según los parámetros expuestos en la Resolución 108 en donde la clasificación calidad 4 en otras construcciones se define como:

“Edificaciones cuyos materiales de edificación son del tipo económico, como por ejemplo: Cubierta de zinc, fibrocemento, fierro galvanizado, pavimentos vinílicos, radier afinado, entablado de madera no durables o similares. Sus instalaciones básicas sanitarias son completas (Alcantarillado, agua potable, electricidad) pudiendo tener alguna red a la vista” (Resolución 108, 2013).

Para la calidad 3 se consideró la adición de atributos mínimos para poder definir un piso base necesario para modelar los valores en calidades superiores. **Bajo el procedimiento expuesto se construyen 22 edificaciones tipo base desglosadas por partidas y valorizadas por m².** Para la calidad 5, dadas sus características se estableció una diferenciación según cada clase. Para C-Albañilería y E-Madera, se elaboraron edificaciones tipo, ya que su preponderancia a nivel nacional era mayor que para las otras clases. En el resto de los casos, el valor se ajustó según un factor de actualización que responde a un factor otorgado por la cámara chilena de la construcción.

Se agrega la clase correspondiente a L-Madera Laminada. Ésta se reconoce desde calidad mínima 3, ya que dadas las definiciones de las calidades 4 y 5, éstas no aplicarían para el standard de construcción de la nueva clase. Por otro lado, se desprenden de las ya existentes B-Edificio hormigón 4 pisos, B-Edificio hormigón 12 pisos y C-Edificio albañilería 4 pisos. Esta desagregación se genera al reconocer las diferencias entre edificaciones unifamiliares y en altura, en lo que respecta a su valor de reconstrucción.

En cada clase se asigna un valor máximo, mínimo y promedio. El mínimo para cada calidad 3 se definió en base a la edificación tipo expuesta en la metodología, a excepción del adobe⁴, para la cual se aplica un

⁴ Para el adobe y las calidades 5 se consideró el factor del índice de costos de la construcción por las particularidades que presentan. Estas se basan en su bajo costo de materiales para todos los casos, y particularmente en el adobe por el alto costo de mano de obra que representa. En este sentido, para el adobe se toman los valores base en UF del 2013 y se les aplica la tasa de crecimiento del 2013 al 2017 (9,51%) del índice general de costos de la construcción para establecer su valor mínimo, considerando que en algunos territorios el costo de la mano de obra no es relevante. Para encontrar su valor máximo, se aplica de forma diferenciada dos componentes del índice a saber: índice de costo

factor de ajuste basado en el Índice de Costos de la Construcción de la Cámara Chilena de la Construcción, el cual también se utiliza para la calidad 5 de acero, hormigón, perfiles metálicos y elementos prefabricados. Para las clases definidas y ajustadas por un factor, el promedio asignado se establece en base a un promedio simple entre el valor mínimo y máximo. Para el caso de las calidades modeladas, el promedio ponderado se obtiene a través de la media de los atributos, por lo cual éste corresponde al valor promedio en función de la mitad de atributos en cada calidad y no al promedio entre mínimo y máximo asignado.

Tabla 5. Valores definidos o modelados a partir de la metodología para otras construcciones

Clase	Línea metodológico utilizada según clase-calidad									
	1		2		3		4		5	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
SII	29,67		22,00		13,02		7,87		4,84	
A - Acero	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio simple		Promedio simple	
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	Definido	Factor	Factor	Factor
SII	32,29		24,42		17,25		11,40		7,06	
B - Hormigón	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado		Definido		Promedio simple	
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	Definido	Factor	Factor	Factor
B - Hormigón 4 pisos	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado					
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	x	x	x	x
B - Hormigón 12 pisos	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado					
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	x	x	x	x
SII	29,67		22,00		13,02		7,87		4,84	
C-Albañilería	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio simple			
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	Definido	Definido	Definido	Definido
C - Albañilería 4 pisos	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado					
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	x	x	x	x
SII	21,59		15,74		10,19		5,15		2,22	
E - Madera	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio simple			
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	Definido	Definido	Definido	Definido
SII	11,40		7,57		5,05		2,72		1,41	
F - Adobe	Promedio simple		Promedio simple		Promedio simple		Promedio simple		Promedio simple	
	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
SII	21,59		15,74		10,19		5,15		2,22	
G - Perfiles metálicos	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio simple		Promedio simple	
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	Definido	Definido	Factor	Factor
SII	21,59		15,74		10,19		5,15		2,22	
K - Elementos prefabricados	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio simple		Promedio simple	
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	Definido	Definido	Factor	Factor
L - Madera laminada	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado					
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia.

Cada edificación tipo base se define en relación a los m2 promedio de las edificaciones existentes. Para esta decisión se utilizaron los promedios de superficie de cada rango de calidad según la base de datos catastral del SII. De forma de abordar la edificación base según las proporciones constructivas más preponderantes del panorama existente nacional, se tomó como referencia el promedio asignado para cada calidad. Para las clases agregadas B-Edificio hormigón 4 pisos, B-Edificio hormigón 12 pisos, C-Albañilería 4 pisos y L-Madera laminada, se tomó una superficie según referencia de construcciones en cada caso, ya que las bases presentadas por el SII no incluyen éstas diferenciaciones de clase en su catastro.

de material y el índice de sueldos y salarios, con una proporción 36%-64% respectivamente. El resultado es una tasa de crecimiento de 10,15%.

Para la calidad 5 de los otros materiales en relación a su valor inferior, se aplica la tasa de crecimiento del índice de obra gruesa (0,5%), entendiendo que esta calidad considera condiciones básicas de habitabilidad. Para su valor mayor, se incluye en el cálculo el índice de instalaciones y se combina con el anterior, en una proporción 60%-40%, entendiendo que se incluyen instalaciones sanitarias básicas como la mejor condición para esta calidad. El resultado es una tasa de crecimiento del 7,05%.

En el caso del adobe, su actualización de valor se realizó en base a un factor de ajuste, por lo cual no se utiliza su superficie promedio como en el resto de las clases abordadas.

Tabla 6. Metros cuadrados promedio por clase-calidad

Superficie promedio preponderantes			
Clase	Calidad		
	3	4	5
A-Acero	195,00m ²	67,67m ²	-
B-Hormigón	78,00m ²	31,34m ²	-
B-Hormigón Edificio 2 pisos	-	-	-
B-Hormigón Edificio 1,2 pisos	-	-	-
C-Albañilería	87,26m ²	45,88m ²	31,91m ²
C-Albañilería Edificio 2 pisos	-	-	-
E-Madera	70,62m ²	43,22m ²	36,90m ²
F-Adobe	-	-	-
G-Perfiles metálicos	57,90m ²	39,08m ²	-
K-Elementos prefabricados	82,03m ²	44,67m ²	-
L-Madera laminada	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2 Galpones

Al igual que Otras Construcciones, en Galpones se priorizaron las clases y calidades preponderantes. Los mayores porcentajes se encuentran entre las clases de GA-Galpón Acero y GE – Galpón Madera en las calidades 2 y 3.

Tabla 7. Representatividad por clase-calidad en galpones

Porcentaje representatividad por clase - calidad			
Clase	Calidad		
	1	2	3
GA - Galpón Acero	1,39%	16,27%	29,08%
GB - Galpón Hormigón	0,69%	5,48%	3,06%
GC - Galpón albañilería	0,26%	6,23%	5,17%
GE - Galpón madera	0,13%	9,46%	21,40%
GL - Madera Laminada	0,00%	0,33%	0,99%
GL - Galpón adobe	0,00%	0,01%	0,05%

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los galpones los destinos varían significativamente entre las calidades. Esta característica dificulta replicar la metodología utilizada en el caso de Otras Construcciones. Para Galpones se consideró como edificación tipo base una estructura simple, que no tuviese atributos significativos de forma de lograr establecer el valor de reposición mínimo en calidad 3 según cada clase.

Tabla 8. Representatividad de destinos por clase-calidad en galpones

Porcentaje representatividad por clase - calidad - destino			
Clase	Calidad		
	1	2	3
GA - Galpón Acero	MINERÍA	MINERÍA	INDUSTRIA
GB - Galpón Hormigón	MINERÍA	BODEGA Y ALMACENAJE	TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES
GC - Galpón albañilería	HOTEL MOTEL	DEPORTE Y RECREACIÓN	TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES
GE - Galpón madera	EDUCACIÓN Y CULTURA		MINERÍA
GL - Madera Laminada	INDUSTRIA	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	INDUSTRIA
GL - Galpón adobe	HOTEL MOTEL	DEPORTE Y RECREACIÓN	DEPORTE Y RECREACIÓN

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma que el caso de Otras Construcciones, para Galpones se definieron los valores de piso mínimo en calidad 3 a través del desglose de partidas según cada clase. A través del proceso anterior se determinaron **6 edificaciones tipo** a construir para la categoría de Galpones. Los valores para las calidades 1 y 2 se obtendrán desde la modelación. En este caso al repetir la metodología para todas las clases, todos los promedios corresponden a un promedio ponderado en la media de la cantidad de atributos. Los valores utilizados para generar dichos promedios corresponden a los obtenidos a través de la modelación.

Tabla 9. Valores definidos o modelados a partir de la metodología para galpones

Línea metodológico utilizada según clase-calidad						
Clase	1		2		3	
	max	min	max	min	max	min
SII	16,75		7,27		2,32	
GA - Acero	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado	
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido
SII	20,38		9,48		2,93	
GB - Hormigón	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado	
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido
SII	16,75		7,27		2,32	
GC - Albañilería	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado	
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido
SII	9,48		4,74		1,51	
GE - Madera	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado	
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido
SII	9,48		4,74		1,51	
GF - Adobe	Promedio simple		Promedio simple		Promedio simple	
	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
SII	26,24		12,21		5,45	
GL - Laminada	Promedio ponderado		Promedio ponderado		Promedio ponderado	
	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Modelado	Definido

Fuente: Elaboración propia.

Cada desglose de partidas se diseñó en función de una edificación base asociada a los m2 promedio en la calidad más representativa. Los m2 utilizados corresponden a calidad 2 en cada clase, con la excepción de GE – Galpón Madera que recae en el promedio de m2 asociado a la calidad 3. Para el caso de GF – Galpón

de adobe, no se utilizó el promedio de superficie ya que su valor se adquirió en base a la aplicación de un factor de ajuste del índice de los costos de la construcción de la Cámara Chilena de la Construcción⁵.

Tabla 10. Metros cuadrados promedio preponderantes por edificación tipo para galpones

Superficie promedio preponderantes			
Clase	Calidad		
	2	3	%
GA Galpón Acero	600,31m ²		50,40%
GB Galpón Hormigón	694,51m ²		59,70%
GC Galpón Albañilería	213,20m ²		60,90%
GE Galpón Madera		80,83m ²	61,70%
GL Madera Laminada	1855,91m ²		95,00%
GL Galpón Adobe	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

2.2.3 Obras complementarias

Las obras complementarias se definen según calidad única, por lo que su representatividad recae en la clase de Pavimentos y piscinas, cuyos avalúos corresponden prácticamente al 90% dentro del tipo de construcción abordada.

Tabla 11. Representatividad por clase-calidad para obras complementarias

Porcentaje representatividad por clase - calidad	
Clase	Calidad única
	0
EA - Estanque Acero	0,70%
EB - Estanque Hormigón	1,73%
M - Marquesina	1,54%
P1 - Pavimentos	12,33%
P2 - Pavimentos	33,68%
SA - Silo de Acero	1,66%
SB - Silo de Hormigón	0,92%
TA - Techumbre de Acero	2,70%
TE - Techumbre de Madera	1,09%
TL - Techumbre Madera Laminada	0,01%
W - Piscina	43,63%

Fuente: Elaboración propia.

Dado que cada clase corresponde a una obra en particular los destinos no se consideran como en los casos de Otras Construcciones y Galpones. Utilizando la base de datos entregada por el SII, se determinan los destinos predominantes en cada clase, de forma de lograr diseñar edificaciones tipo base con las características y proporciones que representen a la mayoría de los casos.

⁵ Se explica el índice de la misma forma que se indicó en otras construcciones.

Tabla 12. Representatividad de destino por clase-calidad para obras complementarias

Porcentaje representatividad por clase - calidad - destino	
Clase	Calidad única
	0
EA - Estanque Acero	BODEGA Y ALMACENAJE
EB - Estanque Hormigón	OTROS NO CONSIDERADOS
M - Marquesina	COMERCIO
P1 - Pavimentos	ESTACIONAMIENTOS
P2 - Pavimentos	BODEGA Y ALMACENAJE
SA - Silo de Acero	BODEGA Y ALMACENAJE
SB - Silo de Hormigón	BODEGA Y ALMACENAJE
TA - Techumbre de Acero	HABITACIONAL
TE - Techumbre de Madera	HABITACIONAL
TL - Techumbre Madera Laminada	OTROS NO CONSIDERADOS
W - Piscina	HABITACIONAL

Fuente: Elaboración propia.

Obras complementarias presenta una calidad única para cada clase existente por lo cual se definieron las bases en función al desglose de las partidas básicas para cada uno.

Tabla 13. Valores definidos a partir de la metodología para obras complementarias

Valores definidos o modelados según caso	
Clase	Calidad única
	0
EA - Estanque Acero	DEFINIDO
EB - Estanque Hormigón	DEFINIDO
M - Marquesina	DEFINIDO
P1 - Pavimentos	DEFINIDO
P2 - Pavimentos	DEFINIDO
SA - Silo de Acero	DEFINIDO
SB - Silo de Hormigón	DEFINIDO
TA - Techumbre de Acero	DEFINIDO
TE - Techumbre de Madera	DEFINIDO
TL - Techumbre Madera Laminada	DEFINIDO
W - Piscina	DEFINIDO

Fuente: Elaboración propia.

Tras el proceso descrito se construyeron **11 edificaciones tipo** base para obras complementarias, asociadas a cada caso existente. Para cada una de las edificaciones tipo diseñadas, se consideró como área el m² y m³ cuando correspondiese, tomando el promedio de cada clase. Al ser cada construcción completamente distinta en relación al destino, las superficies promedio presentan un amplio rango que va desde los 67m³ promedio para W-Piscina Habitacional, hasta 7518 m³ para la clase de EA-Estanque Acero.

Tabla 14. Metros cuadrados preponderantes por clase para obras complementarias

Superficie promedio preponderantes	
Clase	Calidad
	Única
EA Estanque Acero	7517,78 m ³
EB Estanque Hormigón	2044,35 m ³
SA Silo de Acero	3997,91 m ³
SB Silo de Hormigón	3327,17 m ³
M Marquesina	206,06 m ³
P1 Pavimentos	2291,56 m ²
P2 Pavimentos	599,56 m ²
TA Techumbre de Acero	107,39 m ²
TE Techumbre de Madera	34,93 m ²
TL Techumbre de Madera Laminada	379,60 m ²
W Piscina	66,74 m ²

Fuente: Elaboración propia.

2.2.4 Obras civiles

Para obras civiles, dada su complejidad y variación en cuanto a los tipos y envergaduras que existen, es difícil determinar una predominancia clara. Se sabe que su proporción dentro del catastro es menor, pero también que existen obras en la actualidad que aún no han sido tasadas. Utilizando la estructura de subdivisiones del Ministerio de Obras Públicas, se presenta una clasificación que puede considerarse a futuro, aunque requiere de un grado de ajuste mayor.

Tabla 15. Listado de obras civiles según subdivisiones MOP

Obras Portuarias	Obras Aeropuertos	Obras Vialidad	Obras Hidráulicas	Concesiones	Otras Obras
Puertos	Aeropuertos	Autopistas	Acueductos	Autopistas	Líneas de transmisión eléctrica
Astilleros	Aeródromos	Vías Férreas	Embalses	Túneles	Centrales generadoras de energía
Terminales Marítimos		Túneles	Tranques		Reactores
		Caminos	Sifones		Establecimientos Nucleares
					Proyectos desarrollo urbano o turístico
					Proyectos Industriales
					Proyectos mineros
					Oleoductos
					Gaseoductos
					Ductos mineros
					Instalaciones fabriles
					Agro industrias
					Proyectos forestales
					Proyectos de explotación intensiva
					Proyectos saneamiento ambiental

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la clasificación anterior, se puede percibir que es muy amplia la variedad de obras civiles en la actualidad, por lo que aplicar la metodología por definición, en sí mismo podría representar un propio estudio a profundidad. Asimismo, establecer calidades en relación a envergaduras podría ser una aproximación inicial también válida, pero en la definición tales rangos sería también necesario contemplar el tipo de obra civil junto con su materialidad para establecer un valor coherente y que vaya escalando según su magnitud.

Sin embargo, se aplica un factor a los valores actuales el cual se construye por el índice de costos de la construcción de la Cámara Chilena de la Construcción y sus componentes. Esta metodología se aplica también para la clase adobe de otras construcciones y galpones, así como la mayoría de la calidad 5. Para las obras civiles se aplica particularmente el índice de obra gruesa, el cual presenta una variación del 2013 al 2017 de 0,5%. Se decidió aplicar particularmente este índice debido a que la mayor parte de las obras civiles se explican a partir de este componente en su construcción.

Tabla 16. Tasas de crecimiento de los componentes del índice de Costos de la Construcción, 2013-2017

Componentes del Costo			Índice General	Etapa de la Obra			
Materiales	Sueldos y Salarios	Misceláneos		Obra Gruesa	Terminaciones	Instalaciones	Costos Indirectos
4,8%	13,2%	21,6%	9,5%	0,5%	11,4%	16,9%	13,7%

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Definición de partidas y parámetros constructivos

En una segunda etapa se definieron los parámetros constructivos referentes a cada clase constructiva según materialidad y destino predominante. Los parámetros constructivos están conformados por constantes de diseño que determinan la cubicación de cada material en su partida correspondiente de acuerdo al tipo de edificación. Estas varían según tipología constructiva, escala de la construcción y habitabilidad o uso de la edificación. Mediante la definición de los parámetros constructivos es posible determinar la cubicación total de las edificaciones tipo y la obtención de su valor m2 o m3.

Se definieron un set de partidas base que sirvan para la cubicación de todas las edificaciones tipos a desarrollar. La tabla Parámetros constructivos por clase-destino (en Anexo), en donde se especifican cada uno de los parámetros constructivos de las distintas clases, está dividida en las siguientes categorías de edificación:

- 1. Edificación:** Se especifican todas las características volumétricas y requerimientos programáticos de la edificación base a definir.
- 2. Obras Previas:** conforman todas las partidas referentes a los trabajos anteriores al proceso de edificación necesarios para el desarrollo de esta. Aquí se definen las instalaciones de faenas y la preparación del terreno necesaria para cada tipo edificatorio.
- 3. Obra Gruesa:** especifica todas las partidas referentes a la estructura de la edificación, tales como fundaciones, estructura de muros, losas y cubiertas. Estas partidas dependen directamente de la

materialidad de la estructura edificatoria y su envergadura.

4. **Terminaciones:** son las partidas asociadas al confort, habitabilidad y calidad de una edificación. Estas partidas son muy variadas entre sí y dependen directamente del destino y uso de la edificación a desarrollar.
5. **Instalaciones:** están conformadas por el conjunto de redes y equipos que permiten el funcionamiento de los servicios de una edificación. Están determinados por el número de recintos de servicios y cocinas, requerimientos lumínicos y eléctricos, requerimientos especiales.

2.3.1 Otras Construcciones

Dentro del tipo Otras Construcciones se identificaron en la base de datos SII como predominantes el destino habitacional (H) para las clases A, B, C, E, G, K, L, F, destino comercial (C) para la clase A4 y destino Estacionamiento (Z) para la clase B4. En el caso de la madera laminada, clase L, al no existir precedentes, se definió como destino predominante oficina (O).

2.3.1.1 Parámetros Constructivos destino Habitacional (H)

Para el destino habitacional se definieron 5 tipologías de edificación base:

a. Edificio Vivienda colectiva con ascensor

Propiedades acogidas a la ley N°19.537 sobre copropiedad inmobiliaria en vertical con un promedio de 12 pisos (Edificios de vivienda colectiva con ascensor).

