



Gestiona Energía
Sector Público

Ley de EE

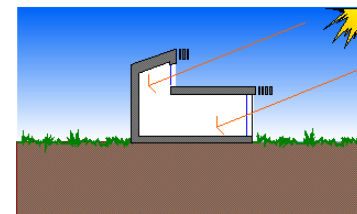
Apoyo Técnico: Aplicación de herramienta ECSE

Luis García- Profesional Unidad Recursos Energéticos
División de Energías Sostenibles – Ministerio de Energía

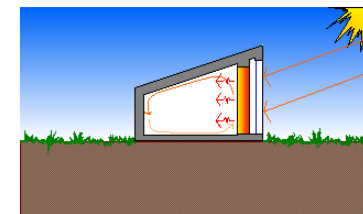
0. ¿Qué es Diseño Pasivo?

“Es una forma de **proyectar edificios aprovechando las características medioambientales** existentes **para reducir al máximo el consumo de energía** necesaria para ser habitables. El diseño pasivo se centra en la parte pasiva del edificio, es decir, los **componentes constructivos y materiales**, y recurre a fenómenos naturales como la radiación solar y el viento para acondicionar los espacios.” (<https://retokommerling.com/>)

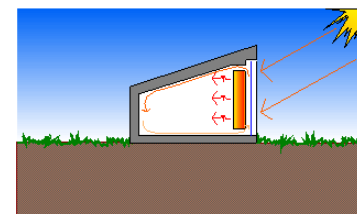
	1 Suficiencia energética	2 Eficiencia energética	3 Energía renovable
Estrategia energética	Reducir las necesidades energéticas	Reducir el uso de energía	Reducir emisiones de CO₂ usando energía renovable
Instrumento de política	- Políticas de uso de tierra - Códigos de energía para edificaciones	- Construcción de códigos de energía - Políticas de normas y etiquetado (S&L)	- Políticas de uso de tierra - Construcción de códigos energéticos - Políticas de S&L para equipos
Medida de política	- Principios de diseño bioclimático - Uso de soluciones pasivas	Obligatorio S&L para: - rendimiento energético general de las edificaciones - elementos y equipos de construcción	- Parte obligatoria del suministro de fuentes de energía renovables - Obligatorio S&L para equipos



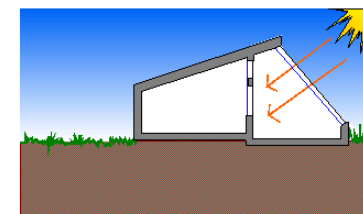
Ganancia directa



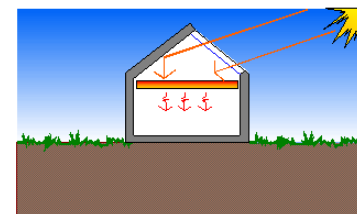
Muro de acumulación no ventilado



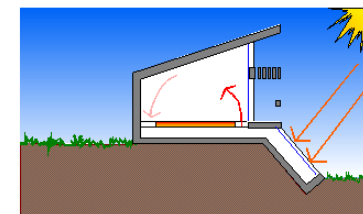
Muro de acumulación ventilado



Invernadero adosado



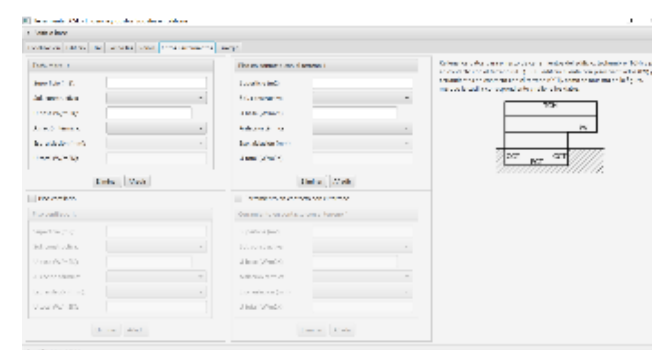
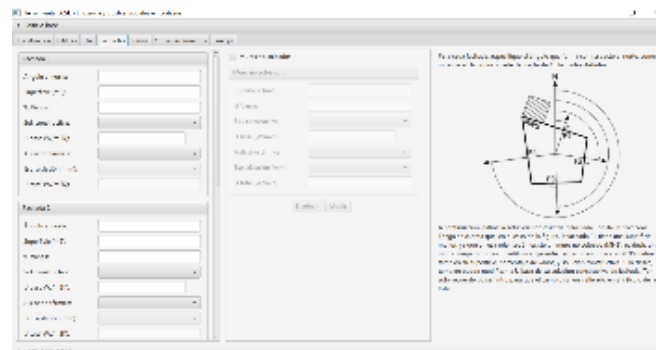
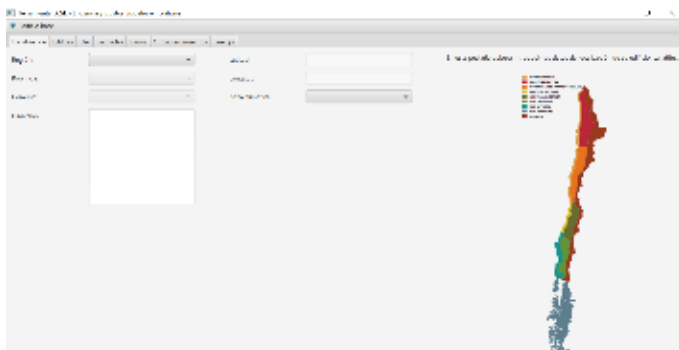
Techo de acumulación



Captación solar y acumulación calor

1. ¿Qué es la Herramienta ECSE?

- Evaluación de la Rentabilidad Social de la Incorporación de Eficiencia Energética en Edificios Públicos
- Uso obligatorio para la evaluación de **proyectos de inversiones - Ministerio Desarrollo Social**
- Combina técnicas avanzadas de simulación energética y análisis de ciclo de vida
- Estándares Términos de Referencia de Eficiencia Edificios Públicos (TDRé)



Guía Módulo Diseño Pasivo:

<https://sectorpublico.gestionaenergia.cl/wp-content/uploads/2021/09/Guia-de-levantamiento-Modulo-Diseno-Pasivo-2.pdf>

2. Términos de Referencia Estandarizados (TDR_e) - Ministerio de Obras Públicas (MOP).

- Parámetros de Eficiencia Energética y Confort Ambiental.
- Incorporar, exigencias, criterios de desempeño y estándares de eficiencia energética y confort ambiental, junto con procedimientos de verificación en diseño y obra para su incorporación en licitaciones de edificios públicos en Chile.

