

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL SISTEMA TRADICIONAL DE REVESTIMIENTOS DE EDIFICIOS Y EL SISTEMA EIFS, DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICO Y FINANCIERO.

PROYECTO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE CONSTRUCTOR CIVIL.

**Alumna: María Ignacia Núñez Giménez
Profesor Guía: Carlos Cabaña Chávez**

INTRODUCCIÓN

- ✓ Los Revestimientos realizan la acción de separar el entorno acondicionado e incondicionado.
- ✓ Sus funciones se dividen en 3 Categorías:
 - Soporte.
 - Control del flujo de materia y energía.
 - Satisfacer la estética del diseño deseada.
- ✓ En el año 1900 emerge como solución el “Exterior Insulation Finish System” (EIFS).



PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Las ventajas ambientales y de instalación del revestimiento EIFS son cualitativamente superiores a las que otorga el revestimiento tradicional?

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Comparar cualitativamente los sistemas de revestimiento tradicional y EIFS aplicados a Proyecto Walker Martínez ubicado en la comuna de La Florida, considerando elementos básicos de las dimensiones económicas, energéticas y ambientales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Identificar y caracterizar todos los elementos básicos que componen los sistemas de revestimientos tradicional y EIFS.
- ✓ Realizar una evaluación técnica de cada sistema de revestimiento considerando sus dimensiones económicas, energéticas y ambientales.
- ✓ Comparar ambos tipos de revestimientos por sí solos y en conjunto, del proyecto Walker Martínez.

METODOLOGÍA

- ✓ Revisión bibliográfica relativa a los sistemas clásicos de revestimientos.
- ✓ Revisión bibliográfica relativa al sistema de revestimiento EIFS.
- ✓ Identificación y caracterización de las principales ventajas y desventajas de cada tipo de revestimiento.
- ✓ Identificación y caracterización de los principales requerimientos técnicos y económicos que plantea la instalación de cada sistema en el proyecto Walker Martínez.
- ✓ Determinación de los ahorros energéticos que aporta cada sistema.
- ✓ Caracterización de los impactos ambientales de cada sistema.
- ✓ Proponer un análisis comparativo entre ambos sistemas.

MARCO TEÓRICO

REVESTIMIENTOS TRADICIONALES

- ✓ Se relaciona con el recubrimiento exterior e interior de una edificación, proporcionándole a esta carácter, identidad y estética; además, le brinda durabilidad y aumento de valor dependiendo del tipo de material que se utilice

Revestimientos tradicionales más usados en Chile y su origen.

- ✓ Madera: Es el revestimiento mas antiguo, utilizado desde la edad media (siglo V al XV).
- ✓ Revestimiento texturizado: Es conocido como pintura granulada, el uso de la pintura como protección inicia en el siglo XII d.C.
- ✓ Fibrocemento: Se inventa Austria en el año 1900 por Ludwig Hatschek.



Ventajas y Desventajas de los revestimientos tradicionales.

➤ **Ventajas**

- ✓ Bajo costo del material.
- ✓ Buena durabilidad en el tiempo.
- ✓ En sus instalaciones se ocupa menor tiempo ya que son más sencillas.
- ✓ Menor costo de mantenimiento.
- ✓ No necesitan una gran cantidad de mano de obra, y la mayoría de las veces no necesitan una mano de obra experta en el material que se instalará.



