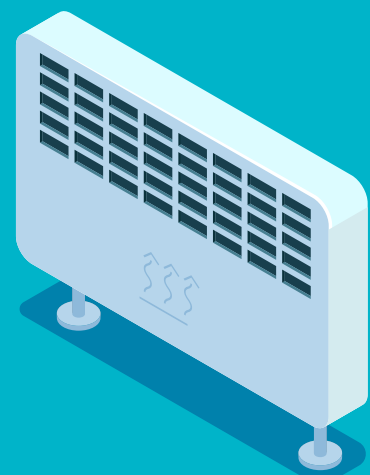
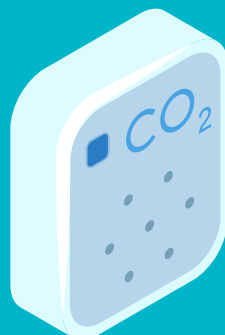
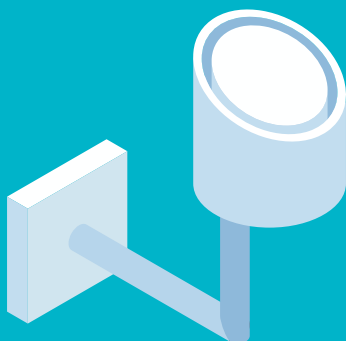
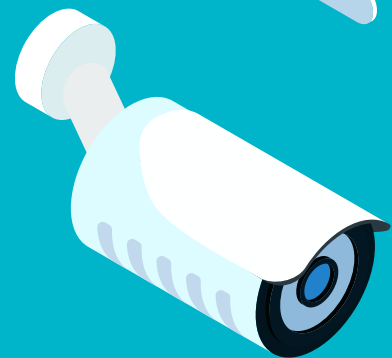
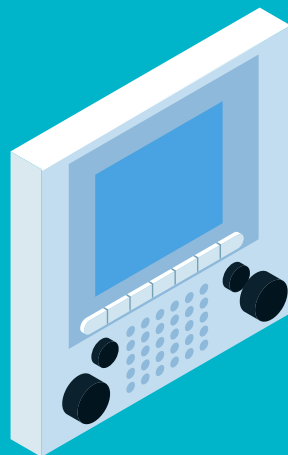
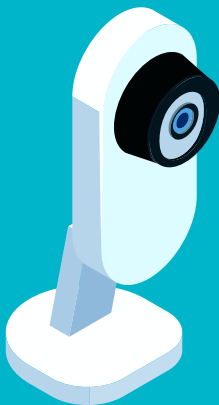
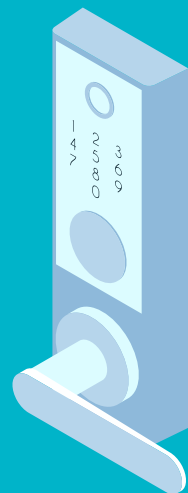


EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE INMÓTICA Y DOMÓTICA EN EDIFICIOS RESIDENCIALES



ÍNDICE

1. Marco Teórico	4
1.1 Introducción	4
1.1.1 Problema de Investigación	4
1.1.2 Hipótesis	6
1.1.3 Objetivos	6
1.2. Metodología	7
1.2.1 Metodología	7
1.2.2 Cuadro Resumen	8
1.3. Marco Teórico	9
1.3.1 Inmótica y Domótica	10
1.3.2 Desarrollo de la Inmótica	10
1.3.3 Desarrollo de la Domótica	13
1.3.4 Aportes al Área Temática	13
2. La Inmótica y Domótica en Chile	14
2.1 La Inmótica en Chile	16
2.2 La Domótica en Chile	21
2.3 El Proyecto de Arquitectura e Implementación de Inmótica y Domótica	27
2.4 Conclusiones	29
3. Beneficios de los Sistemas Inteligentes	30
3.1 Beneficios de la Inmótica en las Edificaciones	30
3.2 Beneficios de la Domótica en la Vivienda	33
3.3 Inmótica y Domótica	37
3.4 Encuesta	38
3.5 Conclusiones	45
4. Evaluación Económica de la Vivienda Inteligente	46
4.1 Metodología	46
4.1.1 Metodología de Evaluación de Proyectos	46
4.1.2 Metodología de Reemplazo de Equipos	51
4.2 Evaluación Económica	53
4.2.1 Proyecto Domótica	55
4.2.2 Proyecto Inmótica	56
4.2.3 Flujo de Fondos	57
4.2.4 Caso Proyecto T1 (Localización Sur-Poniente)	60
4.2.5 Caso Proyecto T2 (Localización Centro)	61
4.2.6 Caso Proyecto T3 (Localización Nor-Oriente)	62
4.3 Conclusiones	64
5. Conclusión	66
6. Bibliografía	68
7. Anexos	72
7.1 Entrevistas	72
7.1.1 Entrevista Empresa Domótica Control-AS	72
7.1.2 Entrevista Empresa Domótica Automatízate	77
7.1.3 Entrevista Inmobiliaria Sinergia	82
7.2 Encuesta	85
7.3 Cotizaciones	90
7.3.1 Cotización Empresa Automatízate	90
7.3.2 Cotización Empresa TAMED	91
7.4 Tablas Evaluación Económica	92
7.4.1 Caso Proyecto T1 (Localización Sur-Poniente)	92
7.4.2 Caso Proyecto T2 (Localización Centro)	94
7.4.3 Caso Proyecto T3 (Localización Nor-Oriente)	96

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

La investigación evalúa la incorporación de inmótica y domótica en edificios de departamentos desde el área de la Tecnología, debido al confort y el ahorro que podrían generar estos sistemas a mediano y largo plazo en sus habitantes. Como objetivo, se investiga sobre el impacto de estos sistemas de inteligencia en las edificaciones residenciales frente al sistema tradicional, desde los costos, seguridad y beneficios que aportan en el confort de los habitantes. La metodología aplicada consistió en analizar la implementación de inmótica y domótica en el mercado inmobiliario en Chile, además de profundizar en los beneficios económicos y del confort de las personas, con el fin de levantar información de la factibilidad de implementar estos sistemas de inteligencia en edificios residenciales.

1.1.1 Problema de Investigación

El problema de investigación evalúa los costos y beneficios en la incorporación de inmótica y domótica en edificios residenciales de departamentos en Chile, profundizando en tecnologías aplicada al control y automatización de la vivienda y el sistema en general del funcionamiento de una edificación residencial.

La inmótica se define como la automatización integral de inmuebles de grandes dimensiones o el sistema completo de un edificio residencial en sus servicios comunes como pueden ser la calefacción, ascensores, iluminación, sistema de riego, etc. (Aubele & Pallares, 2021) Mientras que la domótica se define como el conjunto de técnicas o sistemas para automatizar la vivienda. (Calvo & Rey, 2014)

Ambos sistemas contribuyen a que edificios o viviendas sean energéticamente más eficientes, seguros y otorguen un mayor confort, además del ahorro de consumo de energías, lo que repercute en el ahorro económico frente a un sistema tradicional. Razón por la cual es importante considerar su incorporación en conjuntos residenciales de cualquier tipo o escala, pero más aun, si se analizan los beneficios que podría traer la implementación en proyectos inmobiliarios residenciales debido al ahorro que se podría generar en el uso eficiente de la energía, además de beneficios sociales en el confort de sus habitantes.

Por el lado de la inmótica, tal como señala FCR y CDT, 2015 en el diagnóstico de edificios inteligentes en Chile: una de las pérdidas más importantes en un edificio es la iluminación, la que contribuye a un 40% del total de costo de energía en instalaciones comerciales, por ejemplo. Y, al implementar un sistema de control inmótico se puede alcanzar un ahorro hasta del 70%, mientras que, si aprovecha la tecnología LED, el ahorro podría aumentar al 90%. (FCR & CDT, 2015)








CAMBIO	AHORROS
 Timers: Atenuar y apagar luces cuando las habitaciones estan vacias	Hasta 40%
 Fotosensores: Ajustar niveles eléctricos para considerar la luz natural en la luz entregada	Hasta 20%
 Sensores de ocupación: Ajusta luces basado en deteccion de ocupación	Hasta 40%
 Sintonización: Atenua luces para reducir al máximo los niveles de luz en cada espacio	Hasta 20%
 Control de parte del persona: Individuos fijan sus niveles de luz de acuerdo a preferencias personales	Hasta 10%
 Respuesta de demanda : Reduce los niveles de luz para aprovechar los incentivos entregados por las cías eléctricas	Variable
 Ahorros Combinados	Hasta 70%

Fig. 1: Estimación Ahorro de Energía según cambios realizados en edificio (FCR & CDT, 2015, p. 23)

Por otro lado, en el ahorro económico de la vivienda con domótica, tal como indica Calvo & Rey, 2014, es posible generar un ahorro principalmente en los aparatos “standby” que siguen utilizando energía mientras no se están usando:

... del total de la energía eléctrica utilizada en la vivienda, se estima que el 10% de ella se debe al consumo de aparados en modo Standby, 186,4kWh anuales, es decir, que, a pesar de no estar encendido, ni mucho menos siendo utilizados, siguen consumiendo una mínima cantidad de energía, aunque en muchos casos el costo económico por vivienda no sea considerable, al año genera un desembolso importante para la vivienda y además una demanda adicional a nivel país por electricidad mal utilizada. (Calvo & Rey, 2014, p.49) (Ver Fig. 2)

Como contribución al tema, se analizó la implementación de la inmótica y domótica en edificios de departamentos desde la arquitectura, profundizando en los beneficios económicos y del confort de las personas, a fin de evaluar la factibilidad de implementar estos sistemas en edificios residenciales de departamentos debido al ahorro que se espera a largo plazo, frente al sistema tradicional eléctrico, logrando así proyectar edificaciones adaptadas a las nuevas tecnologías, conscientes de la sustentabilidad y del ahorro energético.

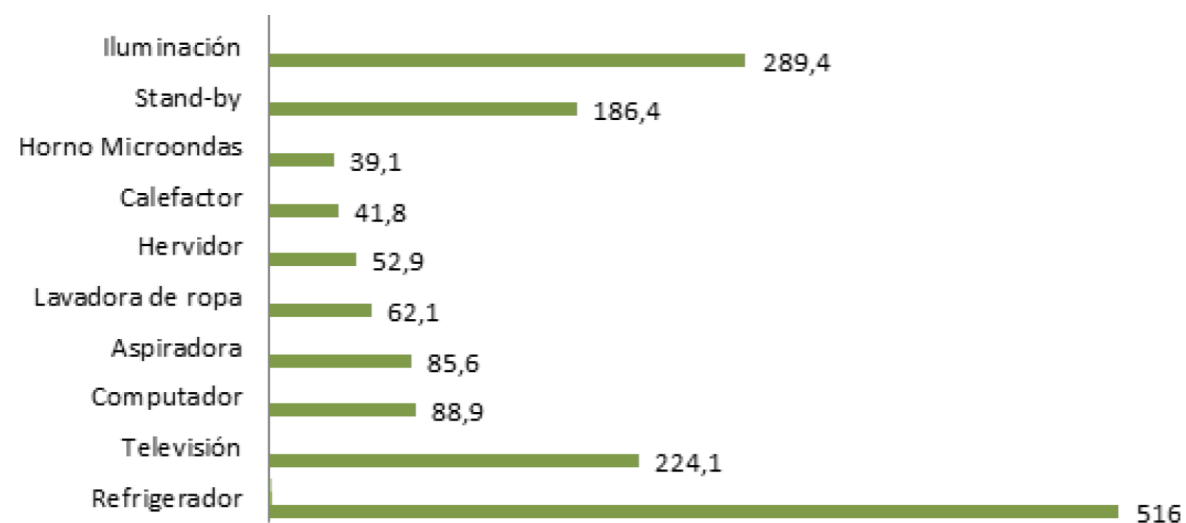


Fig. 2: Consumo en Kwh/año por aparato en vivienda según antecedentes del Ministerio de Energía (Calvo & Rey, 2014, p. 48)

1.1.2 Hipótesis

¿Es factible y viable la incorporación de la inmótica y domótica en edificios residenciales en Chile y cuál es el aporte para los usuarios?

La incorporación de inmótica y domótica en edificios de departamentos presenta a largo plazo mayores beneficios frente a un sistema tradicional debido a los grandes ahorros económicos y beneficios en el confort que estos sistemas brindan a sus usuarios.

1.1.3 Objetivos

Objetivo General:

Analizar y evaluar la implementación de inmótica y domótica en edificios residenciales de departamentos frente al sistema tradicional, estableciendo comparaciones en los costos y beneficios en el confort de sus habitantes.

Objetivos específicos:

- Analizar la implementación de inmótica y domótica en el mercado en Chile.
- Evaluar los beneficios que brindan estas tecnologías inteligentes en proyectos inmobiliarios.
- Evaluar la factibilidad económica de implementar la inmótica y domótica en edificios residenciales.

1.2 Metodología

Esta investigación de carácter exploratoria se lleva a cabo en base a entrevistas, una encuesta, revisión bibliográfica y una evaluación económica de la implementación de la inmótica y domótica en proyectos inmobiliarios de departamentos en Santiago de Chile. Esto se realiza con el fin de comprender la factibilidad de implementar estos sistemas y el beneficio económico y confort que brindan al usuario, además de analizar el cómo, cuándo y por qué de la implementación de estas tecnologías en el mercado inmobiliario de Chile.

Metodología por Objetivo:

- **Analizar la implementación de Inmótica y domótica en el mercado de Chile.**

El análisis de la implementación de estos sistemas inteligentes se lleva a cabo con una búsqueda bibliográfica de la implementación de estas tecnologías, de forma de comprender el mercado de venta en Chile, el cómo se implementan, quien las instala, el por qué y cuando se realiza; a la mano de identificar edificios residenciales actuales que dispongan de inmótica y domótica en Santiago de Chile. Así también, se realiza una entrevista a expertos en las tecnologías domóticas en Chile, los cuales son gerentes de dos empresas domóticas y el subgerente de una inmobiliaria que ha implementado estas tecnologías en el país.

- **Evaluar los beneficios que brindan estas tecnologías inteligentes en proyectos inmobiliarios**

Para evaluar el impacto de estas nuevas tecnologías tras la implementación en proyectos inmobiliarios, se realiza una búsqueda bibliográfica de los beneficios de estos sistemas, y una encuesta abierta a habitantes de Santiago de Chile que dispongan o no de estos sistemas con el fin de comprender las razones, el cómo y quién las integro, valores, y beneficios económicos y del confort de las personas, al mismo tiempo de comprender las razones para no integrarlas, entre otras preguntas abiertas de opinión hacia estas tecnologías.

- **Evaluar la factibilidad económica de implementar la inmótica y domótica en edificios residenciales.**

La evaluación económica se lleva a cabo bajo una evaluación económica en base a la metodología de evaluación de proyectos "reemplazo de equipos" por MIDEPLAN (Ministerio de Planificación, 2005), actual Ministerio de Desarrollo Social, el cual comprende la factibilidad de la implementación de estas nuevas tecnologías (inmótica y domótica) con un estudio a mediano y largo plazo tras el ahorro y beneficios sociales tras su implementación en un edificio residencial de departamentos. Para esto, se utilizan tres supuestos de casos en Santiago de Chile con diferentes m² en departamentos y espacios comunes, a fin de comprender la rentabilidad y como repercute la implementación de estas tecnologías en proyectos inmobiliarios de diferentes valores y cualidades. Para esto, se consideran los flujos y costos del proyecto en base a cotizaciones, entrevista y búsqueda bibliográfica.

1.2.2 Cuadro Resumen

Objetivo General	Objetivos Específicos	Técnicas de investigación	Fuentes de Información	Resultado Esperado
Analizar y evaluar la implementación de inmótica y domótica en conjuntos residenciales en Santiago de Chile y sus beneficios frente al sistema tradicional.	Analizar la implementación de Inmótica y domótica en el mercado de Chile.	-Recopilación de datos de páginas web de venta inmobiliaria, y de portafolios de empresas de eléctricas especializadas en Domótica en Santiago de Chile. -Entrevista Semiestructurada a Empresas Domóticas e Inmobiliaria -Revisión Bibliográfica	-Páginas web de Venta Inmobiliaria -Empresas Eléctricas especializadas en Domótica -Inmobiliarias con Domótica implementadas. -Seminarios y Tesis de Título (Arquitectura, Ingeniería) -Publicaciones, papers y artículos nacionales e internacionales	Levantar información de la aplicación inmótica y domótica en edificios residenciales, comprendiendo el funcionamiento de estos sistemas, y su futura implementación en proyectos inmobiliarios de departamentos.
	Evaluar los beneficios que brindan estas tecnologías inteligentes en proyectos inmobiliarios.	-Encuesta Estructurada vía online -Entrevista Semiestructurada a Empresas Domóticas e Inmobiliaria -Revisión Bibliográfica	-Habitantes de Casas/Departamentos que han implementado sistemas de Domótica. -Seminarios y Tesis de Título (Arquitectura, Ingeniería) -Publicaciones papers y artículos nacionales e internacionales	Comprender el impacto de la implementación de estos sistemas en el bienestar de sus habitantes frente a un sistema tradicional.
	Evaluar la factibilidad económica de implementar la inmótica y domótica en edificios residenciales.	-Estudio Económico en base a "Reemplazo de Equipos" -Análisis de Datos -Revisión Bibliográfica	-Evaluación Económica -Cotizaciones a empresas Domóticas -Búsqueda Bibliográfica	Obtener datos económicos que validan la factibilidad de implementar la inmótica y domótica en proyectos inmobiliarios de departamentos evaluados a mediano y largo plazo.

1.3 Marco Teórico

En la actualidad, existe una gran preocupación acerca del calentamiento global y emisión de CO₂ en la atmósfera debido a los graves cambios que podrían ocurrir en la Tierra, como son la deforestación, sequías, huracanes, hambre y pobreza. Incluso hoy en día, se han realizado tratados mundiales con el compromiso de los países de llegar a cero las emisiones de Co₂, debido al riesgo de alteraciones irreversibles en los estándares de vida de la Tierra. (OCDE, 2012)

Tal como señala (FCR & CDT, 2015) la Organización de las Naciones Unidas los edificios son uno de los principales culpables de la emisión de dióxido de carbono, representando el 40% de la emisión mundial de este contaminante:

Del total emitido por los edificios, en promedio el 85% se produce durante la fase operacional, es decir, debido a transferencias térmicas por el uso de climatizadores. El restante 15% por ciento es consumido durante la fase de construcción. La injerencia de los edificios en la emisión de dióxido de carbono, principal gas que produce el efecto invernadero y el calentamiento global, es altísima, y deja en claro que una de las claves fundamentales para la solución de este acuciante problema mundial está en el mejoramiento de la arquitectura y del rendimiento energético de los edificios, buscando crear edificios más eficientes y amigables con el medioambiente. (FCR & CDT, 2015, p. 20)

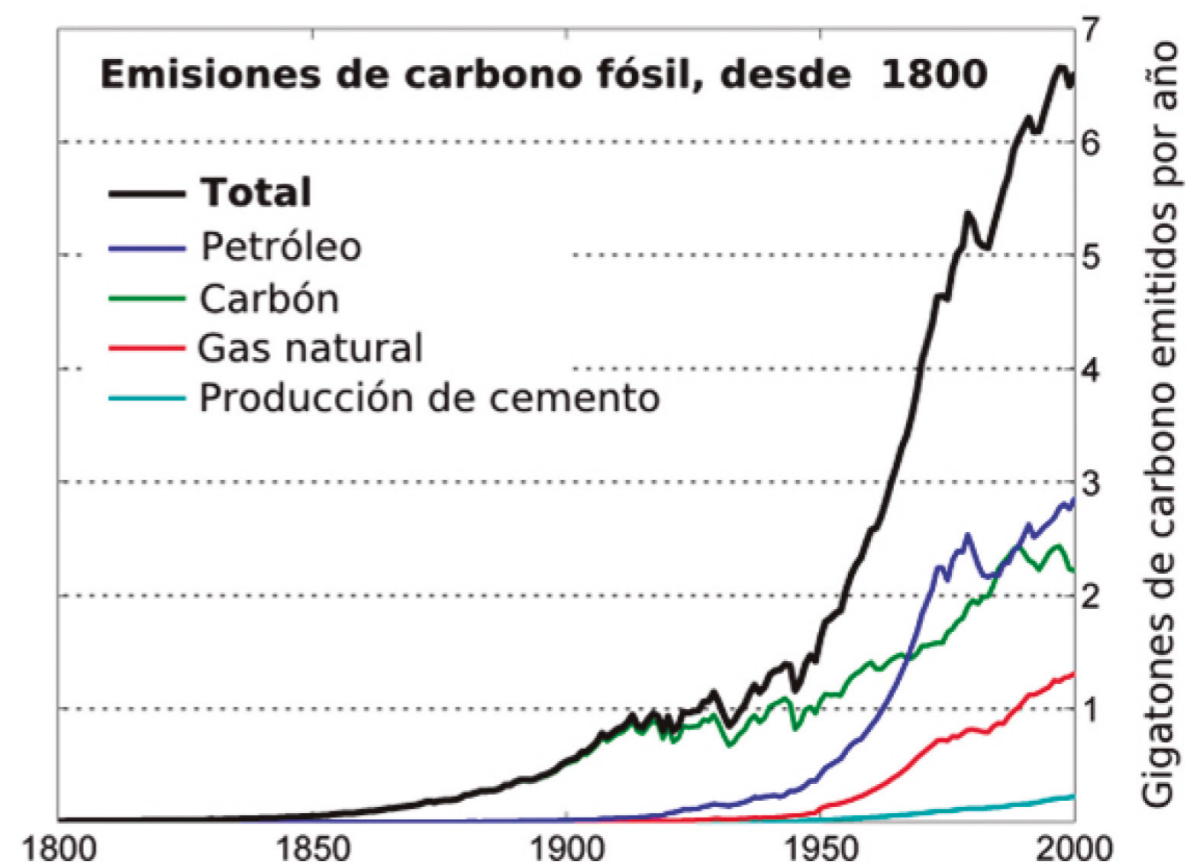


Fig. 3: Emisiones de carbono emitidos por año (FCR & CDT, 2015, p. 20)

En este contexto es importante considerar el compromiso la sustentabilidad y contribuir para evitar la degradación de nuestra Tierra. En el área de la arquitectura, es necesario eliminar todo tipo de gases dentro de los edificios, cambios que ya se están evidenciando en la gran mayoría de edificios residenciales, dejando toda la responsabilidad solo a una red energética. Es por esto importante considerar la gran carga y consumo de energía que genera una edificación, existiendo la posibilidad de utilizar esta energía de forma eficiente, además de facilitar tareas y aumentar la comodidad y seguridad de los habitantes por medio de sistemas de control inmótico y domóticos.

1.3.1 Inmótica y Domótica

Inmótica y domótica son sistemas que permiten la automatización integral de una edificación, por medio de actuadores previamente programados para realizar una acción en específico. Actualmente su funcionamiento está basado principalmente en el modelo IFTTT: "If this, then do that" (si pasa esto, entonces pasa esto).

La inmótica se define como la automatización integral de inmuebles de grandes dimensiones (oficinas, hoteles, centros comerciales, etc.) o el sistema completo de un edificio residencial en sus servicios comunes, como pueden ser la calefacción, ascensores, iluminación, sistema de riego, etc. (Aubele & Pallares, 2021) Mientras que la domótica se define como el conjunto de técnicas o sistemas para automatizar la vivienda. El término Domótica proviene del latín domus (casa), del término francés (informatique) informática, y el termino robotique (robótica). (Calvo & Rey, 2014)

1.3.2 Desarrollo de la Inmótica

En la actualidad, la gran mayoría de edificaciones han optado por la implementación de la inmótica debido principalmente a la facilitación de tareas dentro de los edificios, y de generar un gran ahorro eléctrico a mediano y largo plazo luego de su implementación. Esto incluye la apertura automática de puertas, encendido, apagado, regulación de brillo y color de luces, prendido y apagado automático de sistemas de ventilación, calefacción, etc.

Sin embargo, existe también la implementación de estos sistemas en edificios residenciales, como lo indica el estudio de Aubele Leon, R., & Pallarés, M. (2021). Una visión local sobre la inmótica: Aplicación en conjuntos residenciales. Universidad de Chile. Seminario, en el cual se evalúa y estudia como la inmótica contribuye en el funcionamiento de edificios residenciales, principalmente en los espacios o comunes y gastos energéticos y económicos asociados al control de las edificaciones. En esta investigación, sin embargo, se señala que las inmobiliarias en Chile no tienen mayor aplicación inmótica en proyectos residenciales debido a que no les repercuten los costos de operación:

El tema de importancia de este caso es que actualmente en el país las inmobiliarias no tienen incentivos a la aplicación de la inmótica en proyectos residenciales ya que, se desligan del edificio después de vendida todas las unidades, por lo que los costes de operación y de organización no son de su incumbencia bajo su lógica, dado que eso sería una preocupación para el

usuario final del conjunto... Lo importante es que la empresa encargada del proyecto considere a la importancia que tiene el empleo de la domótica en conjuntos residenciales, desde la integración de sistemas de automatización con sistemas BIM para realizar proyectos futuros... además de presentar un aporte ecológico por presentar una menor carga para el ambiente, lo que es de vital importancia para las generaciones actuales y futuras, los cuales también son posibles compradores o inversores de un nuevo proyecto. (Leon & Pallares, 2021, p. 13-14)

Con respecto a los gastos comunes actuales en edificios residenciales, se evidencia el potencial que podría llegar a tener la implementación de este sistema, al posibilitar grandes ahorros eléctricos y quizás también, menor personal de trabajo al existir la posibilidad de automatizar diversas tareas:

El costo de los gastos comunes (gestión de la edificación) es un pie de entrada para la aplicación de la domótica en conjuntos residenciales, al descomponer los ítems de gastos de comunidad... estos datos son de diferentes comunidades a nivel país, las proporciones finales varían para cada caso en específico. (Leon & Pallares, 2021, p. 18)

En la Fig. 4, se muestran la distribución de los gastos comunes en una edificación residencial, los cuales abarcan principalmente remuneraciones, proveedores, electricidad, gas y combustible, entre otros. Estos gastos son posibles de automatizar y disminuir el tiempo y costos de las diferentes acciones necesarias en el funcionamiento de una edificación residencial.

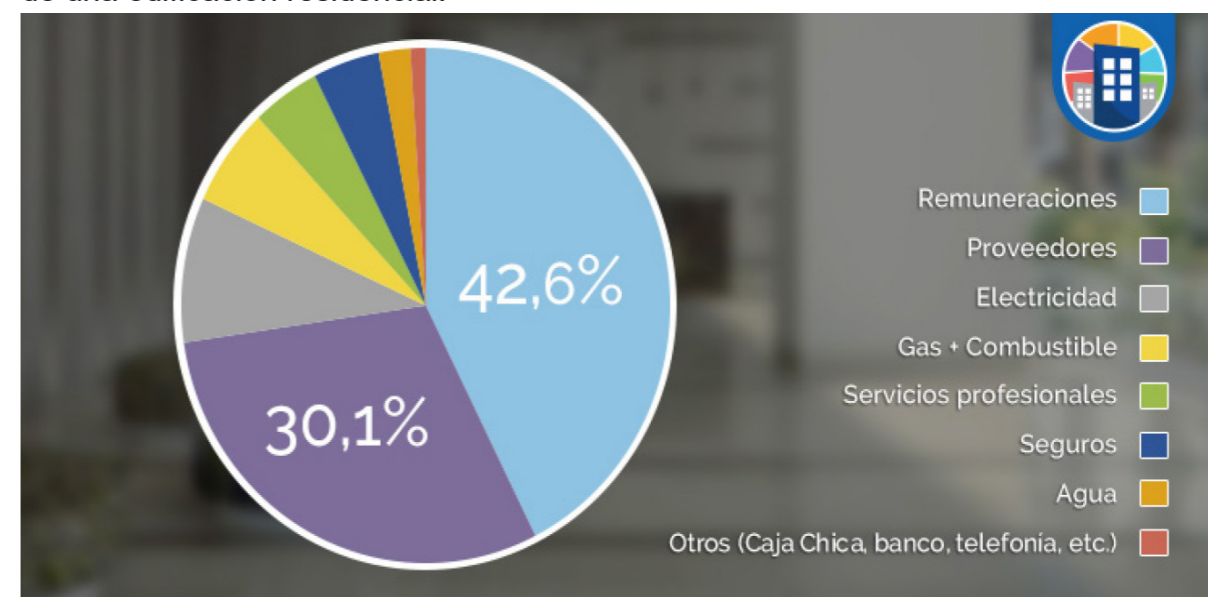


Fig. 4: Porcentaje por ítem de los gastos comunes (Edifito, 2017)

Con relación al desarrollo de estos sistemas de inteligencia en Chile, se evidencia la poca implementación de la inmótica y domótica en edificios residenciales, siendo la mayoría localizada al lado oriente de Santiago de Chile donde existen los mayores capitales de trabajo y nivel socioeconómico, lo que genera la discusión de la implementación de estos sistemas en edificios residenciales de cualquier tipo y escala:

El desarrollo de la domótica ha estado, centrado en el área de oficinas corporativas, hasta el año 2020 en Chile había más 300 edificios con certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ... la cual es la certificación ambiental más usada en Chile, de ese total, solo el 10% son edificios residenciales. (Salgado,2020)

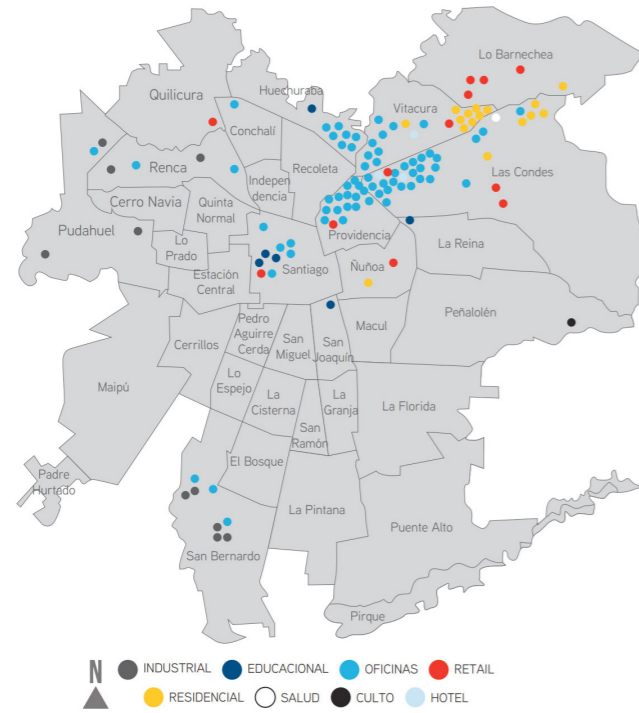


Fig. 5: Ubicación de edificaciones con Certificación LEED en Santiago de Chile. (GBC,2012)

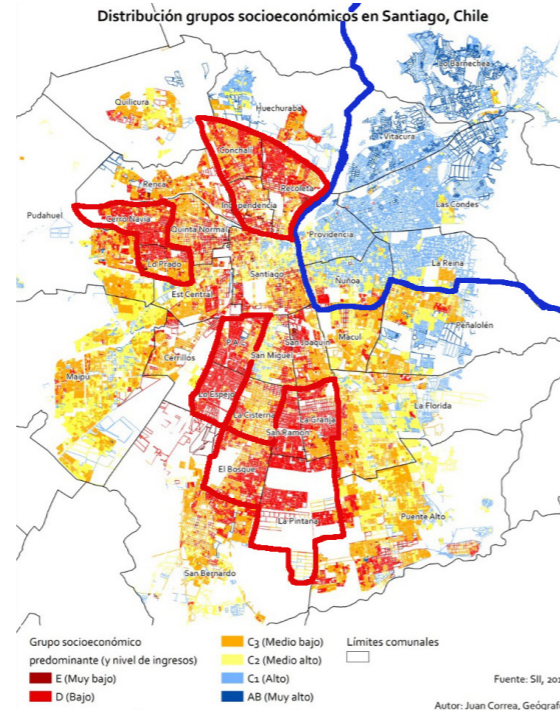


Fig. 6: Grupos Socioeconómicos en Santiago de Chile. (Correa, 2018).