Link descarga:

https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/TDR-v_junio_2015II.pdf

ZONA CLIMÁTICA 1 NL: NORTE LITORAL

Tabla 2.1: Valores Límites para Zona Climática 1 NL: NORTE LITORAL

TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (U) - ENVOLVENTE	
Parámetros Característicos Medios	Valor U
Transmitancia térmica límite de cubierta	0,80
Transmitancia térmica límite de muro de fachada	2,00
Transmitancia térmica límite de pisos en contacto con el terreno	2,00
Transmitancia térmica límite de pisos ventilados	3,00
Transmitancia térmica límite de cerramiento en contacto con el terreno	2,00
Transmitancia térmica ponderada límite paramentos verticales	5,00

TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (U) - VANOS ACRISTALADOS (POR ORIENTACIÓN)				
% Vanos acristalados	N	E/O	S	NE/NO
0 a 10	5,80	5,80	5,80	5,80
11 a 20	5,80	5,80	5,80	5,80
21 a 30	5,80	5,80	5,80	5,80
31 a 40	5,80	5,80	5,80	5,80
41 a 50	5,80	5,80	5,80	5,80
51 a 60	5,80	5,80	5,80	5,80
> 60	Deberá cumplir con las exigencias de Eficiencia Energética			

ZONA CLIMÁTICA 8 SE: SUR EXTREMO

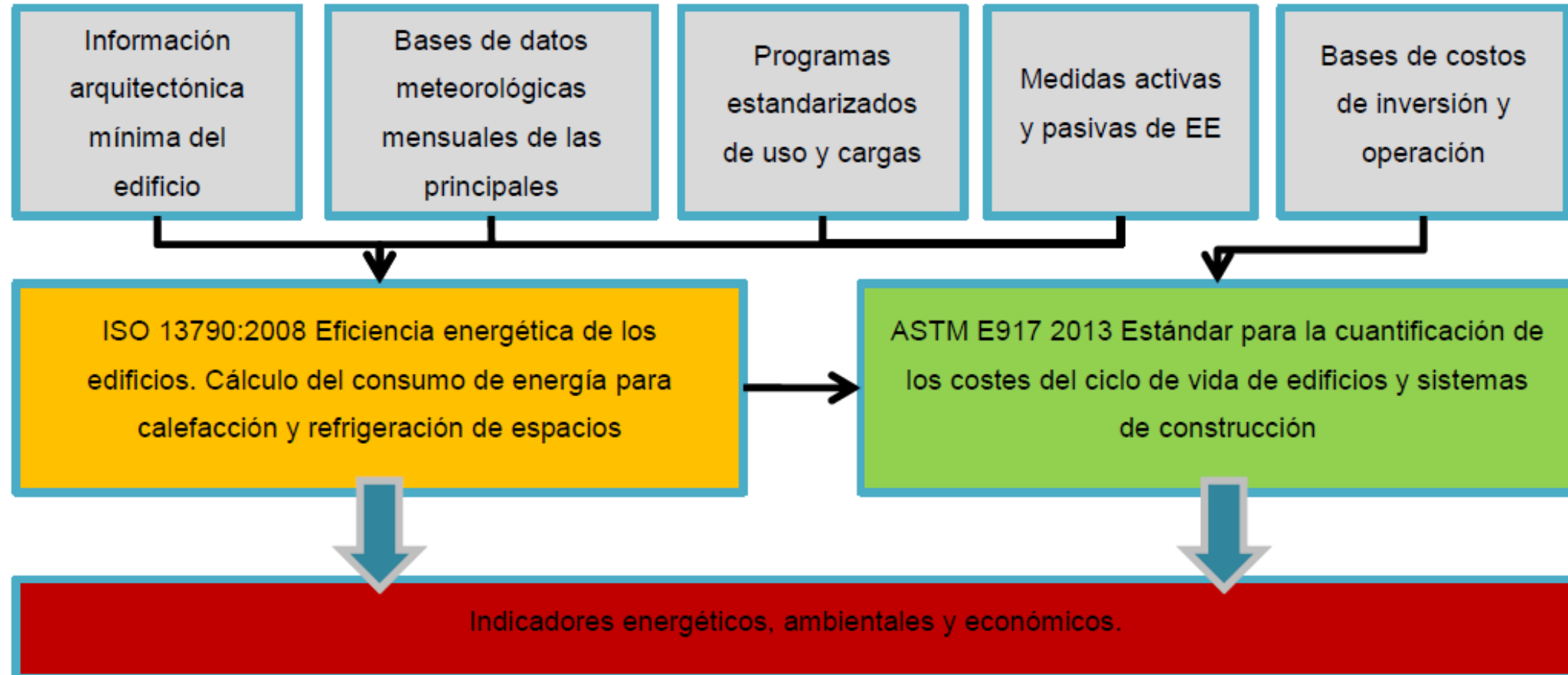
Tabla 2.8 Valores Límites para Zona Climática 8 SE: SUR EXTREMO

TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (U) - ENVOLVENTE	
Parámetros Característicos Medios	Valor U
Transmitancia térmica límite de cubierta	0,25
Transmitancia térmica límite de muro de fachada	0,40
Transmitancia térmica límite de pisos en contacto con el terreno	0,40
Transmitancia térmica límite de pisos ventilados	0,50
Transmitancia térmica límite de cerramiento en contacto con el terreno	0,40
Transmitancia térmica ponderada límite paramentos verticales	1,15

TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (U) - VANOS ACRISTALADOS (POR ORIENTACIÓN)				
% Vanos acristalados	N	E/O	S	NE/NO
0 a 10	2,90	2,90	2,90	2,90
11 a 20	2,90	2,90	2,90	2,90
21 a 30	2,90	2,90	2,90	2,90
31 a 40	2,90	2,90	2,90	2,90
41 a 50	2,90	2,90	1,90	2,90
51 a 60	2,90	2,90	1,90	2,90
> 60	Deberá cumplir con las exigencias de Eficiencia Energética			