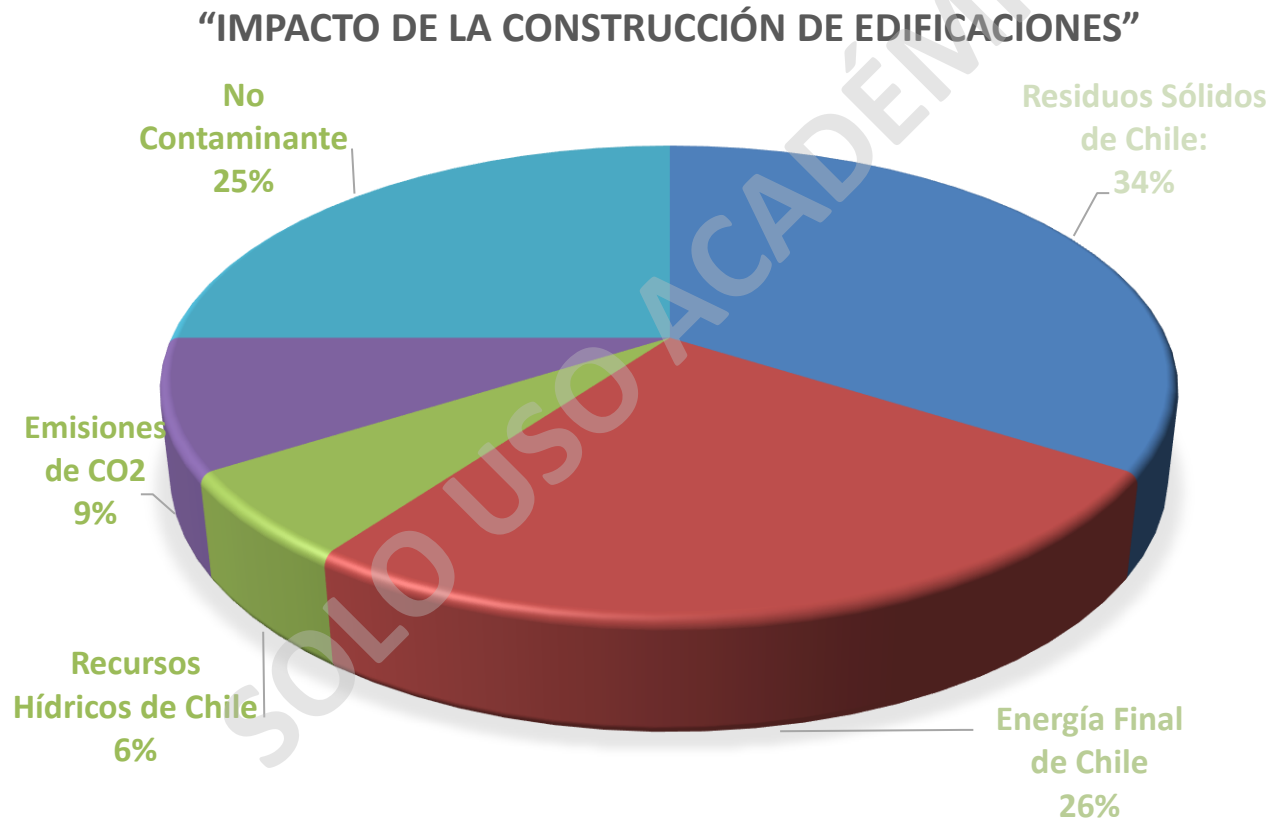
➤ **Desventajas**

- ✓ No generan una aislación térmica y acústica como sistema por si solo, necesita complementarse con otros materiales constructivos.
- ✓ Por el punto anterior, aumentará la inversión en el material por la necesidad de complementar con otros materiales y lograr un confort habitacional.
- ✓ La mayorías de los materiales que se ocupan en este sistema son contaminantes, ya que son plásticos, sintéticos o derivados del petróleo, y al ser desechados estos no son reciclados.



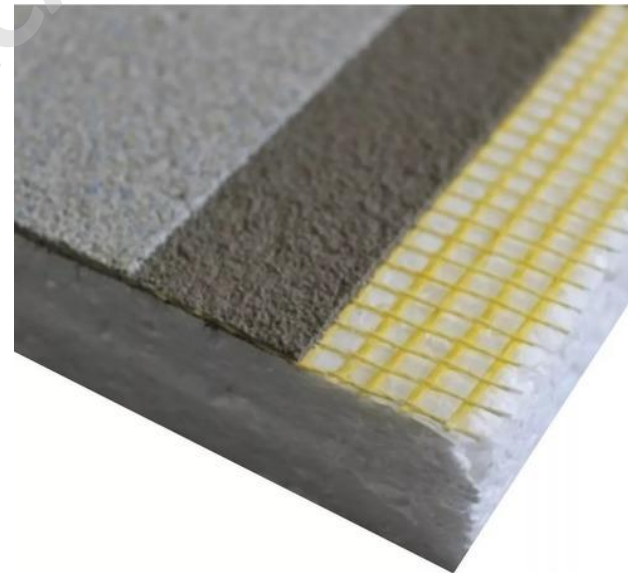
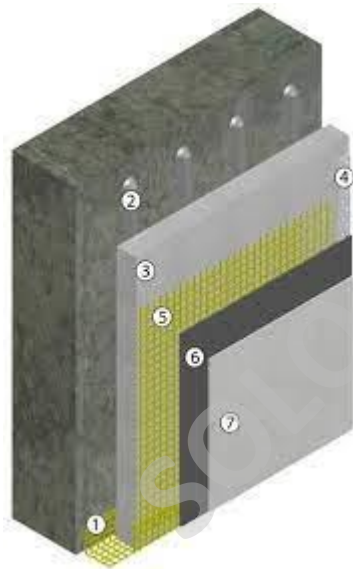
Impacto Ambiental.