La edificación tipo de vivienda colectiva con ascensor se diseñó en base a 12 pisos, al ser la altura promedio de un edificio habitacional que cuenta con circulaciones verticales. Se definió un 20% de la superficie como circulaciones y un 12% como estructura y tabiquería interior. Las áreas asociadas al 20% corresponden a escaleras, ascensor, recintos comunes, conserjería, acceso, incorporando ciertos elementos asociados a espacios comunes propios de una vivienda en altura promedio. Cada piso se definió con departamentos tipos de igual superficie en cuyo valor unitario se agrega de forma prorrateada los valores de construcción asociados a las circulaciones, estructura, fachada y techumbre, considerando que éstos elementos son transversales a toda edificación en altura. Esta tipología se utiliza en solamente en el caso de la clase B-Hormigón.

b. Edificio Vivienda colectiva sin ascensor

Propiedades acogidas a la ley N°19.537 sobre copropiedad inmobiliaria en vertical con un máximo de 4 pisos (Edificios de vivienda colectiva sin ascensor).

La edificación tipo de vivienda colectiva sin ascensor se diseñó en base a 4 pisos, al ser la altura máxima de un edificio que permite las circulaciones verticales sin ascensor. Se definió un 15% de la superficie como circulaciones y un 12% como estructura y tabiquería interior. Las áreas asociadas al 15% corresponden a escaleras, acceso y pasillos en cada uno de los pisos, recintos mínimos para asegurar

su correcto funcionamiento. No se consideran espacios comunes de gran envergadura debido al tipo de edificio y considerando que éste debía responder a un valor base para incorporar en la modelación. Cada piso se definió con departamentos tipos de igual superficie en cuyo valor unitario se agrega de forma prorrateada los valores de construcción asociados a las circulaciones, estructura, fachada y techumbre, considerando que éstos elementos son transversales a toda edificación en altura. Estos parámetros se utilizan para la edificación en hormigón y albañilería, cuyas principales diferencias corresponden a la estructura soportante y a las terminaciones asociadas a cada uno.

c. Vivienda Unifamiliar (Calidad 3)

Está definido por propiedades no acogidas a la ley N°19.537 sobre copropiedad inmobiliaria, de tipología en extensión en las clases B, C, E, G y K.

Se diseñó una vivienda aislada de un piso con un 20% de circulaciones y un 12% de muros y divisiones interiores, donde cada recinto es aproximadamente 9 m². De con un baño completo por cada 3 recintos y una cocina. La tabiquería interior, cielos, terminaciones y artefactos cubicados son de tipo económicos, de manera que no pertenezcan a la tabla de atributos descrita para esta tipología. Las instalaciones de agua potable, alcantarillado, electricidad y gas son las mínimas necesarias para el funcionamiento de la vivienda.

d. Vivienda Unifamiliar (Calidad 4)

En calidad 4 se definieron dos tipos de edificaciones tipo según materialidad: vivienda económica para las clases C y E; y proyectos de ampliación de vivienda en segundo piso para las clases G y K.

El promedio de superficie en la vivienda económica es considerablemente menor a la vivienda básica, disminuyendo la cantidad de recintos, por lo que se diseña con una cocina y un baño. No se considera ningún tipo de terminaciones y los artefactos son los mínimos. Al tratarse de una vivienda económica, las cuales pueden pertenecer a tipologías de autoconstrucción, no se considera obras previas.

Para el caso de la edificación tipo de proyectos de ampliación si se consideran terminaciones en tabiques y pavimentos, pero no instalaciones de agua potable, alcantarillado y gas.

e. Vivienda Unifamiliar (Calidad 5)

Debido a que la calidad 5 contempla edificaciones habitacionales según la definición:

“Viviendas progresivas en primera etapa, infraestructuras sanitarias y construcciones similares. Sus terminaciones son mínimas, de baja calidad y/o con materiales de desechos, o en algunos casos inexistentes. Pueden carecer de uno o más servicios básicos.” (Resolución 108, 2013).

Se desarrollaron edificaciones tipo de viviendas unifamiliares en calidad 5 para las clases C y E, ya que estas presentan autoconstrucción en la edificación. Debido a esto no se considera ningún tipo de obra previas ni terminaciones. Debido a que se trata de viviendas progresivas, solamente se considera la instalación de alcantarillado y agua potable para un recinto de baño.

f. Comercio (Calidad 3)

La edificación tipo con destino comercio se diseñó bajo parámetros asociados a un comercio de menor escala. Al ser una edificación asociada a la calidad 4, se utilizan terminaciones básicas. Se considera recintos tipo de mayor envergadura que en el caso de la vivienda, asociados a 40m² y una altura mayor que alcanza los 4m. Se consideraron instalación de agua potable, alcantarillado y electricidad. La estructura se abordó en torno a una crujía de 15m, considerando pilares de 20x20.

g. Oficina (Calidad 3)

Debido a que la clase L, madera laminada, no se encuentra definida por el SII, se desarrolló una edificación base con destino Oficina debido a la especificidad de la construcción relacionada a este material.

Se desarrolló una edificación tipo de planta libre con estructura de pilar-vigas y fachada estructural de madera laminada, sin divisiones interiores salvo para los recintos de baños. Debido a la envergadura de la edificación las obras previas y estructura son mayores que las de vivienda. En cuanto a las terminaciones, se considera muro cortina en 2 de sus fachadas y terminaciones en cielos, muros y pisos. Las instalaciones consideran electricidad, alcantarillado y agua potable.

h. Estacionamiento (Calidad 4)

Para definir el valor de B-Hormigón calidad 4 se utilizó el destino preponderante correspondiente a estacionamiento. Su superficie promedio corresponde a 32m² y sus partidas incluyen iluminación básica y una altura de 3 metros. Al ser una construcción que involucra una excavación en profundidad se consideran las obras previsionales al igual que en el caso de la calidad 3.

2.3.2 Galpones

a. Parámetros constructivos Galpón básico (GA)

Para Galpones se consideró la misma edificación tipo, modificando únicamente los parámetros estructurales entre cada clase, por lo que los principales cambios para cada clase correspondería a tipo de fundaciones y estructura según cada caso. Para esto se diseñó un galpón básico sin recintos interiores ni vanos. Las terminaciones de fachada y piso son de tipo económico y no se consideró aislación interior ni cielos. El edificio tipo no considera carga de ocupación por lo que no cuenta con recintos de baños ni instalaciones de alcantarillado y de agua potable. Las instalaciones eléctricas se diseñaron de manera de asegurar la iluminación de todo el recinto y enchufes a lo largo del perímetro.

2.3.3 Obras Complementarias

Dentro del tipo Obras Complementarias se identificaron parámetros diferentes para cada una de las clases, dado que éstas presentan funciones específicas y actividades que diversifican sus partidas

significativamente. Cada listado de partidas unitarias, corresponde específicamente a la Obra Complementaria abordada, por lo cual se genera una edificación tipo para cada una por separado.

a. *Parámetros constructivos Silo de Hormigón Armado (SB)*

Los silos son construcciones diseñadas para almacenar distintos tipos de productos, por lo que las partidas más relevantes en su diseño están definidas por los parámetros estructurales de construcción. La edificación tipo se diseñó en base a silos cilíndricos de radio interior de 10,9 m, muros curvos de hormigón armado de 0,4 m de espesor y altura variable según el volumen de cada bien raíz. Debido a la gran dimensión de la estructura se utilizó un dado de fundación. Se considera una cubierta de perfilería metálica como elemento necesario para el correcto funcionamiento de la edificación según su uso.

b. *Parámetros constructivos Estanque de Hormigón Armado (EB)*

En los estanques de hormigón armado, al igual que en los silos, la estructura conforma las partidas más relevantes para generar el avalúo del bien raíz. Para definir las partidas se cubió un estanque elevado conformado por un manto de muros curvos de hormigón armado de 0,2 m de espesor y un estanque con muros curvos de 0,4 m en la parte inferior y 0,2 m en la parte superior. Las proporciones del estanque y manto dependerán directamente del volumen total de la construcción.

c. *Parámetros constructivos Marquesina (M)*

Debido a que el destino predominante en Marquesinas es comercial, la edificación tipo considera estructura de acero con terminaciones de cubierta económica, una altura de 3 m y una luz a salvar de 3,5 m. No se consideraron instalaciones eléctricas, terminaciones especiales ni otros tipos de atributos ya que se diseña en función de una marquesina tipo.

d. *Parámetros constructivos Techumbre de Acero (TA)*

La edificación tipo de Techumbre de Acero considera un sistema constructivo de pilares y vigas compuestos por perfiles cerrados de acero, estructura de techumbre de perfilería metálica y cubierta de tipo económico. No se consideraron instalaciones eléctricas, terminaciones especiales ni otros tipos de atributos. No considera obras previas debido a la envergadura menor de la construcción.

e. *Parámetros constructivos Techumbre de Madera (TE)*

La edificación tipo de Techumbre de apoyada de Madera considera pilares de madera de 5x5" y vigas de 3x4" con techumbre de madera con pendiente 20%. Se considera cubierta de tipo económica. No se consideraron instalaciones eléctricas, terminaciones ni otro tipo de atributos. No considera obras previas debido a la envergadura menor de la construcción.

f. *Parámetros constructivos Techumbre de Madera Laminada (TL)*

La edificación tipo de Techumbre de Madera Laminada considera pilares de madera de 15x15" y vigas de 0,7x0,15". Se considera cubierta de tipo económica. No se consideraron instalaciones eléctricas,

terminaciones ni otro tipo de atributos. No considera obras previas debido a la envergadura menor de la construcción.

g. *Parámetros Constructivos Piscina (w)*

Para W-Piscinas se utilizó la superficie promedio y el destino habitacional, considerando la evaluación del m³ de piscina construida. Se trabajó con el supuesto de una piscina cuadrada tipo, cuyas partidas se cubican en torno a una profundidad aceptable para su uso en vivienda. Se consideraron las instalaciones mínimas para su funcionamiento incluyendo bomba y filtro tipo. La terminación considera un radier afinado y pintura para piscina de hormigón.

h. *Parámetros Constructivos Pavimentos calle (P1)*

Para P1 – Pavimentos calle consideró una calzada tipo con respecto al área promedio establecido en las bases entregadas por el SII. Para esta edificación tipo se considera un ancho de 11m, a la cual se le suma una vereda en cada extremo de 2m de ancho. Se incluye el área de reforzamiento para la entrada de vehículos la cual considera un acceso mínimo para un automóvil. Se incluyen los costos de demarcación de pavimentos y luminaria mínimos.

i. *Parámetros Constructivos Pavimentos exteriores (P2)*

Para P2 – Pavimentos exteriores consideró un área promedio establecida en las bases entregadas por el SII. Se establece como edificación tipo con destino habitacional, en función de los datos entregados por el catastro anterior. No se consideran obras previas debido a que se encuentra inserto dentro de alguna construcción ya establecida, como también debido a la envergadura menor que conlleva su construcción. Se consideran terminaciones mínimas para su funcionamiento lo cual incluye un radier y cerámica.

2.4 **Procesos de modelación**

El valor de las calidades superiores a 3 se define en función del número de atributos aplicables a la edificación. Como no existen datos catastrales de las edificaciones existentes, no es posible aplicar un modelo preciso basado en el valor de los atributos existentes que determine el valor de edificación por metro cuadrado.

En consecuencia, el modelo propuesto está basado en la aplicación de atributos valorizados sobre un edificio tipo (definido en el proceso anterior) de calidad tres y cero atributos, definido a partir de una edificación estándar mínima a la que no aplique la definición de calidad cuatro. Sobre este edificio tipo se modelaron las tablas de atributos correspondientes según una serie de restricciones.

Como no es posible conocer con precisión los atributos de cada propiedad y el número de atributos se encuentra agregado en la calidad correspondiente, la metodología propuesta se basa en una simulación de casos al azar, considerando una distribución basada en diversos criterios de restricciones para cada caso. Estos criterios de aplicación de los atributos y la modelación de las restricciones de aplicación fueron definidos en conjunto con la contraparte en una sesión de trabajo con un equipo de tasadores del SII.

Esta lista de restricciones establece una serie de parámetros que condicionan la probabilidad de aplicación de cada atributo dentro del sistema. Por ejemplo, los atributos que según el criterio profesional de los tasadores existen sólo en edificios de calidad dos y uno, sólo son asignados por el programa en edificios que tienen seis o más atributos.

El proceso de simulación se construye a partir de la generación de una serie de edificios (1.000) con una misma cantidad de atributos de manera consecutiva hasta llegar al máximo posible, asignando una combinatoria al azar hasta completar el número requerido.

Esta metodología heurística se conoce como el método de Montecarlo, donde se define una o más variables al azar que en su conjunto aproximan un resultado en base al análisis de resultados aleatorios. Una vez asignados los atributos, se traspasan como parámetros a la función que genera los edificios para modificar las partidas correspondientes. De esta manera, los atributos influyen directamente en la generatriz del edificio en lugar de asignar arbitrariamente un valor adicional. Para cada edificio simulado se asigna una superficie al azar a la cual se le asignan los atributos compatibles con las condiciones simuladas.

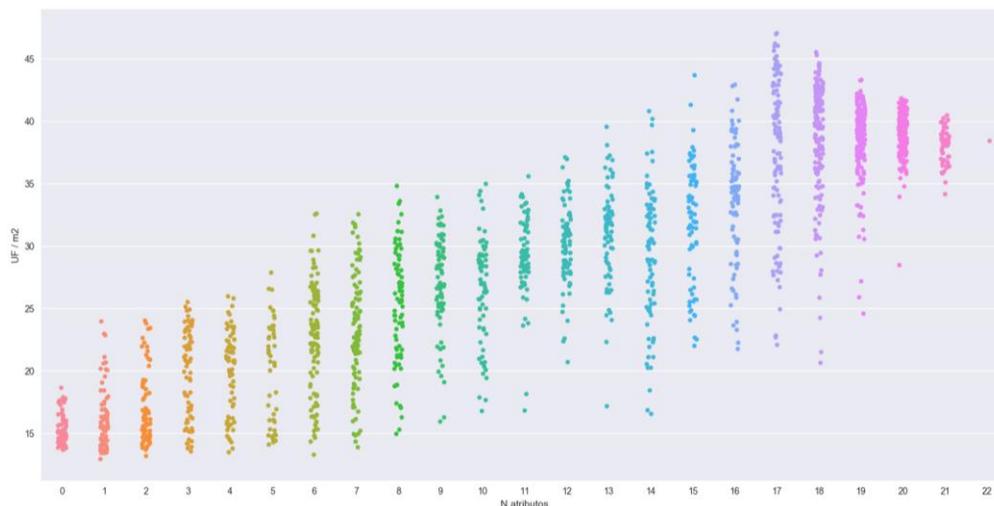
El rango de metros cuadrados estará dado por las restricciones que derivan de los propios atributos. Por ejemplo, si se simula un edificio con cuatro atributos es imposible que tenga más trescientos metros cuadrados ya que la definición de superficie y número de recintos sumarán automáticamente más de 4 puntos. Al mismo tiempo, es improbable que una casa de 300 metros cuadrados tenga sólo 5 atributos, por lo que la restricción será una superficie mucho más baja. Estas restricciones se procesan en una tabla que entrega el mínimo y máximo de metros cuadrados a considerar para cada número de atributos. De la misma manera, la probabilidad que exista una vivienda de 140 metros cuadrados de cinco atributos es considerablemente más baja que una de 60, la generación de superficies al azar considera distribuciones no homogéneas basadas en regresiones estadísticas de los datos disponibles en la base de datos del servicio y muestras parciales de fichas de tasación dispuestas por la contraparte. Análogamente, el número de casos a simular para cada número de atributos estará dado por una regresión estadística del número de unidades en cada clase y distribuciones parciales según las fichas de tasación entregadas.

En este proceso, es posible aislar el valor de cada atributo en base a un edificio tipo. El costo específico de cada atributo depende del edificio base y las partidas sobre las cuales se agrega el atributo. En términos prácticos es difícil asignar un valor por metro cuadrado para un atributo en particular, ya que su precio depende fuertemente del caso en el que se aplica y los criterios constructivos para determinar el volumen de la partida, más que el costo unitario del atributo. Por ejemplo, el sobre costo de aplicar ventanas termopanel está correlacionada mucho más fuertemente con el porcentaje de ventanas y el costo base del edificio que con el costo unitario del termopanel considerado para el estudio. Esta diferencia de criterios se resuelve también a través de un proceso estocástico, donde se simula un conjunto de alternativas posibles de las que se deduce un valor promedio. Si bien este proceso no permite determinar con precisión un valor para cada atributo, permite comparar los valores relativos de los diferentes atributos de la tabla. Este análisis hace evidente la diversidad de criterios existentes y las irregularidades en el impacto de los diferentes atributos para determinar el valor global de las construcciones.

2.4.1 Obtención de resultados de modelación

El proceso de simulación entrega un rango de resultados basado en las variables simuladas para cada número de atributos, donde la dispersión de valores se basa en la variación de superficies y de una serie de variables definidas probabilísticamente.

Figura 2. Modelación de 1000 edificios

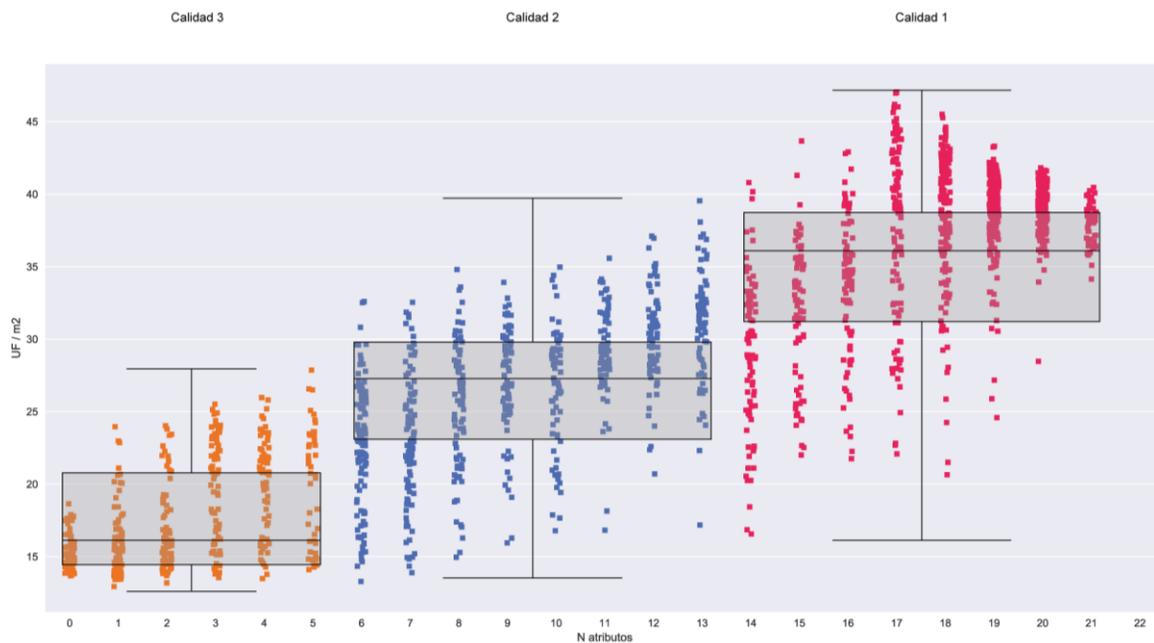


Fuente: Elaboración propia.

Estos valores permiten calcular las medias, así como las desviaciones estándar, para cada valor de atributos. En concordancia con la distribución actual de calidades y de acuerdo con la ley vigente, los valores se agregan por calidades constructivas, a partir de las que se calculan las medias correspondientes a los valores de la tabla. Sin embargo, esta metodología abre la posibilidad de migrar a un modelo más preciso, donde se establezcan rangos más ajustados o bien optar por un rango continuo de valor.

En el siguiente gráfico se hace evidente el gran rango de variación que comprende la actual definición de calidades, donde se observa una serie de resultados posibles con una gran desviación sobre la media. De la misma forma, los límites superior e inferior de atributos que definen una misma calidad de construcción presentan comportamientos completamente diversos y desviaciones muy altas. De la misma manera, la variación de precios de atributos permite la existencia de un gran número de casos en calidades altas cuyo costo se encuentra muy por debajo de la media.

Figura 3. Cálculo de la medias



Fuente: Elaboración propia.