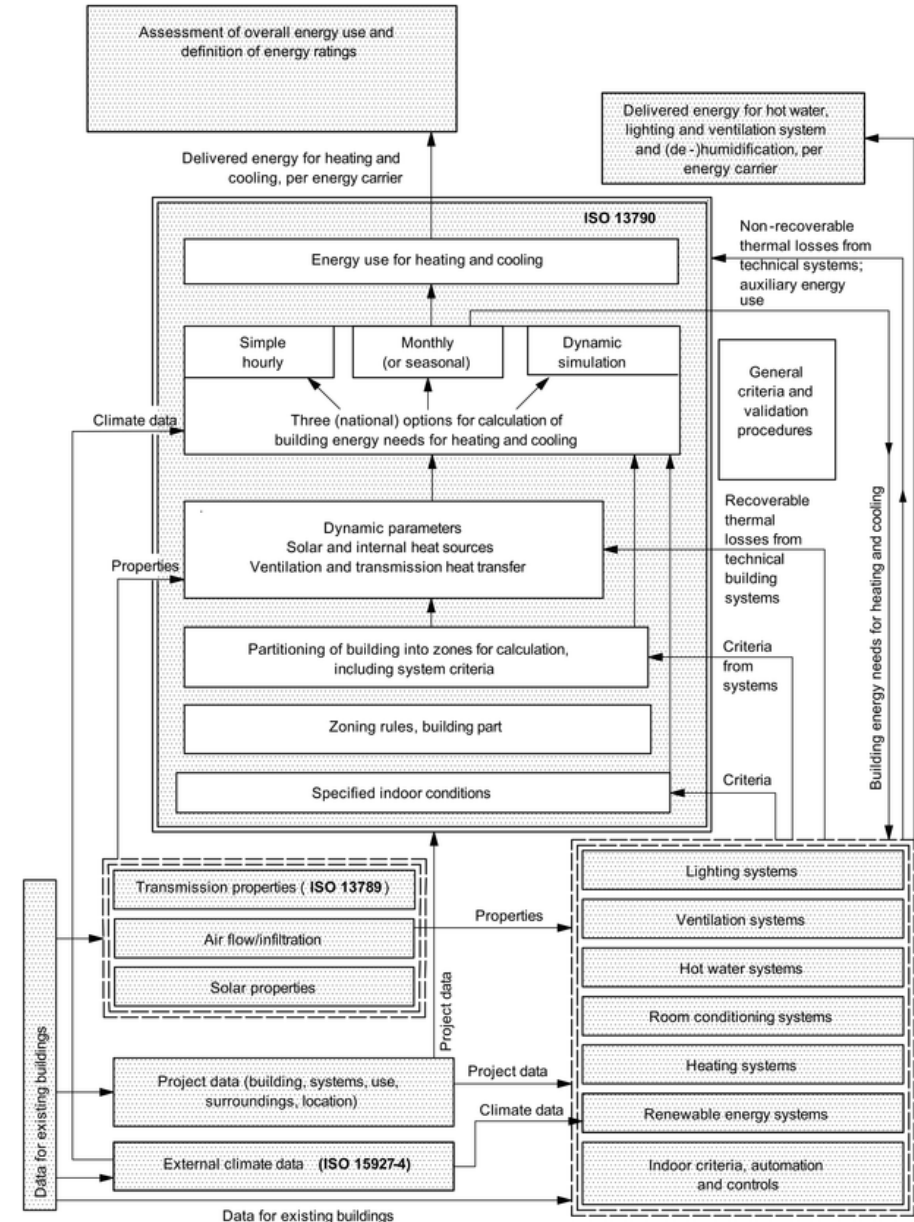


Metodología ECSE

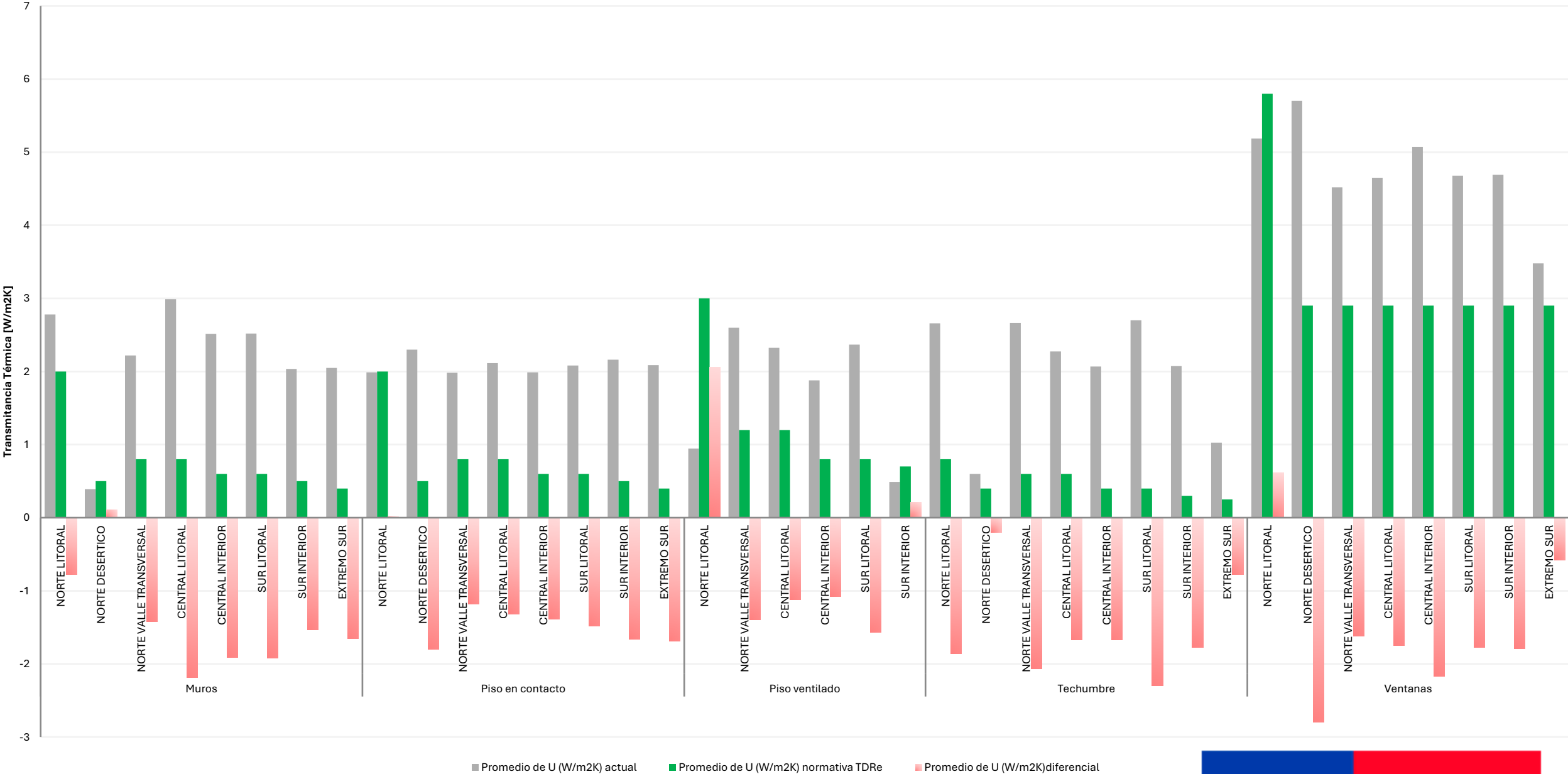


Metodología ECSE

- Balance calórico del edificio: estima sus demandas y consumos de calefacción y refrigeración
- Método completo horario de tipo cuasi estacionario
- ISO 13790:2008 Energy performance of Buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling (ISO, 2008)
- ASTM E917 2013 Standard Practice for Measuring Life-Cycle Costs of Buildings and Building Systems (ASTM, 2013)
- Comparativa entre 3 escenarios:
- Edificio Base
- Edificio Mejorado
- Edificio Optimizado



3. Resultados TDRé vs Situación Actual



3. Resultados ECSE Optimizado vs Actual



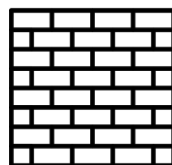
■ Promedio de Int. Consumo Neto Estimado -Base (kWh/año)/m2

■ Promedio de Int. Consumo Estimado -Optimizada (kWh/año)/m2



4.¿Cuáles son los pasos por seguir?