Salgado (2020), señala que al implementar estas tecnologías se evidencian mayores costos de inversión en el diseño y construcción de las edificaciones, sin embargo, se optimizan y se generan ahorros económicos en la operación, sin embargo se deben considerar los costos de estos sistemas en Chile debido a que estos sistemas están en pleno desarrollo en nuestro país sin mayores especializaciones y conocimientos en el tema:

En cuanto la Inversión extra necesaria, depende de cada caso en específico, pero cuando Salgado (2020) analiza la Torre Bolueta en Bilbao, España, vislumbra que los costos de construcción y diseño aumentaron en 1,8% comparado con un edificio común, pero logra al mismo tiempo una optimización de gastos operacionales de un 55%... Hay que tomar en cuenta que los costos de implementación en Chile pueden ser más altos que en el contexto europeo, debido a la falta de capital humano especializado en el tema, la falta de competencia de diferentes proveedores y la carencia de incentivos fuera del interés propio del privado. (Leon & Pallares, 2021, p. 20)

Con respecto al ahorro generado por la implementación de la inmótica, tal como indica la FCR y CDT, 2015 en el diagnóstico realizado en edificios inteligente en Chile, una de las pérdidas más importantes en un edificio es la iluminación, lo que contribuye en un 40% del total de costo de energía en instalaciones comerciales, por ejemplo. Y al implementar un sistema de control domótico basado en ajustes de las necesidades y

objetivos del funcionamiento del edificio, se puede alcanzar un ahorro hasta del 70%, mientras que, si aprovecha la tecnología LED, al ahorro podría aumentar al 90%, siendo esto significativo para el funcionamiento en la implementación de estos conjuntos residenciales. (FCR & CDT, 2015)

1.3.3 Desarrollo de la Domótica

Por otro lado, con respecto a la domótica, existen diversos estudios que avalan la implementación de este sistema en las viviendas como es el caso del estudio de Calvo & Rey (2014), en Análisis y diseño de una red domótica para viviendas sociales. El estudio, se desarrolla desde el área de la ingeniería, abarcando principalmente el análisis del consumo de esta nueva red domótica frente a una red tradicional en las viviendas sociales, logrando obtener conclusiones como el mal uso y gasto de variados artefactos al seguir utilizando energía en modo "Standby", es decir que siguen consumiendo energía sin estar siendo utilizados lo que a largo plazo genera un gasto mayor para los habitantes de la vivienda, siendo este un proceso el cual puede ser automatizado en su totalidad. (Calvo & Rey, 2014)

1.3.4 Aportes al Área Temática

En este contexto, la implementación de ambos sistemas en conjuntos residenciales puede ser una herramienta poderosa debido a los beneficios que aportan en el confort de las personas, seguridad y el ahorro energético que genera en comparación con un sistema tradicional. La implementación de estos sistemas tiene un gasto mayor, pero a largo plazo se evidencian los bajos costos y ahorro frente a un sistema eléctrico tradicional.

Como contribuciones al tema, se busca avanzar en esta línea investigativa sobre la implementación de la inmótica y domótica en edificios de departamentos comprendiendo desde la arquitectura el funcionamiento y complemento de estos sistemas en la edificación, al mismo tiempo de comprender la factibilidad de implementar estos sistemas desde el lado económico y también del confort de quienes habitan estos edificios, logrando así edificaciones adaptadas a las nuevas tecnologías, conscientes de la sustentabilidad y del ahorro energético.

2 LA INMÓTICA Y DOMÓTICA EN CHILE

La Inmótica, está orientada a la optimización y automatización del consumo energético a gran escala y su objetivo es conseguir un máximo ajuste, ahorro de energía y dinero, y la eficacia en la gestión de los edificios. La domótica, por su parte, está más orientada hacia los productos propios de un hogar, como electrodomésticos, persianas, sistemas de climatización, bombillas, etc. Siendo su objetivo principal, sobre todo, generar el máximo confort en la casa, la comunicación entre el sistema y las personas que la habitan y, por supuesto, optimizar y reducir el consumo de energía, y por lo tanto, un ahorro en las cuentas del hogar. Ambos sistemas tienen como principal objetivo la gestión eficiente de la energía, la seguridad y el bienestar, y comodidad de los usuarios o habitantes. (Pentadom, 2021)

Actualmente en Chile, ambos sistemas son aplicados de forma independiente, y con



Fig. 7: La inmótica y domótica permiten el control de múltiples dispositivos desde cualquier dispositivo inteligente. (GlobalTV, 2020)

mayor desarrollo y uso en la Inmótica en edificios comerciales y oficinas principalmente en el control automatizado de la calefacción, sistemas de vigilancia, apertura automática de puertas, entre otros. Por el lado de la Domótica el desarrollo de esta tecnología en Chile está en pleno desarrollo en cuanto al mercado chileno, en cuanto al incremento en la implementación de estas tecnologías en proyectos inmobiliarios.

El lenguaje domótico y la vivienda inteligente “smart home” se está volviendo una tendencia y se ha incrementado su publicidad (Urbina, 2022), dirigida principalmente a jóvenes interesados en la tecnología los cuales automatizan su vivienda de forma autónoma.

En la actual publicidad de productos de domótica, se ofrece en los sistemas de venta retail en el mercado chileno, tales como Ripley, Falabella, Paris, entre otros, se ofrecen productos tales como: Google Home, Amazon Alexa, ampollitas inteligentes, cerraduras inteligentes, etc., los cuales son integrados de forma autónoma, directamente por el usuario con indicaciones básicas por medio de los proveedores con el requerimiento de conectarse vía internet y por medio de un celular tipo Android o iOS (iPhone).

Sin embargo, cada vez más a la mano del mayor desarrollo inmobiliario, la domótica ha adquirido mayor desarrollo e importancia en la automatización de viviendas y departamentos ofrecidos desde su venta inmobiliaria como un atractivo de venta para sus futuros habitantes, los cuales son integrados por empresas dedicadas exclusivamente en domótica, que asesoran y automatizan la vivienda de forma personalizada y completa de acuerdo con las necesidades de cada vivienda o departamento.

Tal como menciona Michel Mangui, dueño de la empresa domótica Control-AS en una entrevista realizada en esta investigación, a la mano de lo que menciona Romero, 2016, estas tecnologías aún están en desarrollo en nuestro país, por lo que aún se desconoce su uso completo y utilidad en la automatización integral de edificaciones, dejando su utilidad solo en algunos artefactos inteligentes y no en la automatización completa de la edificación:

“yo creo que todavía hay mucha ignorancia respecto a lo que son las tecnologías inteligentes o las tecnologías domóticas, independiente de la envergadura, si son domótica propiamente tal, si son inmótica o grupotica, que son las que hoy día se conocen como las Smart-cities, porque mucha hay mucha oferta... que hablan de edificios inteligentes y utilizan ese lenguaje de mercado, pero uno va, se acerca a las construcciones y hablan de domótica para el portón corredero de acceso de autos y pulsador de control de acceso.” (Mangui, 2022, anexo 7.1.1, pag. 72-73)

Los términos domótica, inmótica, edificios inteligentes y similares se utilizan cada vez más para las aplicaciones de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el hogar, Aunque todavía estamos lejos de la implantación extensiva de estas técnicas en ámbitos domésticos, los medios de comunicaciones muestran edificios públicos que incorporan, además de las habituales automatizaciones de escaleras, ascensores, conceptos como la gestión del confort, el uso racional de la energía, la integración de las redes de datos y comunicaciones. (Romero, 2016)

2.1 La Inmótica en Chile

La Inmótica es un “conjunto de tecnologías que tienen como objetivo la gestión integral a gran escala, diseñado para arquitecturas de grandes dimensiones como puede ser hoteles, hospitales, centros comerciales, edificios de oficina, universidades, etc., este sistema funciona con un controlador central y sensores y actuadores que permiten automatizar la edificación en su totalidad. (Fig. 8)

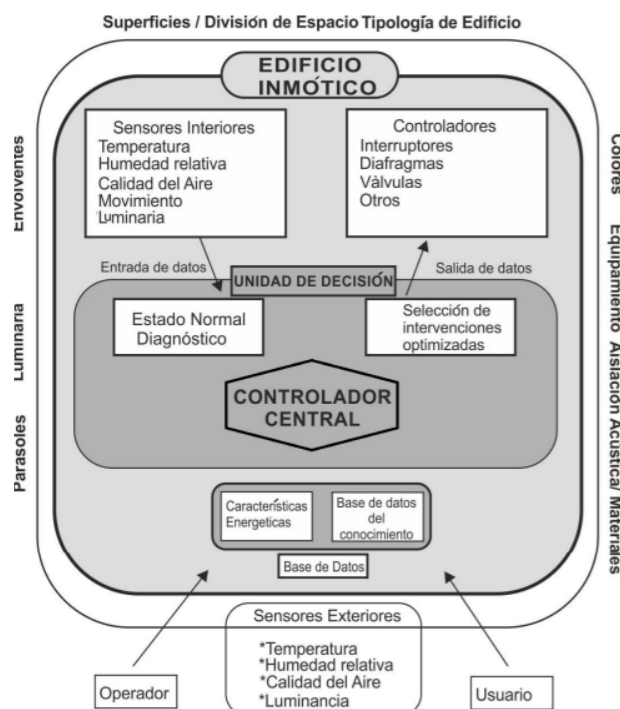


Fig. 8: Esquema de relaciones y funcionamiento del sistema inmótico. (Hernández, 2013, p. 36)

sensores en la edificación que, por ejemplo, regulan la temperatura interior y brillo de las luces según la necesidad interior de quienes habiten, estas necesidades son trabajadas de forma personalizada y única según los requerimientos que presente la edificación y sus usuarios, las cuales son realizadas por empresas eléctricas que dedican un proyecto completo a la edificación en cuestión, automatizando la edificación en su totalidad. (Fig. 9).

¿Qué hace a un edificio más inteligente? Los sistemas que conversan con sistemas.

La proliferación sin precedentes de sistemas de control y sensores inteligentes desde la última década puede detectar y percibir diversas condiciones y emitir alertas o respuestas de varios sistemas dispares. Estos datos pueden proporcionar una perspectiva para la gestión y el procesamiento de cada uno de esos sistemas.



Fig. 9: ¿Que hace un edificio más inteligente? (FCR & CDT, 2015, p.15)

Actualmente, la Inmótica en Chile se utiliza principalmente en edificios a gran escala, como lo son los malls, aeropuertos, edificios de oficinas, entre otros. Esta tecnología es aplicada de forma de automatizar procesos y disminuir los costos y tiempo asociado a estas acciones, como lo son principalmente el uso de la calefacción e iluminación (Michel Mangui, 2022, anexo 7.1.1, p. 75), al ser estos los principales artefactos de uso en edificaciones a gran escala y las cuales utilizan la mayor cantidad de energía, incrementando los costos para quien opera la edificación.

La Inmótica en estos casos es utilizada en automatizar el prendido y apagado de los artefactos (luz, sistemas de riego, calefacción, etc.), además de incluir

Actualmente en el Mundo, y también aplicado en Chile, para evaluar proyectos con aplicación Inmótica y proyectos que presenten ahorros y contribuciones al medioambiente en el uso eficiente de la energía y el agua, se utiliza la calificación LEED. La Certificación LEED, en sus siglas en Ingles (Leadership in Energy and Environmental Design) o (Leadership in Energy and Environmental Design), consiste en un método de evaluación de edificios verdes, a través de la implementación de mejores prácticas y estrategias de diseño, construcción y operación, cuyos beneficios son cuantificables. (EEChile, 2017)

Dentro de los beneficios que entrega los sistemas de certificación LEED® se encuentran:

- Contribuir para mitigar los efectos del cambio climático global.
- Mejorar la salud y el bienestar de las personas.
- Proteger y restaurar los recursos hídricos.
- Proteger, mejorar y restaurar la biodiversidad y los servicios de ecosistemas.
- Promover la sustentabilidad y ciclos de recursos de materiales regenerativos.
- Construir una economía más verde.
- Mejorar la equidad social, justicia ambiental, salud comunitaria y calidad de vida

La certificación está organizada en nueve categorías:



Fig. 10: Categorías de evaluación en la Calificación LEED (EEChile, 2017)

Estas nueve categorías o áreas de intervención se distribuyen en créditos que totalizan como máximo 110 puntos. Algunas de estas áreas se componen de prerequisites que son de carácter obligatorio para optar a la certificación y no otorgan ningún puntaje. (EEChile, 2017)

Niveles de Certificación

En función del puntaje total obtenido, se pueden lograr 4 niveles de certificación: Certificado, Plata, Oro o Platino, la máxima categoría:



Fig. 11: Niveles de Certificación LEED (EEChile, 2017)

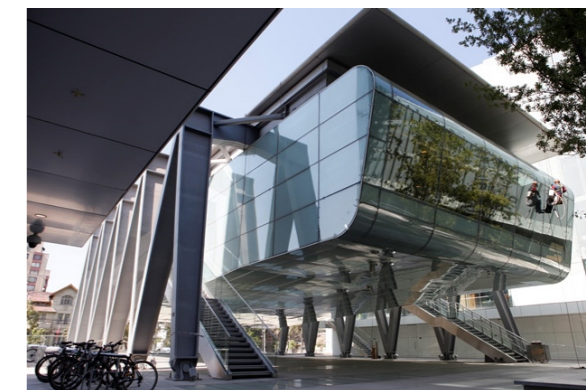
Las edificaciones hasta el año 2012 (GBCI, 2012) que disponen de estas nuevas tecnologías inmóviles calificadas por LEED se encuentran en comunas en Santiago de Chile con los mayores niveles socioeconómicos tales como Las Condes, Providencia, Vitacura, entre otras. (ver fig. 5, pág. 12) De esto llama la atención principalmente la inversión en estas tecnologías en comunas en las cuales se puede invertir más y hay mayor capacidad de pago en su operación lo cual evidencia la exclusividad en la inversión en estas nuevas tecnologías en el país.

En detalle algunas de estas edificaciones con aplicación Inmóvil que se encuentran certificados por LEED en Chile (FCR & CDT, 2015) son:

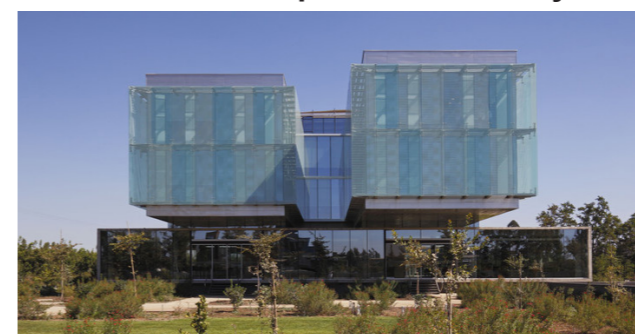
- **Torre Titanium:** este rascacielos, emplazado en el límite entre las comunas de Vitacura, Providencia y Las Condes, es una de las construcciones más emblemáticas de los últimos años en Chile, no sólo por sus dimensiones, sino por su tecnología respetuosa del ambiente y por su eficiencia. Este cuenta con muros cortina de alta eficiencia, que maximizan la entrada de luz natural y minimizan la radiación solar, climatización independiente que permite el funcionamiento sectorizado según las diferentes necesidades, subestación eléctrica propia para emergencias y optimización de recursos energéticos, red de sprinkler, sensores térmicos, sensores de humo y altavoces en todos los pisos, lectores de tarjetas magnéticas en todos los accesos y control centralizado de todos los sistemas del edificio bajo los últimos software de control de redes y emergencias. (FCR & CDT, 2015, p. 35)



- **Beauchef Poniente:** El edificio Beauchef Poniente es un proyecto de edificación educacional de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, que ha sido diseñado incorporando altos estándares de eficiencia energética y sustentabilidad desde el diseño. Entre sus principales atributos está el poder ahorrar hasta el 39% en consumos energéticos, monitoreo de niveles de CO₂, implementación de sistemas de control lumínico y térmico y 45% de reducción en el consumo de agua potable, en conjunto con tratar las aguas grises para el riego de áreas verdes del campus. (FCR & CDT, 2015, p. 35)



- **Edificio corporativo de Molymet:** es el primer edificio en la región que cuenta con la certificación Leed Platino, la categoría más difícil de alcanzar y exigente del sistema, cuya construcción permite ahorrar hasta un 41% de energía y donde el 75% de los materiales utilizados en la obra fueron reciclados. Para la obtención de la certificación del edificio corporativo de Molymet, se consideraron los



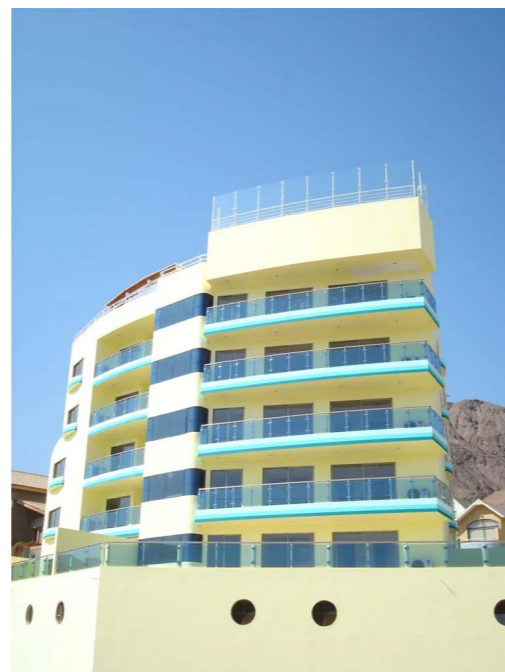
parámetros establecidos en la metodología LEED y se incorporaron desde las etapas de diseño y arquitectura las directivas de funcionamiento del edificio, que actualmente se llevan a cabo.

- Ahorra hasta un 41% de energía, respecto de edificios de similares características, pero sin características sustentables, reduciéndose así las emisiones de gases invernadero.
- El 100% de la energía necesaria para el funcionamiento, durante dos años, del Edificio Corporativo, fue comprado en bonos de energías renovables no convencionales.
- Ahorra hasta un 32% en el consumo de agua potable, respecto de un edificio de similares características, pero sin características sustentables.
- El 100% de las aguas servidas del edificio son tratadas y reutilizadas en procesos industriales asociados a la planta Molymet Nos.
- El 100% del agua utilizada para riegos proviene de la red de canales agrícolas del Maipo, no utilizándose agua potable para tal efecto.
- El 75% de los desechos de la obra de construcción fue reciclado.
- El 15% de los materiales usados en la construcción del edificio tiene origen reciclado y el 22% de los materiales corresponde a insumos regionales, es decir, producidos a menos de 800Km del Edificio.
- El 100% de los recintos de uso cotidiano (oficinas, comedores, zonas de estar) tiene acceso a luz natural y vistas exteriores.
- El 100% del aire interior es filtrado e inyectado al interior, disminuyéndose así la recirculación de aire, el ingreso de polvo, humo, polen u otros agentes contaminantes que afecten la calidad de vida de los usuarios.

- El 100% de los techos poseen vegetación, mejorando el desempeño térmico del edificio y compensando el impacto de éste en el entorno.
- El 90% de las aguas lluvia son infiltradas al terreno evitando así los procesos erosivos del suelo.
- El 88% de los pavimentos exteriores son de color claro para evitar calentamiento.
- Cuenta con acceso a transporte público, vivienda y servicios, desincentivando así el uso del automóvil.
- No utiliza refrigerantes que contengan gases destructores de la capa de ozono.
- No se utilizaron materiales y/o mobiliario con presencia de “compuestos orgánicos volátiles” que puedan producir vapores dañinos.
- El edificio cuenta con un sistema de monitoreo y control centralizado, que permite la verificación y manejo, en tiempo real, de las variables de temperatura, calidad de aire interior, iluminación, cortinajes, consumo energético, entre otros. (FCR & CDT, 2015, p. 36-37)

La Inmótica como proceso de automatización de las edificaciones es aplicado también, a edificios residenciales en sus espacios comunes y procesos de vigilancia y control al exterior de la edificación, como lo son hoteles y departamentos, siendo ambas edificaciones que funcionan de manera similar en cuanto a sus circulaciones y usos en espacios comunes.

- **Edificio Bicentenario de Antofagasta:** considerado el primer Edificio Habitacional Inteligente Sustentable [EHIS]. fue diseñado por el equipo del ingeniero calculista Rodrigo Cuevas. La torre que comenzó a edificarse en junio de 2006 fue designada como prototipo nacional de construcciones bioclimáticas y requirió una inversión de 3 millones de dólares para su ejecución. Cuenta con acceso controlado por biometría [mediante el uso de huellas dactilares], cámaras de seguridad con registro de 30 días, televigilancia y monitoreo las 24 horas por Internet y detectores de movimiento ultrasónico. Además, los residentes pueden controlar sus artefactos eléctricos vía remota, a través de una computadora o un teléfono fijo o móvil. (FCR & CDT, 2015, p. 34)



Actualmente en Chile, las propuestas inmobiliarias incorporan la automatización integral en edificios de tipo departamento en espacios comunes, algunas de sus aplicaciones son en la automatización del prendido y apagado de luces, la apertura de puertas por medio de tarjetas o claves, los sistemas de vigilancia, citofonía, bombas y sistemas de pozo de agua, control de clima, sistemas de ventilación, piscinas, ascensores, entre otros. (Manguí, 2022, anexo 7.1.1, pág. 73)

2.2 La Domótica en Chile

Los sistemas domóticos son el conjunto de tecnologías encargadas del control y la automatización inteligente de una vivienda. Estos permiten una gestión eficiente del uso de la energía, aportando así una mayor productividad del inmueble para la seguridad y bienestar de los usuarios en el hogar. Tal como la Inmótica, este sistema funciona en base a un controlador central, sensores y actuadores, sin embargo, estos se encuentran aplicados a la vivienda. (Fig. 12)

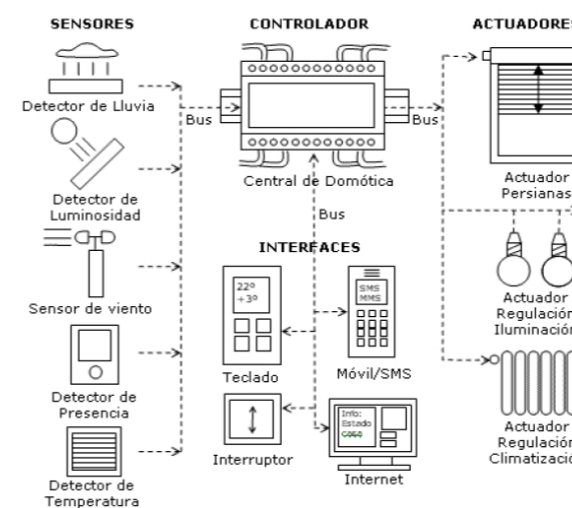


Figura 12: Funcionamiento del sistema Domótico (Casa Domo, s.f.)

En el mercado en Chile, la Domótica se ofrece dentro de 2 tipos de mercado, un tipo de mercado donde se ofrecen productos unitarios de venta Retail con programación personalizada por el usuario y otro mercado, el cual consiste en la adquisición de domótica por medio de empresas eléctricas dedicadas solo a domótica.

Dentro del primer tipo de venta y mercado en Chile, los artefactos de venta Retail, están actualmente de “moda” por medio de la publicidad, y permiten a las personas comprar estos productos e instalarlos en su vivienda sin necesidad

de una persona o empresa externa experta en estos productos, tienen el concepto de “hágalo usted mismo”, el cual permite a las personas adquirir el producto e instalarlo ellos mismos de forma inalámbrica con ciertas aplicaciones de sus proveedores con un celular inteligente.



Fig. 13: Asistentes Virtuales para el Hogar (Máster Marketing Digital, 2019)



Fig. 14: Publicidad EnelX para adquirir Philips Hue (EnelX, 2020)
 Fig. 15: Venta Philips Hue en Sodimac-Falabella (Falabella, 2022)

Lo que se puede observar en las respuestas obtenidas en la encuesta aplicada a la investigación, en la pregunta de ¿por quién fueron instalados los dispositivos inteligentes en su vivienda?, de un total de 90 personas que disponían de dispositivos inteligentes, el 91% (82 personas) instalaron ellos mismos sus dispositivos en el hogar frente al 9% (8 personas) que instalo los dispositivos por una empresa eléctrica dedicada a la domótica. (Anexo 7.2)

La principal problemática de este tipo de mercado y/o venta, es que estos dispositivos usan el internet como principal punto de conexión de los dispositivos, es decir que, sin internet, no funcionan y quedan desconectados.

Tal como menciona Michel Mangui, actualmente se ofrecen por parte de inmobiliarias, kits de estos productos de retail, en el que las personas configuran e implementan de forma autónoma.

...hay muchas inmobiliarias que han decidido ofrecer kits o kit de algún tipo para otorgar atractivo para los potenciales clientes que son básicamente equipamiento de retail, son gadgets: Ampolletas Inteligentes, enchufes inteligentes, sensores, cámaras. Ese tipo de accesorios... para que el usuario final en el concepto de "hágalo usted mismo", ellos mismos implementa sus gadgets domótica" (Mangui, 2022, anexo 7.1.1, pag. 73)

Sin embargo, este tipo de adquisición por una persona natural presenta algunos problemas en su uso debido a posibles desconexiones en fallas del internet, cortes de luz o simples desconexiones durante su uso. Es por esto la crítica de parte de empresas eléctricas dedicadas a la domótica a estos dispositivos, principalmente porque no utilizan ningún tipo de conexión eléctrica dedicada a estos productos, de forma que no dependan de internet y permitan su uso constante y sin ningún tipo de desconexiones.

Tal como indica Eduardo en la encuesta realizada, menciona:

"los aparatos que tengo dependen de una red de Internet por lo que, si se llega a caer por algún motivo, es una tarea extra, el volver a emparejar o configurar los dispositivos". (Eduardo, 2022, anexo 7.2, pág. 89)

En el mercado actual en Chile, existen empresas que ofrecen servicios de la Domótica. Algunas de las empresas dedicadas en domótica en Chile son¹:

Empresa Domótica	Ubicación	Descripción	Elemento Diferenciador	Sitio web
TAMED	Las Condes, RM	Líder mundial en mercado Smarthome con presencia en más de 120 países, bajo el nombre de Fibaro (para Chile es TAMED). Ofrece productos y servicios de instalación de domótica.	Posee Show Room; Productos propios; Ofertas a cada tipo de necesidad.	https://tamed.global.cl/
CONTROL AS	Las Condes, RM	Diseño de soluciones con tecnologías alámbricas ó inalámbricas, automatización de ambientes en salas y oficinas	Dispone de diversos dispositivos	https://www.controlas.cl/index.html
AUTOMATIZATE	Providencia, RM	Empresa que ofrece productos ideales para la domótica para el hogar o cualquier otro espacio.	Ofrece venta online con apoyo virtual. Y venta de proyectos inmobiliarios de domótica.	https://automatizate.cl/
HOME CONTROL	Huechuraba, RM	Empresa de domótica e inmótica líder en el mercado nacional. diseña las mejores aplicaciones y luego desarrolla softwares específicos para cada proyecto que permiten lograr el mejor rendimiento de los equipos con soluciones sencillas y fáciles de usar.	Proyectos ejecutados en edificio Enter, edificios BCI, edificio Beachef; soluciones de alta calidad, flexibles y personalizadas, en la automatización y ahorro energético de casas, oficinas y edificios, museos, tiendas, entre otros.	http://www.homecontrol.cl/sobre-home-control/
DIGITAL CONTROL	Huechuraba, RM	Desarrollo de proyectos de tecnología en Domótica, incluye productos e instalación.	Especialista en Educación y Oficina de corporativas	https://www.digitalcontrol.cl/
FIRST SUPPLY	Santiago, RM	Empresa dedicada a las comunicaciones, redes, control de ruido, audio-vídeo, domótica, inmótica y acondicionamiento acústico. Abarcamos la industria, el comercio, edificación, minería, transportes y arquitectura.	Cuenta con silenciadores Acústicos - Barreras Acústicas - Cabinas Acústicas - Redes - Salas de Conferencia - Automatización de Viviendas y Edificaciones. sistema de instalación no invasivo, lo que elimina la necesidad de tender cientos de metros de cables. Es el único sistema en el mercado capaz de controlar iluminación LED o luces fluorescentes sin necesidad de un cable neutro (sistemas eléctricos antiguos).	http://www.firstsupply.cl/
CONTROL4	Las Condes, RM	Ofrece productos propios de domótica con una amplia variedad de productos compatibles entre sí.	Posee Show Room; Distribuidor de sus propios productos.	https://www.control4.cl/
CONNECTIA	Las Condes, RM	Venta de productos inteligentes con venta online y Despacho a todo Chile.	Tienda online, en blog. Ofrece productos Importados de Estados Unidos y Asia principalmente abasteciendo una demanda creciente en la digitalización del hogar y tareas comunes.	https://www.connectia.cl/
SINTHESI	San Miguel, RM	Marca que entrega una amplia gama de productos y artefactos eléctricos. Sus series Sinthesi S17, S22, S33, S44 y SmartSwitch son fabricados en Chile con tecnología de punta y últimos estándares industriales, no contaminantes y de bajo consumo energético.	Productos fabricados en Chile, distribuidores	https://sinthesi.cl/
SMART CONTROL	Nuñoa, RM	Empresa ofrece diversos productos para educación, para servicios de ingeniería clases híbridas	Ventas Online a través de tienda virtual, ofrece diversos productos para educación, para servicios de ingeniería clases híbridas	https://www.smart-control.cl/
AVE CHILE	Las Condes, RM	Ofrece productos propios de domótica para el hogar, oficinas y gestión hotelera. No presta servicio de instalación.	Arma el producto IoT que se desea de manera online; Posee Show Room.	https://www.avechile.cl/
SMARTHOLD	Nuñoa, RM	Ofrece productos, servicios y soluciones de excelencia y calidad.	Dispone de diversos productos, cuenta con venta online	https://www.controlas.cl/index.html
GOVER	Viña del Mar, V Región	Automatización residencial con productos y soluciones de domótica customizadas al gusto del cliente, completas y funcionales	Posee Show Room; Consultoría inicial por videollamada sin costo	https://www.gover.cl/

¹Elaboración propia en base a una búsqueda via online de empresas domóticas en Chile. (páginas web adjuntas)

Estas empresas en su mayoría como menciona el entrevistado José, en el caso de su empresa Automatizate, ofrecen tres tipos de venta o adquisición de su servicio y productos, estas consisten en:

- Venta Online y en tienda: venta de productos inteligentes, adquiridos de forma unitaria a personas naturales.
- Proyectos Personalizados en Vivienda: servicio personalizado de domótica y automatización de viviendas, adquirido por personas naturales con instalación incluida.
- Proyectos Inmobiliarios de Domótica: Trabajo en conjunto con proyectos inmobiliarios que incluyen domótica en la venta de sus viviendas.