- ✓ El sector de la construcción es una de las industrias más importantes para la economía del país, pero uno de los sectores que genera un gran impacto ambiental.



SISTEMA DE REVESTIMIENTO EIFS

- ✓ El sistema de aislación térmica “External Insulation Finish System” (EIFS), es un sistema de terminación y aislación de muros exteriores que puede utilizarse en casi todos los tipos de edificios, nuevos o antiguos.
- ✓ Este sistema nace en Alemania en el año 1900, con el objetivo de mejorar la eficiencia energética de edificios antiguos y generar un confort térmico.

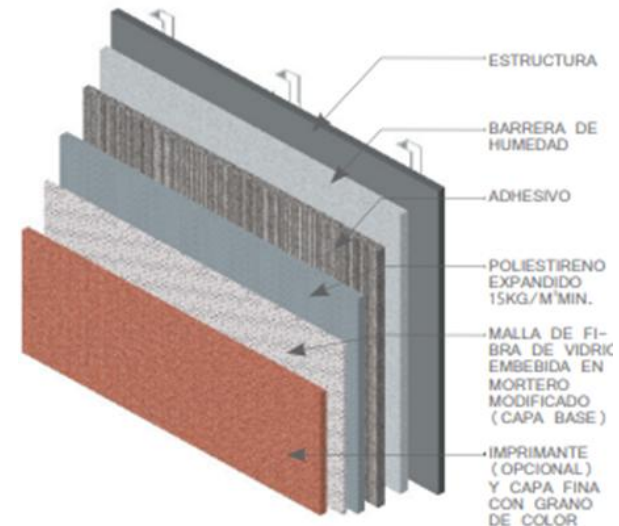
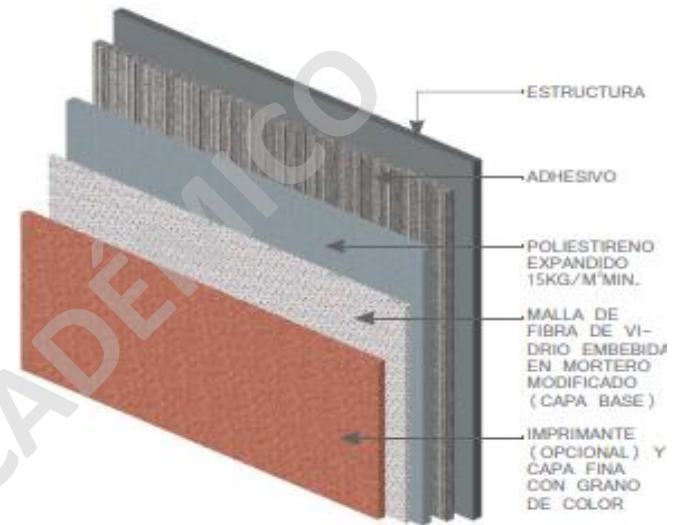


Composición del Sistema EIFS

➤ EIFS de Barrera o Tradicional:

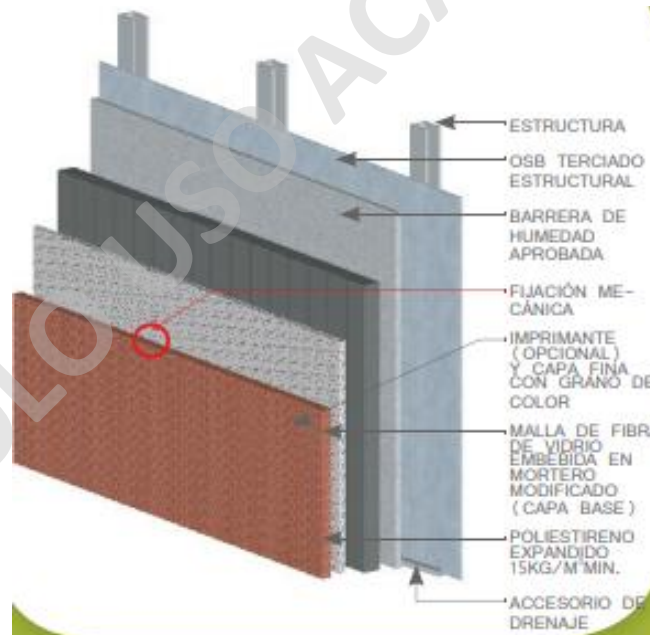
- Sustrato.
- Capa de aislante rígida.
- Capa base.
- Malla de refuerzo.
- Capa de terminación.