Registro de insumos



Paso 1: Identificación del Edificio

- Ubicación
- Tipo de Agrupamiento
- Pisos

Paso 2: Emplazamiento

- Orientación Muros
- Largo Muros
- Cantidad Muros

Paso 3: Materialidad y Aislación

- Pisos
- Muros
- Ventanas
- Puertas
- Techumbre

Paso 4: Archivos adjuntos

- Fotografías
- Planos

Paso 5: Sistemas

- Calefacción
- Refrigeración
- Iluminación
- Agua Caliente Sanitaria

4. Paso 1: Ubicación

Ubicación



Latitud:

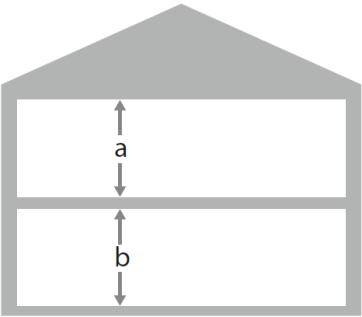
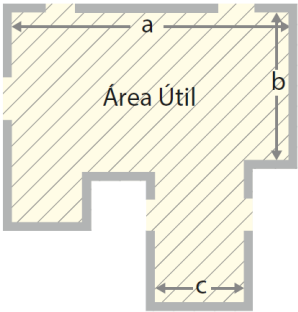
Longitud:

Buscar dirección:

Entorno

Tipo de agrupamiento:

Entorno:



Pisos del Edificio

N° de pisos sobre nivel: 5

N° de pisos bajo nivel: 0

+ Agregar pisos

Pisos bajo nivel

Piso	Superficie (m²)	Altura (m)	Volumen (m³)
Sin datos para mostrar			

Pisos sobre nivel

Piso	Superficie (m²)	Altura (m)	Volumen (m³)	
Piso 1	334,86	3,30	1.105,04	
Piso 2	389,05	2,60	1.011,53	
Piso 3	336,86	3,00	1.010,58	
Piso 4	336,92	3,20	1.078,14	
Piso 5	181,83	2,30	418,21	

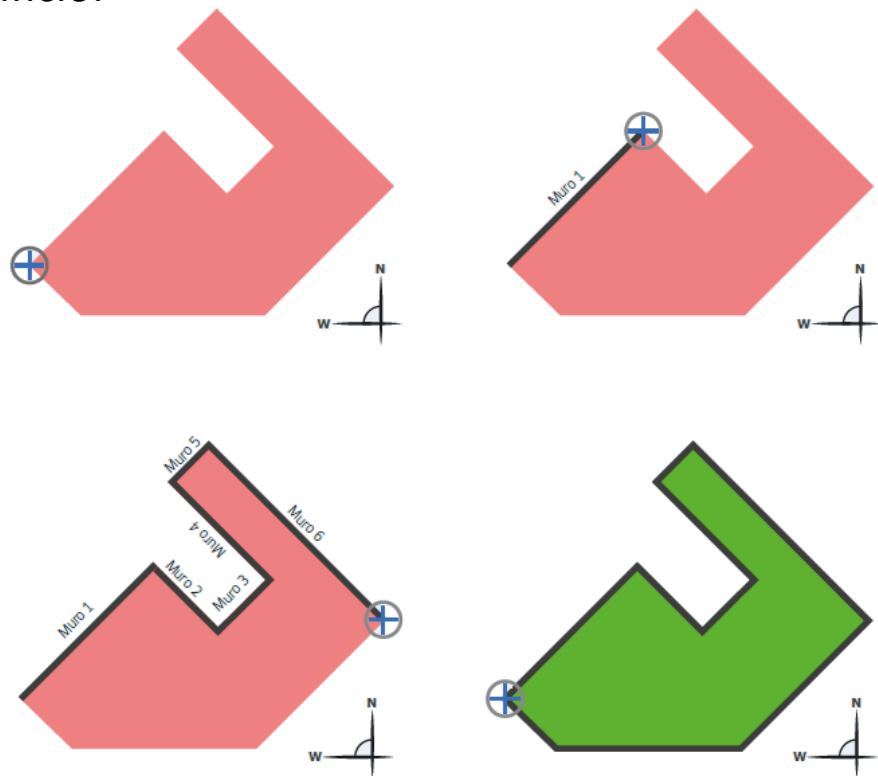
Superticie Total (mt²): 1.579,52

Volumen Total (mt³): 4.623,50



4. Paso 2: Emplazamiento

1. Dar clic en una esquina inicial cualquiera del edificio
2. En sentido horario marcar el punto siguiente, construyendo así el **Muro 1**.
3. Marcar todos los puntos siguientes para completar el polígono.
4. Cerrar el polígono completando así todos los muros del edificio.



Todos mis pisos son iguales



Frontis ☒ Muro 1 ☐ Muro 2 ☐ Muro 3 ☐ Muro 4

- Piso 1



N° de muro	Azímüt	Orientación	Largo	Tipo de muro
Muro 1	80,74°	Este	20,83	Muro externo
Muro 2	167,96°	Sur	17,14	Muro externo
Muro 3	-100,84°	Oeste	21,39	Muro externo
Muro 4	-10,18°	Norte	17,71	Muro externo

+ Piso 2



+ Piso 3



+ Piso 4



+ Piso 5



4. Paso 3: Materialidad y aislación



Pisos

Solución Constructiva:

Piso en contacto con el terreno de l

Aislación :

Sin aislación

Espesor de aislación (mm):

-- Seleccione --



Muros

Solución Constructiva:

Muro de hormigón armado. Sin ter

Aislación:

Sin aislación

Espesor de aislación (mm):

-- Seleccione --



Ventanas

Tipo de vidrio:

Vidrio simple 6 mm

Tipo de cierre:

Abatible

Tipo de marco:

Aluminio

Porcentaje de Ventanas:

25 %



Puertas

Tipo de Puerta:

Vidriada

Tipo de Marco:

Aluminio

Area total puertas:

9.81 mt²



Techumbres

Solución Constructiva:

Techumbre inclinada sobre losa de l

Aislación:

Sin aislación

Espesor de aislación (mm):

-- Seleccione --



Cimientos

Solución Constructiva:

Zapata corrida de Hormigón Armad

4. Paso 4: Archivos Adjuntos

 **Fotografías**

Descargar fotos seleccionadas

-

Envolvente (Requisito PMG)

Como sacar tus fotos de envoltentes ?