2.4.2 Reflexiones sobre la modelación

Aun cuando los valores de los atributos fueron modelados para ajustarse según el número de atributos, el criterio con el que se asignan atributos para establecer una calidad constructiva superior, y por tanto un mayor costo de construcción, no siempre guarda relación con el costo de construcción y muchas veces tiene relación con indicadores blandos de un cierto estándar de vivienda o rentabilidad comercial. En este sentido podemos suponer que ciertos atributos apelan a un criterio de valor comercial de la propiedad puesta en el mercado, en lugar de un costo de construcción derivado exclusivamente de sus condiciones físicas.

Una forma posible de aproximación al valor de un edificio promedio de calidades superiores es la modelación particular de casos y su comparación a la versión análoga entregada por el programa. En este sentido existe la paradoja de que para varias clases constructivas no existen unidades catastradas en calidad uno, o bien su porcentaje es marginal a las otras calidades. Esto hace necesario considerar si para cada clase y calidad es posible obtener el valor medio y su desviación solamente de su costo constructivo o bien es necesario considerar otros factores que orienten la definición y valorización de los atributos.

Dado a que el modelo considera exclusivamente variables constructivas, existen estándares de habitación o uso comercial que suponen un escalamiento de calidades esenciales no consideradas en los atributos y que requieren un modelo diferente a la simple consideración de la calidad tres más adicionales. De la misma manera, es necesario suponer cambios estructurales de calidad no considerados actualmente como atributos, así como la relación entre la presencia de una característica y un material y la totalidad de los metros cuadrados.

2.5 Precios unitarios obtenidos

Los precios unitarios por m² y m³ según correspondiera para cada una de las **39 edificaciones tipo, los 70 valores modelados y 19 valores por factor de ajuste** se expresan a continuación en UF. Esta decisión contribuye al análisis comparativo de los precios con los obtenidos a través del proceso descrito con anterioridad, dejando explícito el aumento de los costos de construcción por sobre los ajustes del IPC.

Los precios asociados a cada partida se obtienen desde un promedio definido por los valores de diversas fuentes, entre las cuales se consideran: Manual de precios unitarios ONDAC, Listado partidas unitarias SERVIU 2016⁶, generador de precios online CYPE ingenieros y presupuesto elaborado para la materialización de 100 casas realizado en un estudio anterior.

2.5.1 Otras construcciones

A partir del desglose de partidas en cada una de las edificaciones tipo, modelación y factores de ajuste, se definen los siguientes valores por clase y calidad:

Tabla 17. Resultados Otras Construcciones

Valores por clase - calidad										
Clase	1		2		3		4		5	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
SII	29,67		22,00		13,02		7,87		4,84	
A - Acero	22,46%	-5,11%	27,97%	4,10%	73,62%	4,64%	46,12%	4,82%	7,05%	0,50%
	33,69		23,25		15,79		9,88		5,03	
	36,33	28,15	28,15	22,90	22,60	13,62	11,50	8,25	5,18	4,87
SII	32,29		24,42		17,25		11,40		7,06	
B- Hormigón	20,81%	-10,19%	15,57%	-8,55%	24,14%	-7,44%	1,30%		7,05%	0,50%
	32,89		22,63		17,19		7,33			
	39,01	29,00	28,22	22,33	21,42	15,97	11,55		7,56	7,10
B- Hormigón 4 pisos	23,99		19,70		15,77					
	25,53	21,89	21,66	18,67	18,40	15,52	x	x	x	x
B- Hormigón 12 pisos	27,44		25,85		22,72					
	27,90	26,44	26,11	23,60	23,59	17,97	x	x	x	x
SII	29,67		22,00		13,02		7,87		4,84	
C - Albañilería	28,23%	-7,33%	16,70%	-10,12%	47,04%	9,24%	20,20%	10,20%	3,85%	
	30,83		20,94		14,83		9,07			
	38,04	27,49	25,67	19,77	19,14	14,22	9,46	8,67	5,03	
C - Albañilería 4 pisos	18,00		15,57		14,13					
	19,01	17,15	17,08	15,40	14,74	12,06	x	x	x	x
SII	21,59		15,74		10,19		5,15		2,22	
E- Madera	39,53%	3,23%	32,08%	0,95%	46,89%	4,01%	36,61%	27,78%	31,09%	
	25,02		16,27		12,67		6,80			
	30,13	22,29	20,79	15,89	14,97	10,60	7,03	6,58	2,91	
SII	11,40		7,57		5,05		2,72		1,41	
F - Adobe	10,15%	9,83%	10,15%	9,83%	10,15%	9,83%	10,15%	9,83%	10,15%	9,83%
	12,54		8,32		5,55		3,00	3,00	1,55	
	12,56	12,52	8,34	8,31	5,56	5,54	3,00	2,99	1,56	1,55
SII	21,59		15,74		10,19		5,15		2,22	
G - Perfiles metálicos	50,37%	13,14%	37,54%	15,62%	66,51%	15,79%	44,19%	9,17%	7,05%	0,50%
	27,24		18,80		14,31		6,52		2,30	
	32,47	24,43	21,65	18,20	16,97	11,80	7,42	5,62	2,38	2,23
SII	21,59		15,74		10,19		5,15		2,22	
K - Elementos prefabricados	50,79%	25,73%	50,56%	27,06%	40,32%	17,55%	76,28%	17,53%	7,05%	0,50%
	30,38		20,61		14,30		7,56		2,30	
	32,56	27,15	23,70	20,00	18,28	11,98	9,07	6,05	2,38	2,23
L - Madera laminada	35,13		24,92		18,74					
	38,18	30,28	29,77	23,01	22,42	18,65	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia.

⁶ No se encuentra disponible los valores actualizados para el año 2017.

2.5.2 Galpones

A partir del desglose de partidas en cada una de las edificaciones tipo base, se definen los siguientes valores por clase y calidad:

Tabla 18. Resultados Galpones

Clase	Valores por clase - calidad					
	1		2		3	
	max	min	max	min	max	min
SII	16,75		7,27		2,32	
GA - Acero	41,91%	-8,36%	77,17%	-2,20%	171,12%	27,59%
	17,73		10,17		4,24	
	23,77	15,35	12,88	7,11	6,29	2,96
SII	20,38		9,48		2,93	
GB- Hormigón	23,26%	-17,47%	60,65%	8,02%	221,84%	31,06%
	20,50		12,69		7,42	
	25,12	16,82	15,23	10,24	9,43	3,84
SII	16,75		7,27		2,32	
GC - Albañilería	17,91%	-22,51%	59,01%	1,10%	118,10%	36,64%
	15,97		8,49		4,31	
	19,75	12,98	11,56	7,35	5,06	3,17
SII	9,48		4,74		1,51	
GE- Madera	136,60%	32,91%	154,22%	33,33%	248,34%	88,08%
	15,95		8,24		4,19	
	22,43	12,6	12,05	6,32	5,26	2,84
SII	9,48		4,74		1,51	
GF - Adobe	10,15%	9,83%	10,15%	9,83%	10,15%	9,83%
	10,43		5,21		1,66	
	10,44	10,41	5,22	5,21	1,66	1,66
SII	26,24		12,21		5,45	
GL- Madera laminada	29,99%	-13,26%	61,75%	6,80%	127,52%	29,17%
	26,14		17,10		11,00	
	34,11	22,76	19,75	13,04	12,40	7,04

Fuente: Elaboración propia. Ver Anexo 5.2 Código partidas.

2.5.3 Obras Complementarias

A partir del desglose de partidas en cada una de las edificaciones tipo base, se definen los siguientes valores por clase:

Tabla 19. Resultados Obras Complementarias

Valores por clase		
Clase	Calidad única	
	max	min
SII	1,33	
SA - Silo de acero	75,19%	2,33
SII	1,33	
SB - Silo de hormigón	68,42%	2,24
SII	1,33	
EA - Estanque de acero	70,68%	2,27
SII	1,33	
EB - Estanque de hormigón	8,27%	1,44
SII	3,00	
M - Marquesina	15,00%	3,45
SII	2,00	
TA - Techumbre de acero	31,50%	2,63
SII	2,00	
TL - Techumbre laminado	69,00%	3,38
SII	1,33	
TE - Techumbre madera	67,67%	2,23
SII	4,00	
W - Piscina	28,00%	5,12
SII	2,00	
P1 - Pavimentos calle	15,00%	2,30
SII	0,64	
P2 - Pavimentos exteriores	7,81%	0,69

Fuente: Elaboración propia. Ver Anexo 5.2 Código partidas.

2.5.4 Obras civiles

A partir de la aplicación del factor construido a partir del índice de la Cámara Chilena de la Construcción, se muestran los resultados:

Tabla 20. Resultados Obras Civiles

CLASE	CALIDAD UNICA 2013	CALIDAD ÚNICA 2017
ACERO	1,33	1,34 (\$/m2)
HORMIGÓN	2,00	2,01 (\$/m3)
MADERA	1,00	1,00 (\$/m2)

Fuente: Elaboración propia.

2.5.5 Análisis de los valores obtenidos

Los valores resultantes pueden ser analizados desde dos ángulos. El primero, desde la consistencia interna, asociados a los valores de mercado de edificaciones similares. En el segundo, los valores asociados a los diferentes estándares de calidad medidos según las guías de valoración (presentadas en la circular). En este último punto es necesario detenerse, ya que el orden de los estándares originales, tres, dos y uno, no se encuentran adecuadamente relacionados con el modelo de aumento de costos; por lo mismo, no dan

cuenta con la precisión necesaria para una relación entre atributos directos, la valoración para el cambio de estándar y el costo de construcción asociado.

El equipo, mediante un sistema de simulación programado en Python (código abierto y multiplataforma), modeló iteraciones entre los elementos de la pauta, calculando una cantidad de valores y asociándolos a un costo de construcción, al que se le adiciona el edificio base, que es un edificio sin atributos valorables.

El sistema de simulación permite establecer las combinatorias de atributos, las cuales suman una cantidad que las clasifica acorde a la definición de las calidades. Además, se implementaron análisis de actualización en los valores del proceso 2013, mediante la metodología declarada por el índice de costos de la edificación.

En el caso de los galpones, se observa una curva de decrecimiento de valor en base a la disminución de calidad, acordes a las de los valores del año 2013.

En el caso de las otras construcciones, el análisis debe ser un poco más detallado. Por un lado, los valores de las edificaciones en Hormigón y Albañilería presentan comportamientos de descenso de valor por categoría, con menos regularidad que los obtenidos en los galpones. En función de este comportamiento los valores deben ser observados en su conjunto, lo que indica que el valor máximo de estas tipologías materiales puede representar de mejor forma el conjunto de inmuebles de esta misma categoría. Por otra parte, los valores presentan distintas pendientes de descenso, debido a diferentes factores: en el caso del acero, existe un cambio en el destino de la edificación; en el caso del hormigón, convergen tres tipos de edificaciones; y en el caso de la albañilería, convergen dos. Además, si se analizan los resultados generales, se mantienen las relaciones entre los tipos y calidades, lo que asegura la coherencia global del cálculo.

En términos generales, y en función del juicio experto del equipo senior de la consultoría, el sistema permitió establecer valores acordes a los precios de mercado. Sin embargo, dadas las asimetrías entre las guías, la valoración final de atributos y los costos involucrados, los modelos de costos, en particular de los estándares de calidad más altos, se muestran ligeramente subvalorados en sus valores promedio.

2.5.5.1 Otras construcciones

Las simulaciones del tipo de edificios fueron más relevantes en establecer los valores de este grupo de edificaciones. En ese sentido, las edificaciones que incluían más de un tipo constructivo, o destino, no han mantenido las pendientes de 2013, principalmente porque se asume que esta curva suavizada es un compuesto de estos valores asociados a su presencia en la base de datos. En este caso se presentarán los datos ordenados por tipo constructivo, para posteriormente realizar un análisis general

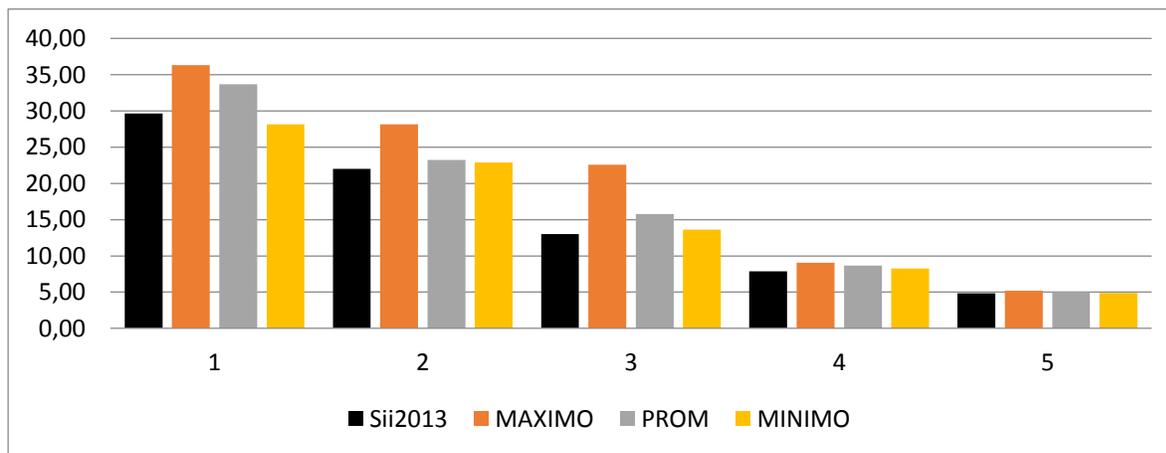
Otras construcciones de Acero:

Tabla 21. Otras construcciones de acero

	1	2	3	4	5
Sii2013	29,67	22,00	13,02	7,87	4,84
Máximo	36,33	28,15	22,60	9,05	5,18
Promedio	33,69	23,25	15,79	8,65	5,03
Mínimo	28,15	22,90	13,62	8,25	4,87

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 4. Otras construcciones de acero



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Otras construcciones, Hormigón:

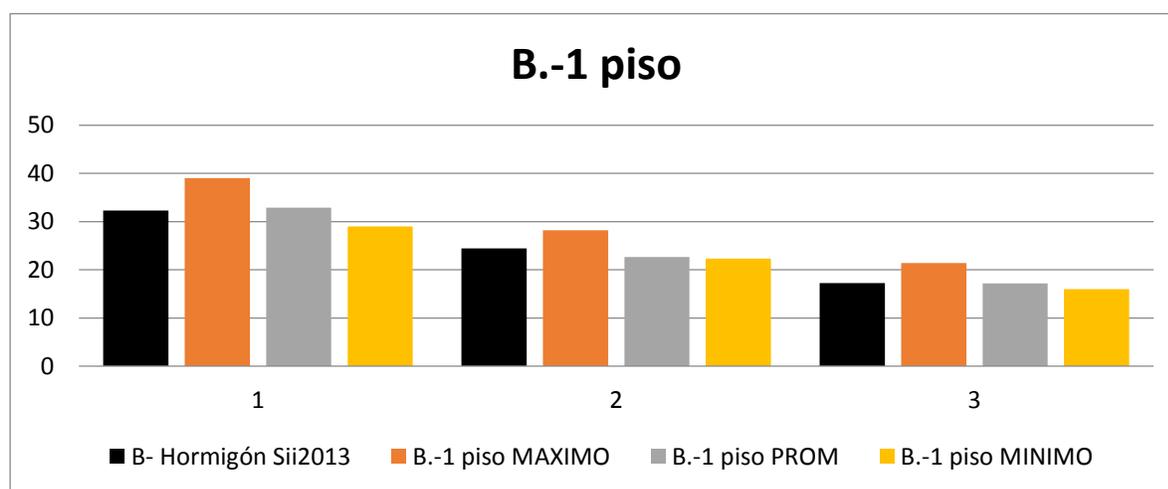
Tabla 22. Otras construcciones de hormigón

B- Hormigón		1	2	3	4	5
	Sii2013	32,29	24,42	17,25	11,40	7,06
B.-1 piso	Promedio	32,89	22,63	17,19	11,55	7,33
	Máximo	39,01	28,22	21,42	11,55	7,56
	Mínimo	29,00	22,33	15,97	11,55	7,10

B.-4pisos	Promedio	23,99	19,70	15,77	0	0
	Máximo	25,53	21,66	18,40	0	0
	Mínimo	21,89	18,67	15,52	0	0
B.-12 pisos	Promedio	27,44	25,85	22,72	0	0
	Máximo	27,90	26,11	23,59	0	0
	Mínimo	26,44	23,60	17,97	0	0

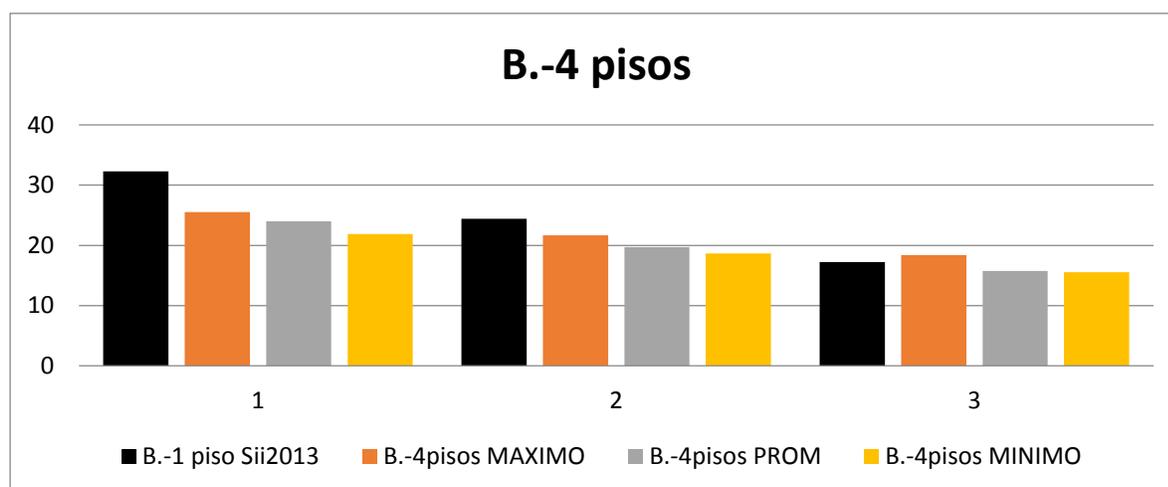
Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 5. Otras construcciones 1 piso hormigón



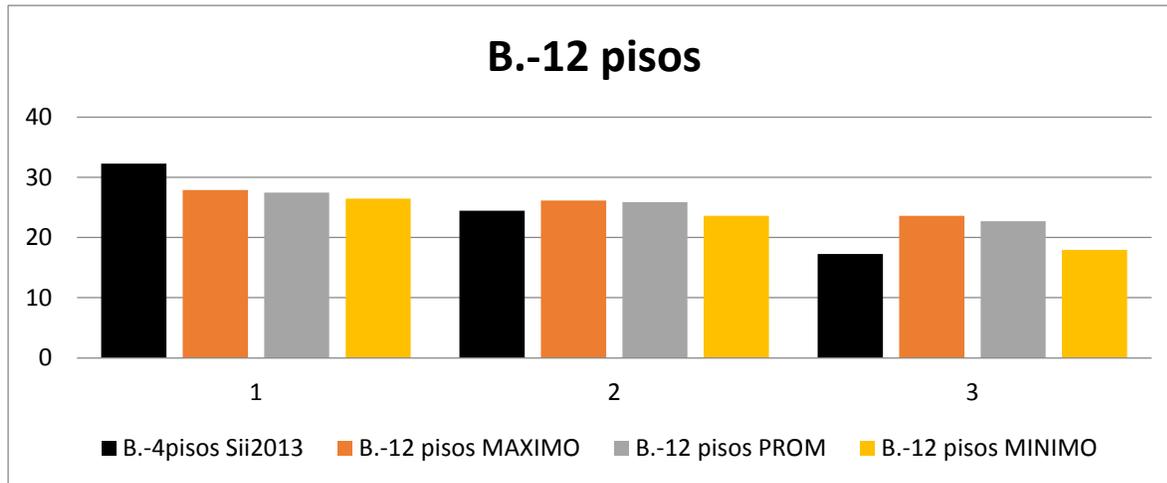
Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 6. Otras construcciones 4 pisos hormigón



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 7. Otras construcciones 12 pisos hormigón