La inmobiliaria, cuando quiere incorporar domótica a sus proyectos lo hacen en dos fases. La primera es cuando son una inmobiliaria que ven en el tiempo su proyecto, deciden o no incorporar domótica para dar mayor posibilidad de ventas para un segmento de clientes que valore el servicio. La implementación del servicio domótica se valoriza desde el inicio del edificio a construir, donde se desarrolla la propuesta en conjunto con el cliente. Después viene la constructora, empieza a construir, la constructora compra e instala, etc. Mientras que otras empresas una vez construido el edificio o vivienda requiere o necesita incorporar domótica para tener mayor posibilidad de venta, contrata el servicio... en donde se instalan básicamente en el piloto, y son un enganche de venta para los futuros dueños. (Abarca, 2022, anexo 7.1.2, pag. 78)

Actualmente, la aplicación de domótica se considera por parte de la inmobiliaria como un plus a sus ventas de departamentos o viviendas, como un llamativo para los futuros clientes interesados en estas tecnologías, considerando la actual tendencia de las Smart-homes internacionalmente. Tal como indica Martin Donoso, subgerente de la Inmobiliaria Sinergia, la domótica es incluida dependiendo del tipo de público a quien se dirige el proyecto, pero principalmente se instalan dentro de proyectos de alto costo en comunas con mayores niveles socioeconómicos. (Donoso, 2022, anexo 7.1.3, pág. 83)

La domótica en la mayoría de los proyectos inmobiliarios considerando este potencial llamativo o plus a sus ventas de departamentos, lo incluyen dentro del precio final y promesa de venta de los departamentos o viviendas, tal como realiza e indica Martin Donoso de la Inmobiliaria Sinergia se incluyen estas tecnologías en el piloto de venta de forma de mostrar y ofrecer esta tecnología incluida en el departamento de forma "gratuita" en el valor propio de la vivienda. (Donoso, 2022, anexo 7.1.3, pág. 83)

Las inmobiliarias al ofrecer estas tecnologías en sus edificaciones ofrecen un kit "básico" de domótica principalmente compuesto por dispositivos inteligentes que se obtienen de forma unitaria y funcionan de forma inalámbrica, sin embargo, existen otras inmobiliarias que invierten en un sistema domótico totalmente personalizado al usuario y sus necesidades. (Mangui, 2022, anexo 7.1.1, pag. 73)

Por parte de las inmobiliarias y por personas naturales en sus viviendas que adquieren domótica con empresas dedicadas exclusivamente a la implementación de estas tecnologías trabajan en su mayoría de forma personalizada con cada usuario, con un plan y domótica totalmente especializada a las necesidades del usuario, dependiendo

de su presupuesto y de su ritmo de vida o necesidades diarias.

Tal como indica José, gerente de la empresa Automatizate, ellos trabajan dentro su empresa domótica de forma personalizada al usuario, dependiendo de sus necesidades y gustos. Por otro lado, tal como indica, las inmobiliarias optan por trabajar con ellos y ofrecer un plan de domótica que sea más atractivo y un potencial de venta para los futuros propietarios de las viviendas ofrecidas con estas tecnologías.

Personalizada sí, hay algunas personas que les gusta dar énfasis a seguridad, otras que les gusta dar énfasis a luz, otras que nos piden los comentarios a nosotros, porque claramente nosotros tenemos una estadística de venta de qué productos se venden más a personas comunes. (Abarca, 2022, anexo 7.1.2, pág. 80-81)

Para esto, las empresas eléctricas son llamadas por las inmobiliarias siendo necesario el plano del proyecto y un trabajo colaborativo y simultáneo para una buena y adecuada implementación. Tal como menciona Michel Mangui, el requerimiento base son los planos eléctricos junto con ir a terreno para ver y proyectar domótica en las viviendas de forma personalizada.

Nuestro requerimiento base es poder tener los planos de arquitectura, de iluminación, de todo lo que es el plano eléctrico y de corrientes débiles. Lamentablemente, cuesta conseguirlos, pero sería ideal que todos pudieran proporcionar eso, y cuando no se puede, se acude a terreno y, aunque tengamos los planos es necesario siempre ir a terreno, en obra se encuentran muchos detalles que a veces los planos no evidencian. La teoría de la práctica no siempre va saliendo... (Mangui, 2022, anexo 7.1.1, pág. 76)

Por otro lado, para el trabajo con empresas y proyectos inmobiliarios, el trabajo por parte de las empresas domóticas es un trabajo que requiere de un plan de trabajo previo y de entregar información de su funcionamiento para no tener dificultades en su mantención. José, inclusive menciona la problemática en su empresa para trabajar con casas, debido a la manutención en diversos lugares en Santiago de Chile frente a una mantención única en un proyecto de departamentos. Por otro lado, menciona importante el público objetivo a quien se instala esta tecnología de acuerdo con la edad y conocimiento en el funcionamiento de estas tecnologías, lo que resulta considerable a la hora de proyectas estas tecnologías. (Abarca, 2022, anexo 7.1.2, pág. 81-82)

Así también, complementando lo anterior respecto al público objetivo a que se dirigen estas nuevas tecnologías, en un artículo de la revista Electro Industria, Miguel Mellado, director de la Escuela de Ingeniería en Construcción de la Universidad Central, menciona que:

Para diseñar un edificio inteligente, los criterios se deben tomar en cuenta el segmento de mercado al que está orientado el edificio o la vivienda. En un edificio de clase media, podemos implementar algunos elementos básicos de automatización, porque esos sistemas no harán que el costo metro cuadrado suba significativamente. En cambio, si el edificio está orientado a un público con ingresos más altos y más joven, la inclusión de la automatización es muy

atractiva, pues es un segmento que está dispuesto a pagar por ese confort y, además, tiene la cultura de uso del equipamiento electrónico o computarizado. Ahora bien, si el desarrollo está orientado a los adultos mayores, hay que tomar en cuenta que muchas personas de esa edad no saben manejar este tipo de automatización, por lo que tal vez sólo necesitan sistemas de seguridad y/o que les permitan automatizar ciertas funciones, como la apertura de portones y el riego automático. (EMB, 2011)

Dentro de una búsqueda de proyectos inmobiliarios de departamentos que incluyen domótica en el mercado actual en Santiago de Chile, con el fin de comprender la implementación de estas tecnologías en el país, se encuentran edificaciones dentro de portales inmobiliarios de venta y páginas web de las empresas domóticas mencionadas anteriormente (pág. 23) se encontraron:

Ubicados en un mapa general de Santiago de Chile, se observa principalmente la implementación de estas tecnologías principalmente en comunas con mayores niveles socioeconómicos, que tal como indica la investigación, esto sucede principalmente por el atractivo de estas nuevas tecnologías, el público objetivo y capacidad de pago de estas tecnologías en el valor del departamento.

#	Listado Edificios Santiago	Comuna	Ubicación	Inmobiliaria	Año Construcción	m2 en dpto	Precios Desde (UF)	Empresas Domotica en Edificio
1	Quinchamal de Las Condes	Las Condes	Hueicolla 14015	STITCHKIN	2023	300-600m2	19000	HOME CONTROL
2	Nuestra Señora del Rosario	Vitacura	Nuestra Sra. Del Rosario 1590	BUENAVENTURA	Construido	100 - 200 m2	14590	TAMED
3	Corinto	Vitacura	Corinto 1820	INSPIRA	Construido	160 m2	13883	TAMED
4	Varas Gallardo	Providencia	Galvarino Gallardo 1560	ICTINOS	Construido	100 m2	12190	TAMED
5	Andes La Dehesa	Lo Barnechea	Av La Dehesa 224	IANDES	Construido	x	11980	TAMED
6	Parque la Huasa	Lo Barnechea	LA HUASA 1945	ILEBEN	2015	x	11590	TAMED
7	Open Concept	Lo Barnechea	La Espuela 12539	ILEBEN	2014	hasta 131 m2	11990	TAMED
8	Edificio Noruega Design	Vitacura	Av. Pte. Kennedy 5770	LOS CEBOS	Construido	150-250 m2	10000	AUTOMATIZATE
9	Patagonia Plaza SpA	Providencia	Av. Los Leones 1727	IFL	2020	x	8000	TAMED
10	Edificio Geo	Peñalolen	Juan de Dios Vial Correa 4220	Ilumina	Construido	80-200 m2	6918	TAMED
11	Tow nHouse Vasco de Gama	Ñuñoa	Vasco de Gama 5435	IKNOW	Construido	60-120 m2	6823	TAMED
12	Life Apartments	Las Condes	Manquehue norte 245	NAPOLEON	En Construcción	81 - 200 m2	6788	TAMED
13	Sinergia Condell	Providencia	Av. Condell 476	Sinergia	En Construcción	53-151 m2	6490	TAMED
14	Prineos	Providencia	Prineos 2002	INSPIRA	Construido	75 - 80 m2	5859	TAMED
15	Luis Pereira	Ñuñoa	Luis Pereira 900	VUELVE	2019	86-110 m2	5660	TAMED
16	Estrella Ñuñoa	Ñuñoa	Estrella Solitaria 5151	VUELVE	2019	73-108 m2	5190	TAMED
17	Pedro Torres	Ñuñoa	Pedro Torres 929	VUELVE	2019	48-117 m2	4890	TAMED
18	Cantagallo	Las Condes	San Francisco de Asís 115	IMPULSA	Construido	36 m2	4315	TAMED
19	Edificio Italia	Ñuñoa	Av. Italia 2025	SAN ISIDRO	Construido	45 - 80 m2	4000	TAMED
20	Condominio Plaza Piedra	Huechuraba	Av. Guanaco Norte 1322	ICTINOS	2023	60 - 90 m2	3710	AUTOMATIZATE
21	Activa Entre Cerros	Recoleta	Av Recoleta 1257	GRUPOACTIVA	2018	52-80 m2	3700	TAMED
22	Karu	La Florida	Gerónimo de Alderete 1844	ABSALON	2019	58-84 m2	3348	TAMED
23	Activa Walker Martinez	La Florida	Av. Walker Martinez 3142	GRUPOACTIVA	Construido	64-90 m2	3114	TAMED
24	Sal Luis de Macul	Peñalolen	Av. San Luis de Macul 4355	ICTINOS	Construido	60 - 100 m2	3091	TAMED
25	Smart La Florida	La Florida	Avenida La Florida 10695	ICUADRA	2019	37-88 m2	3000	TAMED
26	Buena Vista	San Miguel	Varas Mena 971	FAI	2020	40-70 m2	2099	TAMED

■ 10.000 - 19.000 UF
 ■ 4.000 - 10.000 UF
 ■ 2.000 - 4.000 UF

Fig. 16: Elaboración propia en base portal inmobiliario y páginas web de las empresas domóticas.

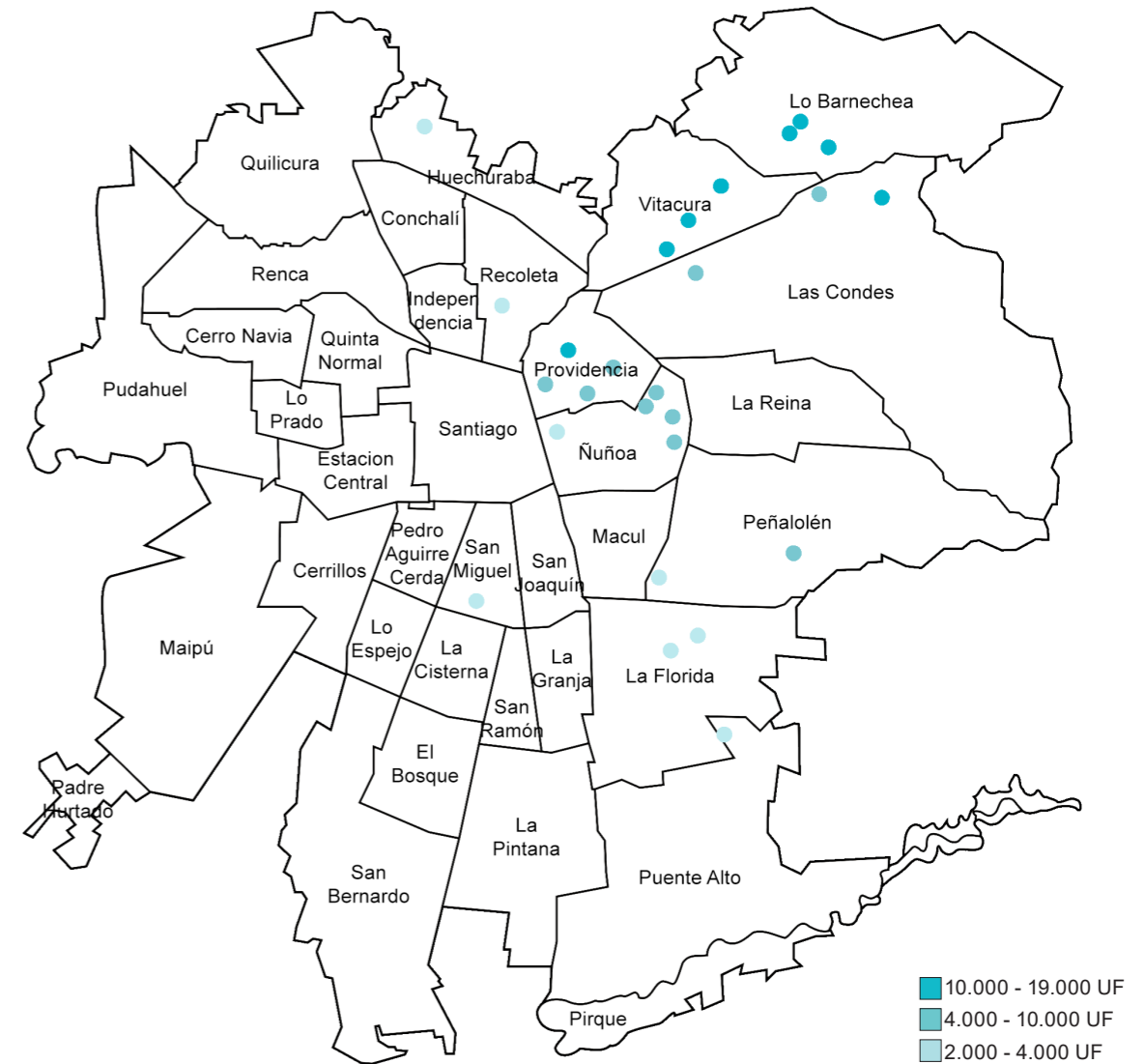


Fig. 17: Ubicación Edificios con Domótica en Santiago de Chile. Elaboración propia en base portal inmobiliario y páginas web de las empresas domóticas.

2.3 El Proyecto de Arquitectura e implementación de Inmótica y domótica

La principal problemática de la implementación de la domótica e Inmótica dentro de proyectos inmobiliarios es la poca o nula consideración de estas tecnologías previas a la construcción del proyecto, si bien en muchos proyectos tanto inmobiliarios como de oficinas son considerados como futura implementación, estas tecnologías no suelen considerarse con el diseño ni dentro de los planos del proyecto, lo cual hace mucho más difícil su implementación, teniendo que llegar a romper y generar nuevas canalizaciones para el paso de los cables, o bien implementar estas tecnologías de

forma inalámbrica la cual genera problemas de conexión y dependencia total en el wifi. ...a veces hay comodidad en constructores, en arquitectos en los diseños de espacios habitacionales o laborales, pero en el fondo, no se dan cuenta que tomarse el tiempo de diseñar o quizá no implementar de inmediato, pero hacer un diseño correcto pensando en tecnología, es el usuario final, el cliente como quieras llamarlo, lo agradece eternamente... hay cosas tan elementales, como buena proyección para tener donde ubicar los aparatos para tener internet, que algo básico hoy en día. Y las redes wifi no lo son todo hoy en día, a red wifi tiene que estar complementada con una red de datos, cableada, bien diseñada... Nadie está pensando en lo mismo que uno necesita a diario, ósea, claro, son cosas como bastante lamentables, teniendo esa pequeña consideración. La gente instalaría mucha más tecnología en sus casas. (Mangui, 2022, anexo 7.1.1, pág. 77)

Tal como Indica Michel Mangui, dentro de Chile, no existe una cultura o consideración de la implementación de estas tecnologías principalmente por no tener los conocimientos tecnológicos necesarios, implementando estas tecnologías una vez construido el proyecto. Por otro lado, tal como él mismo indica, estas tecnologías deberían ser consideradas desde un principio junto con todas las especialidades consideradas en el proyecto estableciendo una solución centralizada, con canalizaciones y lugares dedicados para estas tecnologías.

Lamentablemente, no hay cultura en este país para las tecnologías... Yo diría que a nivel inmobiliario son muy pocos los que hacen un proyecto dedicado, donde uno pueda intervenir desde la idea del proyecto y poder pensar en canalizaciones, lugares dedicados, así como lugares que uno proyecta donde va a quedar el tablero eléctrico. Hace mucho tiempo que deberían estar pensando en un lugar donde va a haber tecnología, porque hoy en día no hay lugares donde dejar los módems, con los equipamientos de los proveedores de internet, por ejemplo... nadie proyecta un lugar para eso, nadie proyecta que eventualmente si la gente tiene una casa, una habitación, un departamento, un edificio, oficina, cualquier cosa, nadie proyecta que va a ver wifi, y que eventualmente, a la hora de ir a habitar el lugar, van a tener que cablear, cosas que no se previeron y que deberían preverse... (Mangui, 2022, anexo 7.1.1, pág. 73)

Actualmente, el proyecto de Arquitectura junto con la inclusión de estas tecnologías domóticas presenta diferentes problemas en la consideración de una conexión cableada para la implementación de estas tecnologías, y la necesidad de cables neutros en la edificación para que estas nuevas tecnologías funcionen de manera ideal y sin dependencia inalámbrica.

Hay factores técnicos que muchas veces limitan que esta tecnología crezca de manera masiva, porque si bien hay una norma con los famosos pliegos de la SEC, de como deben ser las instalaciones eléctricas, los interruptores no llevan conductor neutro, generalmente llevan los pasos de energía de vuelta de carga y no hay conductor neutro. Y para que una instalación Inmótica y domótica sea segura, se requiere que el dispositivo de control eléctrico tenga un neutro para que funcione bien y se reduzca cualquier tipo de riesgo para

las personas... (Mangui, 2022, anexo 7.1.1, pág. 76)

2.4 Conclusión

A modo de conclusión, estas tecnologías en Chile están en pleno desarrollo inmobiliario, en la cual existen diferentes problemáticas y virtudes en la implementación de estas tecnologías, problemáticas las cuales pueden ser solucionadas con el conocimiento y aprendizaje del funcionamiento de las tecnologías inmóticas y domóticas y también, trabajos cooperativos y simultáneos de las diferentes áreas de profesión que considera un proyecto inmobiliario o de cualquier tipo, siendo necesaria la consideración de estas tecnologías desde el principio junto con el diseño del proyecto. Por otro lado, es necesario mencionar que estas nuevas tecnologías (domótica) en el mercado actual están dirigidas a un publico objetivo que suelen ser jóvenes, debido principalmente a la dificultad de utilizar estos sistemas en personas mayores

3 BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES

Los sistemas de Inmótica y Domótica traen consigo grandes beneficios tanto económicos (ahorro luz, agua, etc.), como también beneficios en el confort de las personas, incrementando la productividad y comodidad de los usuarios. Ambos sistemas permiten el uso adecuado y optimizado de los principales recursos para el funcionamiento de una edificación, lo que provoca a gran escala el cuidado del medio ambiente y reducción de la contaminación provocada por el uso eficiente de recursos.

3.1 Beneficios de la Inmótica en las Edificaciones

La Inmótica en la automatización integral de una edificación otorga grandes beneficios principalmente económicos a mediano-largo plazo frente a los sistemas tradicionales de una edificación, además de brindar seguridad y confort en general a las personas que habitan estas edificaciones. Ya sea por ahorrar dinero, cumplir con la legislación o por concienciación con la protección del medio ambiente, cada vez más empresas optan por sistemas de control de edificios.

En este sentido, las principales funcionalidades de las que se pueden beneficiar son:

- Control optimizado de iluminación, agua, gas y persianas.
- Regulación de la climatización y ventilación por zonas de manera independiente.
- Informes sobre el consumo de energía y posibilidades de mejora.

Podemos, por tanto, aprovechar mejor los recursos, utilizando las franjas horarias de menor coste permitiendo, de esta manera, reducir la factura energética mientras se gana en confort y seguridad.

Dentro de los beneficios que otorgan la implementación de la inmótica en las edificaciones creando edificios inteligentes son:

Beneficios Arquitectónicos

- El diseño arquitectónico adecuado y correcto.
- La funcionalidad del edificio.
- Mayor confort para el usuario:
La domótica o inmótica permite el control remoto de los sistemas

instalados (luz, aire acondicionado, calefacción, persianas...) vía online mediante una página web, esto hace posible aprovechar cualquier dispositivo (móvil, tablet, pc, televisión...) con acceso a internet para acceder a todos y cada uno de los sistemas, siendo muy cómodo para el usuario. Además, los sistemas inmótico apenas requieren mantenimiento pudiendo realizar las tareas de mantenimiento, verificación e incluso reprogramar su estado desde la distancia, y sin ningún tipo de conocimiento técnico.

- El incremento de la seguridad (Alarmas de incendios, sistemas de control de acceso y sistemas de vigilancia).

A través de la inmótica podemos:

- Detectar: fuga de gases peligrosos, entradas sospechosas en las instalaciones, fallos en el edificio.
 - Automatizar los sistemas de control de edificios a las necesidades del usuario, por ejemplo, programas horarios, puntos de consigna, etc.
 - Informe de diagnóstico de estos fallos y posibilidades de mejora.
 - Optimización centralizada del sistema de automatización de edificios, por ejemplo, ajuste de reguladores, puntos de consigna, etc.
- El incremento de la estimulación en el trabajo.
 - La humanización de la oficina.
 - Sistema integrado de gestión de la construcción.
(FCR & CDT, 2015, pág. 16)

Beneficios Tecnológicos

- La disponibilidad de medios técnicos avanzados de telecomunicaciones.
- La automatización de las instalaciones y sistemas (iluminación, manejo del agua, etc.).
- La integración de servicios.
(FCR & CDT, 2015, pág. 16)

Beneficios Ambientales

- La creación de un edificio saludable y sustentable.
- El ahorro energético.
- El cuidado del medio ambiente (Uso eficiente de los recursos, menor emisión de CO₂, tratamiento de las aguas servidas.)
(FCR & CDT, 2015, pág. 16)

Beneficios Económicos

- Mayor facilidad en la gestión y manejo del inmueble.
- La reducción de los altos costos de operación y mantenimiento.
- Beneficios económicos para la cartera del cliente.
- Incremento de la vida útil del edificio.
- La posibilidad de cobrar precios más altos por la renta o venta de espacios.
- La relación costo-beneficio.
- El incremento del prestigio de la compañía
(FCR & CDT, 2015)

En la aplicación a edificios residenciales, la Inmótica trae consigo diversos beneficios económicos, esto sucede por el uso correcto y eficiente de la energía lo que permite generar ahorros en la edificación de hasta el 90%. Tal como indica el estudio de Edificios Inteligentes en Chile (2015), las tecnologías de Smart Buildings, es decir la inmótica permite mayores payback o recuperación del dinero en la inversión en estas tecnologías. La inmótica implementada en una edificación permite principalmente ahorros en la iluminación, con la correcta programación de esta misma se puede llegar a alcanzar un ahorro del 70% y con iluminación LED, llegar inclusive el 90% de ahorro, siempre dependiendo del uso y del tipo de edificación en cuestión.

Las tecnologías de Smart Buildings, que ofrecen un importante control en la mayor parte de las cargas eléctricas como iluminación y HVAC, resulta en un lote de retornos a la inversión (ROI) obvios en ahorro de energía. Estos beneficios son a menudo impresionantes y el “payback” en ahorro de energía para mejoras en estos controles es bastante rápido.

En cuanto a la Iluminación, una de las pérdidas más importantes en cualquier hoja de gastos en un edificio es la iluminación, la que contribuye con un 40% del total de costo de energía en instalaciones comerciales. Un buen sistema de gestión de iluminación puede reducir el gasto considerablemente, entregando la capacidad de controlar el monto de luz que se requiere de manera centralizada.

Las ventajas aumentan si se escala este control entre varios edificios, que en general se manejan de manera separada. La consolidación de los sistemas de iluminación entrega la posibilidad de mezclar y complementar los beneficios de varias técnicas de ajuste basados en las necesidades y objetivos de las organizaciones. Si se aprovechan todas ellas se puede alcanzar un ahorro de hasta 70% en iluminación. Si se agrega a estos beneficios los ahorros de energía que entregan la iluminación LED, el ahorro potencial podría ser mayor al 90%. La ventaja de esta combinación se observa cuando se instalan luminarias led con ciertas capacidades de sintonización, que pueden ser preinstaladas con la funcionalidad inalámbrica. (FCR & CDT, 2015, pág. 22-23)

Michel Mangui, indica que en su empresa los ahorros generados por la implementación de estas tecnologías en edificios residenciales son principalmente en la energía llegando al 30% del ahorro en el consumo, y aun mas con el uso de cargas LED. Aun así, el aspecto más importante de la implementación de estas tecnologías es una correcta automatización y creación de rutinas previamente programadas diarias según las necesidades de la edificación y sus habitantes/usuarios.

...estamos probados que, dependiendo del tipo de carga eléctrica, la carga de iluminación puede llegar a ramas del 30% del consumo.

Y si es óptimo de hecho, sumarle más, cuando son cargas led bien aprovechadas para el factor lumínico, se ahorra bastante dinero y más que el concepto de uso de LED (que ya un buen producto led efectivamente permite ahorrar energía); es el tema de la automatización donde, bien pensado, el uso de las áreas y las luces programadas cuando van a encenderse, solo van a estar encendidas cuando sea necesario, y no van a estar prendidas todo el día.

Y lo que más ahorra energía para las empresas, sobre todo, es en los equipos de clima, sistemas de aire acondicionado o de clima industrial para espacios más grandes. Los sistemas de calefacción son los que más consumen energía, sobre todo porque la tendencia es que lo dejan prendido porque nadie se preocupa de apagarlo, la automatización permite eso. (Mangui, 2022, anexo 7.1.1, pág. 74-75)

3.2 Beneficios de la Domótica en la Vivienda

La domótica permite automatizar la vivienda de forma personalizada y a criterio de sus habitantes según sus rutinas necesarias en su vida diaria. La domótica les permite controlar la vivienda de forma completa y obtener información, lo que genera diversos beneficios a quienes habitan la vivienda.

Los beneficios que otorga la domótica son tanto privados, en el ahorro económico hacia los habitantes principalmente en la luz y en el agua, pero así también en ahorros de índole social, como lo son los beneficios en el confort y la salud.

Estos beneficios brindados por esta tecnología en las viviendas y sus usuarios son:

Confort

Uno de los beneficios más importantes que aporta la domótica en las viviendas es la posibilidad de contribuir al confort y bienestar de sus habitantes en la reducción de tareas del hogar y comodidad al hacer acciones a distancia.

Dentro de estos beneficios se encuentran:

- Soluciones que facilitan la vida diaria de las personas.
 - Adaptación a las necesidades cambiantes de los habitantes.
 - Transformar una casa en un hogar.
 - Maximizar los momentos de calidad estando en casa.
 - Mejorar las condiciones de vida de los habitantes.
- (Domoticus, 2022)

Tal como indica José de la empresa domótica AUTOMATIZATE, la mayor contribución de la domótica en la vivienda que ha evidenciado en su experiencia con esta tecnología es principalmente la comodidad junto con la seguridad. Por el lado del confort y comodidad de los habitantes esta se da por ciertas tareas que antes se realizaban a distancia u otras que antes necesitaban de otro aparato como lo son las cerraduras inteligente y prendido o apagado de luces y sistemas de calefacción:

Lo primero es la comodidad, por ejemplo, con las chapas que ya nadie anda con llave, eso todos lo agradecen, incluso las chapas con huella que ni siquiera vienen con una tarjeta, entonces, la comodidad. Yo creo que es lo más importante. Por ejemplo, también no sé, en invierno la calefacción que la gente sale y no sé, dice: me voy para la casa del trabajo y prende la calefacción central saliendo, o prende la estufa, cosa que llegue y este calentito, en las noches se acuesta y a las 11:30 se apagan todas las luces de la casa, porque está programado, entonces, la comodidad en mi criterio es él

lo más importante. Lo segundo con los temas delincuencia, la seguridad se ha hecho un tema... ha crecido en nivel de venta en nuestra empresa porque existe una inseguridad a nivel a nivel de población. Y la eficiencia o diseño, yo creo que uno de los menos importantes, son poco los que deben valorar, pero la comodidad, lo más importante, yo creo que es lo que todos valoran. (Abarca, 2022, anexo 7.1.2, pág. 82)

Ahorro

Dentro de los beneficios que brinda la domótica es el ahorro económico y el tiempo, dentro de los ahorros económicos brindados por esta tecnología se encuentra la correcta gestión y uso eficiente de servicios básicos como lo son el agua, la calefacción, luz y agua, lo cual disminuye los gastos de estos mismos tras una correcta programación, logrando que estas funciones solo cuando sea necesario que estén prendido. De esta manera, se puede lograr ahorrar hasta un 80% del consumo de los servicios básicos, además de contribuir al cuidado del medio ambiente en las emisiones de CO2 y uso del agua. (Pentadom, 2021)

Los ahorros brindados por estos sistemas son:

- Ahorro energético.
 - Ahorro de tiempo.
 - Ahorro de dinero
 - Ahorro de sufrimiento o incertezas por lo que pasa en casa.
- (Domoticus, 2022)

El ahorro que brinda la domótica es generado principalmente por una correcta automatización de los diferentes dispositivos y correcta comunicación entre ellos. Según indica Michel, la domótica brinda principalmente ahorro en el tiempo y comodidad a sus habitantes, ahorro importante dentro de las rutinas de las personas y sociedad en general considerando el poco tiempo luego del trabajo u otra actividad, logrando así concentrarse en otras cosas tales como hobbies, su familia, etc.