Archivo 7015
11/12/2020



☐



Archivo 7016
11/12/2020



☐



Archivo 7027
11/12/2020



☐



Archivo 7028
11/12/2020



☐

+ Detalles

Como sacar tus fotos de detalles ?

+ Problemas

Como sacar tus fotos de problemas ?

 **Planos**

Descargar archivos seleccionados

-

Arquitectura y/o planta

Como cargar tus planos ?



Archivo 7020
11/12/2020



☐



Archivo 7021
11/12/2020



☐



Archivo 7022
11/12/2020



☐



Archivo 7023
11/12/2020



☐



Archivo 7024
11/12/2020



☐

+ Elevaciones, cortes, escantillones y detalles constructivos

Como cargar tus planos ?

+ Estructurales

Como cargar tus planos ?

+ De especialidad

Como cargar tus planos ?

4. Paso 5:Sistemas

Levantamiento de sistemas de:

- 1. Iluminación
- 2. Sistema de Calefacción
- 3. Sistema de refrigeración
- 4. Agua Caliente Sanitaria (ACS)
- 5. Sistema fotovoltaico (SSF)
- 6. Sistema Solar Térmico (SST)

Guía Módulo Sistemas:

<https://sectorpublico.gestionaenergia.cl/wp-content/uploads/2024/09/Guia-Modulo-Sistemas.pdf>

* Sistema de iluminación:

Lámpara LED 40W

Sistema de Calefacción

* Equipo Calefacción:

Caldera

* Energético Calefacción:

Gas Natural

* Temperatura de Seteo:

22

Sistema de Refrigeración

* Equipo Refrigeración:

Bomba de calor aire-aire

* Energético Refrigeración:

Electricidad

* Temperatura de Seteo:

22

Agua Caliente Sanitaria (ACS)

* Equipo ACS:

Sin Equipo

Energético ACS:

--Seleccione--

¿Tiene un sistema solar térmico instalado?:

No ☐ Si

Sistema Fovoltavico

¿Tiene el edificio Superficie propia de techo, es decir sin compartir con otras instituciones?:

No ☒ Si

* Superficie (M2):

3068

¿Tiene el edificio superficie de terreno propio en que se podría destinar a la instalación de sistemas fovoltavicos? :

No ☒ Si

* Superficie (M2):

756

¿Tiene implementado un sistema fovoltavico? :

No ☐ Si



5. Casos de ejemplos

Gobierno Regional de Tarapacá

Avenida Arturo Prat Chacón 1099, Iquique, Región de Tarapacá

Características

- **Zona climática:** 1NL - Norte Litoral
- **Pisos:** 4 pisos
- **Superficie:** 1125 m²
- **Año Construcción:** 1970
- **N° de ocupantes:** 110
- **Ventanas:** Vidrio simple 6 mm,
- **Ventana/Muro:** 75%
- **Piso:** Contacto con terreno, sin aislación
- **Muros:** hormigón armado, Sin aislación
- **Techumbre:** Inclínada sobre losa de hormigón, Sin aislación
- **Calefacción:** Bomba de calor aire-aire (Split)
- **Refrigeración:** Bomba de calor aire-aire (Split)
- **Iluminación:** Lámpara LED 18W



Mapa Zonificación climática de Chile

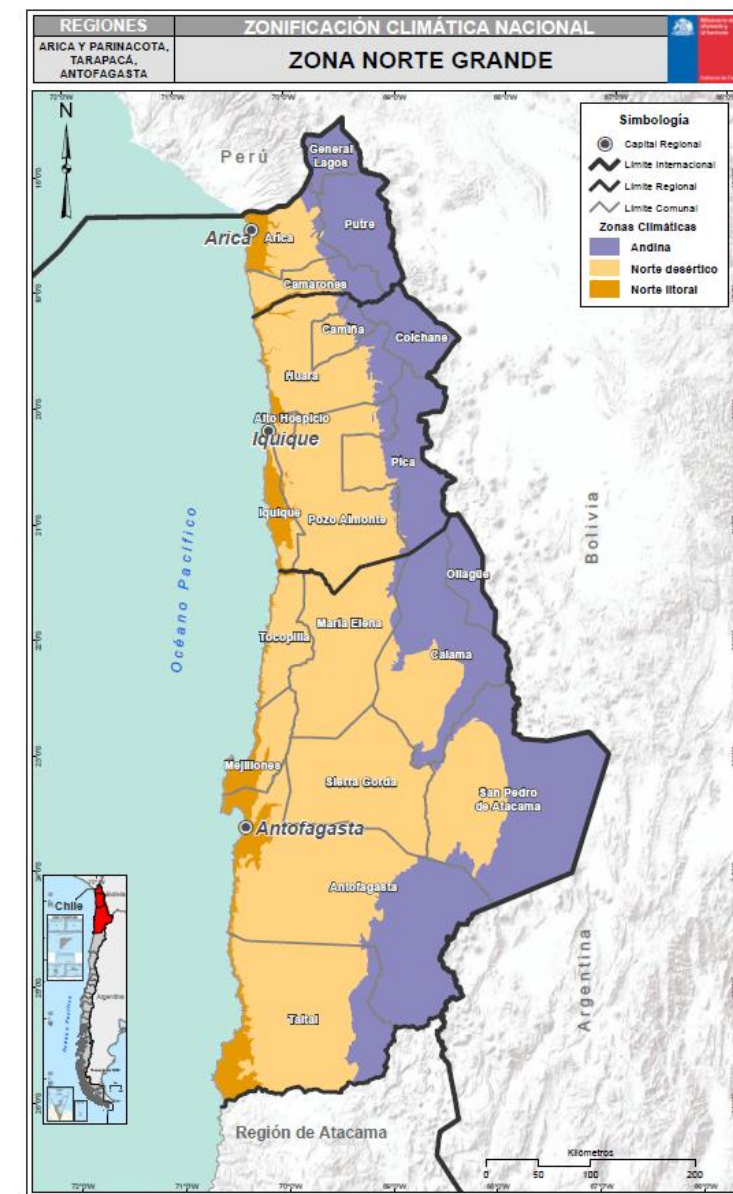


Figura C.1 – Zona Norte Grande

5. Casos de ejemplos

Avenida Arturo Prat Chacón 1099, Iquique, Región de Tarapacá

Energía y emisiones:

Energía (totales)	Demanda calefacción (kWh/año)	Demanda refrigeración (kWh/año)	Demanda ACS (kWh/año)	Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	Consumo calefacción (kWh/año)	Consumo refrigeración (kWh/año)	Consumo ACS (kWh/año)	Aporte SST (kWh/año)	Aporte SSF (kWh/año)	Remanente SSF (kWh/año)	Consumo neto (kWh/año)	Emisiones CO2 (tCO2/año)
Edificio base	13320,04	112150,77	0,00	35705,27	4816,02	35102,98	0,00	-0,00	-0,00	0,00	75624,27	59,74
Edificio mejorado	7029,04	45247,42	0,00	35705,27	2516,00	14109,53	0,00	-0,00	-0,00	0,00	52330,80	41,34
Edificio optimizado	4658,95	54713,27	1696,66	35705,27	1122,47	11479,24	2094,63	-0,00	-48644,56	337,58	2094,63	38,16

Costos sociales y privados:

Costos (totales)	Costo social carbono (UF)	Costo social inicial (UF)	Costo social mantenimiento (UF)	Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back social (años)	VAN social (UF)	Costo privado energia (UF/año)	Costo privado inicial (UF)	Costo privado mantenimiento (UF)	Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back privado (años)	VAN privado (UF)
Edificio base	563,96	9399,03	2053,90	20148,23	-	-	9838,93	11378,48	2501,54	23718,95	-	-
Edificio mejorado	390,25	16200,66	2037,92	24255,59	No viable	-4107,36	6808,38	19919,43	2473,72	29201,53	No viable	-5482,58
Edificio optimizado	0,24	14961,67	3117,89	18112,86	15,00	2035,38	40,00	18353,83	3780,53	22174,36	17,00	1544,59

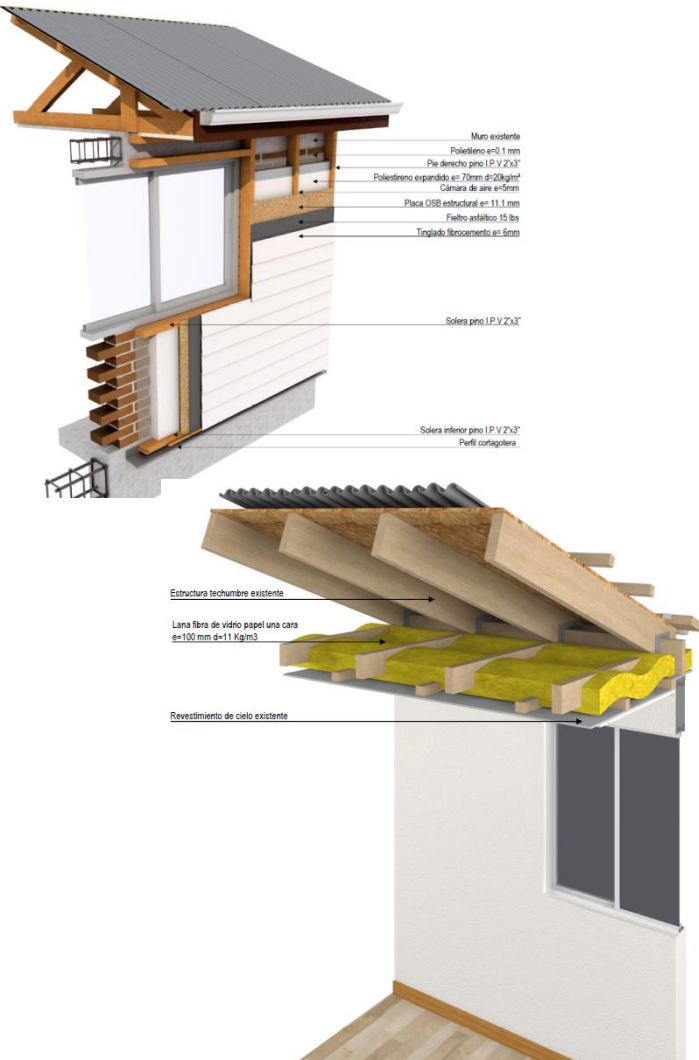


5. Casos de ejemplos

Avenida Arturo Prat Chacón 1099, Iquique, Región de Tarapacá

DESGLOSE DE COSTOS SOCIALES PARA EL EDIFICIO OPTIMIZADO:

Tasa de descuento		6.0%					
Periodo de estudio		20 años					
INVERSIÓN INICIAL							
Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo inicial (UF)	Costo total (UF)
Cerramientos	Fachada 1	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 20mm	95,47	3,43	327,92	327,92
	Fachada 2	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 20mm	144,37	3,43	495,88	495,88
	Fachada 3	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 20mm	95,47	3,43	327,92	327,92
	Fachada 4	Muro de hormigón armado. Sin terminación	E.I.F.S. - 20mm	144,37	3,43	495,88	495,88
	Techumbre 1	Techumbre inclinada sobre losa de hormigón con cámara ventilada. Terminación interior cielo de placa fibrocemento	Lana de vidrio - 50mm	562,50	0,13	74,31	74,31
	Piso en contacto con el terreno 1	Piso en contacto con terreno de losa de hormigón. Sin terminación	P. expandido estándar - 20mm	562,50	0,04	22,29	22,29