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

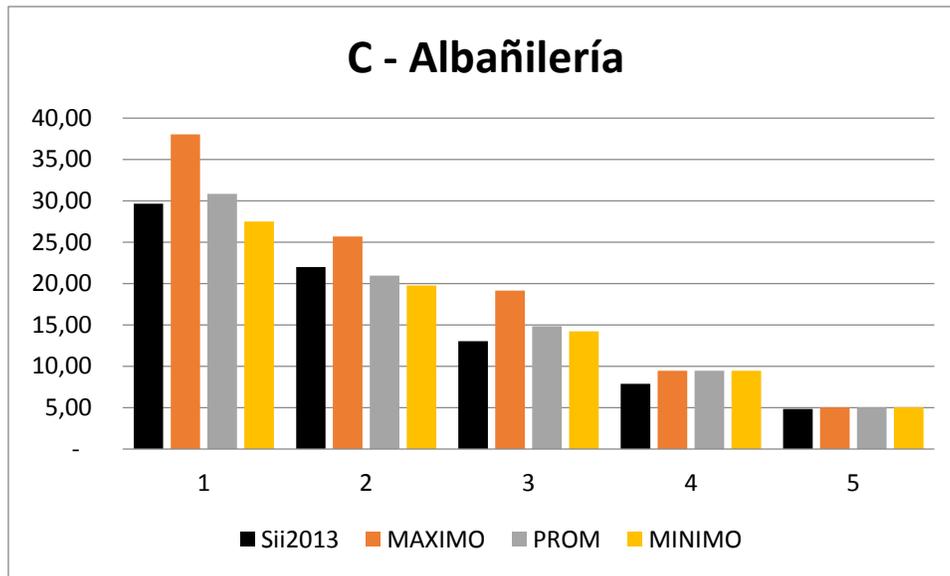
Otras construcciones, Albañilería:

Tabla 23. Otras construcciones albañilería

C - Albañilería		1	2	3	4	5
	Sii2013	29,67	22,00	13,02	7,87	4,84
C - Albañilería	Promedio	30,83	20,94	14,83	9,46	5,03
C - Albañilería	Máximo	38,04	25,67	19,14	9,46	5,03
C - Albañilería	Mínimo	27,49	19,77	14,22	9,46	5,03
C - Albañilería 4 pisos	Promedio	18,00	15,57	14,13	0	0
C - Albañilería 4 pisos	Máximo	19,01	17,08	14,74	0	0
C - Albañilería 4 pisos	Mínimo	17,15	15,40	12,06	0	0

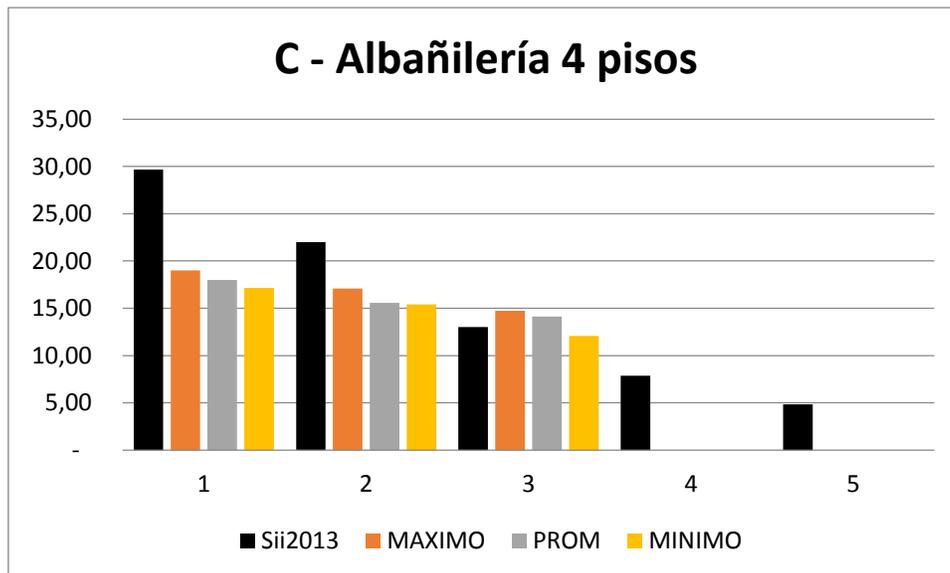
Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 8. Otras construcciones albañilería



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 9. Otras construcciones albañilería 4 pisos



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Otras construcciones, Madera:

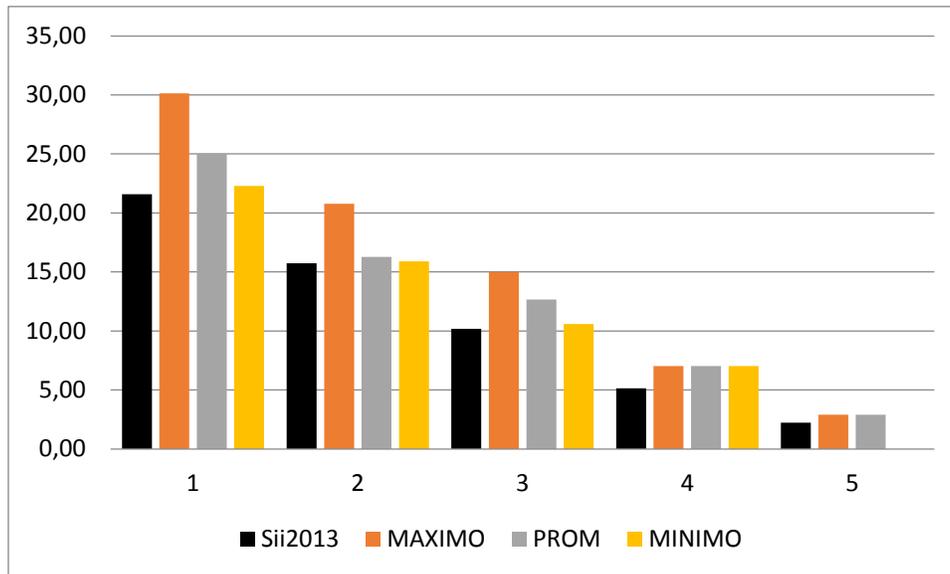
Tabla 24. Otras construcciones madera

	1	2	3	4	5
Si2013	21,59	15,74	10,19	5,15	2,22
Promedio	25,02	16,27	12,67	7,03	2,91
Máximo	30,13	20,79	14,97	7,03	2,91

Mínimo	22,29	15,89	10,60	7,03	0,00
--------	-------	-------	-------	------	------

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 10. Otras construcciones madera



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

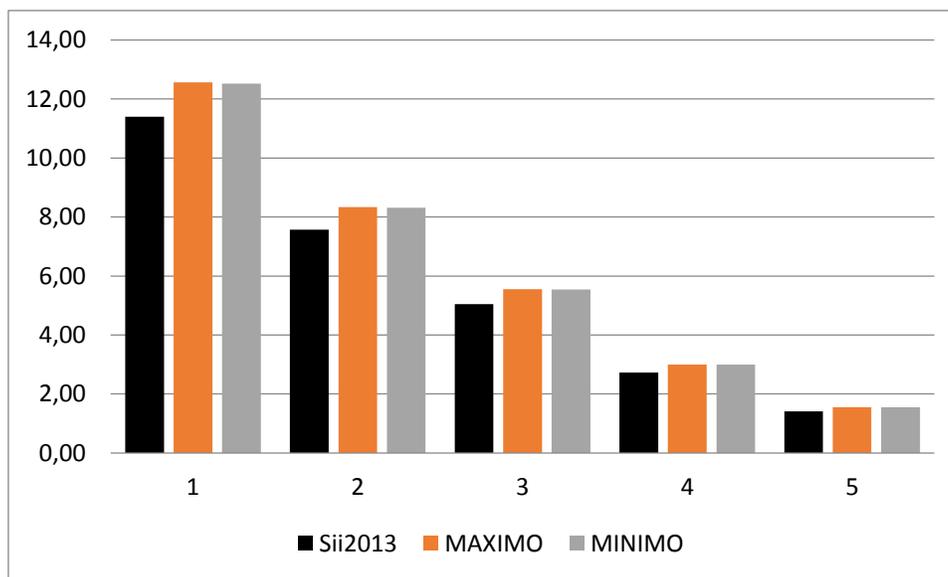
Otras construcciones, Adobe:

Tabla 25. Otras construcciones adobe

	1	2	3	4	5
Sii2013	11,40	7,57	5,05	2,72	1,41
Máximo	12,56	8,34	5,56	3,00	1,56
Mínimo	12,52	8,31	5,54	2,99	1,55

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 11. Otras construcciones adobe



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

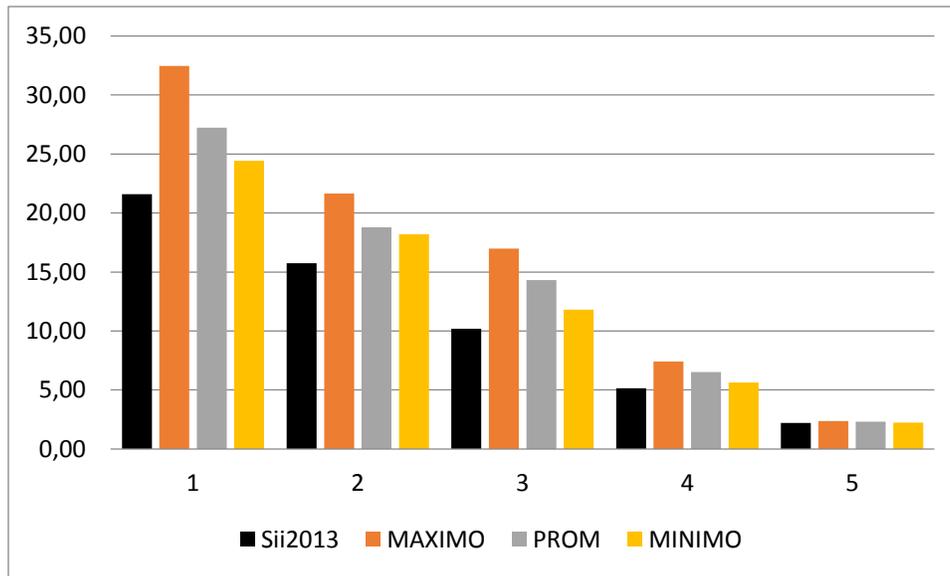
Otras construcciones, Perfiles metálicos:

Tabla 26. Otras construcciones perfiles metálicos

	1	2	3	4	5
Sii2013	21,59	15,74	10,19	5,15	2,22
Promedio	27,24	18,80	14,31	6,52	2,30
Máximo	32,47	21,65	16,97	7,42	2,38
Mínimo	24,43	18,20	11,80	5,62	2,23

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 12. Otras construcciones perfiles metálicos



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

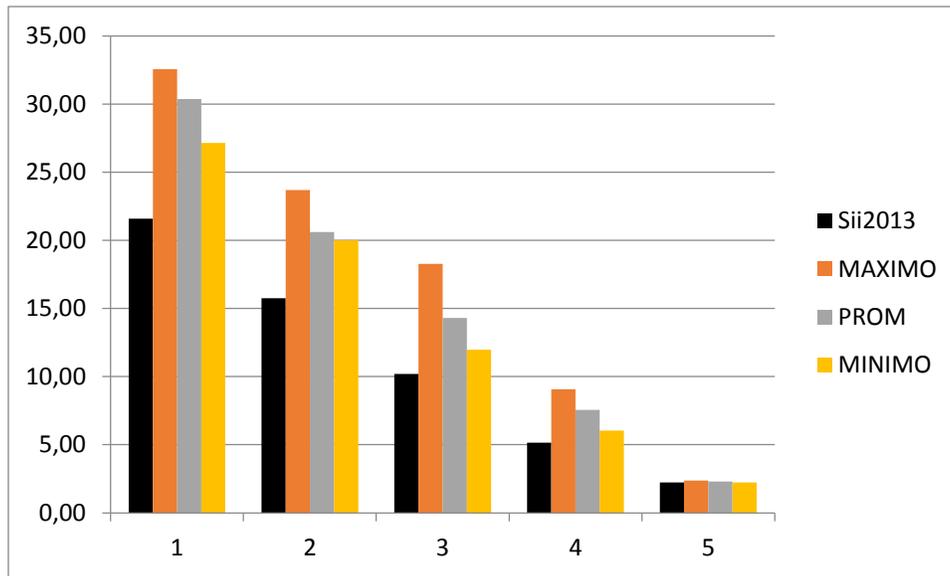
Otras construcciones, Elementos prefabricados:

Tabla 27. Otras construcciones elementos prefabricados

	1	2	3	4	5
Si2013	21,59	15,74	10,19	5,15	2,22
Promedio	30,38	20,61	14,30	7,56	2,30
Máximo	32,56	23,70	18,28	9,07	2,38
Mínimo	27,15	20,00	11,98	6,05	2,23

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 13. Otras construcciones elementos prefabricados



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

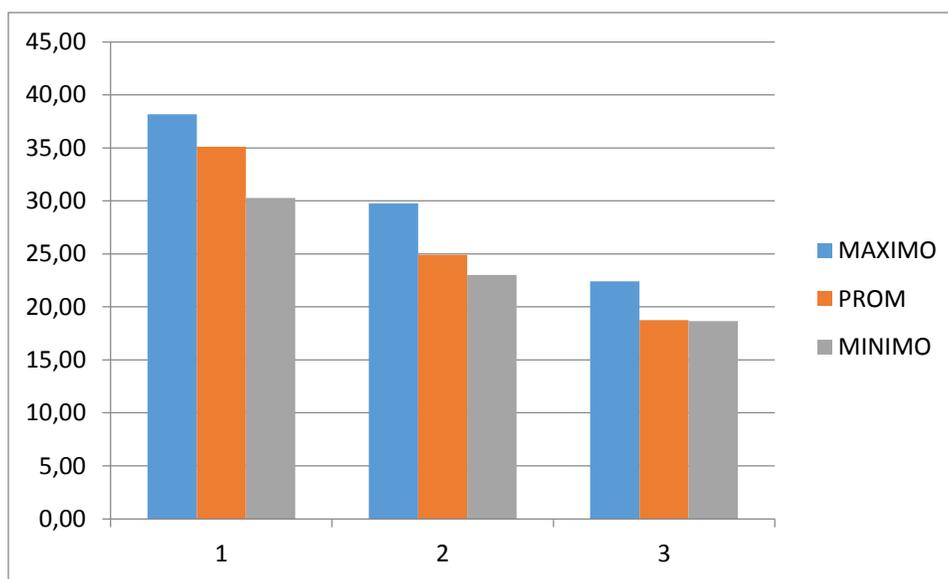
Otras construcciones, Madera Laminada:

Tabla 28. Otras construcciones madera laminada

	1	2	3
Promedio	35,13	24,92	18,74
Máximo	38,18	29,77	22,42
Mínimo	30,28	23,01	18,65

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 14. Otras construcciones madera laminada



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Síntesis de resultados de otras construcciones:

Tal como se observa en los gráficos, los resultados mantienen las tendencias generales, y asimismo agregan una variación a los valores que la tabla anterior consideraba en un solo valor. En la tabla y los gráficos subsecuentes, podemos observar que al tomar los valores promedio de cada uno de los cálculos realizados, los valores generales y las pendientes se mantienen para las calidades.

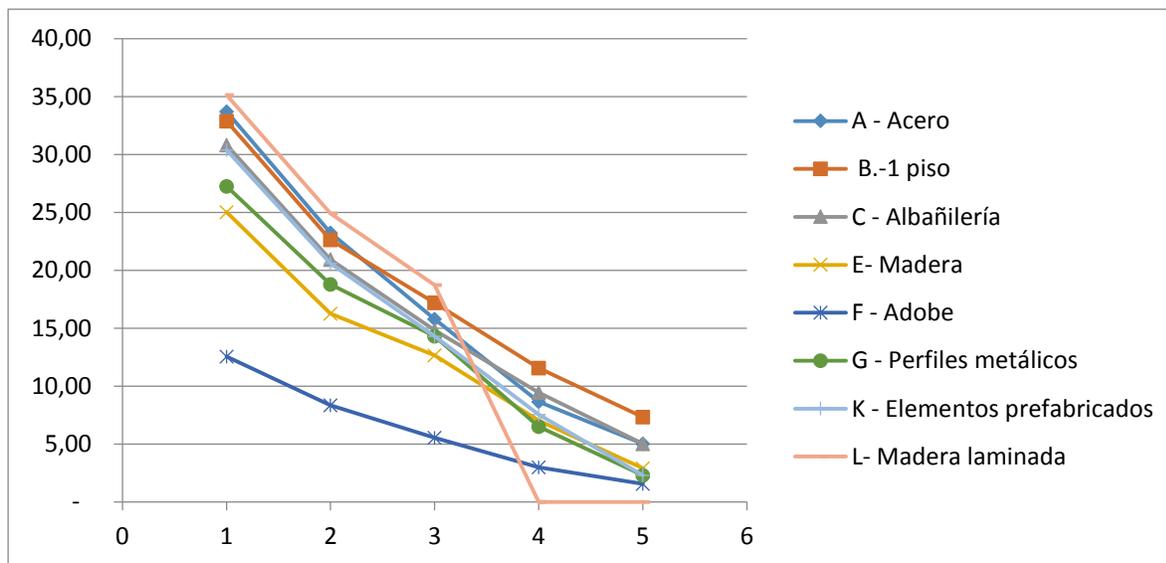
Tabla 29. Resumen de estimados para el 2017

		1	2	3	4	5
2017	A - Acero	33,69	23,25	15,79	8,65	5,03
	B.-1 piso	32,89	22,63	17,19	11,55	7,33
	C - Albañilería	30,83	20,94	14,83	9,46	5,03
	E- Madera	25,02	16,265	12,668	7,03	2,91
	F - Adobe	12,56	8,34	5,56	3,00	1,56
	G - Perfiles metálicos	27,24	18,80	14,31	6,52	2,30
	K - Elementos prefabricados	30,38	20,61	14,30	7,56	2,30
	L- Madera laminada	35,13	24,92	18,74	-	-
2013	A - Acero	29,67	22,00	13,02	7,87	4,84
	B- Hormigón	32,29	24,42	17,25	11,40	7,06
	C - Albañilería	29,67	22,00	13,02	7,87	4,84
	E- Madera	21,59	15,74	10,19	5,15	2,22

	F - Adobe	11,40	7,57	5,05	2,72	1,41
	G - Perfiles metálicos	21,59	15,74	10,19	5,15	2,22
	K - Elementos prefabricados	21,59	15,74	10,19	5,15	2,22

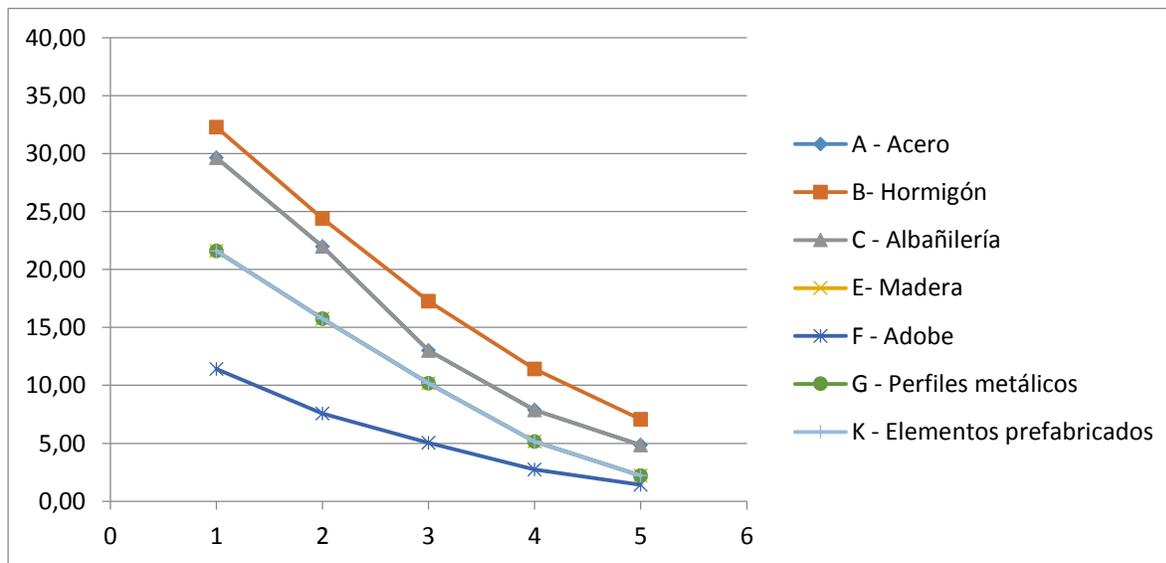
Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación, y actualizaciones según ICE.