En particular, el ahorro en concepto general no solamente respecto de la cuenta eléctrica en el fondo, de cuando uno implementa domótica, si se sabe hacer las rutinas automatizadas bien, se empieza ahorrar energía. Hay un concepto de ahorro que tiene que ver con el tiempo de las personas, hoy en día el tiempo es super escaso, quisiera más tiempo para muchas cosas, entonces, al tener una casa comandada con aplicación móvil, con asistente de voz o simplemente automatizada, a la gente le da tiempo, le da tiempo para concentrarse en lo que más le interesa, su familia, sus hijos, sus hobbies, sus estudios, descansar, lo que fuera, hoy en día los tiempos están tan escasos que hoy en día la tecnología está permitiendo a la gente llevar una vida a gusto y como les interese. (Manguí, 2022, anexo 7.1.2, pág. 77)

Así también, tal como indica José, el ahorro económico brindado por la domótica esta condicionado por una correcta automatización y programación según las rutinas propias de los usuarios, es por esto que la misma no se puede validar muchas veces numéricamente, sino que es un tema “conducturario”² y del correcto uso y rutinas de

los habitantes:

En un comienzo, yo debería decir que, de hecho, si tú miras nuestra página, uno de los ítems más importantes es que hablamos, es confort, seguridad y eficiencia. Porque efectivamente genera ahorro, pero no genera ahorro por sí solo. Si cuando sales de la casa apagas todas las luces, cierto, pero ¿qué es lo que pasa? Es que tú para hacer eso antes de salir, tienes que en dos minutos recorrer la casa apagando las luces, si uno es flojo llega y sale y deja todo prendido ¿Qué pasa? Te sale más la cuenta de la luz. Aquí pasó un fenómeno que, si tu generas interacciones, generas horarios de que se apague todo, que se apague si sales, sacas el teléfono, aprietas un botón y que se apague toda la casa, claro que genera eficiencia, pero no la podemos validar porque es un tema conductuario más que del equipo mismo. (Abarca, 2022, anexo 7.1.2, pág. 80)

Seguridad

Otro aspecto que aporta la domótica en las viviendas es brindar seguridad y privacidad a sus habitantes, detectando posibles robos, accesos al domicilio, detectar fugas de gas, posibles incendios, filtraciones de agua, entre otros. Estas funcionalidades que brinda la domótica esta dado por diferentes sensores, cámaras y sistemas de alarma en el domicilio. (Domoticus, 2022)

La seguridad brindada por este sistema es:

- Sistema inteligente de alarma
 - Evitar robos e intrusiones en el hogar.
 - Garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones.
 - Garantizar la protección física de los habitantes ante accidentes o situaciones peligrosas.
 - Minimizar los efectos negativos de las situaciones de seguridad comprometidas.
- (Domoticus, 2022)

Tal como menciona Michel Manguí, la seguridad es un factor común de importancia en las personas, considerando además de los sistemas de seguridad que brinda la domótica, la simulación de habitabilidad en la vivienda lograda por ciertas combinaciones de luces a ciertas horas del día a fin de simular que hay personas dentro:

A todo esto, hay un concepto que es como de gancho, por decirlo así, donde la seguridad siempre es un factor importante para todas las personas. Tener un sistema inteligente de iluminación les da seguridad a las personas, les permite que la casa en el fondo simule presencia. Se puede automatizar para que haya ciertas activaciones de combinación en las distintas áreas, distintos pisos, haya o no haya personas, entonces simula que la casa está habitada, está ocupada. Eso ayuda mucho, claro, la tranquilidad, mucha gente vuelve tarde a sus casas o se va el fin de semana de Santiago, se va a casa de los amigos, etc. (Manguí, 2022, anexo 7.1.1, pág. 76)

Salud

En conjunto con los beneficios tanto económicos como del confort, estos sistemas brindan también beneficios en la salud de sus habitantes. Estos beneficios son principalmente en la tranquilidad, seguridad, comodidad y descanso.

Estos beneficios se resumen en:

- Garantizar las mejores condiciones ambientales para los habitantes.
 - Proteger a los habitantes de situaciones de peligro vital o integridad física.
 - Minimizar los efectos de posibles alteraciones horarias, del sueño o jetlag.
 - Garantizar el tiempo de descanso con calidad.
 - Monitorizar las constantes vitales y alerta de situaciones anómalas.
- (Domoticus, 2022)

Conectividad

La domótica permite el control de la vivienda de forma remota por medio de un celular o computador, la cual permite al usuario saber de cualquier anomalía dentro de la vivienda, ya sea de seguridad, filtración, peligro de incendio, etc., al mismo tiempo de tener el control total de la vivienda desde el mismo dispositivo, de forma de poder prender y apagar dispositivos, abrir o cerrar puertas u otras funcionalidades.

Estos beneficios son:

- Siempre conectados con la vivienda y sus habitantes.
 - Rapidez en actuar o saber.
 - Certeza de lo que pasa en todo momento.
 - Control remoto desde cualquier lugar.
- (Domoticus, 2022)

Estética

Uno de los beneficios que otorga la domótica es la estética hacia el hogar brindado por diversos sistemas de luces y funcionalidades, Dentro del área arquitectónica, esos sistemas permiten adaptarse ante cualquier espacio, adaptando su uso al espacio, al mismo tiempo de brindar a los usuarios "cambios de espacio" de forma perceptual con funcionalidades como por ejemplo, el prender parlantes, cambiar brillo y color de las luces, prender u apagar climatizadores, encender aromatizadores, entre otros.

Estos beneficios frente al sistema tradicional son:

- Un diseño para cada estilo.
 - Compatible con materiales nobles en la construcción.
 - Máxima funcionalidad en el mínimo espacio.
 - Favorecer la ocultación de sensores y mecanismos.
 - Máximo aprovechamiento de la iluminación.
 - Escenarios de ambiente para vivir sensaciones.
- (Domoticus, 2022)

Futuro

La instalación de estos sistemas es rápida y perdurables y adaptables en el tiempo según las necesidades de los habitantes, al mismo tiempo de la posibilidad de expansión de los dispositivos en el tiempo, de forma de adaptarse tanto a los cambios de los habitantes como de la vivienda, permitiendo proyectarse a futuras tecnologías en la ciudad.

Estos son:

- Adaptable y ampliable según las necesidades cambiantes de los habitantes
 - Perdurabilidad, adaptación y ampliaciones futuras
 - Preparada para el coche eléctrico y el coche autónomo
 - Preparada y compatible con el IoT y los wearables
 - Preparada para futuras crisis energéticas y de seguridad
- (Domoticus, 2022)

Medio Ambiente

Junto con la Inmótica, estos sistemas inteligentes permiten una menor contaminación y contribuyen con el medio ambiente en general con el uso eficiente de los recursos.

La domótica permite:

- Consumir mejor los recursos energéticos y naturales.
 - Minimizar la contaminación ambiental.
 - Hacer visible el estado de consumo para concienciar a los habitantes de los efectos -medioambientales de sus acciones en casa.
 - Ayudar a cambiar los hábitos medioambientales menos sostenibles.
- (Domoticus, 2022)

3.3 Inmótica y Domótica

Los beneficios de ambos sistemas al ser integrados en una misma edificación son aún mayores a la edificación y a los usuarios de ellas, logrando crear una edificación inteligente y eficiente en su totalidad.

Si bien ambos sistemas son aplicados de forma diferente en una misma edificación la implementación de ambos podría llegar a crear edificaciones eficientes y conscientes del medio ambiente, al mismo tiempo de generar un ahorro tanto económico como de tiempo en los habitantes.

Actualmente las inmobiliarias están implementando tanto la inmótica como la domótica en la oferta de sus proyectos principalmente por el atractivo de venta de estos productos y moda actual por tener una vivienda inteligente, sin embargo, estos sistemas son implementados de forma deficiente y sin consideración de estas tecnologías desde un principio junto con el diseño arquitectónico del proyecto, lo que genera problemas en su implementación y su uso diario, presentando desconexiones y mantenciones continuas.

Al considerar y proyectar estas tecnologías de un principio con un trabajo simultaneo de las profesiones tanto de arquitectura, como de empresas eléctricas que implementan estas nuevas tecnologías, se podrían diseñar edificios adaptados a las nuevas tecnologías y proyectadas hacia el futuro.

3.4 Encuesta

Debido a la falta de información de la inclusión de domótica en Chile por los habitantes y en contribución a los beneficios mencionados anteriormente, se realizó una encuesta con el fin de otorgar datos de la implementación de estas tecnologías en las viviendas ya sea casa o dptos., consultando sobre las razones, el cómo y quién las integro, valores y beneficios económicos y del confort de las personas. Por otro lado, se incluyó una sección para las personas que no disponían de estas tecnologías con el fin de conocer las razones para no integrarlas y preguntas abiertas de opinión sobre estas tecnologías en sus viviendas. La encuesta fue abierta a todo habitante de Santiago de Chile en diversos foros públicos de la Universidad de Chile y redes sociales y fue respondida por un total de 132 personas de diversas comunas de la ciudad.

La encuesta incluyo un total 14 preguntas y consideró las siguientes consultas de selección y abiertas:

1. ¿Cuál es su nombre? (no es necesario su apellido)
2. ¿Cuál es su Edad? *Pregunta Abierta
3. ¿En qué Comuna Reside? *Pregunta Abierta
4. ¿Vive en una Casa o Departamento?
 - a. Casa
 - b. Departamento
5. ¿Cuántos dormitorios tiene?
 - a. 1 dormitorio
 - b. 2 dormitorios
 - c. 3 dormitorios
 - d. 4 dormitorios o más
6. ¿Dispone de dispositivos inteligentes en su vivienda? (marcar casillas)
 - a. Sistemas de Control de Voz (Google Home, Alexa, Homekit)
 - b. Cámaras de Seguridad
 - c. Interruptores Inteligentes
 - d. Cerraduras Inteligentes
 - e. Aspiradora Inteligente
 - f. Cortinas Inteligentes
 - g. Luces Inteligentes
 - h. Riego Automático
 - i. Otra...

7. (Si seleccionó NINGUNO en la anterior) ¿Cuáles son las razones para no integrarlos en su vivienda?

- a. Desconoce esta Tecnología
- b. Miedo a esta Tecnología
- c. No le interesa
- d. Costos
- e. Otra...

8. (En caso de no disponer dispositivos inteligentes o muy pocos) ¿Cuál es su opinión respecto a esta tecnología y que le impide a obtenerla? *Pregunta Abierta

9. ¿En caso de tener dispositivos inteligentes, por quien fueron Instalados estos dispositivos?

- a. Yo / Alguien del Hogar
- b. Empresa Eléctrica

10. ¿Cuál ha sido aproximadamente el presupuesto utilizado en estos dispositivos inteligentes?

- a. Entre \$10.000 - \$50.000
- b. Entre \$50.000 - \$100.000
- c. Entre \$100.000 - \$200.000
- d. Entre \$200.000 - \$300.000
- e. Entre \$300.000 - \$400.000
- f. Entre \$400.000 - o más

11. ¿Por qué tomo la decisión de incluir estos dispositivos en su vivienda? (marcar casillas)

- a. Seguridad
- b. Comodidad
- c. Ahorro/Eficiencia
- d. Productividad
- e. Gusto por la Tecnología
- f. Otra...

12. ¿Ha evidenciado algún ahorro en la cuenta de su hogar con estos sistemas?

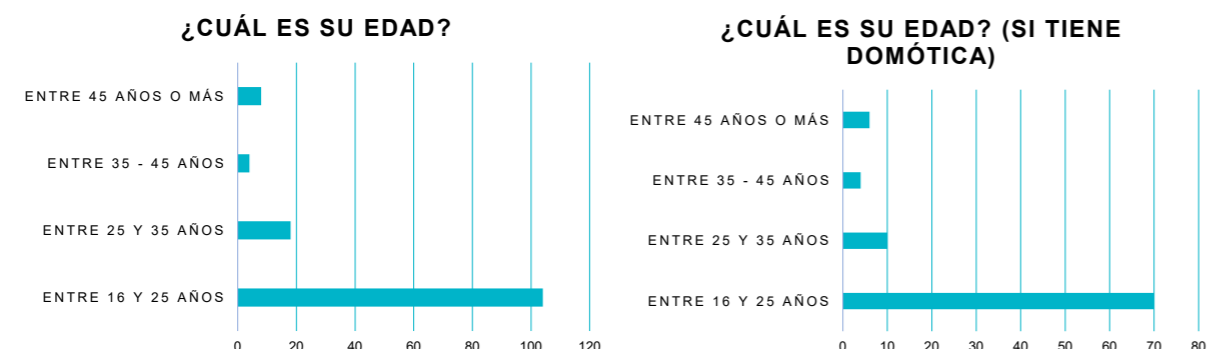
- a. No, Nada
- b. Si, muy poco
- c. Si, mucho

13. ¿Dónde ha evidenciado el mayor ahorro? *Pregunta Abierta

14. ¿Cuál considera como los beneficios más importantes al automatizar su vivienda? *Pregunta Abierta

Encuesta - Respuestas

La encuesta fue respondida por un total de 132 personas, las cuales respondieron:

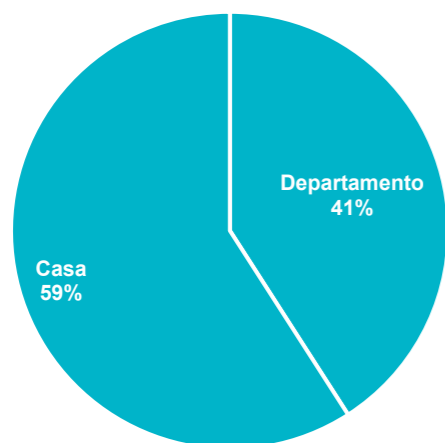


Se destaca que la mayoría de personas (70 personas) que respondieron la encuesta tienen entre 16 y 25 años, mientras que 10 personas tienen entre 25-35 años, 4 personas entre 35 y 45 años y por último 6 personas tienen 45 años o más, de lo cual llama principalmente la atención el interés de estas nuevas tecnologías por personas jóvenes.



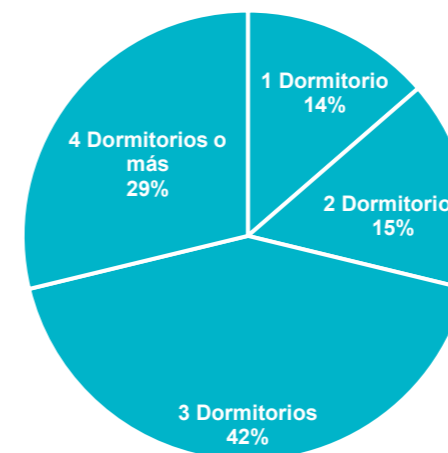
En relación a las comunas a las que pertenecen los encuestados, indicar que, Providencia es la comuna con mayores respuestas (32 personas), siguiendo la comuna de Santiago Centro (28 personas), y Las Condes (16 personas), entre otras comunas.

¿VIVE EN UNA CASA O DEPARTAMENTO?



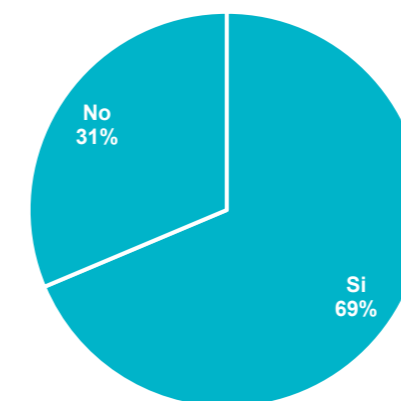
De los encuestados, el 59% (78 personas) viven en una casa y el 41% (54 personas) viven en un departamento dentro de Santiago de Chile.

¿CUÁNTOS DORMITORIOS TIENE?



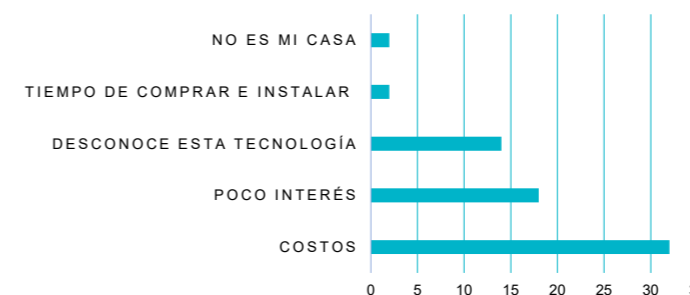
De acuerdo con la información obtenida la mayoría de los consultados viven en viviendas de 3 Dormitorios (42%) siguiendo de 4 Dormitorios o más (29%), lo cual define familias de aproximadamente 4-6 habitantes por vivienda.

¿DISPONE DE DISPOSITIVOS INTELIGENTES EN SU VIVIENDA?



Del total de encuestados, el 69% (92 personas), si disponen de al menos 1 o más dispositivos domóticos / inteligentes de los cuales se mencionan (luces inteligentes, sistemas de control de voz, aspiradoras, cámaras de seguridad, riego automático, interruptores, cerraduras inteligentes y limpieza de piscina), frente al 31% (42 personas) que no disponen de ningún dispositivo domótico.

¿CUÁLES SON LAS RAZONES PARA NO INTEGRARLOS EN SU VIVIENDA?



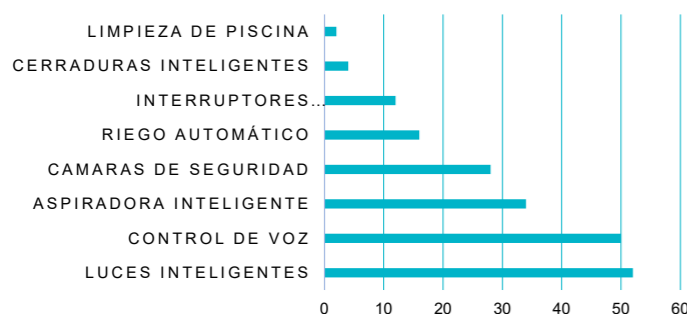
De las personas que no disponen de ningún dispositivo inteligente en su vivienda (31% de los encuestados), las razones por la cual no integran la domótica en su vivienda son principalmente por los costos (32 personas), por poco interés hacia esta tecnología (18 personas), desconoce esta tecnología (14 personas), tiempo para comprar e instalar (2 personas) y, por último, que el lugar en el cual reside no es su vivienda, es decir vive de allegado o arrienda (2 personas).

(En caso de no disponer dispositivos inteligentes o muy pocos) ¿Cuál es su opinión respecto a esta tecnología y que le impide a obtenerla?

Respecto de esta consulta, se destaca entre las respuestas el desconocimiento de la tecnología, los costos y poco interés o innecesidad de tener tecnología en la vivienda. Algunas de las respuestas obtenidas entre otras encontradas en el anexo 7.2, pag. 86 son:

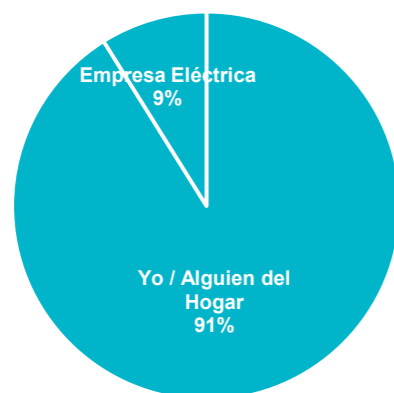
- “Es una excelente opción a la comodidad del hogar, seguridad y optimización. Como estudiante de ING. Automatización y Control Industrial, estoy al tanto de estas tecnologías, sin embargo, al no disponer de recursos para comprarla en este momento y vivir de allegado en la casa de un familiar, no he incorporado la domótica a la vivienda.” -**Ignacio**
- “Desconozco riesgos y precios asociados” - **Francisco**
- “Me gustaría estar más informado ya que me interesa mucho en tema” -**Mauricio**
- “Es inútil, debido a la que estás actividades pueden ser realizadas fácilmente por uno mismo, simplemente no quiero obtenerla” - **Marlene**

¿DISPONE DE DISPOSITIVOS INTELIGENTES EN SU VIVIENDA?



Entre los encuestados, tras la pregunta de los dispositivos inteligentes que disponen en su vivienda, de cual podían elegir 1 o más, la gran mayoría tiene principalmente luces inteligentes en su vivienda (52 personas), seguido por sistemas de control de voz (Google home, Alexa, etc.) (50 personas), aspiradora inteligente (34 personas), cámaras de seguridad (28 personas), sistemas de riego automático (16 personas), interruptores inteligentes (12 personas), cerraduras inteligentes (4 personas) y sistemas de limpieza de piscina (2 personas).

¿POR QUIÉN FUERON INSTALADOS SUS DISPOSITIVOS INTELIGENTES?

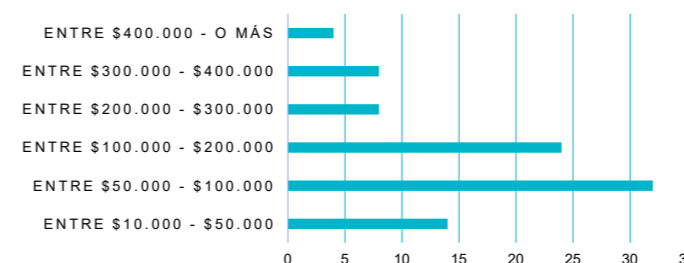


Al consultar por quienes fueron los que instalaron los dispositivos mencionados en la pregunta anterior, resulta que entre los encuestados el 91% (82 personas) instalaron estos dispositivos ellos mismos o alguien del hogar, mientras que el 9% (8 personas) lo realizaron por medio de una empresa eléctrica externa. De esto se destaca la principal problemática de la obtención de estos dispositivos en el mercado chileno mediante tiendas de retail

y con dispositivos unitarios que funcionan de forma inalámbrica por medio de wifi, frente a la instalación asesorada por una empresa eléctrica dedicada en domótica, con una instalación personalizada y cableada, destacando el comentario añadido a esto:

Es de considerar que por lo menos los aparatos que tengo dependen de una red de Internet por lo que si se llega a caer por algún motivo, es una tarea extra volver a emparejar los dispositivos. -**Eduardo**

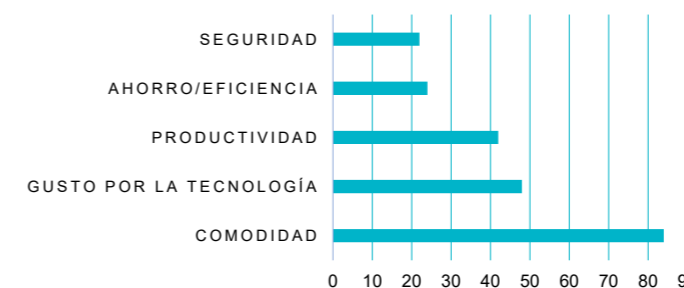
¿CUÁL HA SIDO APROXIMADAMENTE EL PRESUPUESTO UTILIZADO EN ESTOS DISPOSITIVOS INTELIGENTES?



El presupuesto utilizado por los encuestados en la obtención de dispositivos inteligentes en sus viviendas consiste en su mayoría por valores entre \$50.000-\$100.000 (34 personas), seguido por \$100.000-\$200.000 (24 personas), \$10.000-\$50.000 (14 personas), \$300.000-\$400.000 (8 personas), y \$400.000 o más (4 personas). De esto destaca

principalmente el bajo presupuesto por obtener estas tecnologías considerando la obtención de estos dispositivos en su mayoría de forma unitaria en el mercado con instalación propia del habitante frente a la obtención de estas tecnologías por medio de empresas dedicadas en domótica las cuales rondan \$500.000 – \$1.000.000 por vivienda.

¿POR QUÉ TOMO LA DECISIÓN DE INCLUIR ESTOS DISPOSITIVOS EN SU VIVIENDA?



De los encuestados, la principal decisión por tener algún dispositivo inteligente en su vivienda, de la cual podían elegir 1 o más opciones, es por comodidad (84 personas), gusto por la tecnología (48 personas), la productividad (42 personas), el ahorro/eficiencia (24 personas) y la seguridad (22 personas).

¿Cuál considera como los beneficios más importantes al automatizar su vivienda?

Junto con la pregunta anterior, los beneficios mas grandes obtenidos por los encuestados con la obtención de estas tecnologías junto con los mencionados anteriormente es la comodidad, el ahorro en el tiempo al hacer ciertas tareas, incrementando la productividad y tiempo en otras actividades familiares o de trabajo, y la seguridad y protección de la vivienda. De estas respuestas destacan: (ver más en anexo 7.2, pag. 87-88)

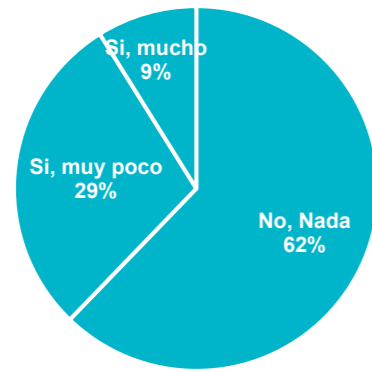
- “La seguridad y protección de la casa” -**Catalina**
- “Da tiempo de realizar otras actividades por lo que ayuda a organizar mejor el día” -**Carolina**

“La seguridad es un aspecto fundamental en esta temática, como así también la comodidad que otorgan estos dispositivos al ser utilizados” -**Nicolas**

“La simplificación de ciertas acciones cotidianas, dando lugar a la optimización del tiempo. Además de las cámaras que otorgan seguridad.” -**Camila**

Yo creo que el beneficio más importante es el ganar tiempo. Todo se reduce a eso siempre y aparte es mucho más ahorrador en temas económicos en largo plazo. El día de mañana sé que armare mi casa 100% automatizada para más productividad, eficiencia y seguridad. -**Juan Pablo**

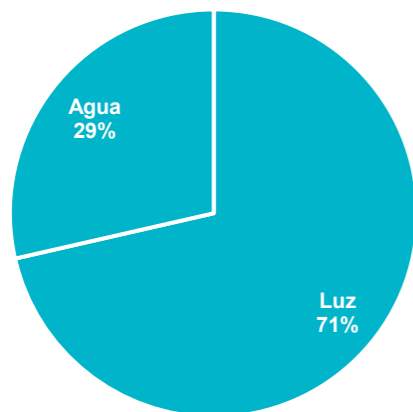
¿HA EVIDENCIADO ALGÚN AHORRO EN LA CUENTA DE SU HOGAR CON ESTOS SISTEMAS?



Al implementar estos dispositivos inteligentes en las viviendas de los encuestados, el 62% (52 personas) indica no presentar ningún tipo de ahorro económico, mientras que el 29% (26 personas) evidencian poco ahorro, y el 9% (8 personas) tienen mucho ahorro económico tras implementar los dispositivos. De esto resulta interesante la percepción del poco ahorro económico tras la implementación de estos dispositivos, de lo cual se puede deducir que resulta

principalmente por la instalación autónoma de estos dispositivos los cuales resultan ser obtenidos de forma unitaria y sin una automatización completa asesorada y personalizada por una empresa domótica, siendo solo el 9% (8 personas), los cuales instalaron estos dispositivos por medio de una empresa, la cual se evidencia en el 9% que si obtiene un ahorro grande tras domotizar su vivienda.

¿DÓNDE HA EVIDENCIADO EL MAYOR AHORRO?



Dentro de los ahorros económicos obtenidos por las personas encuestadas del total que si percibe un ahorro (34 personas), el 71% (15 personas) evidencian el mayor ahorro en la Luz, mientras que el 29% (6 personas) lo evidencia en el ahorro del agua.

3.5 Conclusiones

A modo de conclusión, la inmótica y domótica trae diversos beneficios tanto económicos como del confort de las personas a mediano y largo plazo en las edificaciones. La combinación de ambos sistemas en una edificación residencial permite la automatización completa e integral de la edificación logrando administrar de forma eficiente la energía y el agua tanto en los espacios comunes del edificio como también de forma unitaria en cada uno de los departamentos. Por el lado de la Inmótica este sistema en un edificio residencial permite principalmente ahorrar económicamente en la edificación, contribuir al medioambiente y también brindar seguridad y confort a los usuarios que viven y trabajan en él. Además de esto, en el caso de la domótica, genera el confort de los habitantes incrementando la productividad, la comodidad, seguridad y un ahorro principalmente en el tiempo y en lo económico, siempre que se le dé el uso correcto y con una programación asesorada por una empresa domótica según el espacio, necesidades y rutinas propias de las personas que habiten la vivienda.

4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA VIVIENDA INTELIGENTE

A fin de analizar económicamente la incorporación de la inmótica y domótica en edificios residenciales de departamentos, se realizó la evaluación de estos sistemas inteligentes en tres escenarios propuestos respecto de la localización y valor del proyecto a fin de evaluar y analizar el “payback” o retorno económico tras la implementación de estos sistemas a largo plazo y al ahorro que generan estos sistemas en la edificación.

4.1 Metodología

4.1.1 Metodología de Evaluación de Proyectos³

Esta evaluación económica se realiza bajo la metodología de Evaluación de Proyectos del Ministerio de Planificación, (ahora Ministerio de Desarrollo Social), metodología que se utiliza a día de hoy en Chile para evaluar la factibilidad de implementar o no un proyecto de acuerdo a su rentabilidad en el tiempo.