*Cuando el sustrato cambia y se compone de estructura liviana como perfiles metálicos o madera se le agrega una barrera de humedad



➤ EIFS con drenaje:

- 1° método: instalar una película retardante de humedad entre la capa aislante y el sustrato.
- 2° método: utiliza una tecnología llamada “rainscreens” la que crea un plano de drenaje entre el sustrato y el aislante, cubriendo así ambas caras con una barrera de humedad.



Ventajas y desventajas del Sistema EIFS.

➤ *Ventajas*

- ✓ Ahorro energético; se pueden disminuir enormemente los gastos de calefacción ya que se dificultan las fugas de calor a través de los muros con una aislación envolvente.
- ✓ No disminuye la superficie útil interior como lo hacen los aislantes interiores.
- ✓ Protege los muros perimetrales del calor del verano rebajando los gastos en refrigeración.
- ✓ Evita que se produzca condensación en los muros perimetrales previniendo de efectos nocivos para el edificio e higiene ambiental.



➤ *Desventajas*

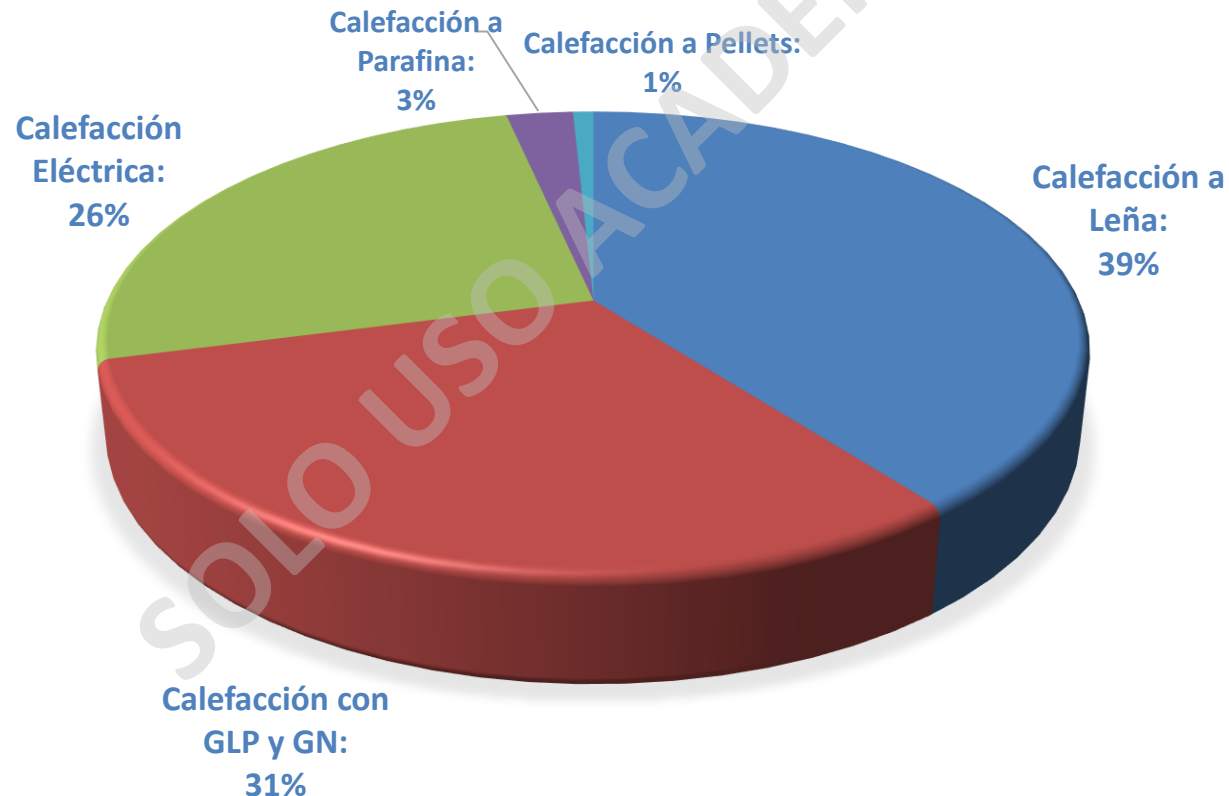
- ✓ Su principal desventaja es que al ser instalado de manera errónea provocaría que se generaran puentes térmicos.
- ✓ En consecuencial al punto anterior, se generarían emisiones de CO2 al ambiente.