Figura 15. Estimados 2017



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación, y actualizaciones según ICE.

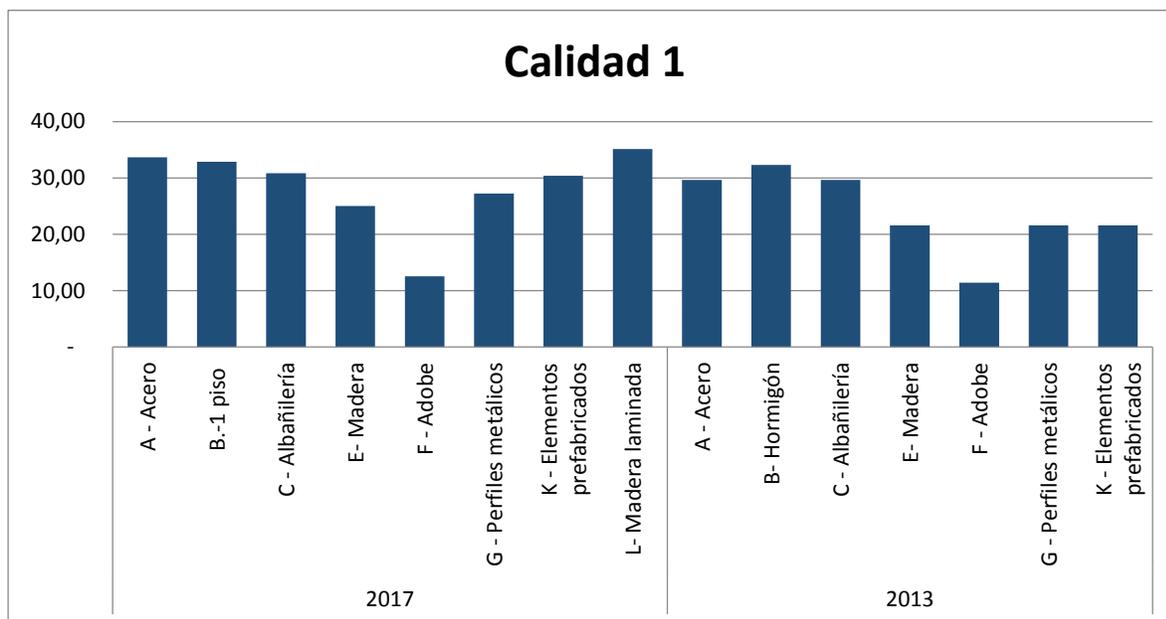
Figura 16. Estimados 2013



Fuente: elaboración propia en base circular 132 Sii, 2013.

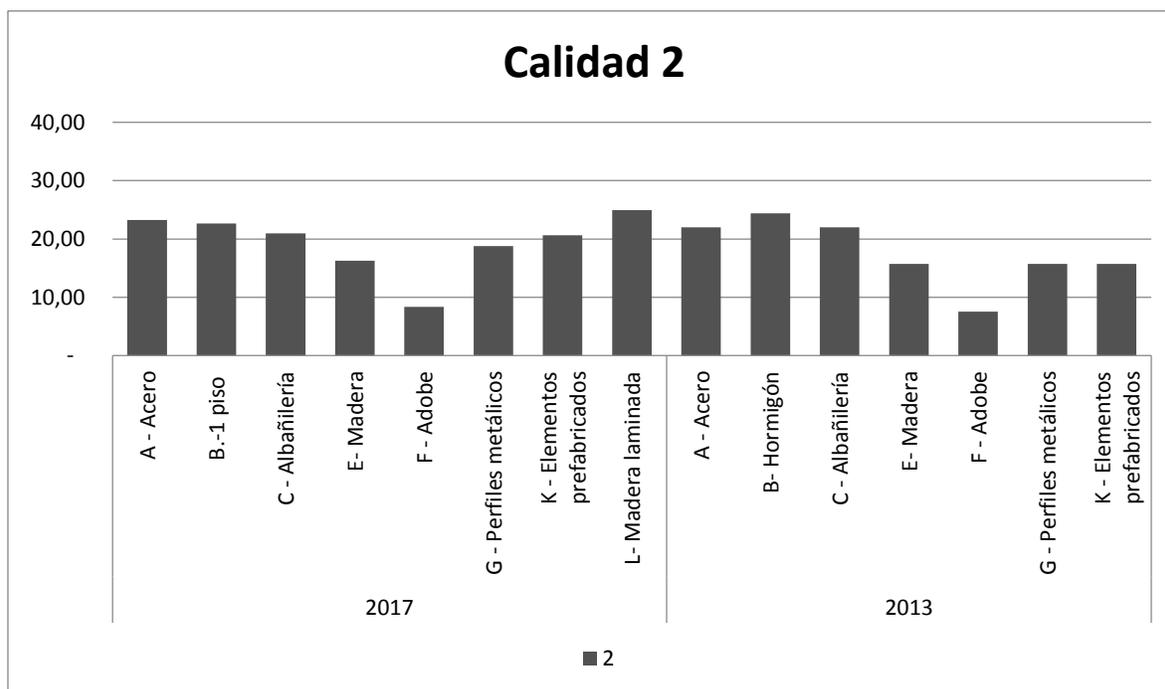
Por lo demás, se observa que cada una de las calidades presenta valores de tendencia entre los materiales de esta tipología, para las 5 calidades, las cuales presentan un comportamiento similar. Cabe destacar que en el análisis 2017 se consideró la Madera Laminada, que no se encontraba en los valores 2013, y que no contaría con valores para las calidades 4 y 5.

Figura 17. Comparativos estimados de calidad 1, 2013-2017



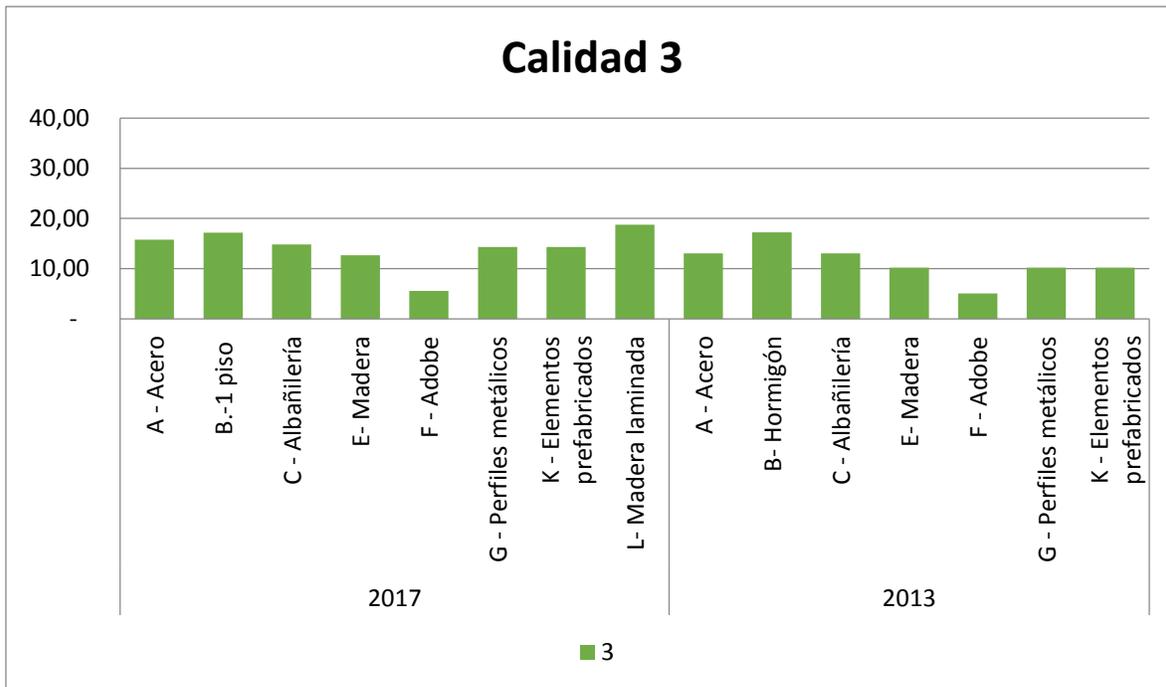
Fuente: elaboración propia en base circular 132 Sii, 2013.

Figura 18. Comparativos estimados de calidad 2, 2013-2017



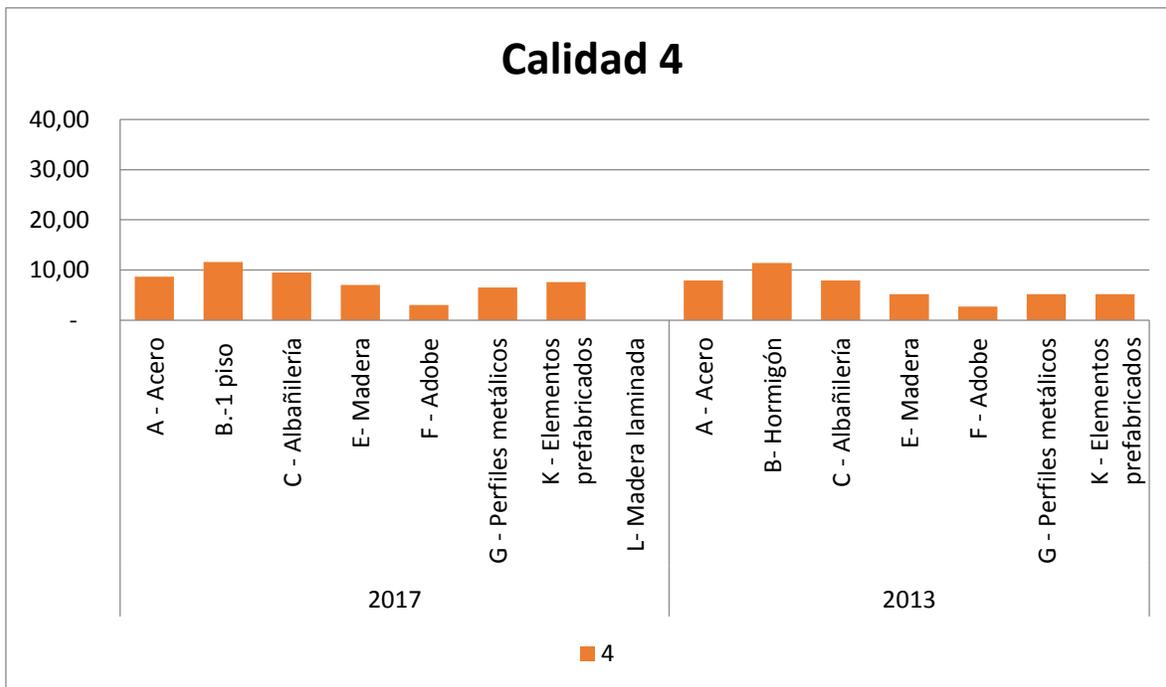
Fuente: elaboración propia en base circular 132 Sii, 2013.

Figura 19. Comparativos estimados de calidad 3, 2013-2017



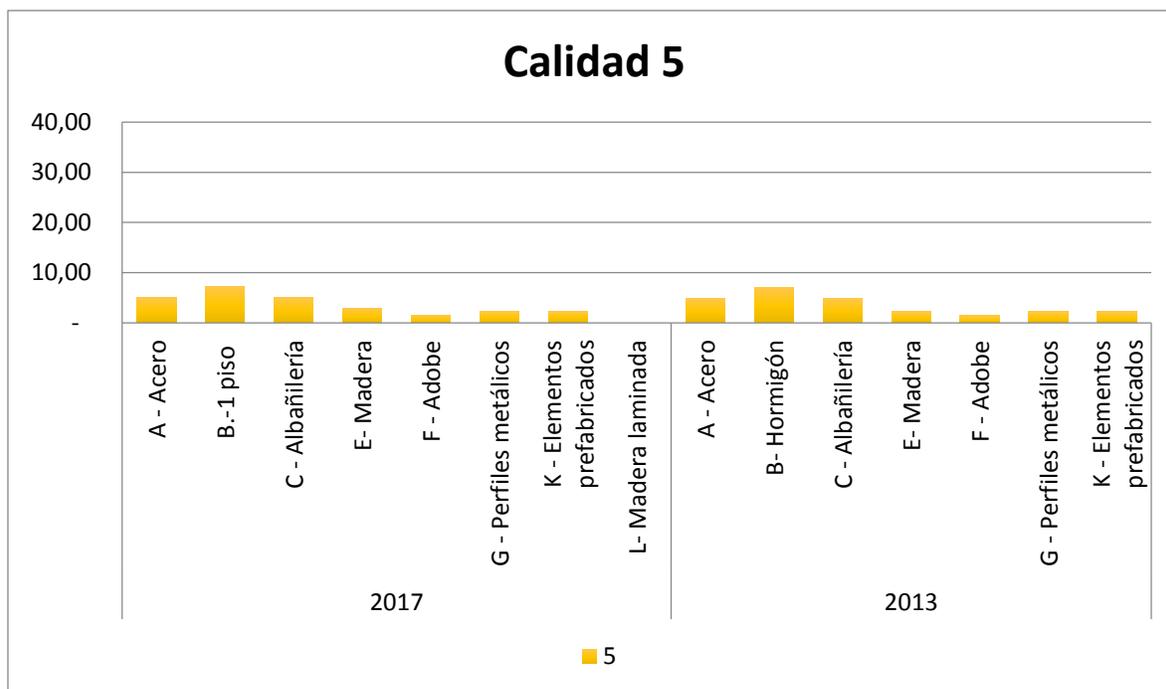
Fuente: elaboración propia en base circular 132 Sii, 2013.

Figura 20. Comparativos estimados de calidad 4, 2013-2017



Fuente: elaboración propia en base circular 132 Sii, 2013.

Figura 21. Comparativos estimados de calidad 5, 2013-2017



Fuente: elaboración propia en base circular 132 Sii, 2013.

2.5.5.2 Galpones

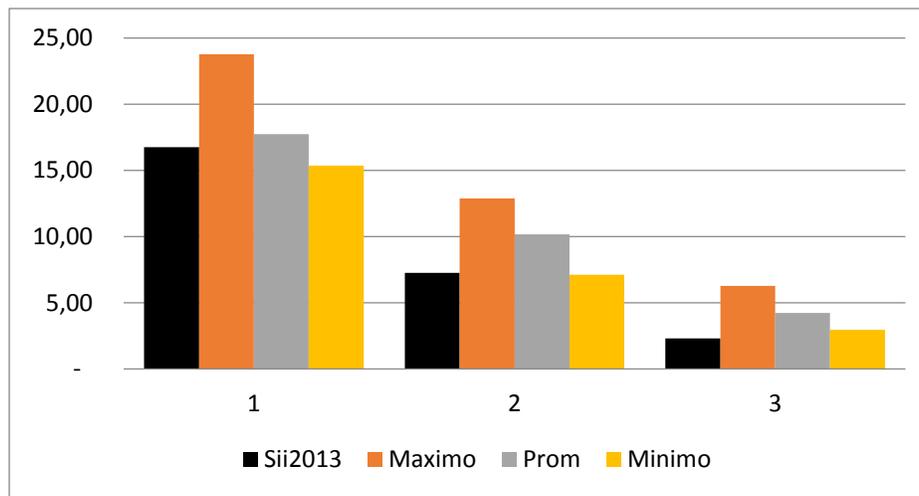
En el caso de los galpones de acero, se obtienen los valores de la siguiente tabla:

Tabla 30. Galpones de Acero

	1	2	3
Sii2013	16,75	7,27	2,32
Máximo	23,77	12,88	6,29
Promedio	17,73	10,17	4,24
Mínimo	15,35	7,11	2,96

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 22. Galpones de acero



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

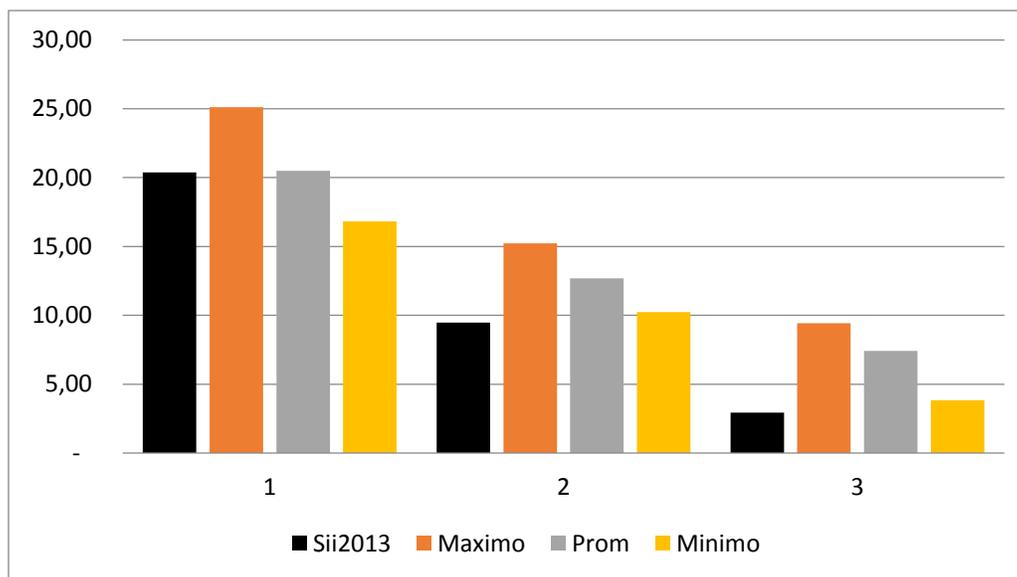
Para los Galpones de Hormigón, se calcularon los valores que se observan en la tabla siguiente. Estos valores son acordes a los valores de mercado para los sistemas de hormigón para galpones. Asimismo, se observa que los estándares de calidad de la tipología mantienen las pendientes respecto a los valores de 2013.

Tabla 31. Galpones de hormigón

	1	2	3
Sii2013	20,38	9,48	2,93
Máximo	25,12	15,23	9,43
Promedio	20,50	12,69	7,42
Mínimo	16,82	10,24	3,84

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 23. Galpones de acero



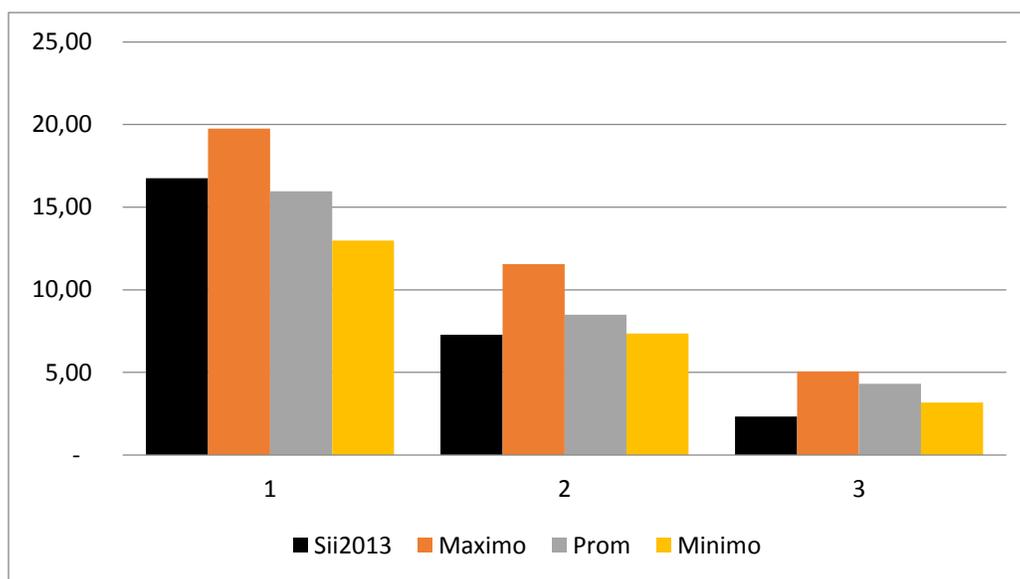
Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Para los Galpones de Albañilería, se calcularon los valores que se observan en la tabla siguiente. Estos valores son acordes a los valores de mercado para los sistemas constructivos de albañilería en general. Asimismo, se observa que los estándares de calidad de las tipologías mantienen las pendientes respecto a los valores de 2013.