Esta evaluación propuesta por el Ministerio de Planificación se basa en los flujos de ingresos/beneficios y egresos/costos el cual permite determinar la conveniencia de realizar o no un proyecto, es decir, conocer si es o no rentable.

La evaluación en este caso, considera los flujos de beneficios y costos reales del proyecto expresados en la moneda de este momento (año 0), para estos datos, se utilizaron cotizaciones e información brindada por las empresas domóticas que entregan sus servicios a empresas inmobiliarias en la implementación de estos sistemas. (ver anexo 7.3, pág. 90)

Al existir varias alternativas de inversión, la evaluación también sirve para establecer un orden entre estas alternativas, de forma de ordenar cuales son las mas rentables de las que no lo son a fin de poder escoger la o las mejores.

Según explica la metodología, en la etapa de evaluación, se debe definir

- 1) La situación base o “situación sin proyecto”, con el fin de poder compararla con cada alternativa propuesta.
- 2) Identificar y valorar monetariamente los ítems que presentes beneficios y costos

³Extraído del texto Preparación y Presentación de Proyectos de Inversión del Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile (1998)

al proyecto.

- 3) Evaluar las alternativas propuestas, aplicando criterios de evaluación basados en los indicadores de rentabilidad obtenidos.

La base que guía la evaluación del proyecto en cuestión, se divide en dos de las categorías propuestas por la metodología, las cuales son la evaluación privada y evaluación social.

- La evaluación privada corresponde al interés de individuos, firma o empresa, institución, etc. Esta evaluación se realiza según el interés o beneficio individual abarcando principalmente el beneficio económico.

- La evaluación social, en cambio, trata de un grupo social que incluye a todos los agentes económicos, esta evaluación se enmarca por el interés de la comunidad y sus beneficios sociales muchas veces subjetivo, es decir, la seguridad, la salud, la privacidad, etc.

Situación Base o Situación sin Proyecto

Dado que los beneficios y costos pertinentes a la evaluación son los incrementales, es decir, los que resultan de comparar las situaciones con y sin proyecto, es primordial la definición de la situación base de comparación o situación sin proyecto.

La situación “sin proyecto” se define a partir de la situación actual. Así, la situación “sin proyecto”, también denominada situación base optimizada, se determina al introducir dos tipos de modificaciones a la situación actual:

- Se incorporan a la situación actual los proyectos que la entidad a cargo del proyecto prevé o ha decidido ejecutar
- Se optimiza la situación actual. Esta optimización se puede alcanzar realizando obras menores, que configuren inversiones y costos marginales, y aplicando medidas administrativas o de gestión.

Al realizar tales modificaciones se consigue que en la evaluación sólo se consideren los beneficios y costos pertinentes al proyecto, y no los que resultan sólo de reordenar y hacer más eficiente la situación actual. De este modo, la definición de la situación sin proyecto evita que se asignen beneficios que no corresponden a las alternativas de proyectos propuestos, impidiendo por tanto sobreestimar los beneficios de uno de ellos.

Cabe recalcar que la situación “sin proyecto” no es estática sino dinámica, por lo que conviene preverla y proyectarla adecuadamente en el horizonte de evaluación. La situación “sin proyecto” puede diferir de la situación actual, debido a la existencia de proyectos en ejecución o proyectos ya aprobados por la entidad pertinente que no modifican la capacidad inicial del proyecto.

Si del resultado de la evaluación se decide no ejecutar el proyecto, debería materializarse la situación base optimizada “sin proyecto” (mejorada).

Indicadores de evaluación

Para decidir la conveniencia de realizar un proyecto de inversión se pueden adoptar

diversos indicadores y criterios. En general, todos consisten en comparar de alguna forma el flujo de ingresos con el flujo de costos. Los criterios de evaluación más utilizados por los analistas de proyectos son el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), la razón VAN / Inversión (IVAN) y el período de recuperación del capital (PR).

a) Valor Actual Neto (VAN)

Un proyecto de inversión consiste, en síntesis, en un flujo de valores positivos (ingresos) y de valores negativos (costos) que se producen en diferentes momentos. Por lo tanto, no es válido compararlos directamente porque la unidad monetaria (pesos) dentro de años, no tendrá igual valor que ahora.

Para comparar pesos disponibles en distintos momentos, se utiliza la tasa de descuento.

En general, el valor actual neto (año cero) de un flujo de ingresos netos que se producirá durante n años será:

$$VAN^0 = R_0 + \frac{R_1}{(1+i)} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+i)^n} - I_0$$

Esto puede ser expresado en forma más compacta como:

$$VAN^0 = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Así, el método del valor actual neto toma en cuenta la forma cómo el flujo de ingresos y egresos del proyecto se distribuye a través del tiempo.

Para calcular el VAN⁴, a partir del flujo de ingresos netos, debe elegirse una tasa de descuento, la cual es un dato externo al proyecto. Utilizando el criterio del VAN, un proyecto es rentable si el valor actual del flujo de ingresos es mayor que el valor actual del flujo de costos, cuando éstos se actualizan con la misma tasa de descuento pertinente.

Todo proyecto con VAN positivo es rentable. Al comparar proyectos que son mutuamente excluyentes, se debe elegir aquél con el mayor VAN, siempre que éste sea positivo. Conceptualmente, el VAN indica en cuánto más rico o más pobre se hace un inversionista por efectuar el proyecto, comparado con dejar de realizar el mejor proyecto alternativo que tiene.

b) Tasa Interna de Retorno (TIR)

Corresponde a la tasa de interés que hace cero el valor actual neto de un proyecto. Utilizando la simbología anterior, se tiene:

$$\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

⁴Mediante una hoja de cálculo de Microsoft Excel, la función financiera VNA realiza el cálculo de manera automática, a partir de los flujos de fondos del período 1 al n, descontados a una tasa determinada, restando la inversión inicial.

En que r es la tasa interna de retorno del proyecto.

El criterio de decisión indica que, si la TIR⁵ del proyecto es mayor que el costo del capital, el proyecto es conveniente. En caso contrario, no es propicio ejecutarlo. Desde el punto de vista privado, el costo de capital pertinente es la tasa de interés que habría que abonar sobre un crédito que se solicitara para realizar el proyecto, o la rentabilidad de la mejor alternativa de inversión, si se emplea capital propio.

Es importante acentuar que la tasa interna de retorno no puede usarse para decidir entre proyectos mutuamente excluyentes, pues, aunque el proyecto A tenga una tasa interna de retorno superior a la del proyecto B, el valor actual neto de A puede ser inferior al de B.

c) Rentabilidad frente a la inversión (IVAN)

Este indicador muestra la rentabilidad que presenta un proyecto frente a la inversión total. Consiste en generar un cociente entre el VAN (a una determinada tasa de descuento), y la inversión que requiere aquel proyecto.

De esta forma, este indicador se calcula como se muestra a continuación:

$$IVAN = \frac{VAN}{I_0}$$

d) Período de recuperación del capital (PR)

Este criterio determina el período de tiempo de recuperación de la inversión. Se utiliza en situaciones de mucho riesgo y cuando interesa saber cuánto demora recuperar lo invertido.

La ventaja de este criterio es su simplicidad, pero su aplicación no sirve para, comparar proyectos, dado que no considera el valor tiempo del dinero, sino que compara directamente valores producidos en distintos momentos. Más que un criterio económico, el período de recuperación es una medida de tiempo.

De la breve descripción de los criterios de evaluación más conocidos, se infiere que todos tienen ventajas e inconvenientes, pero las severas desventajas de los dos últimos no los hacen aconsejables para decidir la ejecución o rechazo de un proyecto. Por lo tanto, se recomienda utilizar como indicadores de rentabilidad y criterios de decisión el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). E IVAN y PR, como indicadores complementarios.

Sin embargo, cabe recalcar que si el problema que se enfrenta es decidir entre proyectos mutuamente excluyentes, el criterio del VAN es el único que permite adoptar una decisión, sin inducir a error, respecto de cuál proyecto es más rentable.

Por último, el VAN y la TIR se utilizan tanto para la evaluación privada como para la evaluación social de proyectos de inversión.

⁵Mediante una hoja de cálculo de Microsoft Excel, la función financiera TIR realiza el cálculo de manera automática, a partir de los flujos de fondos del período 0 al n, cuya tasa es propia (interna) del proyecto.

Evaluación Privada

La evaluación privada compara los flujos de ingresos y los costos que afectan exclusivamente a un proyecto. Estos flujos se determinan utilizando precios de mercado.

Existen dos enfoques de evaluación privada. El primero es la evaluación privada tradicional que permite determinar, sobre la base de los flujos de beneficios y costos económicos, la bondad de un proyecto; es decir, si es rentable por sí mismo. Es importante anotar que en esta evaluación se supone que los diferentes ítems de costos de inversión y operación se financian con capital propio.

El segundo enfoque de evaluación privada es el financiero, que permite medir la rentabilidad del capital propio invertido por el agente promotor del proyecto ante diversas

Alternativas de financiamiento. Este segundo enfoque evaluador se diferencia del primero porque considera como un ingreso el préstamo y como costos, los intereses y la amortización de ese préstamo. Estos últimos son costos financieros.

Las cifras de ingresos netos deberán actualizarse a un cierto momento, generalmente al año de iniciación del proyecto (0), mediante la tasa de descuento pertinente, a fin de calcular el valor actual neto. Además, estas mismas cifras serán utilizadas para calcular la tasa interna de retorno.

Con seguridad, durante la construcción del proyecto se tendrán únicamente costos. En los años siguientes finalizarán los costos de inversión y comenzarán los costos de operación. Además, se generarán ingresos brutos, aunque posiblemente no serán suficientes para producir ingresos netos positivos. Posteriormente, cuando la producción alcance niveles normales, los ingresos netos debieran ser positivos y suficientes para que el proyecto sea rentable.

Evaluación Social

La evaluación social de proyectos persigue medir la verdadera contribución de los proyectos al crecimiento económico de la sociedad (comunidad). Esta información, por lo tanto, debe ser tomada en cuenta por los encargados de tomar decisiones para así poder programar las inversiones de una manera que la inversión tenga su mayor impacto en el producto global.

Los criterios que se usan en la evaluación social de proyectos, para tomar una decisión sobre cuáles se deben llevar a cabo, son fundamentalmente los mismos que deben emplearse en la evaluación privada. Anteriormente, al estudiar los criterios, se dieron las razones por las cuales se recomienda usar los indicadores de evaluación como el valor actual neto y la tasa interna de retorno. Y complementariamente, IVAN y PC social.

Diferencias con la evaluación privada

La diferencia sustancial entre la evaluación social y la privada es que para la primera los precios de mercado, determinantes de beneficios y de costos, no necesariamente miden en forma adecuada los beneficios y los costos sociales.

En presencia de mercados de competencia perfecta ambas evaluaciones coinciden. La ausencia de distorsiones y situaciones externas hace que no exista discrepancia entre beneficios y costos marginales sociales, de modo que los precios de mercado y, por lo tanto, los beneficios y costos privados coincidirán con los respectivos beneficios y costos sociales.

Es difícil que tales condiciones existan, por lo que es usual que se produzcan diferencias entre los valores de mercado y los sociales. Entre las distorsiones resaltan la existencia de impuestos, aranceles aduaneros, subsidios, monopolios, precios máximos, monopsonios, cuotas. Las distorsiones que se incorporan a los valores de mercado son absorbidas y percibidas por las unidades económicas y, por tanto, son consideradas en sus cálculos de ingresos y costos.

La presencia de externalidades también hace diferir la evaluación privada de la social. Corresponde a los beneficios o costos que un proyecto hace gravitar sobre terceros y que no se observan como beneficios o costos por las unidades económicas encargadas de ese proyecto. Como ejemplo de externalidades negativas pueden citarse la contaminación ambiental que producen algunas fábricas y la congestión del tránsito causada por la entrada de un vehículo adicional a una carretera. Como positiva, está la ejecución de un proyecto de reforestación, que beneficia los suelos, el clima y el paisaje.

4.1.2 Metodología de Reemplazo de Equipos⁶

La evaluación de proyectos de reemplazo de equipos que mantienen un determinado nivel de capacidad y calidad en la producción de bienes y servicios no requiere determinar los beneficios de las situaciones con y sin proyecto, ya que en la comparación se anularían. En ese caso los beneficios están dados exclusivamente por las diferencias en los costos totales (inversión, operación y mantención) de ambas situaciones. Este sería el caso de los proyectos de reposición y de equipamiento sin aumento de capacidad y calidad en la producción.

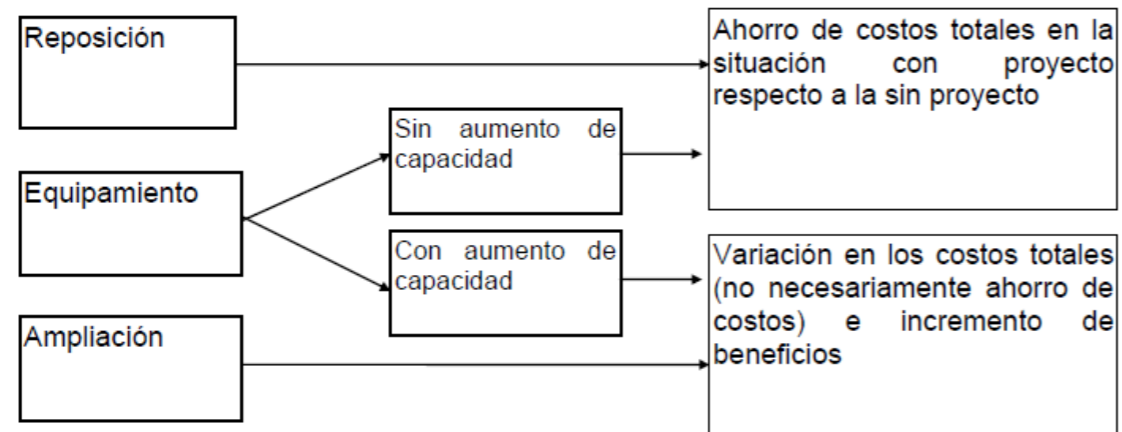
En los proyectos de reemplazo que involucran aumento de capacidad (ampliación y equipamiento con aumento de capacidad), no bastará con comparar los costos, sino que, además, debido al aumento de capacidad en la situación con proyecto, esta última situación presentará beneficios con respecto a la situación sin proyecto, estos beneficios normalmente podrán estimarse en base a los mayores ingresos que se obtendrían debido al aumento de la capacidad o la calidad de la producción. Cabe señalar que los costos de producción y/o mantenimiento podrían incluso aumentar, debido a mayores niveles de producción.

En el siguiente esquema se resume la identificación de beneficios y costos según tipología de proyectos descrita en los párrafos anteriores:

⁶Extraído del texto Preparación y Evaluación de Proyectos de Reemplazo de Equipos, Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile (2005)

TIPO DE PROYECTO

BENEFICIOS IDENTIFICADOS



Estimación de beneficios sociales y privados

Los beneficios estimados para la alternativa de mínimo costo anual equivalente y se compararon con los beneficios de la situación base optimizada, obteniéndose así beneficios netos incrementales de la situación con proyecto, es decir

Donde

BN c/s: Beneficio neto con proyecto versus sin proyecto

Bcp : Beneficios con proyecto

Bsp : Beneficios sin proyecto

Ccp : Costos con proyecto

Csp : Costos sin proyecto

Reordenando los términos:

$$BN_{c/s} = (B_{cp} - B_{sp}) - (C_{cp} - C_{sp})$$

Se observa que el beneficio neto incremental en el caso más general, provendrá de incremento de beneficios, de ahorro de costos o de ambos. La estimación de los ahorros de costos se abordará en el punto siguiente (Estimación de costos).

El incremento de beneficios atribuible a la mayor capacidad de producción de bienes o servicios, puede determinarse por la diferencia en los ingresos que se obtendrán en las situaciones con y sin proyecto. Los ingresos serán mayores en la situación con proyecto asumiendo que la producción adicional debida al proyecto podrá ser vendida en el mercado.

El incremento de beneficios atribuible a la mayor calidad y seguridad en la producción, puede estimarse de dos formas alternativas:

-Buscar datos de productos que tengan niveles de calidad similares a los que se alcanzará en la situación con proyecto.

-Si no existen datos sobre productos de calidad similar a la que permitirá alcanzar el proyecto, o si por políticas de las empresas no se diferencian entre productos de distinta calidad, se puede estimar el incremento de beneficios por calidad, simulando que en la situación base se intenta alcanzar el nivel de calidad de la situación con proyecto, mediante mayores costos de operación, supervisión, rediseños de procesos, y cualquier otro costo que no involucre adquirir aún un nuevo equipo. En este caso el incremento de beneficios por calidad y seguridad puede estimarse como el ahorro de esos costos.

Por otra parte, al final de la vida útil del proyecto debe considerarse el valor residual del equipo (que dependerá de los años de funcionamiento que aún la quedan). Se puede tomar como valor residual el probable valor de reventa que tendría el equipo a esa fecha, o el valor de sus elementos y componentes que pudieran utilizarse como repuestos.

En la evaluación privada los valores antes indicados no deberán incluir el impuesto IVA. Para la evaluación social del proyecto, deben corregirse los factores de ajuste de la divisa y la mano de obra calificada y no calificada, eliminando previamente del cálculo todo impuesto o subsidio. Estimación de costos. Para el caso del ejercicio práctico, se ocupa un factor agregado global del 90%.

4.2 Evaluación Económica

Para efectos de la evaluación económica, el concepto “domótica” se aplica para departamentos de uso habitacional (conjunto habitacional en edificio departamentos), e inmótica para los espacios restantes del edificio departamentos de uso no habitacional, tales como: comercio, espacios comunes y de uso compartido, como, por ejemplo: piscina, quincho, salones, lavandería, gimnasio, acceso, pasillos.

Consideraciones y notas

Algunas consideraciones y notas a tener presente en la evaluación de proyectos, privada y social de esta evaluación económica:

En evaluación privada y social:

- La inflación y el IVA no forma parte de la evaluación de proyectos.
- El impuesto a la renta no forma parte de la evaluación privada para este caso, por cuanto el objetivo no es el fin de lucro sino el reemplazo de equipo (con v/s sin proyecto).

Supuestos

Algunas consideraciones y supuestos a tener presente en la evaluación de proyectos privada y social, para el proyecto domótica e inmótica:

En primer lugar, el proyecto considera la oportunidad de instalar un sistema domótico

e inmótico en un edificio con uso principalmente habitacional conformado por 100 departamentos (número supuesto) y eventualmente comercial y en áreas comunes, estimado en proporciones de 10, 20 y 30% del uso principal, según localización y valor actual de los departamentos según la deducción del mapa propuesto en el capítulo 1 y 2 (ver pág. 12 y 27) (nor-poniente, centro y nor-oriente de Santiago). Y en cuanto a los departamentos, aumentados en un 50% a partir del primero, es decir, aplicando los factores de 1, 1,5 y 2, respectivamente.

Se utilizó una línea de tiempo (horizonte de evaluación) de 10 años, una tasa de rentabilidad privada de 10% y una tasa social de descuento de 6%. Y el 90% en el factor de corrección de precios privados a sociales, para ajustar los valores de inversión y reinversión.

Todas las estimaciones se realizaron en un escenario conservador, en el cual los valores son extraídos desde información brindada por las empresas domóticas entrevistadas, entre otras cotizaciones, costos referenciales, informes y publicaciones. (Ver anexo 7.3, pág. 90)

Es así como para ambos escenarios (inmótica y domótica) se identificaron, cuantificado y valorizado costos, ingresos, ahorros y beneficios para completar los flujos de caja y flujo de beneficios sociales netos, en cuanto a la evaluación privada y social del proyecto.

Para ambos proyectos (domótica e inmótica) se estimaron costos de inversión, operación y mantención sobre la base de una unidad habitacional anual, mensual y cada 5 años en caso de las mantenciones, en espacios habitacionales y comunes respectivamente.

Ingresos por eficiencia en el uso y consumos de servicios básicos a partir del ahorro en eficiencia energética.

Ahorro de costos provenientes de la situación sin proyecto, que se liberan en la situación con proyecto, reinversión, operación y mantención cada 2 años.

Y beneficios sociales dados principalmente por la privacidad, conectividad y salud en el proyecto domótica, y de seguridad, comunicación y confort en el proyecto inmótica.

Datos de entrada

El nuevo sistema con proyecto (domótica/inmótica), contempla un proyecto habitacional (edificio departamentos) de 100 unidades habitacionales, para tres departamentos tipo, en tres localizaciones de la ciudad de Santiago de Chile (sur-poniente, centro y nor-oriente), para lo cual se ha trabajado para efectos de la evaluación con departamento base (T.1=1,0), un departamento T.2, incrementado en un 50% (1,5) y un departamento T.3, incrementado en un 100% (2,0), según espacio, costo y precio para las variables bajo análisis.

Para efectos de la evaluación social, se han ajustado los costos de inversión y reinversión en un 90% factor de corrección de precios de mercado a precios sociales).

De esta manera en hoja de Excel de datos de entrada, se ingresó el nro. De unidades habitacionales (n° ud hab.), el factor de evaluación según tipo de departamento (llamados T1, T2 y T3) y el factor de corrección a precios sociales.

Proyecto Domótica e Inmótica

Proyecto Domótica e Inmótica

Datos de entrada		
Domótica		
N° uds. Hab.		100
Ud.Evaluación	(T1=1, T2=1,5, T3=2)	1,0
Factor corrección precios sociales		90%

4.2.1 Proyecto Domótica

Para el proyecto domótica, se estiman costos de inversión, operación y mantención. Los costos de inversión ascienden a \$1 millón por unidad habitacional en la situación base (T.1=1,0); los costos de operación en \$10 mil mensual, dados principalmente por el consumo de energía y comunicaciones; y un costo de mantención cada 5 años equivalente al 10% de costo de inversión.

Ingresos provenientes de la eficiencia en el uso y consumo de servicios básicos, que se automatizan con el proyecto. Equivalentes al 50% de los costos de operación del proyecto de \$10 mil al mes (\$5 mil).

Ahorro de costos de reinversión, operación y mantención. Los ahorros de costos de reinversión cada 2 años que ascienden al 20% de la inversión en el proyecto; los costos de operación en \$15 mil mensual, dados principalmente por el mayor consumo de energía y comunicaciones (1,5); y un costo de mantención cada 2 años equivalente al 10% de costo de reinversión.

Beneficios sociales directos, indirectos y externos (al mes). Directos dados por la privacidad que se evita con el proyecto domótica equivalente al 50% de los costos de operación \$5 mil; Indirectos dados por el acceso a una mayor y mejor conectividad mediante los dispositivos y sistemas automáticos equivalente al 50% de los costos directos \$2.500; y externalidad positiva a partir de los beneficios en la salud de las personas en cuanto al descanso, sueño y tranquilidad que ofrece el proyecto domótica equivalente al 50% de los costos indirectos \$1.250.

Todos los valores fueron estimados sobre la base de, cotizaciones, costos referenciales, informes y publicaciones para un estudio de preinversión, bajo un escenario conservador.

De esta manera en la hoja de Excel de datos de entrada, se ingresa los valores para los costos, ingresos, ahorros y beneficios del proyecto domótica.

Categoría	Subcategoría	Relación	Valor
Costos	Inversión	\$	1.000.000
	Operación (mes)	\$	10.000
	Mantenimiento (5 años)	% Inversión	10%
Ingresos (mes)	Ingresos	Eficiencia	5.000
Ahorros de costos	Reinversión (2 años)	% Inversión	20%
	Operación (mes)	1,5 Cto. Oper.	15.000
	Mantenimiento (2 años)	% Reinversión	10%
Beneficios (mes)	Directos	Privacidad	5.000
	Indirectos	Conectividad	2.500
	Externos	Salud	1.250

4.2.2 Proyecto inmótica

Al igual que en proyecto “domótica” aplicado para departamentos de uso habitacional (conjunto habitacional en edificio departamentos), el proyecto “inmótica” en los espacios restantes del edificio departamentos de uso no habitacional, tales como: comercio, espacios comunes y de uso compartido, como, por ejemplo. piscina, quincho, salones, lavandería, gimnasio, acceso, pasillos; se realizó el mismo análisis sobre costos, ingresos, ahorros y beneficios.

Para el proyecto inmótica, se estiman costos de inversión, operación y mantenimiento. Los costos de inversión ascienden a \$10 millones al año, correspondiendo a la proporción del 10, 20 ó 30% del conjunto habitacional estudiado anteriormente (Sur-Poniente, Centro, Nor-Oriente); los costos de operación equivalentes al 30% de la inversión y proporcionalmente similar al caso anterior (domótica), dados principalmente por el consumo de energía y comunicaciones en espacios comunes; y un costo de mantenimiento cada 5 años equivalente al 10% de costo de inversión.

Ingresos provenientes de la eficiencia en el uso y consumo de servicios básicos, que se automatizan con el proyecto en espacios comunes. Equivalentes a 1/3 de los costos de operación, es decir un 15%.

Ahorro de costos de reinversión, operación y mantenimiento. Los ahorros de costos de reinversión cada 2 años que ascienden al 20% de la inversión en el proyecto; los costos de operación dados principalmente por el mayor consumo de energía y comunicaciones en espacios comunes de 1,5 veces es decir un 45%; y un costo de mantenimiento cada 2 años equivalente al 10% de costo de reinversión.

Beneficios sociales directos, indirectos y externos (al año), a partir de los beneficios por domótica (individuales por unidad habitacional), ahora en inmótica sobre el conjunto habitacional y en la proporción del 20% al año. Directos dados por la seguridad que se consigue en los espacios comunes con el proyecto inmótica equivalente a \$600 mil; Indirectos dados por el acceso a una mayor y mejor comunicación mediante los dispositivos y sistemas automáticos en espacios comunes equivalente a \$300 mil; y externalidad positiva a partir de los beneficios en confort de las personas principalmente

en cuanto a su tranquilidad que ofrece el proyecto inmótica equivalente a \$150 mil.

De esta manera en la hoja de Excel de datos de entrada, se ingresa los valores para los costos, ingresos, ahorros y beneficios del proyecto inmótica.

Inmótica			
Espacios no hab. (10%, 20%, 30%)			10%
Costos	Inversión	% hab.	10.000.000
	Operación (mes)	% Inversión	30%
	Mantenimiento (5 años)	% Inversión	10%
Ingresos (mes)	Ingresos	Eficiencia	15%
Ahorros de costos	Reinversión (2 años)	% Inversión	20%
	Operación (mes)	1,5 Cto. Oper.	45%
	Mantenimiento (2 años)	% Reinversión	10%
Beneficios (año)	Directos	Seguridad	600.000
	Indirectos	Comunicación	300.000
	Externos	Confort	150.000

4.2.3 Flujo de fondos

Los beneficios y costos esperados para las localidades, lo que conduce a departamentos tipo 1, 2 y 3 y espacios comunes del 10, 20 y 30% de lo habitacional, están proyectados para los distintos proyectos, esto es:

- Proyecto T.1 domótica, inmótica y conjunto (x3), privado y social (x2)
- Proyecto T.2 domótica, inmótica y conjunto (x3), privado y social (x2)
- Proyecto T.3 domótica, inmótica y conjunto (x3), privado y social (x2)

Las 18 simulaciones (3x3x2) se realizaron en planillas de cálculo Excel (flujos de fondos) con el cálculo de los respectivos indicadores de rentabilidad y criterios de decisión. (ver Anexo 7.4, pág. 92)

Es así como se determinan los indicadores de rentabilidad y se recomienda seguir mediante los criterios de decisión:

- Valor actual neto (VAN) mayor que cero, indica que los beneficios son mayores que los costos de inversión, operación y mantenimiento, en un horizonte de evaluación de 10 años a una tasa de descuento del 10% privada y 6% social.⁷

Mediante una hoja de cálculo de Microsoft Excel, la función financiera VNA realiza el cálculo de manera automática, a partir de los flujos de fondos del periodo 1 al 10, descontados a una tasa del 10 y 6% (privada y social), restando la inversión inicial.

- Tasa interna de retorno (TIR) mayor a la tasa de descuento (i), indica que los beneficios son iguales a los costos de inversión, operación y mantenimiento, en un horizonte de evaluación de 10 años a una tasa de descuento del 10% privada y 6% social (VAN=0). Por tanto si TIR>i entonces el proyecto es rentable.

⁷Las tasas de rentabilidad (descuento) las entrega el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, mediante las Metodologías y Precios Sociales, documentos oficiales para la formulación y evaluación social de iniciativas de inversión, en el marco del Sistema Nacional de Inversiones (SNI) de Chile.

Del mismo modo, la función financiera TIR realiza el cálculo de manera automática, a partir de los flujos de fondos del periodo 0 al 10, cuya tasa es propia (interna) del proyecto.

- VAN sobre la inversión (IVAN), indica cuantas veces se gana la inversión. Por tanto mientras mayor sea su valor, mejor será el indicador, por ejemplo si IVAN=1 indicará que de cada peso que se invierte, eso se gana; por otra parte, si IVAN=2, indicará que de cada peso que se invierte, se gana el doble.

- Periodo de recuperación (PR), indica el tiempo (en años y fracción) que se recupera la inversión. Por tanto, mientras menor sea el valor, mejor será el indicador, por ejemplo PR=1 indicará que el proyecto recupera la inversión en un año, y a contar del 2do período comienza a ganar; por otra parte, si PR=1,5, indicará que el proyecto recupera la inversión en un año y medio, y a contar de la mitad del 2do período comienza a ganar⁸.