EFICIENCIA ENERGÉTICA

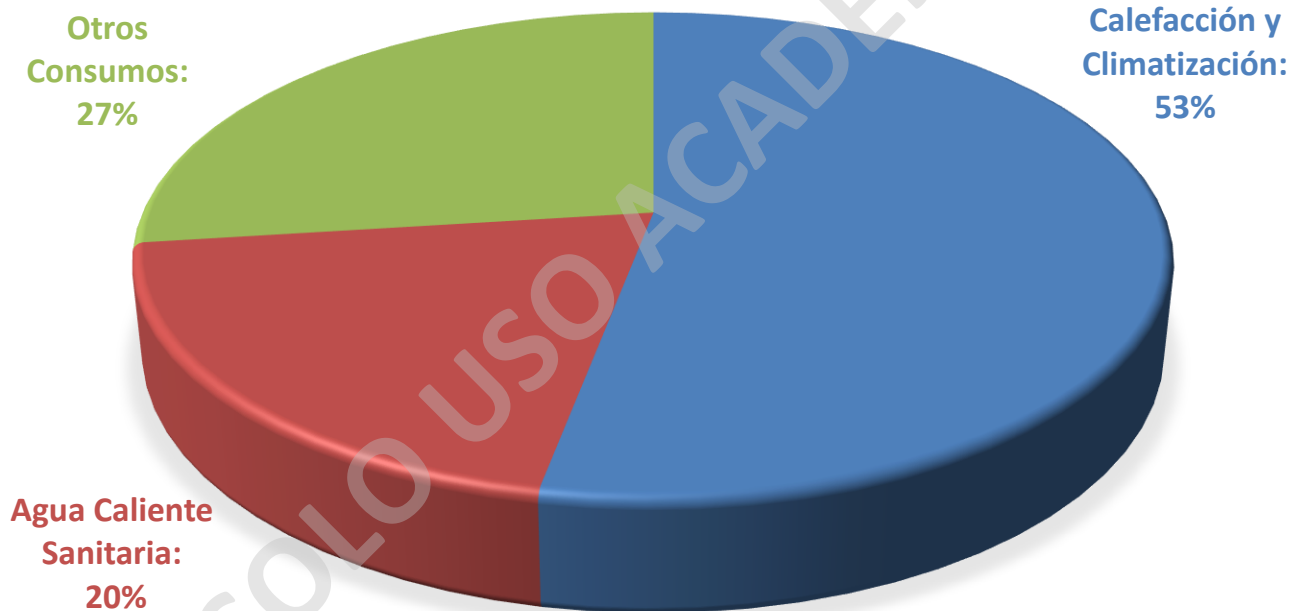
- ✓ Se define como eficiencia energética la reducción de la cantidad de energía eléctrica y combustible que se utiliza, pero conservando la calidad y el acceso de bienes y servicios. Esta busca proteger el medio ambiente habituando al usuario a consumir lo necesario

“CONSUMO CALEFACCIÓN EN CHILE”



EFICIENCIA ENERGÉTICA

“CONSUMO ENERGÉTICO RESIDENCIAL”



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS

- ✓ El 15% del consumo energético total del país es responsabilidad de las viviendas.
- ✓ En Chile menos del 10% de las viviendas nuevas están calificadas.



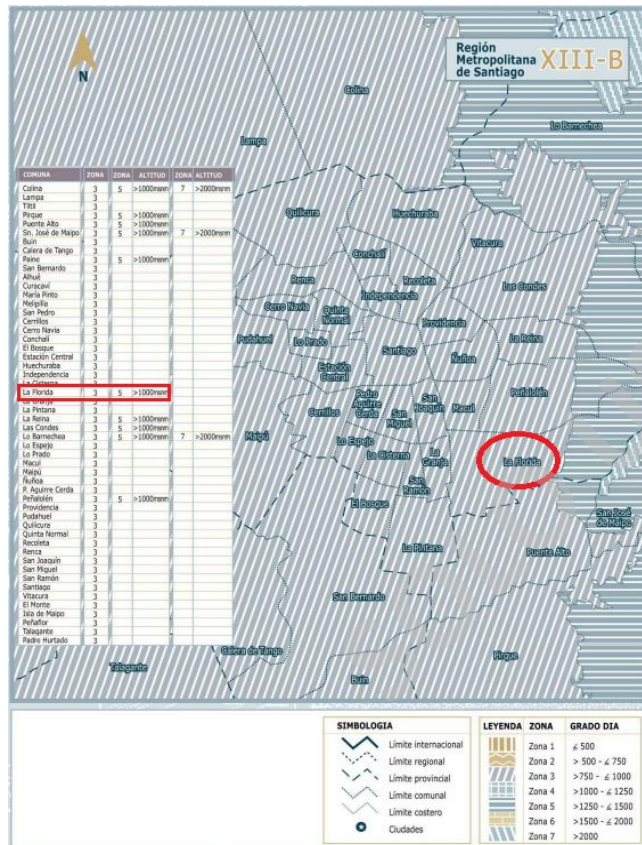
PROYECTO WALKER MARTÍNEZ

- ✓ Proyecto de tipo habitacional de 14 pisos, 2 subterráneos y bodegas, ubicado en la comuna de la Florida. Se compone de 104 departamentos de 5 modelos distintos.
- ✓ El proyecto tiene una superficie total construida de 13.162,84 m².
- ✓ El proyecto tiene un total edificado de 9.659,72 m².