Tabla 32. Galpones de albañilería

	1	2	3
Sii2013	16,75	7,27	2,32
Máximo	19,75	11,56	5,06
Promedio	15,97	8,49	4,31
Mínimo	12,98	7,35	3,17

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 24. Galpones de albañilería


Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

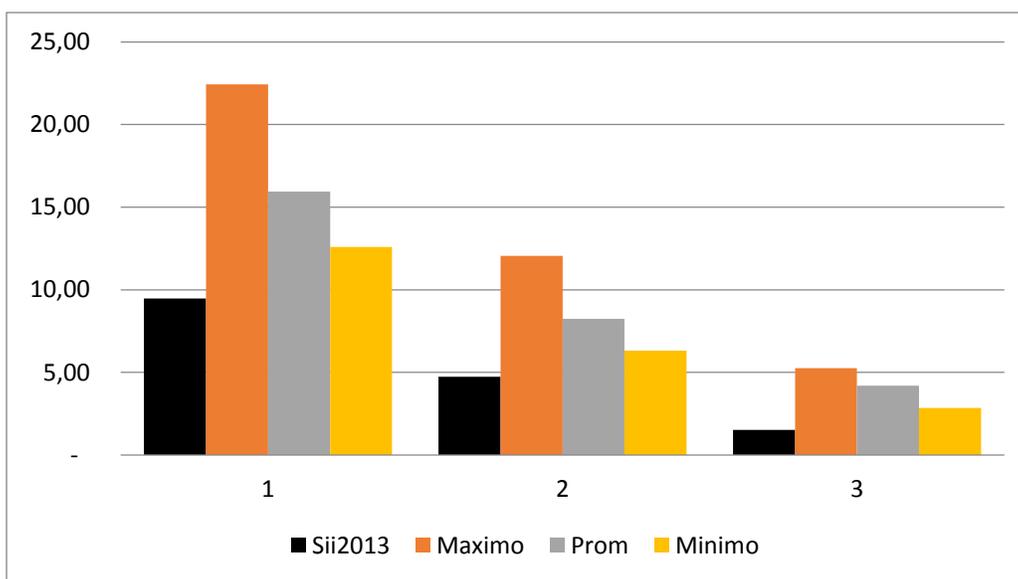
En el caso de los galpones de madera, los valores calculados son mayores y mantienen la curva de descenso de los valores de 2013.

Tabla 33. Galpones de madera

	1	2	3
Sii2013	9,48	4,74	1,51
Máximo	22,43	12,05	5,26
Promedio	15,95	8,24	4,19
Mínimo	12,60	6,32	2,84

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 25. Galpones de madera



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

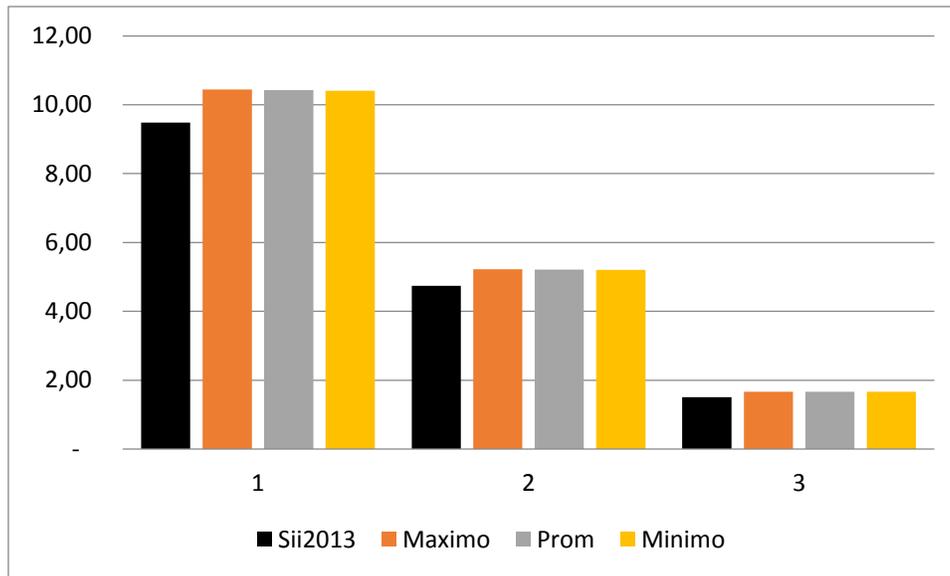
En el caso de los galpones de adobe, dadas las dificultades para el cálculo de los valores de reposición, puesto que es un sistema constructivo poco común actualmente, se estableció la realización de un análisis por actualización con la serie de los costos de la edificación. En ese sentido, es esperable que los valores sean ajustados a los de 2013 y paralelos en términos de su declive por calidad.

Tabla 34. Galpones de adobe

	1	2	3
Sii2013	9,48	4,74	1,51
Máximo	10,44	5,22	1,66
Promedio	10,43	5,21	1,66
Mínimo	10,41	5,21	1,66

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 26. Galpones de adobe



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

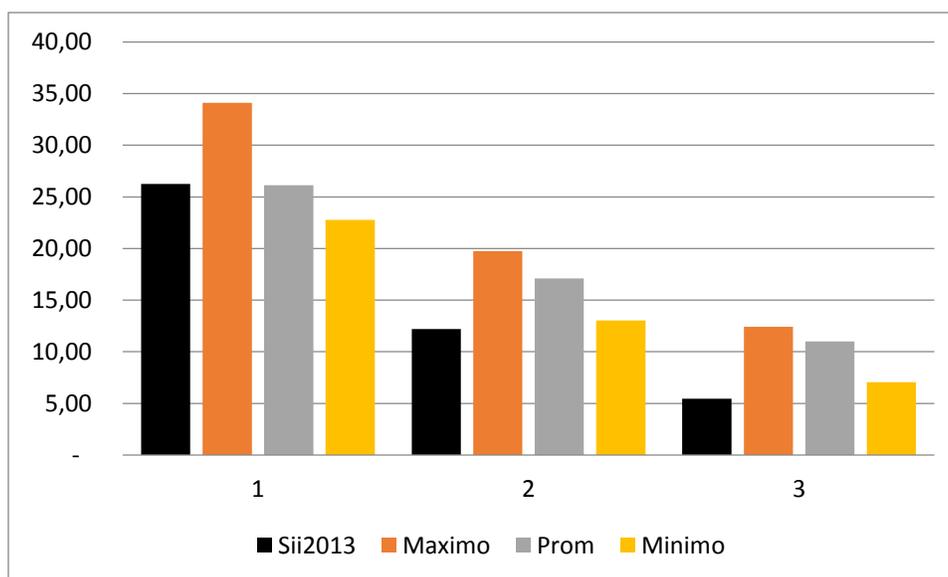
En el caso de los galpones de Madera Laminada, se obtuvieron valores razonables acorde al mercado, así como también una pendiente similar a los valores de 2013, los que se pueden observar a continuación.

Tabla 35. Galpones de madera laminada

	1	2	3
Sii2013	26,24	12,21	5,45
Máximo	34,11	19,75	12,40
Promedio	26,14	17,10	11,00
Mínimo	22,76	13,04	7,04

Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

Figura 27. Galpones de madera laminada

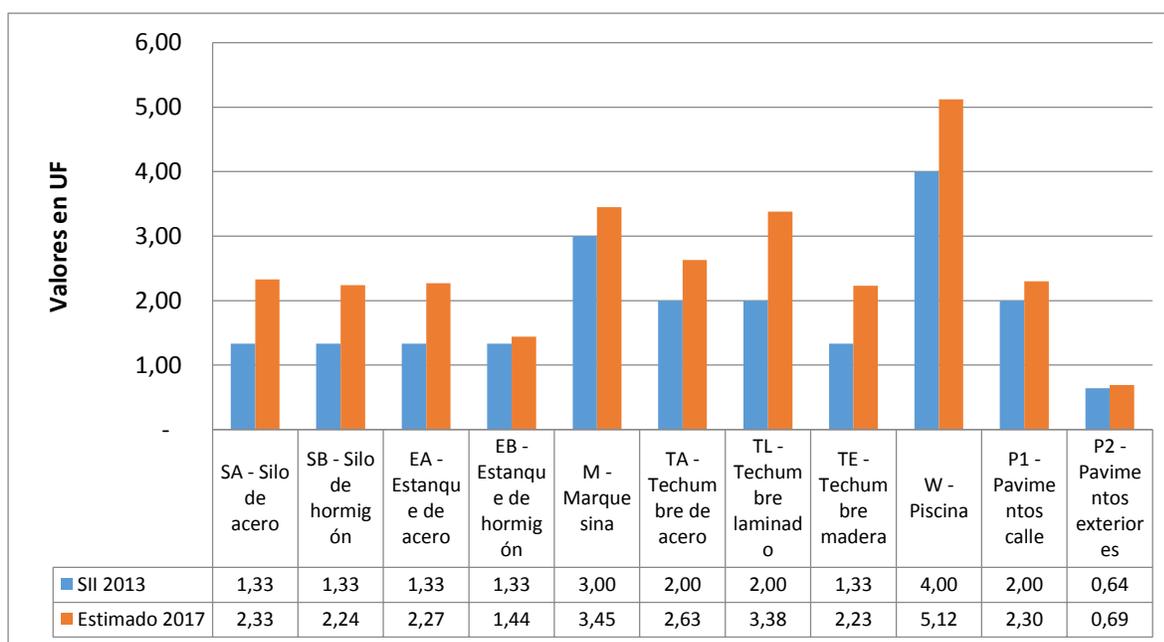


Fuente: elaboración propia en base a los cálculos del modelo de simulación.

2.5.5.3 Obras complementarias

Como se expresó en la metodología propuesta, las obras complementarias se presentaron en forma de calidad única, con valores en general superiores a los de 2013. Sin embargo, estos valores son herederos de los supuestos de cálculo de cada uno de los tipos. Aun así, con estos modelos, desde ya simplificados, se puede abrir, por ejemplo, el espectro de silos y estanques.

Figura 28. Obras complementarias



Fuente: elaboración propia en base a los cálculos de los modelos de calidad única.

3. REVISIÓN DE LOS FACTORES DE AJUSTE

La revisión de los factores de ajuste que complementan los valores unitarios de construcción y que se definen en el Anexo 3 de la Resolución 108 de 2013, se elaboró con base en una estructura de análisis de antecedentes, referentes y reflexiones. Se reconoce que lo expresado en el Anexo no es tan esclarecedor en cuanto a la metodología o justificación de los coeficientes que se expresan. Por lo tanto, por cada factor de ajuste se establecen en este apartado algunas determinaciones y conclusiones que pueden orientar a un desarrollo más actualizado de las respectivas metodologías de cálculo a futuro.

3.1 Condiciones especiales

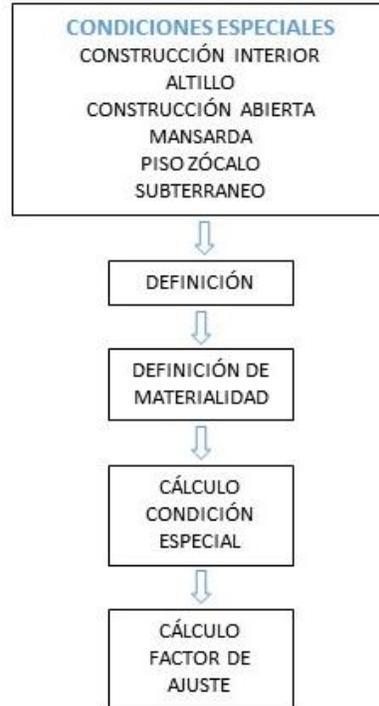
3.1.1 Antecedentes del SII

Se han revisado las Condiciones Especiales definidas en el Anexo 3 de la Resolución 108 de 2013, las cuales muestran el nombre de la condición, código, definición, y un factor aplicable en la fórmula general de avalúo. Sobre esta revisión, se han encontrado casos en que las definiciones son pertinentes y en otros en que falta claridad. En relación al factor existente, es complejo hacer un análisis más profundizado, debido a que los antecedentes de elaboración del factor no están disponibles y por ende no se pueden desagregar para establecer un análisis más detallado.

La actualización de las definiciones y el factor requirieron de un proceso metodológico particular y diferenciado en comparación con los demás factores de ajuste. Este proceso consta de cuatro pasos que se estipulan a continuación:

1. Revisión de la definición de la condición especial y su adecuación para representar adecuadamente el concepto al que refiere. Se decide en este punto si mantener o modificar la definición.
2. Revisión de los materiales en los que se pueda construir cada una de las condiciones especiales, para establecer el factor de ajuste que se aplicará a la construcción en caso de presentarse una condición especial.
3. Explicación del método de cálculo de la condición especial, el cual se obtiene restando las partidas y agregando las que fueran necesarias para obtener el valor.
4. Explicación del cálculo del factor, el cual se obtiene de la comparación de la condición especial con el valor de una construcción base, mediante una fórmula.

Figura 29 Esquema metodológico para Condiciones Especiales



Fuente Elaboración Propia

3.1.1 Análisis de experiencias y referencias

Para poder afinar las definiciones, se utiliza la Ordenanza de Urbanismo y Construcciones, junto con las Circulares Específicas de la División de Desarrollo Urbano (DDU). En estas se establecen varios criterios y definiciones afines con las condiciones especiales que pueden ampliar o especificar de una manera más adecuada lo que representan.

3.1.2 Reflexiones y alternativas

3.1.2.1 Condiciones especiales de edificación para Galpones y Otras Construcciones

A continuación, se revisan cada una de las **condiciones especiales de edificación para Galpones y Otras Construcciones**, sugiriendo algunas alternativas según el proceso metodológico establecido para este factor de ajuste. Es preciso aclarar que los factores pueden ser calculados, una vez que la definición se haya cerrado.

A. Construcción Interior

Propuesta de definición Construcción Interior: *“Construcción secundaria edificada al interior de una construcción mayor. Puede ser independiente de los elementos estructurales de ésta y no se considera aumento de superficie.”*

Definición de materiales: Acero, Madera y Perfil metálico

Calculo condición especial: A las partidas de una construcción se le descuentan las partidas que ya tiene la construcción para una edificación interior, como fundaciones, muros, techumbre, entre otras, y se agregan las partidas necesarias para una construcción interior, de esto se obtienen un valor.

Cálculo factor: El valor obtenido de la construcción interior se compara con el valor de la misma materialidad de una construcción base y se obtiene el factor de ajuste.

B. Altillo

Propuesta de definición Altillo: *“Consiste en una plataforma o estructura secundaria apoyada o independiente de la estructura principal, levantada al interior de una edificación mayor, en donde se aprovecha la altura de ésta con el objeto de aumentar la capacidad u optimizar el espacio interior. En caso de galpones, se aplica este factor sólo cuando el altillo no exceda el 75% de la superficie de la construcción mayor.”* Se le agrega: *El altillo puede tener la condición de “Habitable” o “No Habitable”. En el caso de ser un altillo Habitable este tendrá un aumento de superficie, y su habitabilidad será definida según la O.G.U.C⁷. En caso de ser un altillo no habitable este no contemplará aumento de superficie.*

Definición de materiales: Madera, Acero, Perfil metálico, Madera Laminada y Albañilería.

Calculo condición especial: A las partidas de una construcción se le descuentan las partidas que ya tiene la construcción para sostener un altillo, tales como fundaciones, muros, techumbre, entre otras, y se agregan las partidas necesarias para un altillo, de esta operación se obtienen un valor. Es preciso aclarar que el valor de un altillo habitable es mayor al de uno no habitable, debido a que la condición de habitabilidad requiere de más partidas.

Calculo factor: El valor obtenido del Altillo se compara con el valor de la misma materialidad de una construcción base y se obtiene el factor de ajuste. Debido a que se obtendrán dos valores de altillos, habitable y no habitable, también se obtendrán dos factores.

3.1.2.2 Condiciones especiales de edificación para Otras Construcciones

A continuación, se revisan cada una de las **condiciones especiales de edificación Otras Construcciones**, proponiendo alternativas según la metodología planteada. Es preciso aclarar que los factores pueden ser calculados, una vez que la definición se haya cerrado.

A. Construcción Abierta

Definición Construcción Abierta: Se mantiene *“Recinto cubierto y abierto por uno o más lados.”*

Definición de materiales: Hormigón, Albañilería, Adobe, Acero, Madera y Madera Laminada.

Cálculo condición especial: A las partidas de una construcción se le descuentan las partidas que ya tiene la construcción para ser una construcción abierta según su definición y se agregan las partidas necesarias, de esta operación se obtienen un valor.

⁷ Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. MINVU.

Cálculo factor: El valor obtenido de una construcción abierta se compara con el valor de la misma materialidad de una construcción base y se obtiene el factor de ajuste.

B. Mansarda

Definición Mansarda: Se mantiene *“Recinto habilitado en el entretecho, con ventilación e iluminación natural. No se considera mansarda los pisos ubicados en edificios que los muros son inclinados, como consecuencia de la aplicación de rasantes.”*

Definición de materiales: Madera y perfiles metálicos

Calculo condición especial: A las partidas de una construcción se le descuentan las partidas que ya tiene la construcción para ser una mansarda según su definición, y se agregan las partidas necesarias, de esta operación se obtienen un valor.

Calculo factor: El valor obtenido de una mansarda se compara con el valor de la misma materialidad de una construcción base y se obtiene el factor de ajuste.

C. Piso Zócalo

Definición Piso Zócalo: Se mantiene *“Piso que emerge del terreno circundante en un porcentaje inferior al 50% de la superficie total de sus paramentos exteriores, aun cuando una o más de sus fachadas queden al descubierto parcial o totalmente. Cuenta con iluminación natural al menos por una de sus fachadas. En caso de edificios destinados total o parcialmente a comercio u oficina, esta condición especial sólo se aplica a los pisos zócalos que estén destinados a estacionamientos y bodegas”*

Definición de materiales: Hormigón

Calculo condición especial: No es posible utilizar la metodología planteada, debido a que la condición especial no disminuye partidas a un edificio base.

Calculo factor: No existen elementos que permitan cambiar o eliminar el factor.

D. Subterráneo

Definición Subterráneo: Se mantiene *“Recinto cuyo cielo está bajo el nivel del terreno que lo rodea, en un 100% de todos sus lados. En caso de edificios destinados total o parcialmente a comercio u oficina, esta condición especial sólo se aplica a los subterráneos que estén destinados a estacionamientos y bodegas.”*

Definición de materiales: Hormigón

Calculo condición especial: No es posible utilizar la metodología planteada, debido a que la condición especial no disminuye partidas a un edificio base.

Calculo factor: No existen elementos que permitan cambiar o eliminar el factor.

En concordancia con lo expuesto en este capítulo, se reitera el requerimiento de establecer definiciones claras en cada caso para poder abordar el ajuste del factor de manera rigurosa. Se plantea la necesidad de explicitar el cálculo del factor existente de forma de lograr desagregarlo en un análisis que logre actualizarlo de manera coherente. Si bien en varios casos la elaboración de un valor de reconstrucción es posible y se acerca al factor existente, se deberían establecer parámetros transversales que logren agrupar a la categoría de condiciones especiales de manera global.

3.2 Edad de la construcción

3.2.1 Antecedentes del SII

La depreciación física se define desde la academia como la pérdida de valor de un bien debido al paso de los años, que produce deterioro físico, desgaste, averías, etc. (Aznar, 2012). Sin embargo, esta no es la única postura. Para Floy (2010), la depreciación física corresponde a la “reducción de las utilidades”, expresada en unidades monetarias y debido a un deterioro en el activo físico en razón del desgaste, la edad o decadencia física, la insuficiencia, la obsolescencia y el descuido en la conservación. Para el caso chileno, se establece en el Anexo 3 de la Resolución 108 de 2013 que “los valores unitarios de construcción, excepto las Obras Civiles y Obras Complementarias correspondientes a pavimentos y piscinas, se ajustarán según la edad de la construcción, desde el año 2013 inclusive hacia atrás, en los porcentajes que se indican en la siguiente tabla. En ningún caso el ajuste de los valores unitarios podrá superar el porcentaje máximo de depreciación señalado en la misma tabla”.

Tabla 36. Depreciación según clase de edificación.

DEPRECIACIÓN	CLASE				
	A – B – C – GA – GB – GC – GL – EA – EB – M – SA – SB – TA – TL	E – GE – TE	F – GF	G	K
% ANUAL	0.8	1.5	2.0	1.5	1.0
% MÁXIMO	60	80		70	

Fuente: Anexo Nº3 sobre tasación de las construcciones.