Por ejemplo, para el primer flujo de fondos, es decir T1 sólo domótica en evaluación privada, lo indicadores y criterios se obtienen de la siguiente forma:

Proyecto Domótica											
Evaluación privada											
	Horizonte de evaluación										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- COSTOS	100.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	22.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	22.000.000
Inversión	100.000.000										
Operación		12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
Mantenimiento											10.000.000
+ INGRESOS	0	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Ingresos		6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
+ Ahorro de costos	20.000.000	18.000.000	40.000.000	18.000.000	40.000.000	18.000.000	40.000.000	18.000.000	40.000.000	18.000.000	40.000.000
Reinversión	20.000.000		20.000.000		20.000.000		20.000.000		20.000.000		20.000.000
Operación		18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
Mantenimiento			2.000.000		2.000.000		2.000.000		2.000.000		2.000.000
Flujo de caja	-80.000.000	12.000.000	34.000.000	12.000.000	34.000.000	2.000.000	34.000.000	12.000.000	34.000.000	12.000.000	24.000.000
Flujo de caja actualizado	-80.000.000	10.909.091	28.099.174	9.015.778	23.222.457	1.241.843	19.192.114	6.157.897	15.861.251	5.089.171	9.253.039
Flujo de caja actualizado acum	-80.000.000	-69.090.909	-40.991.736	-31.975.958	-8.753.500	-7.511.658	11.680.456	17.838.353	33.699.604	38.788.776	48.041.815
Indicadores: privados											
VAN	10%	48.041.815									
TIR	%	22%									
IVAN	veces	0,5									
PR	años	5,4									

Fórmula VAN = -80 + 12/1,1 + 34/1,12 + 12/1,13 + 34/1,14 + 2/1,15 + 34/1,16 + 12/1,17 + 34/1,18 + 12/1,19 + 24/1,110 = 48 (en millones de pesos)

Función Excel: =-80+VNA(10%;12;34;12;34;2;34;12;34;12;24) = 48 (en millones de pesos)

Fórmula TIR : VAN=0; 80 = 12/1,22 + 34/1,222 + 12/1,223 + 34/1,224 + 2/1,225 + 34/1,226 + 12/1,227 + 34/1,228 + 12/1,229 + 24/1,2210 = 0 (en millones de pesos)

Función Excel: =TIR(-80;12;34;12;34;2;34;12;34;12;24) = 22 (en %)

IVAN = VAN / Inversión = \$48 / \$100 millones = 0,5 (veces que se gana la inversión)

PC = 5,4 años; cambio de signo negativo a positivo -7,5 y +11,7 millones de pesos (periodo 5) + 0,4 = 7,5 / 19,2 millones de pesos

Para el resto de los proyectos (simulaciones y flujos de fondos), se procede mediante la misma operatoria.

⁸Para solucionar el problema del indicador, al no reconocer el valor del dinero en el tiempo, se actualizaron los flujos de fondos y se sumaron de manera acumulada, de tal forma que en el cambio de signo (negativo a positivo), se contó el PR (año) y se agregó la proporción del flujo inmediatamente siguiente (fracción).

Resumen de Indicadores

De acuerdo al resumen de indicadores, los resultados arrojan valores favorables a la implementación de la domótica, inmótica y conjunto (Domótica + Inmótica), para los tipos de edificios departamento T.1, T.2 y T.3.

Recordar que los proyectos surgen como el estudio de tres casos del gran Santiago, en los sectores sur-poniente, centro y nor-oriente, bajo el supuesto de la implementación de la domótica y/o inmótica.

- En el sector sur-poniente, en el caso de domótica, se pensó en un departamento tipo de 40 mts2 (T.1) y una cotización promedio de \$1 millón, para lo cual se ocupó el factor 1 (base), y en para la inmótica, un espacio común (no habitacional) del 10% del edificio (departamentos), equivalente a esa valoración (10% base), de acuerdo al comportamiento del mercado inmobiliario.

- En el sector centro, en el caso de domótica, se pensó en un departamento tipo de 60 mts2 (T.2), para lo cual se ocupó el factor 1,5 (del valor base), y en para la inmótica, un espacio común (no habitacional) del 20% del edificio (departamentos), equivalente a esa valoración (20%), de acuerdo al comportamiento del mercado inmobiliario.

- En el sector nor-oriente, en el caso de domótica, se pensó en un departamento tipo de 80 mts2 (T.2), para lo cual se ocupó el factor 2 (del valor base), y en para la inmótica, un espacio común (no habitacional) del 30% del edificio (departamentos), equivalente a esa valoración (30%), de acuerdo al comportamiento del mercado inmobiliario.

Los indicadores resulta favorables en la medida que se desarrollan los casos; domótica T1, 2, 3, inmótica 10, 20, 30%, privada y social. Por cuanto mejoran los criterios de decisión, esto es:

- VAN>0, mientras mayor sea el valor monetario (\$), mayor será la ganancia económica o bienestar social (VAN privado y social)

- TIR>i, mientras mayor sea el % (superior al 10 y 6%), mayor será la rentabilidad privada y social.

- IVAN mayor, mientras mayor sea el valor, mayor será la ganancia sobre la inversión.

- PC menor, mientras menor sea el valor, menor será el tiempo de recuperación de la inversión.

Y tal como se verá a continuación, a través del desarrollo de los proyectos mediante los valores esperados de beneficios y costos, en el horizonte de 10 años, descontados al 10 y 6%, los indicadores resultan "favorables", por cuanto van mejorando, tanto los indicadores absolutos (VAN y TIR), como relativos (IVAN y PC), incorporando domótica e inmótica, en evaluación privada y social.

4.2.4 Caso Proyecto T1 (Localización Sur-Poniente)

Resumen de Indicadores

Proyecto Habitacional (T.X)

Indicadores: privados

	1,0	Domótica	Inmótica	Domótica+Inmótica
VAN	10%	\$ 48.041.815	\$ 15.864.402	\$ 63.906.217
TIR	%	22%	47%	25%
IVAN	veces	0,5	1,6	0,6
PR	años	5,4	2,4	5,1

Indicadores: sociales

VAN	6%	\$ 108.433.144	\$ 17.467.393	\$ 125.900.537
TIR	%	31%	44%	32%
IVAN	veces	1,2	1,9	1,3
PR	años	3,4	2,4	3,3

(Ver Anexo 7.4.1, pág. 92-94)

En el proyecto de edificio departamento T.1 en la localidad sur-poniente de Santiago, las alternativas de proyectos dicen relación con los siguientes resultados:

Para el proyecto domótica los indicadores privados (p) dan como resultado una ganancia económica de \$48 millones (VANp), una rentabilidad promedio del 22% (TIRp), ganancia respecto de la inversión de 0.5 (IVANp), y un tiempo de recuperación de 5,4 años (PRp).

Y en términos sociales (s), los resultados arrojan un incremento del bienestar de \$108 millones (VANs), una rentabilidad promedio del 31% (TIRs), ganancia respecto de la inversión de 1.2 (IVANs) y un tiempo de recuperación de 3,4 años (PRs).

La mejora en los indicadores sociales, respecto a los privados, se debe fundamentalmente a los beneficios directos, indirectos y externalidades positivas mayores a los ingresos y la tasa social de descuento menor a la privada.

Para el proyecto inmótica los indicadores privados (p) dan como resultado una ganancia económica de \$16 millones (VANp), una rentabilidad promedio del 47% (TIRp), ganancia respecto de la inversión de 1.6 (IVANp), y un tiempo de recuperación de 2,4 años (PRp).

Y en términos sociales (s), los resultados arrojan un incremento del bienestar de \$17 millones (VANs), una rentabilidad promedio del 44% (TIRs), ganancia respecto de la inversión de 1.9 (IVANs) y un tiempo de recuperación de 2,4 años (PRs).

La mejora en los indicadores sociales, respecto a los privados, se debe fundamentalmente a los beneficios directos, indirectos y externalidades positivas mayores a los ingresos y la tasa social de descuento menor a la privada.

Para el proyecto conjunto (Domótica + Inmótica) los indicadores privados (p) dan como resultado una ganancia económica de \$64 millones (VANp), una rentabilidad promedio del 25% (TIRp), ganancia respecto de la inversión de 0.6 (IVANp), y un tiempo de recuperación de 5,1 años (PRp).

Y en términos sociales (s), los resultados arrojan un incremento del bienestar de \$126 millones (VANs), una rentabilidad promedio del 32% (TIRs), ganancia respecto de la inversión de 1.3 (IVANs) y un tiempo de recuperación de 3,3 años (PRs).

La mejora en los indicadores sociales, respecto a los privados, se debe fundamentalmente a los beneficios directos, indirectos y externalidades positivas mayores a los ingresos y la tasa social de descuento menor a la privada.

Si bien el proyecto inmótica ofrece una ganancia económica menor que la domótica en términos absolutos (VAN), en términos relativos resulta ser mejor (TIR, IVAN, PR), lo cual arrastra a una leve mejora en los indicadores del análisis conjunto (Domótica + Inmótica), dado su proporcionalidad relativamente menor (10% en espacios comunes respecto de lo habitacional).

4.2.5 Caso Proyecto T2 (Localización Centro)

Proyecto Habitacional (T.X)

Indicadores: privados

	1,5	Domótica	Inmótica	Domótica+Inmótica
VAN	10%	\$ 72.062.722	\$ 47.593.207	\$ 119.655.929
TIR	%	22%	47%	27%
IVAN	veces	0,5	1,6	0,7
PR	años	5,4	2,4	4,0

Indicadores: sociales

VAN	6%	\$ 162.649.716	\$ 52.402.178	\$ 215.051.894
TIR	%	31%	44%	34%
IVAN	veces	1,2	1,9	1,3
PR	años	3,4	2,4	3,2

(Ver Anexo 7.4.2, pág. 94-96)

En el proyecto de edificio departamento T.2 en la localidad centro de Santiago, las alternativas de proyectos dicen relación con los siguientes resultados:

Para el proyecto domótica los indicadores privados (p) dan como resultado una ganancia económica de \$72 millones (VANp), una rentabilidad promedio del 22% (TIRp), ganancia respecto de la inversión de 0.5 (IVANp), y un tiempo de recuperación de 5,4 años (PRp).

Y en términos sociales (s), los resultados arrojan un incremento del bienestar de \$162 millones (VANs), una rentabilidad promedio del 31% (TIRs), ganancia respecto de la inversión de 1.2 (IVANs) y un tiempo de recuperación de 3,4 años (PRs).

La mejora en los indicadores sociales, respecto a los privados, se debe fundamentalmente a los beneficios directos, indirectos y externalidades positivas mayores a los ingresos y la tasa social de descuento menor a la privada.

Para el proyecto inmótica los indicadores privados (p) dan como resultado una ganancia económica de \$48 millones (VANp), una rentabilidad promedio del 47% (TIRp), ganancia

respecto de la inversión de 1.6 (IVANp), y un tiempo de recuperación de 2,4 años (PRp).

Y en términos sociales (s), los resultados arrojan un incremento del bienestar de \$52 millones (VANs), una rentabilidad promedio del 44% (TIRs), ganancia respecto de la inversión de 1.9 (IVANs) y un tiempo de recuperación de 2,4 años (PRs).

La mejora en los indicadores sociales, respecto a los privados, se debe fundamentalmente a los beneficios directos, indirectos y externalidades positivas mayores a los ingresos y la tasa social de descuento menor a la privada.

Para el proyecto conjunto (Domótica + Inmótica) los indicadores privados (p) dan como resultado una ganancia económica de \$120 millones (VANp), una rentabilidad promedio del 27% (TIRp), ganancia respecto de la inversión de 0.7 (IVANp), y un tiempo de recuperación de 4 años (PRp).

Y en términos sociales (s), los resultados arrojan un incremento del bienestar de \$215 millones (VANs), una rentabilidad promedio del 34% (TIRs), ganancia respecto de la inversión de 1.3 (IVANs) y un tiempo de recuperación de 3,2 años (PRs).

La mejora en los indicadores sociales, respecto a los privados, se debe fundamentalmente a los beneficios directos, indirectos y externalidades positivas mayores a los ingresos y la tasa social de descuento menor a la privada.

Si bien el proyecto inmótica ofrece una ganancia económica menor que la domótica en términos absolutos (VAN), en términos relativos resulta ser mejor (TIR, IVAN, PR), lo cual arrastra a una notoria mejora en los indicadores del análisis conjunto (Domótica + Inmótica), dado su proporcionalidad relativamente media (20% en espacios comunes respecto de lo habitacional).

4.2.6 Caso Proyecto T3 (Localización Nor-Poniente)

Resumen de Indicadores

Proyecto Habitacional (T.X)

Indicadores: privados

	2,0	Domótica	Inmótica	Domótica+Inmótica
VAN	10%	\$ 96.083.629	\$ 95.186.413	\$ 191.270.043
TIR	%	22%	47%	28%
IVAN	veces	0,5	1,6	0,7
PR	años	5,4	2,4	3,8

Indicadores: sociales

VAN	6%	\$ 216.866.288	\$ 104.804.357	\$ 321.670.645
TIR	%	31%	44%	34%
IVAN	veces	1,2	1,9	1,4
PR	años	3,4	2,4	3,2

(Ver Anexo 7.4.3, pág. 96-98)

En el proyecto de edificio departamento T.3 en la localidad nor-poniente de Santiago, las alternativas de proyectos dicen relación con los siguientes resultados:

Para el proyecto domótica los indicadores privados (p) dan como resultado una ganancia económica de \$96 millones (VANp), una rentabilidad promedio del 22% (TIRp), ganancia respecto de la inversión de 0.5 (IVANp), y un tiempo de recuperación de 5,4 años (PRp).

Y en términos sociales (s), los resultados arrojan un incremento del bienestar de \$217 millones (VANs), una rentabilidad promedio del 31% (TIRs), ganancia respecto de la inversión de 1.2 (IVANs) y un tiempo de recuperación de 3,4 años (PRs).

La mejora en los indicadores sociales, respecto a los privados, se debe fundamentalmente a los beneficios directos, indirectos y externalidades positivas mayores a los ingresos y la tasa social de descuento menor a la privada.

Para el proyecto inmótica los indicadores privados (p) dan como resultado una ganancia económica de \$95 millones (VANp), una rentabilidad promedio del 47% (TIRp), ganancia respecto de la inversión de 1.6 (IVANp), y un tiempo de recuperación de 2,4 años (PRp).

Y en términos sociales (s), los resultados arrojan un incremento del bienestar de \$105 millones (VANs), una rentabilidad promedio del 44% (TIRs), ganancia respecto de la inversión de 1.9 (IVANs) y un tiempo de recuperación de 2,4 años (PRs).

La mejora en los indicadores sociales, respecto a los privados, se debe fundamentalmente a los beneficios directos, indirectos y externalidades positivas mayores a los ingresos y la tasa social de descuento menor a la privada.

Para el proyecto conjunto (Domótica + Inmótica) los indicadores privados (p) dan como resultado una ganancia económica de \$191 millones (VANp), una rentabilidad promedio del 28% (TIRp), ganancia respecto de la inversión de 0.7 (IVANp), y un tiempo de recuperación de 3.8 años (PRp).

Y en términos sociales (s), los resultados arrojan un incremento del bienestar de \$322 millones (VANs), una rentabilidad promedio del 34% (TIRs), ganancia respecto de la inversión de 1.4 (IVANs) y un tiempo de recuperación de 3,2 años (PRs).

La mejora en los indicadores sociales, respecto a los privados, se debe fundamentalmente a los beneficios directos, indirectos y externalidades positivas mayores a los ingresos y la tasa social de descuento menor a la privada.

Si bien el proyecto inmótica ofrece una ganancia económica menor que la domótica en términos absolutos (VAN), en términos relativos resulta ser mejor (TIR, IVAN, PR), lo cual arrastra a una gran mejora en los indicadores del análisis conjunto (Domótica + Inmótica), dado su proporcionalidad relativamente mayor (30% en espacios comunes respecto de lo habitacional).

4.3 Conclusión

Reconociendo las ventajas y desventajas en la implementación de estas tecnologías en proyectos residenciales de departamentos, la Domótica e Inmótica son proyectos viables y rentables desde el punto privado y social, ya que los beneficios superan los costos en su inversión, por lo tanto, se recomienda implementarlos en las construcciones e invertir en dichos sistemas. Sin embargo, es importante considerar la importancia de las economías de escala que se producen al hacer la inversión, esto mismo lo prueba al hacer el proyecto conjunto de Inmótica y Domótica y no por separado, produciendo una mayor rentabilidad privada y social

De acuerdo al resumen de indicadores, los resultados arrojan valores favorables a la implementación de la domótica, inmótica y conjunto para todos los edificios propuestos. De acuerdo a los resultados, la incorporación de la domótica e inmótica genera ganancias económicas, producto de la eficiencia y ahorro de costos en términos privados, y en términos sociales, en cuanto a beneficios positivos para la comunidad, cuyos resultados positivos de manera individual, también conlleva a mejores resultados de manera conjunta.

Los resultados también mejoran al avanzar en las localizaciones propuestas (sur-poniente, centro y nor-poniente), puesto principalmente que, a mayor inversión, se generan mayores beneficios tanto económicos como del confort de los habitantes. Lo que se deduce que, a mayor inversión, existe una mayor rentabilidad y menor tiempo de recuperación monetaria en la inversión de ambos sistemas (inmótica y domótica) frente a una edificación con menor inversión que disponga de menos espacios comunes e inversión en estos sistemas.

5 CONCLUSIÓN

En conclusión, la Inmótica y domótica como sistemas de automatización presentan diversas ventajas y beneficios frente al sistema tradicional en proyectos inmobiliarios de departamentos tales como el ahorro económico y el aumento en el confort de sus habitantes, ahorros y beneficios que se evidenciarían a mediano y largo plazo tras su implementación.

La inmótica presenta principalmente ahorros económicos al utilizar la energía y agua de forma eficiente, a la mano de contribuir al medio ambiente y brindar seguridad a quienes habitan y trabajan en estas edificaciones. Por otro lado, la domótica presenta ahorros económicos, pero más aún beneficios del confort y del ahorro del tiempo en las personas. Con una correcta instalación por parte de empresas dedicadas en estas tecnologías, este sistema permite a los habitantes automatizar su vivienda de forma totalmente personalizada según su rutina y necesidades, lo que genera beneficios en la productividad y comodidad, salud y seguridad.

Actualmente en Chile, estas tecnologías están en pleno desarrollo inmobiliario, presentando problemas en su instalación principalmente debido a el desconocimiento en la función e integración de estos sistemas en las edificaciones residenciales, lo que genera en la actualidad problemas en su instalación y operación. Algunas de las problemáticas son el tener que romper zonas de la edificación para poder cablear o instalar estas tecnologías de forma inalámbrica, lo que genera una automatización deficiente y que presenta desconexiones en el tiempo.

Para esto, es necesario comprender que estas tecnologías deben ser concebidas desde un principio junto con el diseño del proyecto, de forma de proyectar espacios dedicados para estas tecnologías y conexiones cableadas con conductores neutros, de forma de facilitar la integración de la inmótica y domótica, y también poder expandir esta tecnología en el tiempo según las necesidades y rutinas cambiantes de sus habitantes, al mismo tiempo de disminuir la mantención y problemas en el uso frente a un proyecto sin estas tecnologías.

Por el lado económico, la implementación de la domótica e inmótica en proyectos inmobiliarios de departamentos en Chile es recomendable y rentable a lo largo del tiempo producto de la eficiencia y ahorro en costos propios de la operación del proyecto, lo que evidencia menores pagos en cuentas del hogar y gastos del funcionamiento de

la edificación (gastos comunes).

Por otro lado, la implementación de estas tecnologías presenta beneficios en el confort de su habitantes, tales como ahorros en el tiempo, la salud, y la seguridad y comodidad, lo que contribuye a crear espacios mucho mas agradables y acogedores, al mismo tiempo de mejorar la calidad de vida de las personas.

Al mismo tiempo, es importante considerar que, si bien la inclusión de ambas tecnologías en proyectos de departamentos presenta rentabilidad y ahorro en el tiempo, estas tecnologías presentan mayores tiempos de recuperación o “payback” (años) si la inversión es menor. Lo que es considerable, tal como revelan los resultados de esta investigación tras implementar estas tecnologías de acuerdo con el público objetivo, valor de departamentos y la localización.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, G. (2021, 24 noviembre). Los grupos socioeconómicos en Chile. Percepciones Económicas. <https://www.percepcioneseconomicas.cl/desarrollo-economico/los-grupos-socioeconomicos-en-chile/>
- Aguilera Canales, Herrera, A., & Illanes Robinson, R. (2004). Domótica: vivienda, tecnologías de la información y las comunicaciones, arquitectura. Seminario (Arquitecto) - Universidad de Chile.
- Arreaza, J. M. (2022, 23 febrero). El mercado del Smart Home en Chile: más de 625.000 hogares ya cuentan con dispositivos inteligentes. Marketing 4 Ecommerce. <https://marketing4ecommerce.cl/el-mercado-del-smart-home-en-chile-mas-de-625-000-hogares-ya-cuentan-con-dispositivos-inteligentes>
- Aubele Leon, R., & Pallarés, M. (2021). Una visión local sobre la inmótica: Aplicación en conjuntos residenciales. Seminario (Arquitecto) - Universidad de Chile.
- Calvo Torres, F. & Rey Clericus, P. (2014). Análisis y diseño de una red domótica para viviendas sociales. Titulación (Ingeniero Civil) - Universidad Austral de Chile
- Carballo, R. (2022, 8 junio). Domótica e Inmótica, conceptos generales. EiPostgrados. <https://eipostgrados.com/blog-energias/domotica-e-inmotica-conceptos-generales/>
- Casa Domo (s.f.). Dispositivos Controlados por la Domótica <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=14&m=21&idm=21&pat=20&n2=20>
- Celis Fredes, & Goldsack Jarpa, L. (2004). La vivienda inteligente: incorporación de sistemas de control domótico al espacio doméstico. Seminario (arquitecto) - Universidad de Chile
- Contreras Soto, F., & Rojas Pizarro, R. (2020). Guía para la Implementación de Smart Building en Hospitales y Análisis del caso del nuevo hospital del salvador e Instituto Nacional de Geriátrica en Santiago de Chile. Titulación (Ingeniero Civil) - Universidad de Chile.
- Correa, J. (2018). Distribución de los Grupos Socioeconómicos en Santiago, Chile. https://twitter.com/Juanizio_C
- Data Reportal. (2022, febrero). Digital 2022 Chile. <https://www.slideshare.net/DataReportal/digital-2022-chile-february-2022-v0>
- Diario Financiero. (2018, 4 enero). Domótica: el eje para la irrupción del Internet de las Cosas en Chile. <https://www.df.cl/brandcorner/samsung/domotica-el-eje-para-la-irrupcion-del-internet-de-las-cosas-en-chilecarballo>
- Domoticus. (2022). Beneficios de la domótica. <https://www.domoticus.com/es/beneficios/beneficios-de-la-domotica.html>
- EEChile. (2017, 31 julio). Certificación LEED. Eficiencia Energética Chile. <https://www.eechile.cl/certificacion-leed/>
- EMB. (2011, septiembre). Las áreas de Building Automation y Domótica han tenido un avance significativo en el país. Electro Industria. <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=167>
- EneIX. (2020, 31 julio). Ampolletas Led Inteligentes Philips Hue. Facebook. <https://www.facebook.com/enelxchile/photos/las-ampolletas-led-inteligentes-como-la-philips-hue-son-la-soluci%C3%B3n-ideal-para-c/585753822101881/>
- Falabella. (2022). Barra Luz Inteligente Philips. Sodimac-Falabella. <https://sodimac.falabella.com/sodimac-cl/product/112826926/Paquete-doble-de-barra-de-luz-inteligente-play-HUE-rgb/112826927>
- FCR & CDT. (2015). Edificios Inteligentes en Chile (1.a ed.). Paola Femenías.
- Fenercom. (2007). La Domótica como solución de Futuro. <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2007/03/La-Domotica-como-Solucion-de-Futuro-fenercom-2007.pdf>
- García, S., Monzón, V., & Monzo, C. (2020, diciembre). Análisis del rol de las Casas Inteligentes en Smart City.
- GBC Chile (2012). Ubicación de edificaciones con certificación LEED en Santiago de Chile 2012.
- GlovalTV (2020, octubre). Domotización, automatización y control. www.globaltv.es/download
- Habitissimo. (2022). Domótica: Precio y Presupuestos. <https://www.habitissimo.cl/presupuesto/domotica>
- Hernández, S.P. (2013) Estudio de la percepción del confort y de la acción de los usuarios en edificios de oficinas inmóticos de Argentina. [Memoria para optar al grado de Doctora, Universidad del Bio Bio] <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/>

handle/123456789/983

- López, C., Espinoza, M. & Barrientos, A. (2015, 15 junio). Implementación de una solución de domótica basado en las mejores soluciones y prácticas del mercado actual. Revistas UPC. <https://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/409>
- Máster Marketing Digital. (2019, 15 julio). Asistentes virtuales: un software cada vez más utilizado por las empresas. ID Digital School. <https://mastermarketingdigital.org/asistentes-virtuales-un-software-para-empresas/>
- MIDEPLAN, División de Planificación, Estudios e Inversión (1998, mayo). Preparación y presentación de proyectos de inversión. https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/btca/txtcompleto/DIGITALIZADOS/M665pp_1998.pdf
- MIDEPLAN, División de Planificación, Estudios e Inversión (2005, diciembre). Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Reemplazo de Equipos.
- OCDE (2012). Perspectivas Ambientales de la OCDE hacia 2050.
- Pentadom. (2021). Diferencia entre domótica e inmótica. <https://pentadom.com/diferencia-entre-domotica-e-inmotica/>
- Pentadom. (2021). Ventajas e inconvenientes de la domótica. <https://pentadom.com/ventajas-e-inconvenientes-de-la-domotica/>
- Romero Morales, C., Vásquez Serrano, F. & Castro Lozano, C. (2016). Domótica e Inmótica: Viviendas y Edificios Inteligentes. RA-MA.
- Salgado, A. (2020). Identificación de estrategias de diseño que optimicen la operación de los edificios residenciales de densidad media: caso de estudio en ciudad de Concepción. Tesis de Magister, Universidad de Chile
- Samsung. (2020). Estudio Samsung Electronics Chile y la consultora Fieldwork. <https://news.samsung.com/cl/72-de-los-chilenos-apuesta-que-unacasa-conectada-mejoraria-la-eficiencia-en-las-tareas-domesticas>
- Torres Caroca, C. & Figueroa González M. (2016,). Evaluación económica e implementación de sistema domótico en departamento habitacional ubicado en la comuna de Florida. Titulación (Ingeniero Constructor) – Universidad Andrés Bello. https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/btca/txtcompleto/DIGITALIZADOS/M665pp_1998.pdf
- Urbina, I. (2022, 22 mayo). El boom de la domótica y las casas inteligentes: Moda creciente en Chile. La Cuarta: Constructor. <https://constructor.lacuarta.com/noticias/tema-central/el-boom-de-la-domotica-y-las-casas-inteligentes-moda-creciente-en-chile.html>

7 ANEXOS

7.1 Entrevistas

7.1.1 Entrevista Michel Mangui

Gabriel: ¿Cuál es su cargo y en qué consiste su trabajo como empresa?

Michel: Bueno, yo tengo una empresa que se llama Control Automation Solutions, el nombre de fantasía es "ControlAS". Yo soy ingeniero eléctrico, y yo soy dueño e ingeniero integrador de la empresa.

Gabriel: ¿Qué servicios ustedes ofrecen en general?

Michel: Nuestro modelo de negocio en nuestros servicios se orientan a la implementación de soluciones domótica, para casas, ósea para áreas residenciales y oficinas, con productos de gama media alta. Esto quiere decir que todo nuestro punto de vista para abordar las soluciones es del lado profesional, no se utilizan equipamientos y soluciones de envergadura retail.

Gabriel: ¿También hacen trabajos de inmótica en edificios de gran escala?

Michel: A gran escala no, nosotros directamente no, pero hemos hecho asesorías inmobiliarias que han necesitado justamente de expertos en el área para resolver necesidades que se han establecido en los proyectos. Hemos atendido a través nuestro en el fondo cuatro proyectos inmobiliarios grandes y en particular, los cuales hemos tercerizado de alguna manera con partners de nosotros que trabajan esa envergadura de proyecto.

Gabriel: ¿Qué funciones y dispositivos han integrado en estos edificios de departamentos? ¿Y qué sistema utilizan en los edificios?

Michel: Yo creo que primero habría que aclarar que hay en el mercado nacional... quiero ser responsable con lo que voy a decir, pero creo que todavía hay mucha ignorancia respecto a lo que son las tecnología inteligentes o las tecnologías domóticas como se conocen, independiente de la envergadura, si son domótica propiamente tal, si son

inmótica o grupotica cierto, que son las que hoy día se conocen como las Smart-cities, porque mucha hay mucha oferta, yo no voy por ahí en áreas inmobiliarias... y que hablan de edificios inteligentes y utilizan ese lenguaje de mercado, pero uno va, se acerca a las construcciones y hablan de domótica para el portón corredero de acceso de auto, pulsador de control de acceso.

Eso básicamente no corresponde a las áreas tecnológicas de las que estamos hablando nosotros, dejando eso en claro, los proyectos que si involucran en tecnologías de control ya sea a envergadura domótica, inmótica, finalmente abordan a la iluminación como área principal, control de clima, y de ahí se puede migrar a otras cosas en las áreas más inmótica se utiliza mucho monitoreo de alarma, temas tiene que ver con calderas, sistemas de ventilación, los famosos, bombas y sistemas de pozo para temas de almacenamiento de agua, el mismo funcionamiento con las bombas de agua, monitoreo de infraestructura, generalmente están asociados a sensores de incendio y ese tipo de cosas como el más estándar que se usa desde hace algún tiempo en el fondo. Después en la línea más moderna, está complementado parte de la asesoría que nosotros hicimos en un proyecto que contaba de gran envergadura, involucraban sistemas centralizados para la administración de sonido en las áreas comunes, audio y de pantalla audiovisual, tipo info-pantallas. Yo diría que es como lo más estándar en edificios.

Gabriel: ¿De qué forma implementan sus sistemas inmótica y domótica en la construcción de estos tipos de proyecto?, ¿lo hacen previo junto con el diseño, lo hacen durante la construcción o pueden implementarlo una vez esté construido el proyecto?

Michel: Lamentablemente, no hay cultura en este país para las tecnologías. Tiene mucho que ver con que los proyectos no necesariamente son de hace seis meses, hay muchos proyectos que llevan mucho tiempo en carpeta y obviamente, cuando se diseñaron y se proyectaron, no contemplaban tecnología. Pero en general, es complejo.

Yo diría que las grandes inmobiliarias no tienen cultura de implementación domótica, por lo tanto, en la oferta actual de mercado, hay muchas inmobiliarias que han decidido ofrecer kits o kit de algún tipo para otorgar atractivo para los potenciales clientes que son básicamente equipamiento de retail, son gadgets: Ampolletas Inteligentes, enchufes inteligentes, sensores, cámaras. Ese tipo de accesorios... para que el usuario final en el concepto de "hágalo usted mismo", ellos mismos implementa sus gadgets domótica.