SISTEMA EIFS EN PROYECTO WALKER MARTÍNEZ

- ✓ EL proyecto se rige por la normativa térmica que se indica en la O.G.U.C de acuerdo al artículo 4.1.10.
- ✓ Se utilizará sistema EIFS con densidad del EPS de 20 kg/m³ de 30 mm de espesor, de acuerdo a la zonificación térmica indicado en el artículo 4.1.10 de O.G.U.C.



ZONA	TECHUMBRE R100(*)	MUROS R100(*)
1	94	23
2	141	23
3	188	40
4	235	46
5	282	50
6	329	78
7	376	154

(*) Según la norma NCh 2251: R100 = valor equivalente a la Resistencia Térmica (m²K / W) x 100.

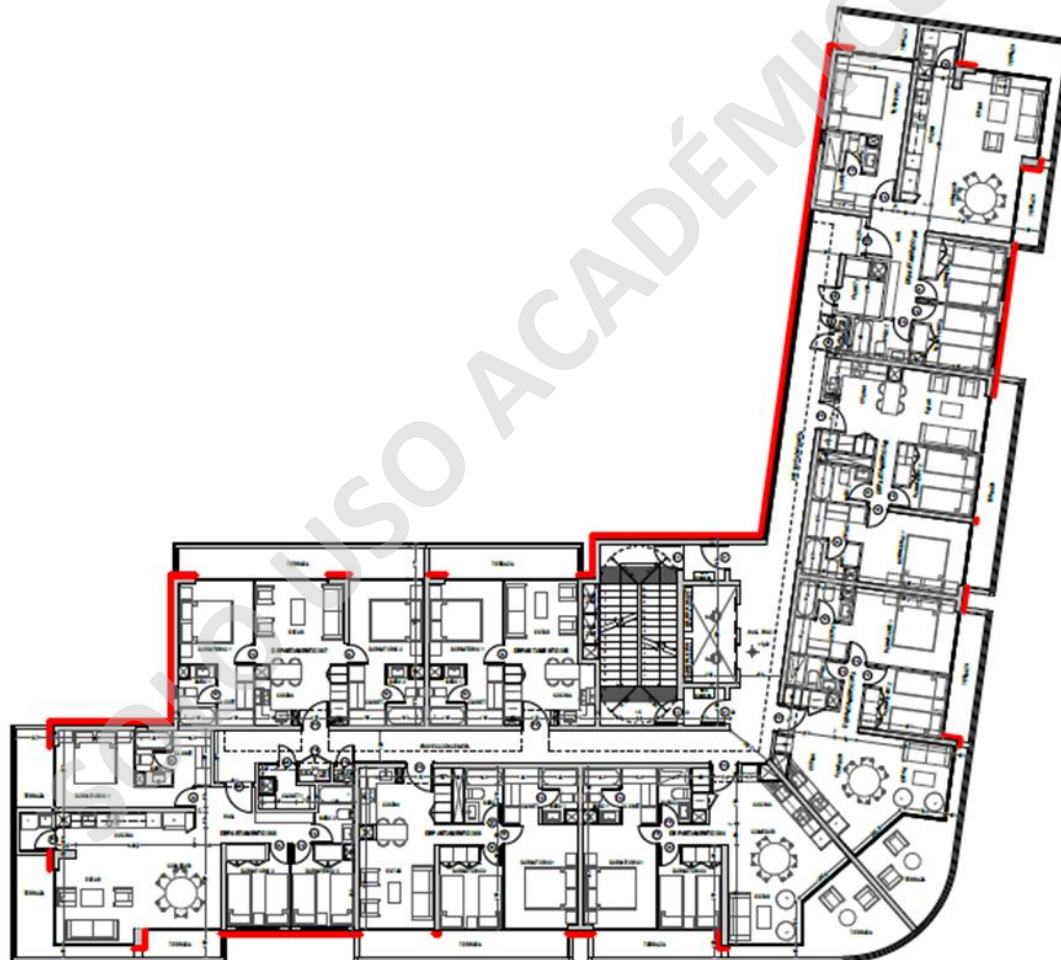
SISTEMA EIFS EN PROYECTO WALKER MARTÍNEZ