Para la edad de la construcción en este caso, se ha definido que el coeficiente de depreciación se ajusta **exclusivamente en función de la edad por clase**, tal como evidencia la tabla precedente. Este hecho marca una notoria diferencia con otras normativas internacionales que incorporan, en función de los objetivos del reajuste, el estado de conservación o vida útil de la edificación. Estos conceptos son asumidos y definidos según cada caso, estableciendo metodologías propias para su cálculo.

En Chile la asignación de porcentajes, tanto anuales como máximos de depreciación, no son del todo claros, puesto que no existe una precisión metodológica en relación a los criterios que se utilizaron para su propia asignación. Es decir, es necesario conocer realmente los antecedentes de su formulación para

establecer algún juicio sobre los mismos, aunque se intuye que los coeficientes se establecieron según la depreciación diferenciada que pueden tener las clases de construcción.

En comparación con algunos casos internacionales, Chile es el único país en el que se establecen montos máximos de depreciación, lo cual, en términos comparativos e impositivos, podría perjudicar directamente al propietario de los inmuebles debido a que nunca quedan exentos por su edad. Para algunas experiencias internacionales, los inmuebles que tienen más de 100 años de edad, se les aplica el máximo de su depreciación, lo cual es un incentivo a la compra y/o rehabilitación de edificaciones históricas, significando un elemento sumamente importante para la conservación del patrimonio.

Asimismo, en el caso chileno (a diferencia, por ejemplo de la normativa española) no existe una diferencia entre edad histórica y edad efectiva de los inmuebles. En España, la edad efectiva es independiente de la edad histórica, ya que un inmueble puede estar más deteriorado de lo esperado para su edad. De esta manera, para el cálculo de la depreciación física, se utiliza la edad efectiva en vez de la edad histórica. En este país se han elaborado algunas caracterizaciones de conservación que se expresan en años adicionales con el objetivo de hacer más certero el cálculo de la depreciación del inmueble.

Tabla 37. Edad efectiva de las edificaciones.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Años adicionales de envejecimiento prematuro
Inmueble adecuadamente conservado	0
Inmueble medianamente conservado	5
Inmueble deficientemente conservado	10
Inmueble muy deficientemente conservado	15

Fuente: Aznar (2012).

Dada la falta de antecedentes en relación a la metodología chilena, es difícil determinar o inferir si los montos de depreciación se ajustan periódicamente en función del contexto económico. En otras palabras, puede existir un riesgo por desactualización metodológica, ya que la predominancia constructiva varía con el tiempo así como las tecnologías de los mismos materiales de construcción. Este elemento podría perjudicar o favorecer al propietario de la edificación según corresponda, aunque para establecer realmente su impacto, se debe profundizar con un estudio más detallado que se enfoque principalmente en los elementos de la depreciación de la construcción en el país.

Es importante considerar que otros países utilizan Tablas de Depreciación, las cuales el propietario puede consultar para saber exactamente el monto de la depreciación que rige para su edificación, a diferencia del método chileno que consiste en aplicar el coeficiente por la edad de la edificación y de este resultado tomar el inverso (es decir, uno menos el resultado).

Finalmente, entre quienes utilizan el **“Método de la Línea Recta”** o también llamado de depreciación lineal, se destacan España y las Normas Europeas de Valoración. Este método supone que la depreciación varía linealmente con la edad, es decir, que los activos se usan con la misma intensidad, período tras período, a lo largo de su vida útil.

$$D = \left(\frac{t}{n} \right) * (VRB - V_r)$$

Donde:

- D= Depreciación de la construcción.
- t= años de vida del edificio o edad histórica.
- n= vida útil de la construcción.
- VRD= Valor de Reemplazamiento Bruto.
- Vt= Valor residual del edificio.

3.2.2 Análisis de experiencias y referencias

Con un breve análisis de experiencias internacionales, se descubrió que Chile no es el único país que aplica una metodología de tendencia lineal decreciente en relación con una mayor edad de la edificación. También se verificó que el estado de conservación tiende a ser un elemento transversal entre los distintos casos consultados, donde es frecuente encontrar una clasificación de cinco estados de conservación, que van desde un estado “normal”, hasta el estado “ruinoso”. Los mejores estados por lo general suman más puntos por estar menos depreciados, a diferencia de los que están en peor estado, ya que estos suman cero puntos.

El caso español propone tres componentes básicos a la hora de establecer el valor de la depreciación, puesto que según la normativa ECO española, la depreciación es la pérdida que experimenta el valor de reemplazamiento bruto (VRB) de un bien en función de su antigüedad, estado de conservación y duración de sus componentes. Al igual que en el caso chileno, el componente de antigüedad de la edificación va en función de sus tipos y clases constructivas, estableciendo tablas para cada una.

Tabla 38. Depreciación por antigüedad Obras Civiles.

Cuadro de coeficientes de depreciación por antigüedad	
Años completos	Coefficiente corrector
Menor o igual a 20 años	1,00
Entre 21 y 40 años	0,90
Entre 41 y 60 años	0,85
Más de 60 años	0,80

Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Otro referente importante es el caso colombiano. En Colombia, la depreciación es el mecanismo mediante el cual se reconoce el desgaste y pérdida de valor que sufre un bien o un activo por el uso que se haga de él. Es por dicha razón que el concepto de depreciación está totalmente amarrado al de vida útil. Así el factor de depreciación es aquel que resulta al aplicar una función matemática que calcula la desvalorización de un inmueble en función del porcentaje (%) de vida transcurrida del mismo a través del tiempo, por su estado o por su obsolescencia. Es decir, considera diversas clases de edificación y genera tablas de depreciación que consideran antigüedad, material estructurante y estado de conservación.

Tabla 39. Depreciación por Antigüedad y Estados de Conservación según el Material Estructural Predominante

PORCENTAJES PARA EL CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN POR ANTIGÜEDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN SEGÚN EL MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE PARA CASAS HABITACIÓN Y DEPARTAMENTOS PARA VIVIENDA

Antigüedad (en años)	Material Estructural Predominante	ESTADO DE CONSERVACIÓN			
		Muy Bueno %	Bueno %	Regular %	Malo %
Hasta 5 Años	Concreto	0	5	10	55
	Ladrillo	0	8	20	60
	Adobe	5	15	30	65
Hasta 10 Años	Concreto	0	5	10	55
	Ladrillo	3	11	23	63
	Adobe	10	20	35	70
Hasta 15 Años	Concreto	3	8	13	58
	Ladrillo	6	14	26	66
	Adobe	15	25	40	75
Hasta 20 Años	Concreto	6	11	16	61
	Ladrillo	9	17	29	69
	Adobe	20	30	45	80
Hasta 25 Años	Concreto	9	14	19	64
	Ladrillo	12	20	32	72
	Adobe	25	35	50	85
Hasta 30 Años	Concreto	12	17	22	67
	Ladrillo	15	23	35	75
	Adobe	30	40	55	90
Hasta 35 Años	Concreto	15	20	25	70
	Ladrillo	18	26	38	78
	Adobe	35	45	60	*

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

La Ley mexicana detalla con mayor precisión cómo se deben medir los diferentes estados de conservación. Para esto, se define una clasificación que a su vez asigna factores de depreciación por cada estado de conservación.

Tabla 40. Estados de Conservación según Metodología Heidecke, caso Mexicano

Estado	Calificación	Factor
1 Nuevo	Nuevo , en condiciones de uso de acuerdo a diseño.	1
1.5	Intermedio: En excelente estado de conservación pero no es nuevo. El programa de mantenimiento ha sido continuo y adecuado.	0,9968
2 Normal	Normal , en general algunos de sus acabados pueden requerir un mantenimiento preventivo que con su aplicación le devolverán al inmueble una muy buena condición. (pinturas parciales, impermeabilizaciones, limpiezas, etc).	0,9748
2.5	Intermedio en el estado 2 y 3	0,9191
3 Reparaciones sencillas	Requiere reparaciones sencillas no estructurales (reparaciones en ventaneras, pintura mayor, herrería, pluviales y similares)	0,8190
3.5	Intermedio entre 3 y 4	0,6680
4 Reparaciones Importantes	Reparaciones importantes que generalmente involucran elementos estructurales y cambios mayores sustituciones o restituciones en acabados	0,4740
4.5	Intermedio entre 4 y 5	0,2780
5 Demolición	Inmueble para demolición o desecho	0,00

Fuente: Flores et al. (2015).

El caso peruano es más funcional que los precedentes, ya que clasifica los inmuebles en sólo 4 categorías, para posteriormente generar tablas de depreciación que son formuladas y aprobadas anualmente por el Ministro de Vivienda y Construcción, y resolución Ministerial con apoyo del Consejo Nacional de Tasaciones (Conata). Las tablas resultantes están en función del **Estado de Conservación** (que puede ser muy bueno, bueno, regular o malo); **Antigüedad del predio** (a más antigüedad, más depreciación); y **Materiales empleados de manera predominante en la construcción** (concreto, ladrillo o adobe).

3.2.3 Reflexiones y alternativas

El método actual de depreciación para el caso chileno carece de sistematización, a diferencia de los casos colombiano y peruano, donde existen **Tablas de Depreciación** disponibles en línea, promoviendo tanto la objetividad, como que el contribuyente tenga claridad de la depreciación de su inmueble. Estas tablas incorporan 3 factores que serían pertinentes de considerar (**Antigüedad, Materialidad Estructurante y Estado de Conservación**). Con respecto a los porcentajes máximos de depreciación, sólo el caso chileno los establece, ya que las tablas de los demás casos analizados llegan hasta 100 años y luego de eso aplican el 100% de la depreciación.

Otro elemento relevante es el **uso o destino**, el cual no es considerado en la actualidad en Chile para la depreciación. Si el inmueble posee un destino que signifique un uso más intensivo, va a tender a depreciarse más rápidamente que otros destinos. A simple vista, el mayor efecto de incorporar usos en la depreciación es que los propietarios van a preferir usos que paguen menos impuestos o bien usos que deterioren más la vivienda. Sin embargo, este elemento no es lo suficientemente fuerte como para afectar la esencia de la preferencia de la edificación de ciertos destinos. De hecho, muchos de estos ya están definidos por la normativa de suelo de cada comuna.

Los elementos analizados son relevantes para considerarlos dentro de posibles futuras modificaciones, sin embargo, es recomendable realizar un estudio mucho más profundo que pueda establecer realmente cómo influye la antigüedad o depreciación de las edificaciones en el precio de mercado, para así poder aplicar de manera adecuada este factor.

Con respecto a las alternativas planteadas alrededor del concepto de depreciación, se mencionan algunas con sus posibles efectos a continuación.

La primera hace referencia a que en el caso chileno los inmuebles no se deprecian nunca un 100%, debido al establecimiento de máximos de depreciación. Mantener esta condición permite recaudar fondos permanentemente. Además, esto puede ser un incentivo a que el inmueble sea reutilizado y rehabilitado, lo cual, a su vez, puede agilizar el mercado inmobiliario porque al propietario no le conviene tener sin uso la edificación.

Otra alternativa puede ser la eliminación de los máximos de depreciación, lo cual tiene como efecto una menor recaudación de fondos por concepto de impuesto territorial, generando un ahorro en la economía de las familias. El efecto simultáneo corresponde a que es un incentivo perverso para que los propietarios que tienen viviendas ruinosas especulen y no vendan, ya que no están pagando impuestos.

Otra alternativa se relaciona con la posible consideración del **uso o destino** para el cálculo del factor de depreciación. La implementación de este elemento beneficia a aquellos propietarios que tienen usos más intensivos (como industrial o comercial, por ejemplo), los cuales, al tener una mayor depreciación, podrían pagar un menor impuesto territorial. Asimismo, esto puede promover la nula mantención de los inmuebles, al tener un mayor deterioro por uso intensivo de los mismos.

Ahora, ¿qué podría ocurrir en el caso que se agregara **Estado de Conservación** al cálculo de la depreciación, estableciendo que a mejor Estado del Inmueble se paga menor impuesto predial? El efecto directo de esta medida corresponde a un incentivo a la renovación urbana de la ciudad, promoviendo ciudades más seguras o al menos una percepción de seguridad mayor, con menos vulnerabilidad física frente a amenazas naturales como antrópicas. Por otro lado, otro efecto podría ser una posible gentrificación en edificaciones deterioradas bien localizadas. Finalmente, a simple vista podría causar que los hogares vulnerables con viviendas en malas condiciones pagaran un impuesto en relación a sus ingresos, mayor en comparación con los hogares de altos ingresos con viviendas nuevas. Sin embargo, esto se compensa debido a que varios inmuebles están exentos del pago del impuesto.

En cada metodología expuesta se enfatiza la necesidad de establecer un objetivo claro en función de lo que se espera abordar al ser aplicado un factor de depreciación en cada inmueble. Dada las diferencias sustantivas en que ésta puede ser entendida, para poder calcularla se debe dirigir su valorización al efecto que se busque generar, de forma que resulte coherente su aplicación.

3.3 Localización comunal

3.3.1 Antecedentes del SII

La localización comunal corresponde a coeficientes que se establecen de acuerdo a la comuna donde están emplazadas las propiedades habitacionales, bodegas y estacionamientos pertenecientes a conjuntos habitacionales acogidos a la Ley n°19.537 sobre copropiedad inmobiliaria, así como los sitios no edificados, propiedades abandonadas y pozos lastreros. Estos coeficientes también abarcan predios no habitacionales (EAC7, Resolución N° 132 de 2012). Como se planteó en la Etapa II del estudio, se percibió que el propósito de este factor de ajuste es establecer una menor carga positiva de acuerdo a la comuna donde está la construcción.

Tabla 41. Factor comunal para propiedades

FACTOR PARA PROPIEDADES HABITACIONALES, BODEGAS Y ESTACIONAMIENTOS PERTENECIENTES A CONJUNTOS HABITACIONALES ACOGIDOS A LA LEY N°19.537 SOBRE COPROPIEDAD INMOBILIARIA						
1.00	0.90	0.70	0.60	0.50		0.40
ZAPALLAR		VALPARAÍSO	COPIAPÓ	ARICA	CASTRO	
VIÑA DEL MAR		MACHALÍ	COQUIMBO	CALAMA	COYHAIQUE	
SANTO DOMINGO	IQUIQUE	TALCA	PAPUDO	VILLA ALEMANA	RECOLETA	
CONCEPCIÓN	ANTOFAGASTA	SAN PEDRO DE LA PAZ	QUILPUÉ	CASABLANCA	INDEPENDENCIA	
SANTIAGO	LA SERENA	PUCÓN	PUCHUNCAVÍ	QUINTERO	MAIPÚ	
PROVIDENCIA	CONCÓN	PUERTO VARAS	RANCAGUA	EL TABO	PUDAHUEL	
ÑUÑA	ALBARROBO	MONTT	LAS CABRAS	EL QUISCO	QUILICURA	
LAS CONDES	TEMUCO	PUERTO VARAS	VICHUQUÉN	QUILLOTA	ESTACIÓN CENTRAL	
LA REINA	COLINA	HUECHURABA	CHILLÁN	LIMACHE	LAMPA	
VITACURA	PEÑALOLÉN	CALERA DE TANGO	CHIGUAYANTE	OLMUE	TALAGANTE	
LO BARNECHEA	SAN MIGUEL		LOS ÁNGELES	SAN FELIPE	ISLA DE MAIPO	RESTO DE LAS COMUNAS DEL PAÍS
			VILLARRICA	LOS ANDES	PEÑAFLOR	
			VALDIVIA	RINCONADA	PADRE HURTADO	
			OSORNO	REQUINOA	MELIPILLA	
			PUNTA ARENAS	SAN	CURACAVÍ	
			LA FLORIDA	FERNANDO	LA CISTERNA	
			MACUL	SANTA CRUZ	SAN JOAQUÍN	
			PIRQUE	LA ESTRELLA	PUENTE ALTO	
				CURICÓ	SAN JOSÉ DE MAIPO	
				CONSTITUCIÓN	SAN BERNARDO	
				LINARES	BUIN	
				TOMÉ	PAINE	
				TALCAHUANO		
				FUTRONO		

Fuente: Anexo 3 sobre tasación de las construcciones.

Este es un factor cuestionable desde el punto de vista metodológico, ya que no hay claridad en el criterio de diferenciación entre comunas y el por qué debe aplicarse un factor diferente a algunas. Por lo demás, el valor del suelo, objetivamente diferenciado según las comunas, es el elemento objetivo que ajusta el valor de las construcciones según el lugar donde se emplacen. Además, la nómina considerada podría contemplarse como un elemento desactualizado en función de comunas con más altos ingresos, ya que no se percibe o se comprueba la existencia de una renovación periódica.

Se debe especificar, por lo demás, que las comunas no son siempre unidades territoriales y administrativas socialmente homogéneas. Este hecho si no es considerado, puede afectar directamente la economía de los hogares más vulnerables en la aplicación de un factor total en comunas que son altamente polarizadas, como es el caso de Viña del Mar, o Lo Barnechea, entre otras. Por otra parte, esta situación de reducción del valor en algunas comunas (relativamente más pobres) puede convertirse en un incentivo perverso de concentrar la pobreza en algunos territorios del país.

El impuesto territorial da origen al 38% de los ingresos propios municipales, siendo su principal fuente autónoma de recursos (CEP, 2015). Teniendo en consideración que el grueso de los ingresos municipales de generación propia (impuesto territorial, patentes comerciales, permisos de circulación y otros derechos), depende directa o indirectamente del ingreso de los habitantes y de la actividad comercial/industrial que registre la comuna (CEP, 2015), cobrar un impuesto total en las comunas más ricas y que se mantenga en las arcas municipales de las mismas, significará que se seguirán perpetuando las desigualdades territoriales. Pero desde otra perspectiva tampoco es justo aumentar el impuesto actual

a las comunas más pobres, puesto que esto perjudicaría directamente las familias más vulnerables, aunque este elemento es compensado por otros parámetros que llevan a la exención del impuesto territorial.

3.3.2 Análisis de experiencias y referencias

El caso colombiano es un referente donde se aplica una diferenciación a los municipios que son cabeceras departamentales. Además de este, no se encontraron otros factores comunales o municipales relevantes, que fueran similares a lo planteado por el caso chileno.

3.3.3 Reflexiones y alternativas

De forma general se establece que actualmente no hay claridad en el criterio de selección de comunas para el factor de ajuste. Además, es probable que exista una desactualización con respecto a la clasificación de comunas mostrada, particularmente a las que se les cobra el impuesto sin ninguna disminución. Asimismo, se considera que las comunas no son entes homogéneos internamente, lo cual afecta directamente a las familias más pobres.

Con respecto a posibles alternativas, es necesario inicialmente plantear criterios más objetivos si se desea mantener un factor comunal como el actual. Un ejemplo de un criterio para establecer un ranking de comunas puede ser el porcentaje de población en Pobreza Multidimensional, siendo las comunas con mayor porcentaje de población en pobreza multidimensional a las que se les debe cobrar un menor impuesto. Ello, en cambio, no asegura limitar el efecto de las desigualdades sociales dentro de una misma comuna. Además, se debe analizar si es pertinente cobrar menos impuestos a estas comunas, puesto que también implicaría una menor recaudación para estos municipios.

Tabla 42. Porcentaje de Pobreza Multidimensional.

Región	Comuna	Pobreza por Ingresos			Pobreza Multidimensional		
		Número	Porcentaje	Error estándar	Número	Porcentaje	Error estándar
Arica y Parinacota	Arica	14.573	8,9	1,2	28.532	18,1	2,4
Arica y Parinacota	Putre	240	31,1	5,2	438	58,2	7,0
Tarapacá	Iquique	9.491	5,3	1,2	29.504	17,3	3,0
Tarapacá	Alto Hospicio	9.768	8,5	1,2	25.191	23,2	1,8
Tarapacá	Pozo Almonte	1.515	10,3	1,8	3.820	27,1	3,2
Antofagasta	Antofagasta	19.284	5,1	1,1	50.941	14,0	2,6
Antofagasta	Calama	7.218	5,0	2,0	30.535	21,9	3,0
Antofagasta	Tocopilla	2.107	11,1	2,9	3.440	18,9	3,7
Atacama	Copiapó	7.934	4,6	0,9	47.420	27,8	1,5
Atacama	Chañaral	673	5,8	1,5	3.095	27,3	3,4
Atacama	Vallenar	4.475	10,2	1,8	8.218	19,0	4,2

Fuente: Casen (2015).