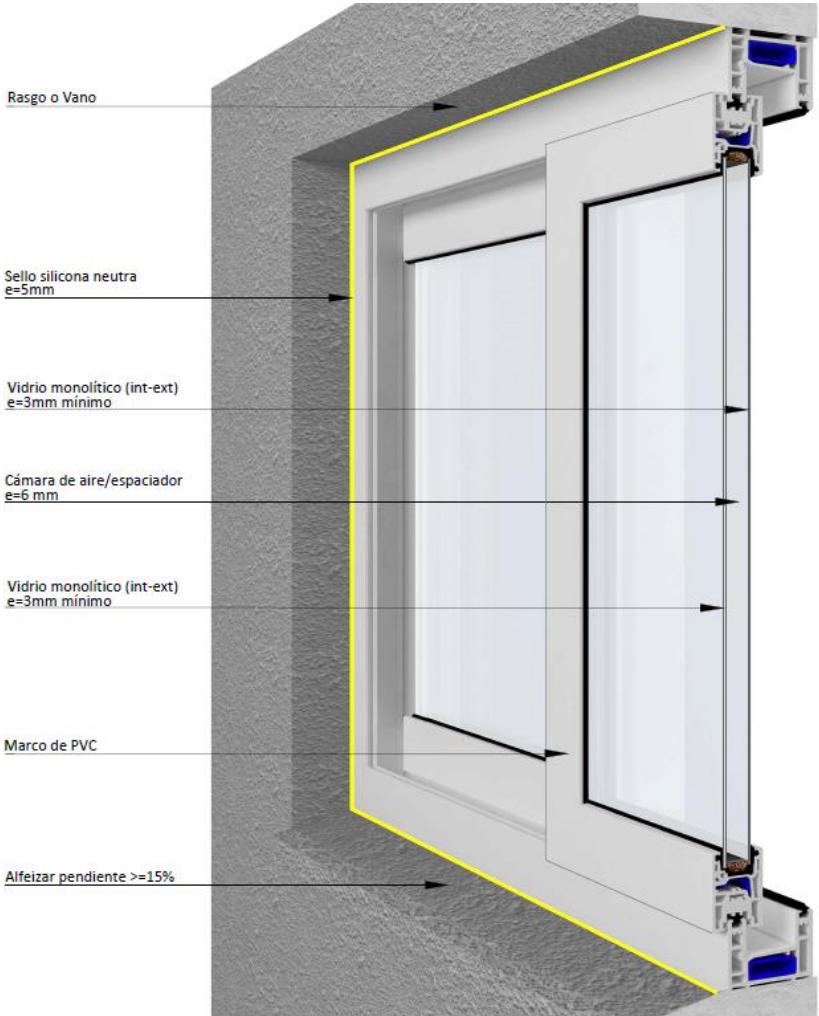


5. Casos de ejemplos

Avenida Arturo Prat Chacón 1099, Iquique, Región de Tarapacá

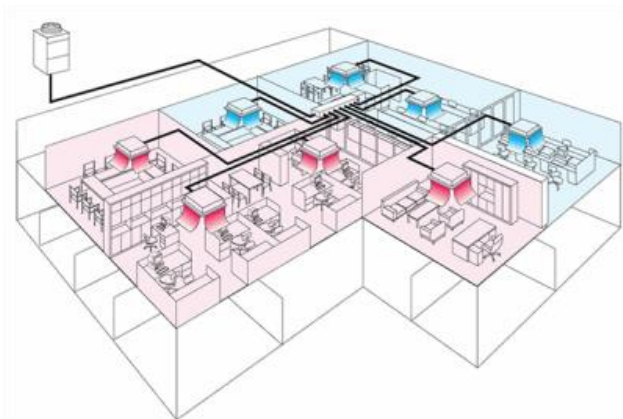
Vanos y Protecciones Solares

Vanos	Fachada 1	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	143,20	9,88	1414,10	1414,10
	Fachada 2	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	216,55	9,87	2138,43	2138,43
	Fachada 3	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	143,20	9,88	1414,10	1414,10
	Fachada 4	PVC de dos cámaras (25% M - 75% V)	Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+	216,55	9,87	2138,43	2138,43
Protecciones solares	Fachada 1	Vidrio de control solar		143,20	1,04	149,45	149,45
	Fachada 2	Vidrio de control solar		216,55	1,04	226,01	226,01
	Fachada 3	Sin protección		143,20	0,00	0,00	0,00
	Fachada 4	Vidrio de control solar		216,55	1,04	226,01	226,01
Hermeticidad	Mejoras de hermeticidad TDR	Sí		1125,00	0,04	40,46	40,46



5. Caso ejemplo

Avenida Arturo Prat Chacón 1099, Iquique, Región de Tarapacá
Instalaciones



Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caldera a pellet	1125,00	1,48	1665,00	1665,00
	Calefacción	VRV	1125,00	2,67	3003,75	3003,75
	Refrigeración	Mismo equipo que en calefacción	1125,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación	Lámpara LED 18W	1125,00	0,57	642,23	642,23
	Sistema solar térmico	Colector solar (tubo de vacío) forzado (2 m2)	0,00		0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico	Sistema fotovoltaico (2 m2)	58,00	2,75	159,50	159,50

TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL					14961,67	
-----------------------------------	--	--	--	--	----------	--

5. Caso ejemplo

Avenida Arturo Prat Chacón 1099, Iquique, Región de Tarapacá
 Mantenimiento

Categoría	Elemento	Solución	Solución (2)	Superficie (m²)	Costo (UF/m²)	Costo anual (UF)	Costo total (UF)
Fachadas				479,68	0,18	221,78	451,26
Instalaciones	Agua Caliente Sanitaria (ACS)			1125,00	0,12	132,75	1522,65
	Calefacción			1125,00	0,08	90,00	1032,32
	Refrigeración			1125,00	0,00	0,00	0,00
	Iluminación			1125,00	0,16	183,52	102,48
	Sistema solar térmico			0,00	0,00	0,00	0,00
	Sistema solar fotovoltaico			58,00	0,09	0,80	9,18
TOTAL COSTOS DE MANTENIMIENTO					0,63	628,85	3117,89
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE						114,89	1063,99



5. Caso ejemplo

Avenida Arturo Prat Chacón 1099, Iquique,
Región de Tarapacá

Resultados económicos

Tasa de descuento	6.0%
Periodo de estudio	20 años



TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO	0,02	0,24
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO		18112,86
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO		18112,61
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE		-2035,38
VAN		2035,38
Payback (años)		15,00

5. Caso ejemplo

Avenida Arturo Prat Chacón 1099, Iquique,
Región de Tarapacá

Resultados económicos

Tasa de descuento	6.0%
Periodo de estudio	20 años



TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO	0,02	0,24
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO		18112,86
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO		18112,61
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE		-2035,38
VAN		2035,38
Payback (años)		15,00

5. Caso ejemplo

Instituto Nacional de Estadísticas

Avenida Presidente Bulnes, Nro. 418, Piso -1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, Región Metropolitana de Santiago

Características

- **Zona climática:** 5CI - Central Interior
- **Pisos:** 1 subterráneo y 9 pisos
- **Superficie:** 6063 m²
- **Año Construcción:** 1974
- **N° de ocupantes:** 406
- **Ventanas:** Vidrio simple 6 mm,
- **Ventana/Muro:** 40%
- **Piso:** Contacto con terreno, sin aislación
- **Muros:** hormigón armado, Sin aislación
- **Techumbre:** Inclínada sobre losa de hormigón, Lana Mineral – 100 mm
- **Calefacción:** Bomba de calor aire-aire (Split)
- **Refrigeración:** Bomba de calor aire-aire (Split)
- **Iluminación:** Lámpara Fluorescente Tubular