➤ Planta 1° piso



SISTEMA EIFS EN PROYECTO WALKER MARTÍNEZ

- Planta 2° al 14°



SISTEMA EIFS EN PROYECTO WALKER MARTÍNEZ

➤ Elevaciones Proyecto



COSTOS

➤ Revestimiento Tradicional

REVESTIMIENTO TRADICIONAL

SUBCONTRATO	UNIDAD	P.U	TOTAL
REVESTIMIENTO TRADICIONAL	8117	\$ 10.619	\$ 86.194.423
MATERIAL EPDS	8117	\$ 8.500	\$ 68.994.500
ANDAMIOS	1	\$ 12.581.136	\$ 12.581.136
MAQUILLAJE BARANDAS	1089	\$ 2.800	\$ 3.049.200
MAQUILLAJE DE MUROS H/día	56	\$ 50.000	\$ 2.800.000
CANGUERO H/día	14	\$ 35.000	\$ 490.000
			\$ 174.109.259

COSTOS

➤ Revestimiento EIFS

REVESTIMIENTO EIFS

SUBCONTRATO	UNIDAD	P.U	TOTAL
REVESTIMIENTO EIFS M2	1904	\$ 25.127	\$ 47.841.808
REVESTIMIENTO EIFS ML	1726	\$ 12.563	\$ 21.683.738
REVESTIMIENTO EPDS M2	4487	\$ 10.619	\$ 47.647.453
MATERIAL EIFS	1904	\$ 10.369	\$ 19.742.576
MATERIAL EPDS	4487	\$ 8.500	\$ 38.139.500
ANDAMIOS	1	\$ 12.581.136	\$ 12.581.136
MAQUILLAJE BARANDAS	1089	\$ 2.800	\$ 3.049.200
MAQUILLAJE DE MUROS H/día	28	\$ 50.000	\$ 1.400.000
CANGUERO H/día	7	\$ 35.000	\$ 245.000
			\$ 192.330.411

ANALISIS COMPARATIVO

Para Análisis Comparativo	VOLCAPOL/PINTURA	SISTEMA EIFS
VENTAJAS		
Ítem 1: Aislación térmica	Este sistema pertenece a los que generan una aislación térmica exterior en los edificios o casas, esto permite que no se pierda el calor interior de los hogares en invierno y que en el verano no ingrese calor desde el exterior.	Este sistema pertenece a los que generan una aislación térmica exterior en los edificios o casas, esto permite que no se pierda el calor interior de los hogares en invierno y que en el verano no ingrese calor desde el exterior.
Ítem 2: Protección de agentes externos	Protege a la edificación de los agentes externos como la lluvia, el viento, el sol.	Protege a la edificación de los agentes externos como la lluvia, el viento, el sol.
Ítem 3: Ahorro energético	Aporta con el ahorro energético ya que al generar aislación térmica logra que el confort térmico de la casa se mantenga y se utilice calefacción por menos tiempo en el invierno y en el verano se use menos el aire acondicionado.	Aporta con el ahorro energético ya que al generar aislación térmica logra que el confort térmico de la casa se mantenga y se utilice calefacción por menos tiempo en el invierno y en el verano se use menos el aire acondicionado.
Ítem 4: Aporta en la salud de los habitantes	Provoca que se generará menor humedad y el proceso de condensación del ambiente, esto logra que no se produzcan mohos en la vivienda y se reducen las enfermedades virales o bacterianas.	Provoca que se generará menor humedad y el proceso de condensación del ambiente, esto logra que no se produzcan mohos en la vivienda y se reducen las enfermedades virales o bacterianas.
Ítem 5: Proceso de Instalación	El proceso de instalación de estos revestimientos son rápidos, siempre y cuando el lugar a revestir esté preparado para la aplicación del revestimiento, es decir no debe tener imperfecciones.	También es un proceso rápido, pero son más etapas de instalación, pero existen subcontratos especializados que lo proveen, instalan y garantizan su instalación.
Ítem 6: Costos de instalación	Los costos de instalación son mucho menores que el sistema EIFS.	
Ítem 7: Terminación		La fachada con este tipo de sistema queda con un acabado más perfecto, la fachada no requiere estucos ya que el poliestireno que forma parte del EIFS suple todas las imperfecciones que pudieron quedar en la etapa de obra gruesa.