Son pocos, yo diría que en nivel inmobiliario son muy pocos, los que hacen un proyecto dedicado, donde uno pueda intervenir desde la idea del proyecto y poder, pensar en canalizaciones, lugares dedicados, así como lugares que uno proyecta donde va a quedar el tablero eléctrico, hace mucho tiempo que deberían estar pensando en un lugar donde va a haber tecnología. Porque hoy en día no hay lugares donde dejar los módems, con los equipamientos de los proveedores de internet, por ejemplo. El día de hoy, nadie proyecta un lugar para eso, nadie proyecta que eventualmente si la gente tiene una casa, una habitación, un departamento, un edificio, oficina, cualquier cosa, nadie proyecta que va a ver wifi, y que eventualmente, a la hora de ir a habitar el lugar, van a tener que cablear, cosas que no se previeron y que deberían preverse, por lo tanto, nosotros, cuando recibimos muchas solicitudes de la gama que trabajamos más residencial o de oficinas de ciertas envergaduras donde ya está todo hecho, entonces...

ah, queremos colocar o instalar soluciones domóticas, y ¿Lo habían pensado antes? Sí, pero no se hace después, se hace antes. O sea, en el caso nuestro, tenemos una oferta profesional que se puede implementar de manera menos invasiva cuando las construcciones están terminadas y se comunican de manera inalámbrica. Para los casos de los proyectos que podemos abordar desde el inicio, por supuesto que es una proyección, una solución centralizada o distribuida, pero cableada: se puede establecer todo lo que es canalizaciones, cableado, puntos de conectividad y pensar también en una expansión, que tú crezcas en el tiempo para que la gente no quede con ganas de agrandar su instalación y no lo pueda hacer.

Gabriel: ¿Ustedes necesitan algún tipo de red eléctrica especializada separada del resto? ¿Necesitan sí o sí tener una conexión a internet? ¿Cómo funciona?

Michel: En el caso de nuestra empresa, nosotros podemos desarrollar proyectos completamente automatizados sin la necesidad de internet. En el mercado estandarizado, todos los productos funcionan con el concepto de internet de las cosas, donde el internet de las cosas aprovecha la conectividad nube, cierto, la cloud de internet para todo.

Entonces, cualquier producto que tu busques en mercado convencional utiliza el internet como medio de transporte de comunicación y de almacenamiento de la automatización. Y nosotros los productos que usamos son todos locales. Toda la automatización es local, no debiera necesitar internet para funcionar manera inteligente.

Sin embargo, a la vez podemos conectarnos a través de internet, porque la idea es integrar soluciones, mucha gente que compra nuevos gadgets, un asistente de vos, como puede ser Amazon Alexa, Google Assistant por ahí también están las opciones de home kit, por supuesto, y que están apareciendo. Y eso todo por diseño y modelo de negocios, los fabricantes funcionan a través de internet.

Entonces, básicamente uno recoge las inquietudes de los clientes, o de los potenciales clientes... nosotros somos como sastres. Nosotros diseñamos de acuerdo con las necesidades específicas del cliente para que tenga el resultado que quiera. Hay gente que le gusta mucho, el teléfono y la aplicación móvil y otros que ya no quieren, que quieren empezar directamente con la voz.

Gabriel: En la integración tanto inmótica como domótica en proyectos inmobiliarios que han realizado. ¿Ustedes ofrecen o consideran algún tipo de ahorro económico? ¿De ser así, tienen algún estimativo? Me refiero esto tanto en gastos comunes del edificio, tanto como en cuenta de luz...

Michel: Bueno, estamos probados que, dependiendo del tipo de carga eléctrica, la carga de iluminación que este proyecto o que necesita el área, la parte de iluminación puede llegar a ramas del 30% del consumo.

Y si es óptimo de hecho, sumarle más, cuando son cargas led por su puesto, bien aprovechadas para el factor lumínico se ahorra bastante dinero y más que el concepto de uso de led que ya un buen producto led efectivamente permite ahorrar energía, es el tema de la automatización donde, bien pensado, el uso de las áreas y las luces,

programadas cuando van a encenderse y van a estar encendida cuando sea necesario, no van a estar prendidas todo el día.

Y lo que más ahorra energía en ese concepto es hoy en día, está siendo efectivo para las empresas sobre todo es, los equipos de clima o sistemas de aire acondicionado o de clima industrial para espacios más grandes, los sistemas de calefacción son los que más consumen energía, sobre todo porque la tendencia es que lo dejan prendido porque nadie se preocupa de apagarlo, la automatización permite eso. Nosotros este año hemos atendido bastantes requerimientos, y hemos presentado bastantes propuestas en tanto empresas en área parte privada como del área estatal están necesitando automatizarlos, y muchos de ellos son sistemas antiguos. Por lo tanto, no cuentan con demasiada tecnología de su origen, sino que uno tiene que ver la manera apropiada de implementar tales tecnologías.

Gabriel: ¿Ustedes han trabajado estos sistemas de domótica junto con otras obtenciones de energía, ¿tales como paneles solares?

Michel: Si claro, es un muy buen complemento en ello, de hecho, el sistema, depende si se han implementado o no en la instalación del sistema solar, del sistema fotovoltaico: sistemas de monitoreo de consumo de optimización de recursos de cargas de los equipos fotovoltaicos si no lo tienen, la domótica también lo puede implementar. Para generar automatización también respecto al mismo uso de los sistemas fotovoltaicos, para que su rendimiento, cierto, desde el aporte de energía sea el ideal, claro que muchos fabricantes también hoy en día ya traen ya un sistema inteligente, que entrega graficas.

Gabriel: En tema de domótica en proyectos inmobiliarios, cuando ustedes ofrecen sus servicios, como tu mencionaste, he visto muchos proyectos que ofrecen un pack básico a todos los departamentos, un pack estándar, ¿Ustedes, al contrario, trabajan de forma personalizada al usuario?

Michel: Nosotros no trabajamos en esa solución, nosotros no entregamos muestras, porque el kit es una muestra. Nosotros entregamos una solución completa. Con la iluminación del 80 o del 100% de la residencia, partiendo por ahí, a control de clima, del sistema de televisión, aire acondicionado, apertura y cierre de portones peatonales o de vehículo, control de las bombas de piscina o los sistemas de bomba de calor para la calefacción de las piscinas, la iluminación de las piscinas, los jacuzzis, se utilizan mucho en ciertos barrios cierto, todo eso es en realidad. Nosotros como te contaba, recogemos la necesidad y las inquietudes de las personas y elaboramos el proyecto para ello, por lo tanto, el concepto de kit no existe, porque el kit es una estandarización y un muestreo de posibilidades, pero no necesariamente la mejor solución para cada quien, los estilos de vida no necesariamente son iguales de casa en casa.

Obviamente todos usan iluminación, pero no todos tienen mismo ritmo de día, hay gente que pasa todos los días en su casa, ya sea porque, trabajan en las casas o no trabajan y trabaja la pareja, y llega solamente las noches, ¿qué sé yo? Todos los ritmos de vida son diferentes y ahí está la clase de poder por lo menos del modelo negocio, nosotros entregar una solución que les acomode, que sea útil, y que les permita tener una vida más cómoda por decirlo así, la comodidad y a la vez que les permita ahorra

energía.

A todo esto, hay un concepto que es como de gancho, por decirlo así, donde la seguridad siempre es un factor importante para todas las personas. Tener un sistema inteligente de iluminación les da seguridad a las personas, les permite que la casa en el fondo simule presencia. Se puede automatizar para que haya ciertas activaciones de combinación en las distintas áreas, distintos pisos, haya o no haya personas, entonces simula que la casa está habitada, está ocupada. Eso ayuda mucho, claro, la tranquilidad, mucha gente vuelve tarde a sus casas o se va el fin de semana de Santiago, se va a casa de los amigos, etc.

Gabriel: ¿Cuáles serían los pasos, yo como cliente para obtener su servicio de domótica? ¿Ustedes recurren al lugar, recurren a las planimetrías?

Michel: Nuestro requerimiento base es poder tener los planos de arquitectura, de iluminación cierto, de todo lo que es el plano eléctrico y de corrientes débiles. Lamentablemente, cuesta conseguir, pero sería ideal que todos pudieran proporcionar eso, cuando no se puede, se acude a terreno y, aunque tengamos los planos es necesario siempre ir a terreno, necesariamente en obras se encuentran muchos detalles que a veces los planos no evidencian. La teoría de la práctica no siempre va saliendo...

Gabriel: ¿Existe algún contra al depender de la de la luz, principalmente si se apaga o algo por el estilo?

Michel: Hay factores técnicos que muchas veces limitan que esta tecnología crezca de manera masiva, porque obviamente hay una norma con los famosos pliegos técnicos de la SEC, cierto, de cómo deben ser las instalaciones eléctricas y como las tecnologías de automatización más moderna en general, los interruptores no llevan un conductor neutro, generalmente llevan los pasos de energía de vuelta de carga y no hay conductor neutro, y para que una instalación sea segura, una instalación domótica sea segura o inmótica sea segura, se requiere que el positivo de control eléctrico tenga un neutro para que eléctricamente funcione bien, y se reduzca cualquier tipo de riesgo para las personas, o para la instalación. Un equipo profesional para la red inmótica y domótica, se corta la energía o no, está diseñado para eso, si la energía eléctrica es su fuente de alimentación, y es lo que va a controlar, está diseñado para recibir o no recibir la energía que necesita para funcionar y controlar o no controlar lo que quiera realizar cuando funcione, como te digo, si es que fue diseñado profesionalmente para ello.

Hay mucho producto que funcionaría, pero no tiene características técnicas y legales para resguardar al fondo el 100% una instalación eléctrica o las personas, que, están de moda como un concepto de hágalo usted mismo, están de moda los sistemas de control de iluminación que no utilizan neutro, pero para instalar ese tipo de dispositivo se tiene que tener conocimiento eléctrico para no correr riesgos no sólo durante la instalación, sino que en una posibilidad de que tenga que reparar algo, entonces todos esos factores la gente no los mide, y la gente cree que sabe muchos aspectos técnicos, pero no los sabe. Nosotros trabajamos con ingenieros y técnicos eléctricos, y esto son de las primeras cosas que uno prevé cuando aborda un proyecto: cómo se van a

analizar los equipos y que riesgo y seguridad van a tener para hacerlo.

Gabriel: En su experiencia, ¿Cuáles son los beneficios que usted evidencia a largo de su trabajo en los habitantes de estas viviendas inteligentes?

Michel: En particular, el ahorro en concepto general no solamente respecto de la cuenta eléctrica en el fondo, de cuando uno implementa domótica, si se sabe hacer las rutinas automatizadas bien, se empieza ahorrar energía. Hay un concepto de ahorro que tiene que ver con el tiempo de las personas, hoy en día el tiempo es super escaso, quisiera más tiempo para muchas cosas, entonces, al tener una casa comandada con aplicación móvil, con asistente de voz o simplemente automatizada, a la gente le da tiempo, le da tiempo para concentrarse en lo que más le interesa, su familia, sus hijos, sus hobbies, sus estudios, descansar, lo que fuera, hoy en día los tiempos están tan escasos que hoy en día la tecnología está permitiendo a la gente llevar una vida a gusto y como les interese.

Gabriel: ¿Qué opina usted de la concepción actual de la arquitectura de no prever la domótica en el diseño previo a la construcción, sino que implementarla una vez construido el proyecto?

Michel: Si, yo creo que eso tiene que ver con que a veces hay comodidad en constructores, en arquitectos en los diseños de espacios habitacionales o laborales, pero en el fondo. No se dan cuenta que tomarse el tiempo de diseñar o quizá no implementar de inmediato, pero hacer un diseño correcto pensando en tecnología, es el usuario final, el cliente como quieras llamarlo, lo agradece eternamente.

Porque como te digo, hay cosas tan elementales como eso que la gente no hace una buena proyección para tener donde ubicar los aparatos para tener internet, que algo básico hoy en día. Y las redes wifi no lo son todo hoy en día, a red wifi tiene que estar complementada con una red de datos, cableada, bien diseñada. La gente... no, no hablamos ponte tú de las de las cortinas inteligentes o las cortinas ambientales o de seguridad, nadie, yo no me he topado con alguien que proyecte, al menos que sea conversado con mucha anterioridad, un proyecto que deje puntos de energía para las cortinas.

Entonces, al momento de querer instalar, un socio, recibió su departamento, su casa y dice, voy a instalar cortinas, no hay enchufe donde conectarlo o rompe y tienen que volver a hacer la obra o están sobrepuestos. Y por supuesto que nadie le gusta tener canaletas, cables y cosas, entonces genera incomodidad, a veces y odiosidad, como habría que decirlo de parte de los usuarios que habitan estos lugares, porque nadie pensó en eso. Nadie está pensando en lo mismo que uno necesita a diario, ósea, claro, son cosas como bastante lamentables, teniendo esa pequeña consideración. La gente instalaría mucha más tecnología en sus casas.

7.1.2 Entrevista José – Empresa Domótica Automatizate

Gabriel: ¿Cuál es tu cargo y en qué consiste su trabajo como empresa?

José: Vale, bueno, soy José Arca, soy el gerente general de Automatízate. Yo comencé esto el 2017 cuando en Chile la Domótica, era, pero chiquitito, no había casi nada.

Había un par de empresas, pero como que lo que hacían era comprar productos como por AliExpress y los traían, y lo vendían carísimo. De hecho, casi ninguna de esas existe hasta hoy en día. Y está también otra que trabajaba con otra marca que es FIBARO que se llaman TAMED, creo. Que son como nuestra competencia más directa, tanto en proyectos inmobiliarios y todo...

Bueno, mis principales actividades, están relacionada hoy en día que es muy distinta como era el 2017, está más que todo a gestionar un poco el negocio. Estar viendo que la gente atiende a los clientes, tanto personas naturales como inmobiliarias, como empresa, darles revisión a sus trabajos, pero cada vez ha ido alejándose un poco más el negocio de al menos de mi cargo y la empresa en general. Sus principales actividades podemos decir que se dividen en tres negocios.

Uno es venta, venta online, venta en la oficina, tienda con algunos distribuidores, como para personas naturales, como que tú quisieras en tu casa tú mismo instalar un interruptor de luz, un enchufe, una tira led, lo que sea, otros son proyectos inmobiliarios de domótica, de ahí trabajamos a nivel de arquitectura, trabajamos mucho con arquitectos, la verdad porque aquellos son los que eligen, por ejemplo, el color del interruptor y el diseño, la ubicación de los artefactos, y por eso ahí, como que más bien trabajamos con ellos en uno de los dos tipos de negocio, porque la inmobiliaria, cuando quiere incorporar domótica a sus proyectos lo hacen dos fases. La primera es cuando son una inmobiliaria que ven en el tiempo su proyecto y dicen, yo necesito tener domótica en esto, ¿Por qué? Porque puede ser un enganche de venta, porque el segmento de mis futuros clientes lo exige, porque es lo que se viene y si no vamos a estar atrás, versus la competencia, entonces ellos, cuando están desarrollando el proyecto del edificio, de casas residenciales, dicen yo necesito domótica, nos contactan desarrollamos un proyecto conjunto. Después viene la constructora, empieza a construir, la constructora nos compra, se instala, bla, sigue. Y después está el otro tipo de empresa que dicen chuta, no estoy vendiendo y necesito darles un plus a mis ventas. Y ahí no nos contrata, digamos, en la parte proyecto, sino que nos contrata el área comercial. Vale, son normalmente edificios que ya están construidos, incluso, en donde se instalan básicamente en el piloto, y son un enganche de venta para los futuros dueños, como decir mira, si me compras ahora te dejo todas las cortinas con motores, por decir algo, como que va en ese punto, y ahí no trabajamos con arquitectos ni nada, sino que casi con el gerente de venta.

Y el último ítem, en el que el visto bueno lo da el arquitecto, es con control de acceso, es decir, cerraduras inteligentes para cada una de las puertas donde quizá se trabaje en conjunto es primero porque ellos eligen el modelo para que este ad hoc a toda su arquitectura, tenemos varios tipos de modelo. Y el segundo, es la altura, uno puede decir, sí, es un estándar, probablemente, pero la línea también la dan ellos. Entonces, cuando nosotros vamos a instalar la cerradura, hacemos el calado y todo, ellos ya tienen todas las puertas a nivel, a plomo y marca él dice aquí, tiene que ir el pestillo.

Eso, eso hacemos principalmente. Tenemos otros negocios que son quizás más de oportunidades, pero esos tres son nuestros más fuertes.

Gabriel: En el trabajo con inmobiliarias, ¿Cuáles son los pasos y de qué forma trabajan directamente con ellos? Tú me cuentas que es durante el desarrollo del proyecto, pero he escuchado de otras empresas también que tienen ciertas problemáticas al incluir su domótica y domótica en temas de las redes eléctricas.

José: Sí, por ejemplo, nosotros dentro de nuestro catálogo de productos, tenemos interruptores de luces que son sin neutro y con neutro. El sin neutro es el que más se adapta, digamos a la norma chilena de electricidad, que no exige tener cable neutro al interruptor, porque los interruptores llamemos los tontos y lo otro inteligente, no ser peyorativo, pero, sino que no están conectados a la red no necesitan neutro. Es una cuestión física mecánica, pero esos son muchos más inestables en el uso diario, tienden a desconectarse algunas veces. ¿Por qué? Porque trabajan con potencia reactiva.

En cambio, los con neutro, esos no fallan nunca, son los que nosotros siempre incorporamos en los proyectos, tenemos dos tipos de modelo con nuestra marca, incluida, y es un requisito que la empresa contratista eléctrica tiene que dejar un punto eléctrico de neutro en el interruptor, eso sube un poco el costo para la inmobiliaria, por supuesto, pero que, según ello, el metro de cable termina siendo casi despreciable.

Gabriel: ¿Tiene algún tipo de contras la dependencia eléctrica?

José: A ver si se corta la luz en general. Tanto nuestro equipo como cualquier otra que tengas en tu casa, televisores, no va a funcionar porque no hay luz.

El mayor problema, diría yo, que es cuando tienes una mala conexión de internet. Si tú tienes una mala conexión de internet, tus equipos tienden a fallar o funcionan lento. Más que a nivel eléctrico, cuando se construyen, los departamentos o las casas, nosotros siempre les recomendamos que ellos tienen que hacer una arquitectura de red al interior.

Eso que quiere decir no basta, y eso no es solo para nosotros, o sea, puede pasar ahora en tu casa en un proyecto que no tenga domótica, una cosa es pensar dónde va a llegar la compañía proveedora a internet, y otra cosa es decirle, yo voy a dejar todo para que tú puedas iluminar tu casa con internet, y eso lo ideal es dejar las tuberías ya desde donde llega el proveedor, sea GTB, VTR quién sea, una posibilidad que ya puedes dejar el cable de red tirado con puntos de red o bien, dejar una tubería enlanchada e intentar dejar eso distribuido en la planta, digamos donde teóricamente cada repetidor debiese dar aproximadamente entre 12 a 14 metros de radio. Entonces tú con eso planificas y le dejas a tu futuro cliente, todo listo para que tenga una buena recepción de internet.

Son algunas las que lo toman, otras dicen, no es problema mío, que él se las arregle, pero chuta que se valora, porque tú te das cuenta hoy en día, si quieres ver Netflix por decir algo, que todos lo tienen, o cualquier plataforma de streaming, necesitamos el internet y las compañías ¿Que te dicen? Yo sólo le garantizo que le funcione si usted está conectado por cable, pero como se te ocurre tener un cable de 15 metros, lo que sea por las paredes. Eso, el mayor problema no es eléctrico, sino que es de conectividad.

Gabriel: ¿Ustedes, al ofrecer su proyecto tanto a clientes como inmobiliarias, consideran o más que nada, ofrecen algún ahorro económico? ¿De ser así, tienen algún estimativo?

José: En un comienzo, yo debería decir que, de hecho, si tú miras nuestra página, uno de los ítems más importantes es que hablamos, es confort, seguridad y eficiencia. Porque efectivamente genera ahorro, pero no genera ahorro por sí solo.

Si cuando sales de la casa apagas todas las luces, cierto, pero ¿qué es lo que pasa? Es que tú para hacer eso antes de salir, tienes que en dos minutos recorrer la casa apagando las luces, si uno es flojo llega y sale y deja todo prendido ¿Qué pasa? Te sale más la cuenta de la luz. Aquí pasó un fenómeno que, si tu generas interacciones, generas horarios de que se apague todo, que se apague si sales, sacas el teléfono, aprietas un botón y que se apague toda la casa, claro que genera eficiencia, pero no la podemos validar porque es un tema conductuario más que del equipo mismo.

Gabriel: Con respecto a la inmótica en el ahorro económico, he visto que muchos ofrecen respecto al ahorro económico menor gastos comunes, combinando la inmótica junto con obtenciones de energía, tales como paneles solares.

José: No hemos trabajado con paneles, y ahí hay otro concepto que la inmótica efectivamente está pensada en un edificio donde la persona no tiene acceso a poder encontrarlo por ella mismo. Por ejemplo, uno podría decir que inmótica es colocar un sensor de movimiento en el pasillo y que cada vez que alguien pasa prende la luz y cuando se va se apaga, eso se podría considerar inmótica.

Nosotros hasta el día de hoy no hemos hecho proyectos de inmótica, solo proyectos de domótica sí, yo personalmente estoy certificado en KNX que una de las estructuras más conocidas, usa nivel de edificio como bms, que de hecho son parte de lo que se necesita para poder certificar un edificio en forma LEED, pero eso es otro modelo.

Gabriel: Ustedes como empresa en el lado domótico, cuando trabajan con inmobiliarias, ¿ofrecen un pack básico a todos los departamentos o trabajan de forma personalizada con cada uno?

José: Personalizada sí, hay algunas personas que les gusta dar énfasis a seguridad, otras que les gusta dar énfasis a luz. Otras que nos piden los comentarios a nosotros porque claramente nosotros tenemos una estadística de venta de qué productos se venden más a personas comunes que y la cliente inmobiliaria es una persona común.

Entonces ellos tienen que pensar y decir, yo tengo que colocar acá no lo que yo crea mejor, sino de lo que ellos crean que es mejor y más atractivo. Entonces hay unos que dicen, yo tengo \$500,000 por decir algo por departamento, usted arme un plan de lo que cree mejor. Listo, nosotros entregamos una, dos, o tres propuestas y ellos la agarran.

Otras dicen no, yo quiero, no sé, un par de luces no más y un sensor en la puerta, cosa de yo decir que tiene domótica y como es una domótica escalable, es decir, tú puedes seguir agregando cosas por tu cuenta, el después que agregue todo lo que

quiera. Entonces depende mucho. Depende mucho y casos que me han tocado, me han tocado los que te he comentado. Uno es que son más mezquinos, no mezquino, pero que un par de cosas y dicen que ya tienen domótica, otros los dejan full, el caso que más han gastado son unas casas en Chicureo, gastaron como \$1.100.000 por casa, todas las casas con cerradura, todos los interruptores inteligentes, un par de cámaras al patio, al portón.

Entonces, ahí, claro, depende. Depende mucho igual el objetivo, el valor del departamento, de la casa y todo eso, claro, influye.

Gabriel: ¿Mas o menos en qué valores trabajan dentro de un departamento, de aproximadamente 50 o 70 metros cuadrados?

José: A ver, saquemos la cuenta, el último, un proyecto que estamos ahora ya montando, gastaron alrededor de como \$110,000,000, son 273 departamentos... Gastaron \$403.000 pesos por departamento están bien equipados todos con cerradura, como cinco o seis interruptores de luz por departamento, y son departamentos de dos a tres dormitorios, dos baños, living-comedor junto con cocina, deben estar como en los 60 a 70 metros cuadrado más o menos perfecto.

Gabriel: ¿Esos departamentos entregaron un pack igual para todos los departamentos?

José: Si, proporcionalmente, a que voy con esto, por ejemplo, si el departamento era dos dormitorios, un baño, ponía cinco interruptores porque inicialmente no tiene más interruptores. Y él que era más grande que ponía más interruptores, pero variaba la cantidad, pero no el aparato. Todos tienen chapas, todos tienen una cámara, todos tienen sensor en la puerta, no todos tienen la misma cantidad de interruptores de luces, no todos tienen la misma cantidad de sensores de movimiento adentro porque los espacios también son más o son menos, es proporcional a la superficie, si lo ponemos de esa forma. Pero entre departamentos idénticos, sí, tienen un pack idéntico.

Gabriel: ¿Cuál es su proceso de trabajo en el cliente? ¿Recurren a planos, van hacia el domicilio? ¿De qué forma trabajan?

José: A ver cuando son con empresas, el proyecto, efectivamente trabajamos con el plano, nosotros le cubimos los productos de acuerdo con la planificación eléctrica que hizo el área eléctrica del proyecto... nosotros trabajamos con el plano, y de hecho eso normalmente genera modificaciones, porque, por ejemplo, si quieren poner una cámara, nosotros les exigimos un punto eléctrico en el lugar para no estar poniendo una canaleta, por ejemplo, y cuando son casas ahí, normalmente visitamos, pero dejamos de hacer instalaciones en casas, porque en general, la domótica, o te lo coloco con un ejemplo. Imagínate tú le regalas a no sé a tu abuelito, a tu papá o alguien un celular ya de muy alta tecnología. Y resulta que para llamar ya no aprieta el botón verde físico, ahora tiene que irse a la opción llamar, buscar el contacto, llamar, son pasos nuevos que no conocen, entonces, muchas veces ellos te dirán, sabe que mijito esto no me funciona, no me funciona WhatsApp no sé, no me funciona, Google maps y resulta que desactivaron el GPS en las opciones de arriba. ¿Pero cómo lo intentan solucionar con una persona cercana que pueda conocer tecnología, cierto?

No llaman a no sé a Samsung o a Huawei para que vaya a su casa a solucionar el problema. El problema con la gente que contrata los servicios tanto de suministro, más instalación, ellos creen que se instala y va a estar así igual siempre, no va a haber cambio. Y resulta que después llaman y dicen sabes que ya no me funciona esto y vas a la casa y resulta que no tenían enchufado el equipo, hicieron aseo y desenchufaron la Alexa y sabe que, la Alexa no me escucha, y se estaba generando un problema sumamente grande, sobre todo con la gente de más edad, entonces empezamos a evitar eso, y lo asesoramos, le vendimos. Y estamos haciendo un poco más restrictivos con los temas de post venta por lo mismo que te comento, eso generó un problema.

No es lo mismo, no es lo mismo cuando tú tienes un proyecto inmobiliario. Donde tienes 200 departamentos en que si se diera un problema. Uno puede coordinar, por ejemplo, dos veces al mes, van los técnicos y solucionan los problemas de 10 o 15 personas. A nivel económico, porque es un viaje, los técnicos están ahí un día, resuelven todo, a diferencia de tener 15 casas en la región metropolitana donde tienes desde Peñalolén, a lo Barrechea, Maipú, es de locos. Entonces, por eso sacamos un poco dentro de nuestros planes eso.

Gabriel: En tu experiencia, ¿cuáles crees que son los beneficios que has evidenciado en tus clientes al implementar estos sistemas?

José: A ver lo primero es la comodidad, por ejemplo, con las chapas que ya nadie anda con llave, eso todos lo agradecen, incluso las chapas con huella que ni siquiera vienen con una tarjeta, entonces, la comodidad. Yo creo que es lo más importante. Por ejemplo, también no sé, en invierno la calefacción que la gente sale y no sé, dice: me voy para la casa del trabajo y prende la calefacción central saliendo, o prende la estufa, cosa que llegue y este calentito, en las noches se acuesta y a las 11:30 se apagan todas las luces de la casa, porque está programado, entonces, la comodidad en mi criterio es él lo más importante. Lo segundo con los temas delincuencia, la seguridad se ha hecho un tema... ha crecido en nivel de venta en nuestra empresa porque existe una inseguridad a nivel a nivel de población.

Y la eficiencia o diseño, yo creo que uno de los menos importantes, son poco los que deben valorar, pero la comodidad, lo más importante, yo creo que es lo que todos valoran.

7.1.3 Entrevista Martín Donoso – Inmobiliaria Sinergia

Gabriel: ¿Cuál es tu cargo y en qué consiste tu trabajo en la empresa?

Martín: Martín Donoso es mi nombre, trabajo en Sinergia Inmobiliaria, soy el subgerente inmobiliario. Me dedico a todo lo que es la parte, cuando el proyecto está en ejecución, el mantener el proyecto que opere, que se conecte con toda el área, que funcione la parte económica, ventas y control presupuestario y control del dinero y plazos, entre otras cosas y lo otro, lo principal que es la parte de desarrollo de proyectos nuevos, definición de los productos, definición de tipo, plazos, etc.

Con respecto a lo de domótica, es un tema bien delicado porque es un tema que

principalmente se instala al final, y es como muy personal se podría decir o de gusto o de tendencia del usuario.

Entonces, hay gente que le gusta tener a Google Home, o un Alexa de Amazon. Hay gente que le gusta... que eso sube personal porque en el fondo uno tiene una cuenta, Alexa, entonces, o Google, y te vas cargando las cosas a tu cuenta o hay otros que le gusta, no sé, qué simplemente se conecte a un wifi y usa una de las aplicaciones para las distintas cosas que lo vaya controlando, como puede ser, por ejemplo, un panel de calefacción que tenga wifi.

Pero eso en el fondo, nos ha pasado que cada uno baila con lo que quiere bailar, y eso es complejo, administrar como inmobiliaria. Entonces hemos estado dispuestos y lo hemos hecho, lo ofrecemos con una empresa externa en un proyecto en Providencia que es poner, un Google Home, que controla un poco la televisión, algunas luces, centraliza la calefacción, que ese tiene un panel de la temperatura, el termostato wifi, y tiene las luces, sensores de humedad, sensores de incendio, y uno de cristales, ponte tú, de robo, como la parte principal.

Gabriel: ¿En qué parte del proceso del proyecto integran los sistemas de domótica?

Martín: Se piensa al principio. Primero sería lo que proyecto ofrece, no todos los proyectos tienen calefacción, no todos los proyectos tienen, pocos tienen cortinas, por ejemplo, cosas que ese estilo, cuando al principio lo que más pensamos es el tema de que los artefactos eléctricos tengan posibilidad de domótica. Hoy día con las telecomunicaciones nuevas se deja bastante cableado enlanchado, hay distintos puntos, la unidad, la vivienda, casas o departamento. Entonces queda bastante factible hacer cosas, pero más que, a nosotros nos pasa que en el fondo ¿Que es domótica? ¿Es la persiana, las luces o es la calefacción, el aire acondicionado? Y eso es, depende lo que el cliente compre. Por eso no hemos entrado mucho.

La calefacción o el aire acondicionado en las casas que ponemos aire acondicionado se puede incluir, pero yo no pongo el aire acondicionado, lo dejo factibilizado, el cliente lo instala, entonces el cliente lo instala y él compra el equipo. No tengo idea cual, que tiene wifi y ese equipo que tenga wifi, tiene que pasar luego a, o ser compatible con tus centralizador de domótica Alexa, no se.

Gabriel: Dentro de su oferta inmobiliaria, ¿la domótica la incluyen dentro del valor del departamento?

Martín: Sí, es del proyecto, lo incluimos en el precio, lo metemos dentro de la promesa, es pack del precio total.