Otro referente podría ser el Índice de Calidad de Vida Urbana, elaborado por la Pontificia Universidad Católica de Chile, en conjunto con la Cámara Chilena de la Construcción. Este índice establece un ranking de comunas con las mejores condiciones en vivienda y entorno, salud y medio ambiente, condiciones socioculturales, ambiente de negocios, condición laboral y conectividad y movilidad. Este Índice va desde

la mejor a la peor comuna en términos de las diversas condiciones y podría ser una alternativa a la hora de aplicar criterios para la determinación de diferenciación para el cobro del impuesto territorial. Sin embargo, y considerando todo lo presentado, es válido cuestionarse si es totalmente necesario o no establecer un criterio que avale una diferenciación de valores constructivos por comuna, ya que esto está mejor explicado en el valor de suelo y no existe tal homogeneidad que permita distribuir beneficios o costos por parejo a la comunidad.

3.4 Factor regional

3.4.1 Antecedentes del SII

El Servicio de Impuestos Internos no considera este factor de ajuste dentro del Anexo 3 de la Resolución 108 de 2013. Se concluyó, mediante el trabajo realizado para obtener los valores unitarios de construcción, que efectivamente existen diferencias en los costos de materiales de construcción entre las distintas regiones del país. Por esta razón, se decidió realizar un breve análisis de posibles alternativas si a futuro se desea establecer un factor asociado a las diferencias regionales y su incidencia en los costos de la construcción.

3.4.2 Análisis de experiencias y referencias

El análisis de referencias no arrojó algún elemento importante que pueda aportar a una formulación de un factor regional, ya que estos se enfocan, por ejemplo en fortalecer los recursos de pequeños municipios en el caso colombiano, pero sin tener en cuenta el efecto costo/precio de insumos de la construcción según regiones. En otras palabras, son distintas posturas y sistemas de recaudación por impuesto territorial y lo que se busca aquí es reconocer un factor diferenciador de costos de construcción de acuerdo a la región.

3.4.3 Reflexiones y alternativas

Dentro del Factor Regional, se consideran varias alternativas para establecer criterios objetivos de costo. Una de estas corresponde a los valores de las distintas partidas de materiales de la construcción. Sin embargo y como constata la tabla siguiente que muestra los precios de metro cúbico de hormigón de pilares y muros en todas las regiones chilenas, las diferencias en algunas partidas no son tan sustantivas.

Tabla 43. Diferencias en el costo del Hormigón por Región

Arica	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	O'Higgins	Maule	Biobío	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	RM
63.889	63.889	63.173	62.442	62.723	62.359	62.411	62.814	62.855	62.889	62.902	62.919	60.291

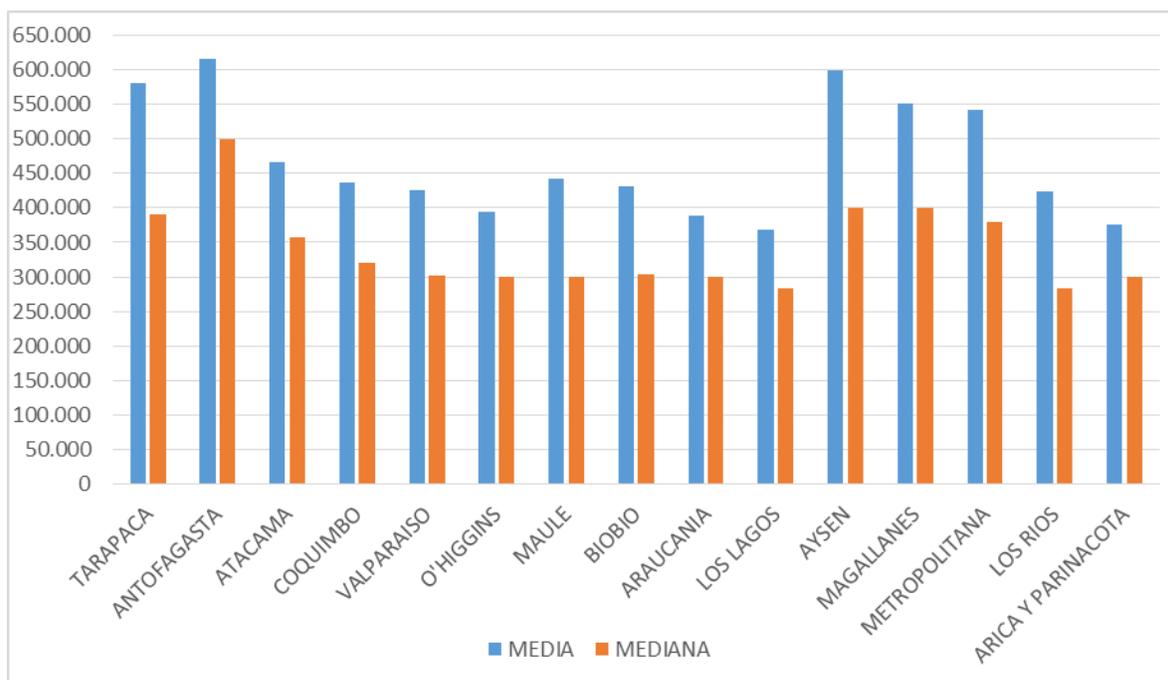
Fuente: Elaboración propia (2017).

Existen otras partidas como el panel estructurante de Covintec, que muestran mayores diferencias entre regiones por metro cuadrado del material, siendo la Región Metropolitana la región con el menor valor (\$19.275) y Coquimbo la que tiene el mayor valor (\$24.255). Con respecto a la instalación sanitaria de WC,

las diferencias son también mayores, ya que en la Región Metropolitana cuesta en promedio la unidad \$47.440, mientras que en Arica alcanza los \$56.302. En otras clases como la madera laminada sus diferencias por región no se evidencia de manera pronunciada.

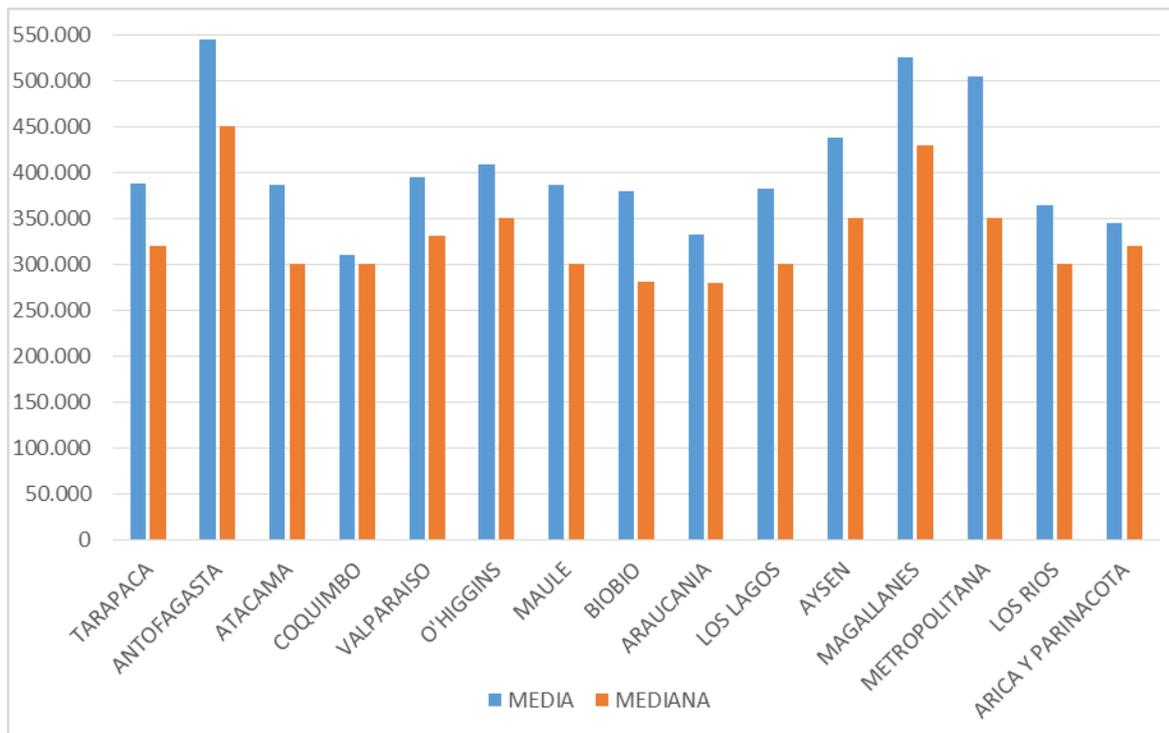
El indicador más relevante y diferenciador entre regiones, es el correspondiente al costo de la mano de obra del sector construcción. Según la Encuesta CASEN 2015 del Ministerio de Desarrollo Social, los salarios promedios de este sector presentan diferencias sustantivas dependiendo de la región donde esté localizado el trabajador. Antofagasta por ejemplo, es la región con la mano de obra más costosa, siendo un resultado coincidente con la Encuesta Suplementaria de Ingresos del INE para el 2016.

Figura 30. Salario en Construcción según CASEN 2015



Fuente: Elaboración Propia (2017), a partir de CASEN 2015.

Figura 31. Salario en Construcción según la Encuesta Suplementaria de Ingresos INE



Fuente: Elaboración propia (2017), a partir de la Encuesta Suplementaria de Ingresos de INE 2016.

Cabe cuestionarse entonces sí, en vista de estos antecedentes, es pertinente elaborar un factor regional que se relacione con los costos de la construcción dadas sus bajas variaciones. Las diferencias pueden estar compensadas con el valor de suelo, el cual es un elemento mucho más determinante en el impuesto territorial. Para definir esto, es necesario implementar a futuro un estudio que contemple de forma más ampliada los costos de la construcción de forma transversal en todo el país, determinando de forma asertiva las diferencias regionales, los costos de transporte y la disponibilidad inmediata de materiales, y cómo estos elementos pueden ser o no determinantes para fijar un factor regional.

3.5 Localización en sectores comerciales

3.5.1 Antecedentes del SII

El Coeficiente Comercial de Construcción (CCC) se aplica a los bienes raíces destinados total o parcialmente a Comercio, Oficina y Hotel-Motel, ubicados en las áreas comerciales más importantes de las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Santiago y Providencia. Este coeficiente incrementa su valor unitario de construcción de acuerdo a los factores de ajuste establecidos en los planos a que se refieren los anexos de la Resolución 108 de 2013.

Tabla 44. Factor Coeficiente Comercial de Construcción

BIEN RAÍZ	CONDICIÓN	FACTOR A APLICAR
CON ACCESO EN EL PRIMER PISO	Ubicado en primer piso.	El establecido en el plano respectivo.
CON ACCESO EN EL PRIMER PISO	Ubicado en otros pisos. (Aplicable a centros comerciales y/o edificios de oficinas acogidos o no a la Ley N°19.537 sobre Copropiedad Inmobiliaria, que correspondan a una unidad funcional).	50% del establecido en el plano respectivo.
UBICADO EN PASAJES O GALERÍAS	Con acceso en el primer piso. (Se excluyen galerías o pasajes sin salida).	El establecido en el plano respectivo.
HOTEL, MOTEL, CINE O TEATRO	Factor establecido en el plano mayor o igual a 3.00.	1.50

Fuente: Anexo 3 sobre tasación de las construcciones.

En primer lugar y al igual que lo que ocurre con el Factor Comunal, no hay claridad en el criterio de diferenciación entre comunas a las que se le aplica o no el CCC. Se puede entender que considera una cierta aglomeración o flujo de personas de acuerdo a las zonas que atraen personas y son por ello más centrales. Sin embargo, estas zonas no son las únicas zonas comerciales de las ciudades donde hay un flujo importante de personas. Ello porque la información no está actualizada ni la forma de evaluación parece la más adecuada. Por lo demás, no se conoce si existen actualizaciones periódicas y el por qué no se consideran otras comunas importantes en términos comerciales como Concepción, Las Condes, Vitacura o Ñuñoa, etc. También se considera que este factor puede ser redundante en relación al factor comunal que ya considera estas comunas, lo que puede significar una posible doble penalización para ellas.

3.5.2 Análisis de experiencias y referencias

Respecto a las experiencias internacionales, se revisó un estudio donde se trata el caso concreto de Mazatlán en México, el cual considera que el valor de los inmuebles está ampliamente influenciado por su localización, y en concreto por la capacidad de ésta para atraer compradores, es decir, por su nivel de atracción de personas. Así, las localizaciones con una mayor aproximación tanto central como a línea de mar son las que registran (considerando todos los demás factores iguales), el mayor valor de venta.

Tabla 45. Nivel de importancia de las características extrínsecas e intrínsecas en la valoración.

Tabla 18 Nivel de importancia de las características de los inmuebles en la determinación de sus valores de mercado (5 es el más importante).

Importante	Jerarquía social.	4,71
	Equipamientos urbanos en la zona (verde, etc.).	4,68
	Accesibilidad urbana.	4,65
	Cercanía al mar, marina, campo de golf.	4,63
	Distribución arquitectónica.	4,52
	Tipo de acabados (pisos, muros, techos).	4,35
Medianamente importante	Fraccionamiento privado o público.	3,95
	Seguridad del fraccionamiento.	3,68
	Cantidad de recamaras.	3,59
	Fachada del inmueble.	3,50
Poco importante	Contar con alberca	2,80
	Cantidad de baños.	2,68
	Amplitud de la cochera.	2,47
	Tipo y amplitud de las calles.	2,39
	Cercanía a escuelas.	2,33
	Cercanía a aéreas comerciales y de consumo.	2,15

Fuente: Elaboración propia sobre la base de una encuesta a expertos inmobiliarios

Fuente: Armengot (2015)

3.5.3 Reflexiones y alternativas

Como alternativa principal, se considera un **Coficiente de Localización o Especialización Relativa**, el cual es muy utilizado en varios estudios territoriales y permite, a través de una metodología relativamente sencilla, considerar las áreas comerciales reales de todas las ciudades del país.

El coeficiente de localización o especialización relativa determina zonas centrales o comerciales en las ciudades donde confluyen una gran cantidad de personas por las aglomeraciones comerciales y servicios de interés. Para esto, se puede utilizar la base predial del SII, de la que se puede tomar la superficie construida de los usos o destinos presentes en cada manzana.

$$IETC_{ij} = \frac{\frac{SC_{ij}}{\sum_{k=1}^n SC_{ik}}}{\frac{\sum_{h=1}^n SC_{hj}}{\sum_{h=1}^n \sum_{k=1}^n SC_{hk}}}$$

Donde:

- $IETC_{ij}$: es el índice de especialización relativa de la unidad territorial i (manzana) en los usos considerados comerciales o centrales j respecto a una unidad mayor (ciudad).
- sc_{ij} : es la superficie construida de la unidad territorial i (manzana) de los usos o destinos considerados comerciales o centrales (j).
- $\sum_{k=1}^n sc_{ik}$: es la superficie construida de la unidad territorial i (manzana) de todos los usos o destinos (k).

- $\sum_{h=1}^n sc_{hj}$: es la superficie construida de todas las unidades territoriales (todas las manzanas de la ciudad) (h), de los usos o destinos considerados comerciales o centrales (j).
- $\sum_{h=1}^n \sum_{k=1}^n sc_{hk}$: es la superficie construida de todas las unidades territoriales (todas las manzanas de la ciudad) (h), de todos los usos o destinos (k).

Este índice muestra la participación de un uso o destino comercial o central que tiene la manzana en relación a la participación de esas actividades en la ciudad. Es decir, el indicador se centra en la oferta y no en la demanda, como está actualmente considerado. Mediante este índice, junto con un análisis territorial que determine zonas comerciales o centrales por aglomeración de manzanas, se pueden establecer las zonas comerciales o centrales que son las que, virtualmente, generan una mayor atracción por los servicios y usos comerciales que contienen.

Para la construcción de este índice se debe considerar la tabla de destinos de la serie no agrícola. En esta tabla, se han señalado los posibles destinos que serían considerados como comerciales y de servicios, y que por lo tanto, generan atracción de personas.

Tabla 46. Detalle Serie No Agrícola del SII y selección de destinos a considerar.

Código Destino	Descripción
A	AGRICOLA
B	AGRICOLA POR ASIMILACION
C	COMERCIO
D	DEPORTE Y RECREACION
E	EDUCACION CULTURA
F	FORESTAL
G	HOTEL MOTEL
H	HABITACIONAL
I	INDUSTRIA
K	BIENES COMUNES
L	BODEGA Y ALMACENAJE
M	MINERIA
O	OFICINA
P	ADMINISTRACION PUBLICA Y DEFENSA
Q	CULTO
S	SALUD
T	TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES
V	OTROS NO CONSIDERADOS
W	SITIO ERIAZO
Y	GALLINEROS, CHANCHERAS Y OTROS
Z	ESTACIONAMIENTO

Fuente: Elaboración Propia en base a SII.

El índice podría ser considerado para ciudades de más de 200.000 habitantes, aplicando ciertas restricciones si es necesario. Este índice puede ser una manera más coherente de cobrar el impuesto a predios que realmente aprovechan el valor de la centralidad. Para evaluar esta situación, se requiere

realizar un estudio detallado que construya estas áreas centrales y verifique los predios que serían afectos de un factor comercial.

4. REFERENCIAS

Armengot, J. (2015). Depreciación Diferencial y Estructura Urbana. Análisis topológico de la edificación residencial en la Almendra central de Madrid. (Tesis Doctoral). Doctorado de Construcción y Tecnología Arquitectónica. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

Aznar, et al (2012). Valoración inmobiliaria. Métodos y aplicaciones. España e Iberoamérica. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.

Cámara Chilena de la Construcción. Índice de Costos de Edificación, extraído desde: <http://www.cchc.cl/centro-de-informacion/indicadores/indice-de-costos-de-edificacion>

CASEN. (2016). Situación de la pobreza en Chile. Ministerio de Desarrollo Social, Subsecretaría de Evaluación Social. Santiago de Chile.

Departamento Nacional de Planeación (2015). Reajuste de avalúos catastrales para la vigencia 2016. CONAPES. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3852.pdf>

DESE UC. (2016). Catastro máquinas de juegos electrónicas en salas a nivel Nacional. Estudio de catastro y caracterización de salas de máquinas de juegos electrónicas para la superintendencia de casinos de juegos.

Flórez, M. (2011). Valoración de bienes rústicos de utilidad pública: La expropiación forzosa por las obras del AVE en la provincia de León.

Ley 17.235, sobre Impuesto Territorial

Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. (2015). Memoria criterios de valoración y listados de polígonos y zonas de valor. Recuperado de http://www.catastro.minhap.es/ponencias/50/900/50900_PT_DOC1_2012.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2007). Tablas de depreciación por antigüedad y Estados de conservación según el material estructural predominante. Resolución Ministerial N°126- 2007. Recuperado de http://www.munialtoalianza.gob.pe/resources/fotoContenido/98_0_25102016_Tablas%20de%20Depreciacion%20RM%20126-2007-VIV.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Observatorio Habitacional del MINVU. Dependencia financiera al Fondo Común Municipal. Indicadores Urbanos. Recuperado de http://www.observatoriourbano.cl/indurb/indicadores.asp?id_user=&id_indicador=19&idComCiu=1

Servicio de Impuestos Internos. Resolución Exenta N°108 del 27 de diciembre de 2013.

Servicio de Impuestos Internos. Resolución Exenta N°132 del 31 de diciembre de 2012.

5. ANEXOS

Los anexos se presentan en forma digital.

5.1 Tabla valores Unitarios de Construcción por Partidas

5.2 Tabla Parámetros Constructivos por clase-destino

5.2.1 Tabla Parámetros Constructivos

5.2.2 Tabla Parámetros Constructivos Avalúos en Copropiedad

5.3 Tablas VCC definido por cada Clase y Calidad

5.3.1 Desgloce Tablas VCC definido para Galpones

5.3.2 Desgloce Tablas VCC definido para Obras Complementarias

5.3.3 Desgloce Tablas VCC definido para Otras Construcciones

5.4 Tablas VCC modelado por cada Clase

5.5 Propuesta Tablas VCC modelado por cada Clase

5.5.1 Tablas VCC finales para Galpones

5.5.2 Tablas VCC finales para Obras Complementarias

5.5.3 Tablas VCC finales para Otras Construcciones

5.6 Cálculo por índice de Costos de la Construcción de la Cámara Chilena de la Construcción