ANALISIS COMPARATIVO

Para Análisis Comparativo	VOLCAPOL/PINTURA	SISTEMA EIFS
DESVENTAJAS		
Ítem 1: Proceso de Instalación	No existen empresas especializadas para las instalaciones de este, por lo que debe ser instalado por subcontrato de tabiques, y eso no asegura una buena terminación.	Quien instale el revestimiento debe saber el proceso de este, ya que al no ser una persona certificada o que sea experta en el tema este puede quedar mal instalado y no cumplirá su función de revestimiento, las mantenciones tendrán que ser mucho antes de lo esperado.
Ítem 2: Material	El material se debe comprar de distintos tipos, esto se debe porque en recintos húmedos se debe comprar planchas RH y en lugares secos se debe comprar planchas ST.	
Ítem 3: Impacto Ambiental	Estos tipos de sistemas son muy contaminantes desde su proceso de elaboración ya que muchos de sus componentes son materiales químicos, y aporta a la huella de carbono que está creciendo cada día más en el planeta.	Este sistema genera un impacto ambiental pequeño, pero igual aporta en las emisiones del CO2 en su proceso de elaboración del sistema, también al momento de su instalación genera un perla de EPS que ensucia mucho y es de difícil control, lo que genera molestias en vecinos.
Ítem 4: Mano de obra de instalación	Se debe utilizar una mano de obra amplia para instalar estos revestimientos ya que se debe contemplar la mano de obra que instalará las planchas de volcapol, se debe considerar mano de obra para estucos, albañilería y mano de obra de pintura.	
Ítem 5: Tiempo de Instalación y Plazos	Con respecto a plazos, las faenas interiores son mucho más críticas que la fachada, por lo que al sumar una partida interior podemos generar mayores plazos y retrasar otras partidas críticas en interior.	Este tipo de instalación es más lenta ya que tiene más de una capa para instalar y cada proceso debe quedar muy bien instalado para que no haya pérdidas de temperatura, esto también afecta al tiempo de arriendo de andamios.
Ítem 6: Costos del material		Este material es más costoso ya que es un sistema completo y debe cumplir con certificaciones de aislación.
Ítem 7: Costos de Instalación		Los costos de instalación son mucho más que un sistema tradicional, ya que la mano de obra debe ser certificada por el proveedor del material que se utilizará y a esto se le debe sumar los costos de arriendo de los andamios con respecto al tiempo que se utilizarán.
Ítem 8: Arquitectura	El volcapol al ir por el interior puede generar disminución de los espacios útiles si no se encuentra bien calculado, generando descoordinaciones por ejemplo en baños y espacio para tinas.	

CONCLUSIONES

- ✓ En términos económicos, el análisis de los sistemas de revestimientos comparados, indica que el sistema de revestimiento tradicional tiene un costo menor de 0,62 UF/m² edificado y el revestimiento EIFS tiene un costo mayor de 0,68 UF/m² edificado del proyecto Walker Martínez.
- ✓ Se generó un análisis respecto a las diferencias de costos en los sistemas de revestimientos comparados, y se concluyó que el valor de m² instalado de EIFS tiene un incremento de un 136% del valor de un sistema tradicional, también se debe considerar que el sistema EIFS se debe complementar con un revestimiento tradicional que tenga una terminación idéntica al EIFS por lo aumenta el costo de su aplicación.
- ✓ Uno de los puntos relevantes que se desprenden del estudio es que el sistema EIFS, a pesar de ser un sistema de más lenta instalación, no afecta críticamente los plazos de una obra; ello es importante ya que a pesar de que es mucho más costoso que el sistema de revestimiento tradicional es más ventajoso en plazos de entrega, lo que induce a estimar que invertir en este sistema se justificaría.
- ✓ Por otra parte, el sistema de revestimiento tradicional no logra evolucionar en su dimensión ambiental y en generar una mano de obra especializada que son puntos muy críticos a la hora de tomar una decisión; lo anterior indica que falta investigación en cómo lograr más beneficios ambientales a la hora de producir un sistema de revestimiento tradicional y estudios que indaguen en el escaso desarrollo de una mano de obra más especializada en este tipo de revestimiento.
- ✓ Una de las desventajas que se observan en el proyecto Walker Martínez con respecto al sistema EIFS es que no tiene un buen manejo de los desechos del material que este elimina, lo que puede generar un aumento del impacto ambiental del sistema.

UNIVERSIDAD
MAYOR

PARA
ESPÍRITUS
EMPRENDEDORES

UMAYOR.CL - 600 328 1000

5 AÑOS	ACREDITADA • Gestión Institucional • Docencia de Pregrado • Vinculación con el Medio	 Comisión Nacional de Acreditación CNA-Chile	 CHE MSA UNIVERSIDAD MAYOR REACREDITADA EN EE.UU. 
Desde 20 mayo 2015 Hasta 20 mayo 2020			