Gabriel: ¿A qué se debe la inclusión de estas tecnologías en algunos tipos de proyectos? ¿Se refiere a el tipo de público en que ofrecen el proyecto?

Martín: Cuando es domótica sí, cuando es domótica dentro del departamento, si, o sea en casas, en Chicureo, en casas en la Florida arriba, que son casas buena y caras, o sea más que buenas son caras, se les ofrece, pero como alternativa, y por lo general nosotros hacemos un pack con una empresa externa y que ellos después del cuando

el cliente recibe, instala todo.

Instalamos un pack inalámbrico 100%, que sea simple, que se yo, eso en departamentos, o sea interior, y por afuera, para los espacios comunes, lo que hacemos es que sea simple, primero que todo, porque si no, se marean los conserjes y lo que hacemos es algo práctico, buscamos algo más práctico que la batería gigante de cuestiones que eran antiguamente, o sea, por ejemplo, lo que le hemos metido tecnología es en tema de encendido de luces, que solamente lo hemos dejado en centralización de luces. Porque si le metes alarma de incendio y alarmas de otras cosas se marea la gente, no lo sabe usar. Y lo otro que estamos metiendo es citofonía un poquito más tecnológica, que un citófono que llaman y hay un citófono al otro lado del departamento o la casa que tienden a fallar o los rompen, entonces ahí tratamos de hacer algo más no sé, con un celular, llamar al celular o llamar alguna parte inalámbrica o de una aplicación.

Gabriel: Su trabajo en áreas comunes ¿La tienen integrada dentro de su inmobiliaria, o esta tercerizada con una empresa domótica?

Martín: No, se especifica en la construcción, y la misma constructora contrata al que instala todo tipo de luces y corrientes débiles y alarmas de incendio, el mismo instala un centralizado.

Gabriel: Con tema de ahorros económicos para sus proyectos, ¿han incluido algún tipo de artefactos para la obtención de energía, como paneles de luz o de agua caliente?

Martín: Sí, lo hemos sacado últimamente, de hecho. Nosotros no estamos ofreciendo ese tipo eficiencia energética, nos enfocamos en la aislación, el tipo de ventanal y todo, de hecho, estamos calificando todos los edificios, nos están dando casi todos a o b, de calificación energética, que es la norma nueva, pero incluirle además un panel solar fotovoltaico o térmico, no lo hacemos.

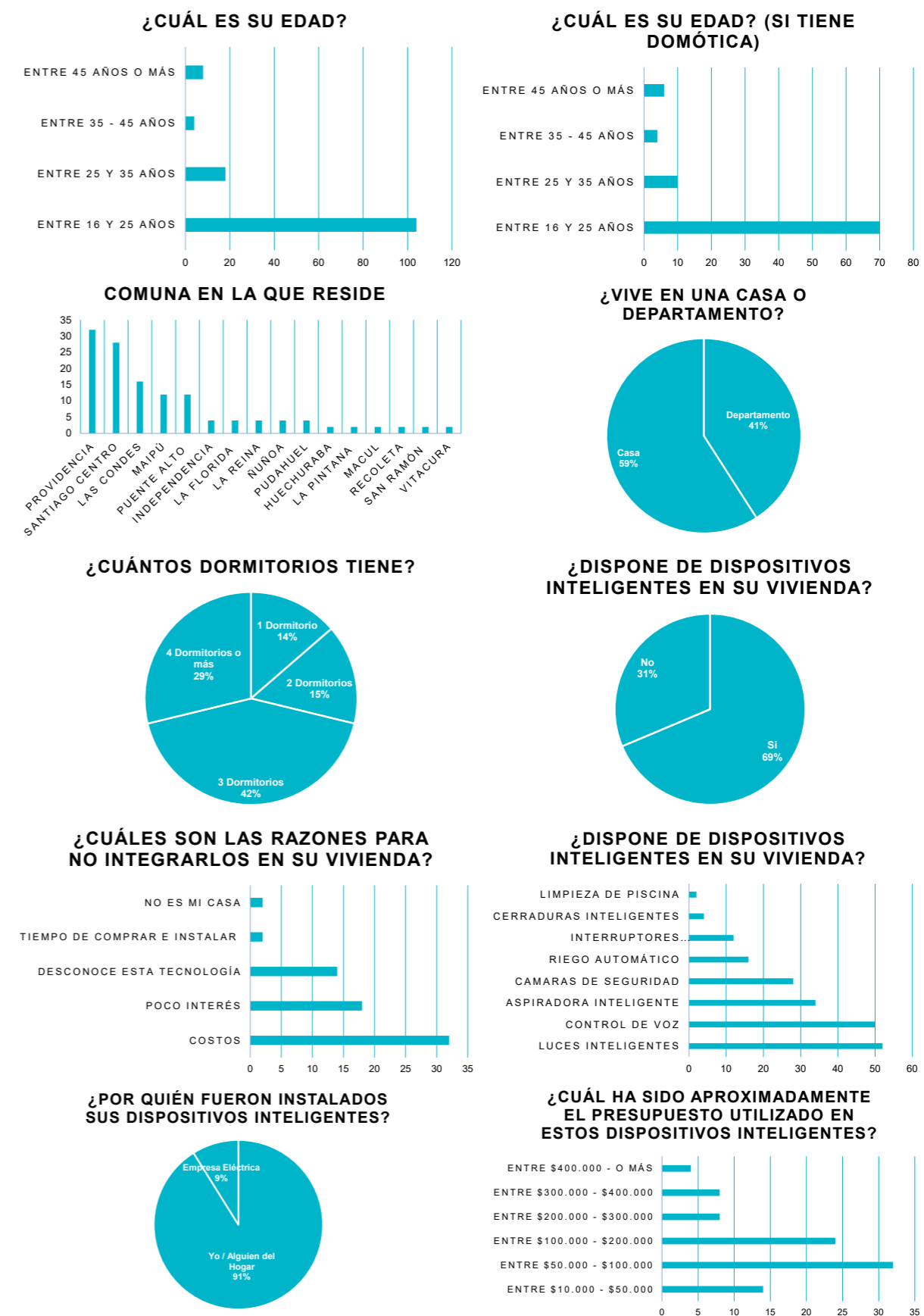
Gabriel: ¿Es por un tema de costos?

Martín: No, si no son tan caros, son más problemas, porque para el agua son puros problemas, se calcifica el agua, llevan tierra, y la parte eléctrica no aporta mucho y necesitas una plataforma arriba que por lo general estamos usando quinchos o espacios comunes. Entonces no, no hay más espacio.

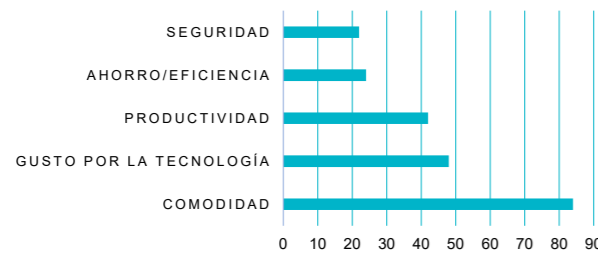
Gabriel: ¿Ósea es más problemas operación mientras funciona el edificio?

Martín: Que la operación es mala, tienden a no hacerle mantenimiento, entonces, la eficiencia de los paneles se va a la mitad y aparte necesita... los de agua son super problemáticos porque necesitan un circuito cerrado adicional, con otro intercambiador, es bien complejo, y la parte eléctrica es más fácil porque simplemente, como una segunda inyección de energía que hay que mantenerlo, ha mejorado mucho la tecnología, de repente me dan ganas de retomarlo en algún proyecto.

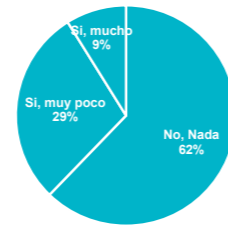
7.2 Encuesta



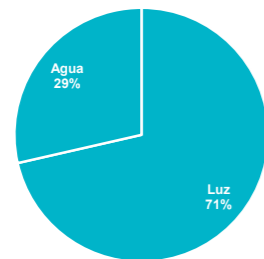
¿POR QUÉ TOMO LA DECISIÓN DE INCLUIR ESTOS DISPOSITIVOS EN SU VIVIENDA?



¿HA EVIDENCIADO ALGÚN AHORRO EN LA CUENTA DE SU HOGAR CON ESTOS SISTEMAS?



¿DÓNDE HA EVIDENCIADO EL MAYOR AHORRO?



(En caso de no disponer dispositivos inteligentes o muy pocos) ¿Cuál es su opinión respecto a esta tecnología y que le impide a obtenerla?

Por falta de presupuesto para un proyecto concreto. **-José**
 Si la tengo, pero muy poca, más que todo es el precio y el poco espacio que tenemos, por ende, el poco uso que le podríamos dar **-Ana**
 Es una tecnología que posee un carácter futurista con el cual tarde o temprano tendremos que convivir y saber utilizar, son dispositivos que otorgan facilidades a nuestra vida cotidiana y que se pueden utilizar de manera favorable con personas mayores o dependientes, ahora lo que impide obtenerlos es su alto costo en el mercado actual y la falta de conocimiento en la utilización de los mismos. **-Nicolás**
 Los costos de estos **-Stefanno**
 Desconocimiento y sensación de la relación costo beneficio desfavorable **-Alex**
 Atreverme a utilizarlas y hacerla parte del día a día **-Manuel**
 No tengo mucho conocimiento en dispositivos inteligentes, pero en mi día a día no lo considero necesario. Además, asumo que esa tecnología tiene un costo asociado. **-Matías**
 Muy útiles, ayudan a ser eficientes en cosas como ahorro de luz o en el tiempo en que se ejecutan algunas tareas. **-Emilio**
 No pienso que lo necesito. Cuesta demasiado y no me gusta tener que usar software para prender mis luces o escuchar a música cuando es muy fácil a hacerlo sin Google o Amazon. **-Ángel**
 Creo que estos dispositivos son una gran ayuda en diferentes medidas, desde ahorro de tiempo hasta comodidad, personalmente me gustan unas marcas más que otras, lo que me impide obtenerlas son los precios elevados de estos productos. **-José**
 Me gustaría estar más informado ya que me interesa mucho en tema **-Mauricio**
 Desconozco riesgos y precios asociados **-Francisco**
 Me gustaría tenerla. Cuando tenga más tiempo la compraré. **-Elizabeth**
 Me parece innovadora e interesante, si tuviera la posibilidad de tener uno por supuesto lo haría, pero no poseo por falta de recursos. **-Cristian**

Opino que es muy útil sobre todo para ahorrar tiempo ya que se esté se pierde cuando se podrían estar haciendo otras cosas. (Hay un video de Jaime Altozano donde habla cómo ahorrar tiempo en la vida y menciona estas tecnologías) **-Paulina**

Desconozco su efectividad y por supuesto supongo que sean cara por su novedad y la situación del país **-Luis**

Me encantan los dispositivos inteligentes y cómo se puede armar todo un ecosistema a través de internet para integrar toda la casa en apps. He leído mucho sobre el tema y veo todo el potencial que tiene, solo que aún sigue siendo complicado para mi gastar personalmente en todos esos aparatos aún. No son tan caros, pero sé que no es solo 1, sino que son varios. Así que cuando termine el próximo año la U espero estar trabajando pronto y destinar cierto monto a eso para probarlo y experimentar las ventajas que tiene. **-Juan Pablo**

Como estudiante de ING. Automatización y Control Industrial, estoy al tanto de estas tecnologías, sin embargo, al no disponer de recursos para comprarla en este momento y vivir de allegado en la casa de un familiar, no he incorporado la domótica a la vivienda.

-Ignacio
 Es muy novedosa, pero en mi casa no es un deseo contar con ella. También puede afectar que no cuente con los recursos, aunque desconozco los precios de estas tecnologías. **-Daniel**

Creo que paso muy poco tiempo en mi casa, y el tiempo que paso es cuando duermo entonces siento que no tengo la necesidad de alguna de esas tecnologías ya que la desaprovecharía. **-Sofía**

No lo siento necesario, el costo para el poco uso que le daría **-Mónica**
 Me agrada la idea de la tecnología y como puede facilitar múltiples aspectos de la vida cotidiana, pero me lo impide el dinero. **-David**

Es inútil, debido a la que estás actividades pueden ser realizadas fácilmente por uno mismo; simplemente no quiero obtenerla. **-Marlene**

Más que nada temas de tiempo, para ver cuáles son las mejores opciones en relación a estos dispositivos. **-Gabriel**

No los considero necesarios. **-Tamara**
 Es buena tecnología, no obtengo todos los sistemas por los precios y por qué hay que mantener una línea de marca (ej. todo Apple o todo Google) **-Javiera**

Es una tecnología que entrega comodidad, mayor confort, en caso de Alexa y otros (rapidez en buscar información) **-Laly**

No creo que sea necesario **-Valentina**
 Más que nada es una traba mental respecto al uso de tecnología para tareas básicas.

-Camilo

¿Cuál considera como los beneficios más importantes al automatizar su vivienda?

Comodidad, hacer varias cosas al mismo tiempo **-Barbara**
 Comodidad, ya que es una casa de veraneo donde están programadas distintas funciones que puedo hacer a distancia **-Cecilia**
 Comodidad **-Antonio**
 Ahorro de tiempo y mayor comodidad. **-Denis**
 Principalmente control energético y algo como gusto por la estética **-José**
 Comodidad y estética, o sea, el atractivo que genera **-Ana**

La comodidad y el ahorro de tiempo **-Exequiel**

Da tiempo de realizar otras actividades por lo que ayuda a organizar mejor el día **-Carolina**

La seguridad es un aspecto fundamental en esta temática, como así también la comodidad que otorgan estos dispositivos al ser utilizados **-Nicolas**

Posibilidades recreativas y ahorro de tiempo **-Eduardo**

La optimización del hogar **-Stefanno**

Seguridad con los artefactos y vivienda en general, comodidad de su control (apagado y encendido) a través de monitoreo remoto **-Alex**

Comodidad, ahorro de tiempo **-Nicolás**

Accesibilidad para tener a mano las distintas plataformas en un solo lugar. **-Martin**

La comodidad de activar/desactivar objetos a distancia. **-Cristina**

Control a distancia **-Juan**

La seguridad y protección de la casa. **-Catalina**

Comodidad, eficiencia y ahorro. **-José**

Comodidad y ahorro de tiempo. **-Francisco**

Comodidad y reducir tiempos en tareas domésticas. **-Pamela**

Comodidad. **-Antonia**

Menos trabajo doméstico **-Felipe**

Agilizar actividades diarias **-Katalina**

Yo creo que el beneficio más importante es el ganar tiempo. Todo se reduce a eso siempre y aparte es mucho más ahorrador en temas económicos en largo plazo. El día de mañana sé que armare mi casa 100% automatizada para más productividad, eficiencia y seguridad. **-Juan Pablo**

Comodidad, es mucho más fácil realizar labores del hogar teniendo un asistente virtual. **-Gonzalo**

Comodidad, ahorro, seguridad, optimización. **-Ignacio**

Poder calefaccionar mi hogar antes de llegar a casa o encender luces cuando no estoy para que se perciba que hay gente en mi hogar. **-Fernando**

la comodidad y la eficiencia de los recursos. **-Florencia**

Menor tiempo en limpieza (aspiradora), comodidad (Alexa). **-Paz**

Múltiples facilidades al alcance de la mano (teléfono). **-David**

Que puedo tener tiempo para hacer otras cosas (aspiradora robot) y que emocionalmente me alivia ver mi casa limpia todos los días. **-Gabriel**

Comodidad y ahorro. **-Sebastián**

Poder automatizar todo y que se haga con tan solo una palabra la rapidez y facilidad de uso (uso con el celular o por voz). **-José**

Ya no peleo con mi abuela tratando de explicar cómo usar algunas aplicaciones. **-Ana**

Los beneficios en ahorro de tiempo **-Laly**

La simplificación de ciertas acciones cotidianas, dando lugar a la optimización del tiempo. Además de las cámaras que otorgan seguridad. **-Camilo**

Se ahorra tiempo en todo, y, por otro lado, ahorra el esfuerzo físico **-Angela**

Comodidad de uso de dispositivos **-José**

Tener menos carga de los quehaceres de la casa (aspiradora inteligente y lavavajillas), tener más seguridad de quien pasa por fuera de la casa (cámara) pudiendo salir de vacaciones más tranquilos **-Francisca**

La optimización del tiempo, mayor productividad. **-Camilo**

Otros Comentarios

Es de considerar que por lo menos los aparatos que tengo dependen de una red de Internet por lo que si se llega a caer por algún motivo, es una tarea extra volver a emparejar los dispositivos **-Eduardo**

Si tuviera acceso a información confiable, invertiría en más tecnología para una vida más cómoda y segura **-Alex**

7.3 Cotizaciones

7.3.1 Cotización Automatizate

Cotización proporcionada por José Abarca de la Empresa Domótica AUTOMATIZATE, la cual consiste en la aplicación domótica para un edificio residencial de 34 departamentos. Esta solución domótica consiste en cerraduras inteligentes, citófono inteligente, cortinas inteligentes y alarmas de seguridad y sensores de aperturas y de movimiento en cada departamento. La cotización tiene un total de **\$28.839.124** (Dispositivos+Instalacion), lo que resulta al dividir en 34 departamentos, un total de **\$848.210** por departamento.



AUTOMATIZATE SPA
R.U.T: 76.449.215-3
EXPORT, FABR, PROG, MANT, MONTAJE DE ART
ELECTRICOS Y ELECTRONICOS.
Dirección: RAFAEL CANAS 192, Providencia
Email: contacto@automatizate.cl
Teléfono(s):

COTIZACIÓN

N° 520

Fecha emisión: 07 de mayo de 2022

Señor(es):	Inmobiliaria Buena Aventura	RUT:	
Dirección:	sn	Comuna:	Santiago
Giro:	Inmobiliaria	Ciudad:	Santiago
Contacto:		Validez:	06 de junio de 2022
Plazo entrega:		Forma pago:	Transferencia electrónica
Vendedor:	José A.B.	Moneda:	Pesos

Código	Descripción	Cant.	Precio	Dscto.(%)	Recargo	Af/Ex	Valor
INEXT	Interruptor Externo Wifi	234	12.340			AFECTO	2.887.560
H2BNGR	Cerradura eléctrica Wifi H2B Negro	50	126.042			AFECTO	6.302.100
CITFON	Citófono Inteligente Wifi	34	63.017			AFECTO	2.142.578
SC-IE-221609	Instalación equipos	34	115.460			AFECTO	3.925.640
CORHOR	Motor cortina de PAÑO	68	84.025			AFECTO	5.713.700
KALASM	Kit de alarma Wifi Incluye 1 sensor de movimiento y 2 sensor de apertura (magnético)	34	72.378			AFECTO	2.460.852
SPURF	Sensor de apertura RF 433MHZ	102	7.864			AFECTO	802.128

N° líneas: 7 / Cant: 556

Observaciones generales:

Subtotal: \$ 24.234.558
Descto. global %: \$ 0
Monto neto: \$ 24.234.558
IVA (19%): \$ 4.604.566
Total: \$ 28.839.124

7.3.2 Cotización TAMED

Cotización proporcionada por la empresa TAMED en la cotización por una vivienda unitaria, la cual consiste en un departamento promedio de 2 Dormitorios, 2 Baños con una domotización completa de la vivienda que funciona de forma . Además del costo asociado a los productos (Marca FIBARO) \$1.112.310, la empresa indica que el valor de intalacion consiste del 30% del valor total, es decir \$333.693, resultando un total de Dispositivos+Instalacion **\$1.446.003**.

Añadido a esta cotización, la empresa TAMED comenta que la línea de dispositivos de la Marca ZigBee, los precios bajan al 50%, es decir aproximadamente \$556.155, añadido la instalación del 30% del total de los productos, lo cual resulta \$166.847, y por lo tanto, un total de Dispositivos+Instalacion **\$723.001**



TAMED SPA
Importación, exportación, comercialización e instalación de
artículos tecnológicos, capacitación y asesorías en instalación.
Avenida Las Condes 9460, Oficina 1504
Las Condes, Santiago - Región Metropolitana - Chile
Central telefónica: (+56) 2 28486547
Email: ventas@tamed.global | www.tamed.global

RUT: 76.295.486-9

COTIZACIÓN

N° 4.064

miércoles, 09 de noviembre de 2022

Señor(es):	Tamed SpA	Validez:	10 Días.
RUT:	76.295.486-9	Forma de Pago:	Transferencia Bancaria
Giro:	Domotica		
Dirección:	Av Las Condes 9765, local 203		

Estimado(a)

Producto	Cantidad	Precio Unitario	Programación y capac. Unit.	Total
Fibaro Home Center 3 Lite FGHC3L 868 MHz SW 4.X (1)	1	336.126	0	336.126
Fibaro Motion Sensor FGMS-001 ZW5 921,4 MHz	1	58.815	0	58.815
Fibaro Door/Window Sensor Blanco 2 FGDW-002-1 921,4 MHz	1	58.815	0	58.815
GOOGLE HOME MINI - CHALK	1	29.403	0	29.403
GOOGLE NEST HUB-CHALK	1	109.235	0	109.235
Fibaro Single Switch 2 FGS-213 ZW5 921,4 MHz	1	58.815	0	58.815
Fibaro Double Switch 2 FGS-223 921,4 MHz	1	58.815	0	58.815
Termostato Digital Zigbee	1	78.930	0	78.930
Camara exterior M4, Indoor Wi-Fi 1080P M	1	99.870	0	99.870
Cámara IP Interior Foscam X2 blanco	1	45.890	0	45.890
Subtotal Productos				934.714
Programación (exento)				0
Total Neto				934.714
IVA				177.596
Total				1.112.310

Evaluación social		Horizonte de evaluación										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Domótica												
- COSTOS		90.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	21.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	21.000.000
	Inversión	90.000.000										
	Operación		12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
	Mantenimiento						9.000.000					9.000.000
+ BENEFICIOS		0	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000	10.500.000
	Directos		6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
	Indirectos		3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
	Externos		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
+ Ahorro de costos		18.000.000	18.000.000	37.800.000	18.000.000	37.800.000	18.000.000	37.800.000	18.000.000	37.800.000	18.000.000	37.800.000
	Reinversión	18.000.000										
	Operación		18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
	Mantenimiento			1.800.000		1.800.000		1.800.000		1.800.000		1.800.000
Flujo de caja proyecto Domótica		-72.000.000	16.500.000	36.300.000	16.500.000	36.300.000	7.500.000	36.300.000	16.500.000	36.300.000	16.500.000	27.300.000
Flujo de caja proyecto Inmótica		0										
- COSTOS		9.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.900.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.900.000
	Inversión	9.000.000										
	Operación		3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
	Mantenimiento						900.000					900.000
+ BENEFICIOS		0	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
	Directos		600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
	Indirectos		300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
	Externos		150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
+ Ahorro de costos		1.800.000	4.500.000	6.480.000	4.500.000	6.480.000	4.500.000	6.480.000	4.500.000	6.480.000	4.500.000	6.480.000
	Reinversión	1.800.000										
	Operación		4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000
	Mantenimiento			180.000		180.000		180.000		180.000		180.000
Flujo de beneficio neto proyecto		-7.200.000	2.550.000	4.530.000	2.550.000	4.530.000	1.650.000	4.530.000	2.550.000	4.530.000	2.550.000	3.630.000
Flujo de beneficio neto proyecto		-79.200.000	19.050.000	40.830.000	19.050.000	40.830.000	9.150.000	40.830.000	19.050.000	40.830.000	19.050.000	30.930.000
Flujo de beneficio neto actualiza		-79.200.000	17.971.698	36.338.555	15.994.747	32.341.184	6.837.412	28.783.539	12.669.338	25.617.247	11.275.666	17.271.150
Flujo de beneficio neto actualiz		-79.200.000	-61.228.302	-24.889.747	-8.895.000	23.446.184	30.283.597	59.067.136	71.736.474	97.353.721	108.629.386	125.900.537
Indicadores: sociales												
VAN	6%	125.900.537										
TIR	%	32%										
IVAN	veces	1,3										
PR	años	3,3										

Evaluación Social- Domotica + Inmotica Caso T1

7.4.2 Caso Proyecto T2 (Localización Centro)

Evaluación privada		Horizonte de evaluación										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Domótica												
- COSTOS		150.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	33.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	33.000.000
	Inversión	150.000.000										
	Operación		18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
	Mantenimiento						15.000.000					15.000.000
+ INGRESOS		0	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000
	Ingresos		9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000
+ Ahorro de costos		30.000.000	27.000.000	60.000.000	27.000.000	60.000.000	27.000.000	60.000.000	27.000.000	60.000.000	27.000.000	60.000.000
	Reinversión	30.000.000										
	Operación		27.000.000	30.000.000	27.000.000	30.000.000	27.000.000	30.000.000	27.000.000	30.000.000	27.000.000	30.000.000
	Mantenimiento			3.000.000		3.000.000		3.000.000		3.000.000		3.000.000
Flujo de caja		-120.000.000	18.000.000	51.000.000	18.000.000	51.000.000	3.000.000	51.000.000	18.000.000	51.000.000	18.000.000	36.000.000
Flujo de caja actualizado		-120.000.000	16.363.636	42.148.760	13.523.666	34.833.686	1.862.764	28.788.170	9.236.846	23.791.876	7.633.757	13.879.558
Flujo de caja actualizado acum		-120.000.000	-103.636.364	-61.487.603	-47.963.937	-13.130.251	-11.267.487	17.520.684	26.757.530	50.549.406	58.183.163	72.062.722
Indicadores: privados												
VAN	10%	72.062.722										
TIR	%	22%										
IVAN	veces	0,5										

Evaluación social		Horizonte de evaluación										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Domótica												
- COSTOS		135.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	31.500.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	31.500.000
	Inversión	135.000.000										
	Operación		18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
	Mantenimiento						13.500.000					13.500.000
+ BENEFICIOS		0	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000
	Directos		9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000
	Indirectos		4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000
	Externos		2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000
+ Ahorro de costos		27.000.000	27.000.000	56.700.000	27.000.000	56.700.000	27.000.000	56.700.000	27.000.000	56.700.000	27.000.000	56.700.000
	Reinversión	27.000.000										
	Operación		27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000
	Mantenimiento			2.700.000		2.700.000		2.700.000		2.700.000		2.700.000
Flujo de beneficio neto		-108.000.000	24.750.000	54.450.000	24.750.000	54.450.000	11.250.000	54.450.000	24.750.000	54.450.000	24.750.000	40.950.000
Flujo de beneficio neto actualiza		-108.000.000	23.349.057	48.460.306	20.780.577	43.129.500	8.406.654	38.385.101	16.460.164	34.162.604	14.649.487	22.866.266
Flujo de beneficio neto actualiz		-108.000.000	-84.650.943	-36.190.637	-15.410.060	27.719.440	36.126.094	74.511.196	90.971.359	125.133.963	139.783.450	162.649.716
Indicadores: sociales												
VAN	6%	162.649.716										
TIR	%	31%										
IVAN	veces	1,2										
PR	años	3,4										

Evaluación Privada - Domotica Caso T2

Proyecto Inmótica		Horizonte de evaluación										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Domótica												
- COSTOS		30.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	12.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	12.000.000
	Inversión	30.000.000										
	Operación		9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000
	Mantenimiento						3.000.000					3.000.000
+ INGRESOS		0	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000
	Ingresos		4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000
+ Ahorro de costos		6.000.000	13.500.000	20.100.000	13.500.000	20.100.000	13.500.000	20.100.000	13.500.000	20.100.000	13.500.000	20.100.000
	Reinversión	6.000.000										
	Operación		13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000	13.500.000
	Mantenimiento			6.000.000		6.000.000		6.000.000		6.000.000		6.000.000
Flujo de caja		-24.000.000	9.000.000	15.600.000	9.000.000	15.600.000	6.000.000	15.600.000	9.000.000	15.600.000	9.000.000</	

Evaluación social												
		Horizonte de evaluación										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Domótica												
- COSTOS		180.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	42.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	42.000.000
	Inversión	180.000.000										
	Operación		24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000
	Mantención						18.000.000					18.000.000
+ BENEFICIOS		0	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000
	Directos		12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
	Indirectos		6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
	Externos		3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
+ Ahorro de costos		36.000.000	36.000.000	75.600.000	36.000.000	75.600.000	36.000.000	75.600.000	36.000.000	75.600.000	36.000.000	75.600.000
	Reinversión	36.000.000		36.000.000		36.000.000		36.000.000		36.000.000		36.000.000
	Operación		36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000
	Mantención			3.600.000		3.600.000		3.600.000		3.600.000		3.600.000
Flujo de caja proyecto Domótica		-144.000.000	33.000.000	72.600.000	33.000.000	72.600.000	15.000.000	72.600.000	33.000.000	72.600.000	33.000.000	54.600.000
Inmótica		0										
- COSTOS		54.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	23.400.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	23.400.000
	Inversión	54.000.000										
	Operación		18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
	Mantención						5.400.000					5.400.000
+ BENEFICIOS		0	6.300.000	6.300.000	6.300.000	6.300.000	6.300.000	6.300.000	6.300.000	6.300.000	6.300.000	6.300.000
	Directos		3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
	Indirectos		1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
	Externos		900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000
+ Ahorro de costos		10.800.000	27.000.000	38.880.000	27.000.000	38.880.000	27.000.000	38.880.000	27.000.000	38.880.000	27.000.000	38.880.000
	Reinversión	10.800.000		10.800.000		10.800.000		10.800.000		10.800.000		10.800.000
	Operación		27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000
	Mantención			1.080.000		1.080.000		1.080.000		1.080.000		1.080.000
Flujo de beneficio neto proyecto		-43.200.000	15.300.000	27.180.000	15.300.000	27.180.000	9.900.000	27.180.000	15.300.000	27.180.000	15.300.000	21.780.000
Flujo de beneficio neto proyecto		-187.200.000	48.300.000	99.780.000	48.300.000	99.780.000	24.900.000	99.780.000	48.300.000	99.780.000	48.300.000	76.380.000
Flujo de beneficio neto actualiza		-187.200.000	45.566.038	88.803.845	40.553.611	79.035.106	18.606.729	70.340.963	32.122.259	62.603.206	28.588.696	42.650.193
Flujo de beneficio neto actualiz		-187.200.000	-141.633.962	-52.830.117	-12.276.506	66.758.600	85.365.328	155.706.291	187.828.549	250.431.756	279.020.452	321.670.645
Indicadores: sociales												
	VAN	6%	321.670.645									
	TIR	%	34%									
	IVAN	veces	1,4									
	PR	años	3,2									

Evaluación Social- Domótica + Inmótica Caso T3