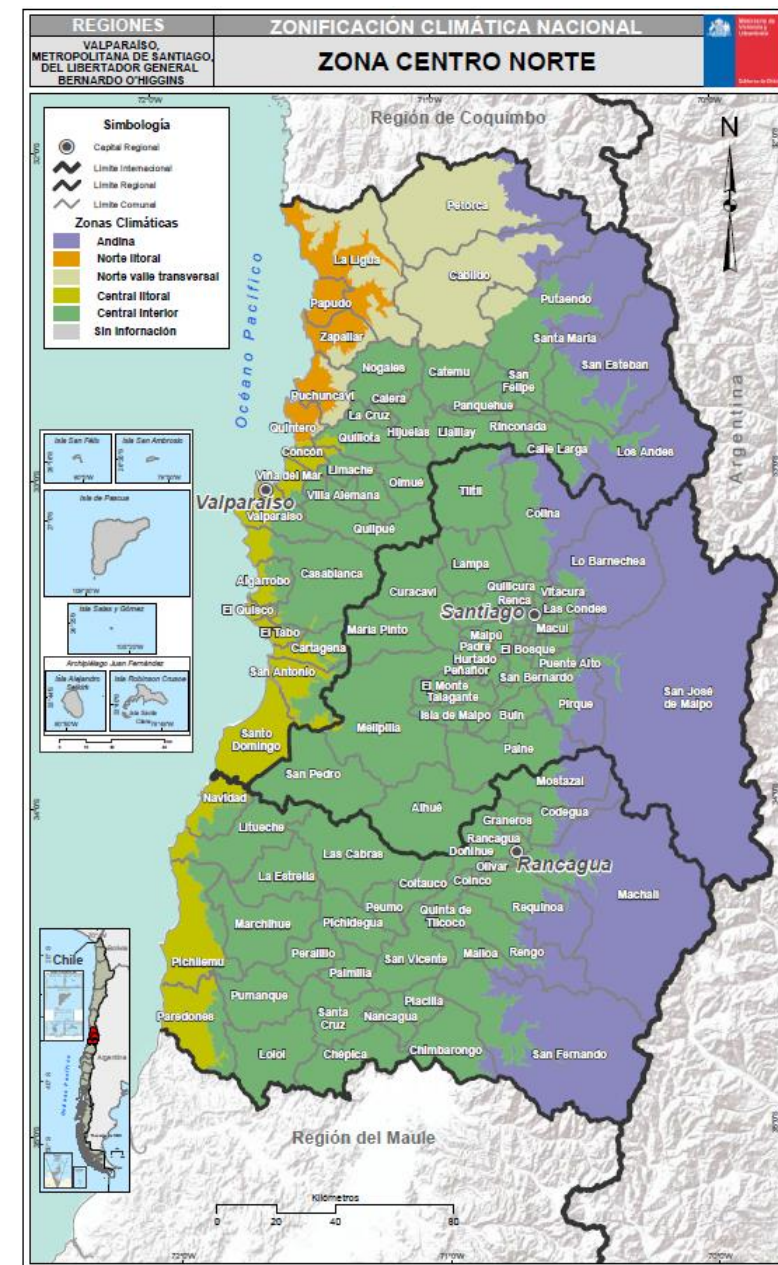


Figura C.3 – Zona Centro Norte

5. Caso ejemplo

Instituto Nacional de Estadísticas

Avenida Presidente Bulnes, Nro. 418, Piso -1, 1, 2 , 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, Región Metropolitana de Santiago

Resumen de resultados comparativos:

Energía y emisiones:

Energía (totales)	Demanda calefacción (kWh/año)	Demanda refrigeración (kWh/año)	Demanda ACS (kWh/año)	Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	Consumo calefacción (kWh/año)	Consumo refrigeración (kWh/año)	Consumo ACS (kWh/año)	Aporte SST (kWh/año)	Aporte SSF (kWh/año)	Remanente SSF (kWh/año)	Consumo neto (kWh/año)	Emisiones CO2 (tCO2/año)
Edificio base	474752,46	33290,80	4307,28	103528,26	183711,78	9301,63	5630,44	-0,00	-0,00	0,00	302172,11	107,89
Edificio mejorado	170997,89	46510,79	4307,28	103528,26	44603,77	8931,28	5630,44	-0,00	-0,00	0,00	162693,75	57,68
Edificio optimizado	75985,53	121515,99	4307,28	99260,96	20313,60	24143,59	5317,62	-2365,54	-144655,18	937,03	2952,08	51,71

Costos sociales y privados:

Costos (totales)	Costo social carbono (UF)	Costo social inicial (UF)	Costo social mantenimiento (UF)	Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back social (años)	VAN social (UF)	Costo privado energía (UF/año)	Costo privado inicial (UF)	Costo privado mantenimiento (UF)	Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back privado (años)	VAN privado (UF)
Edificio base	1018,46	32659,34	15143,78	75737,25	-	-	32567,96	39546,53	18363,79	90478,29	-	-
Edificio mejorado	544,46	43676,27	15911,43	74502,71	18,00	1234,54	17388,36	53187,59	19259,33	89835,28	19,00	643,00
Edificio optimizado	0,34	50813,24	16926,19	67786,37	14,00	7950,88	56,37	62082,77	20536,22	82675,36	16,00	7802,92



5. Caso ejemplo

Instituto Nacional de Estadísticas

Avenida Presidente Bulnes, Nro. 418, Piso -1, 1, 2 , 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, Región Metropolitana de Santiago

Mejoras Caso Optimizado

- **Muros:** E.I.F.S. - 60mm, **Pisos:** P. Expandido estándar – 60 mm, **Techumbre:** P. Expandido estándar - 100mm, **Ventanas:** PVC de dos cámaras (25% M - 75%V) Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+, **Calefacción:** VRV, **Refrigeración:** VRV, **Iluminación:** Lámpara LED 18W, **Sistema Fotovoltaico:** 168 m2



TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO	0,03	0,34
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO		67786,37
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO		67786,02
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE		-7950,88
VAN		7950,88
Payback (años)		14,00

5. Caso ejemplo

Gobernación Provincial de Última Esperanza

Hermann Eberhard, Nro. 417, Pisos 1,2, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

Características

- **Zona climática:** 8SE - Sur Extremo
- **Pisos:** 2 pisos
- **Superficie:** 652 m²
- **Año Construcción:** 1965
- **N° de ocupantes:** 9
- **Ventanas:** Vidrio doble hoja 6/8/5 ,
- **Ventana/Muro:** 20%
- **Piso:** Contacto con terreno, sin aislación
- **Muros:** Ladrillo macizo, Sin aislación
- **Techumbre:** Inclínada sobre losa de hormigón, Sin aislación
- **Calefacción:** Caldera a Gas Natural
- **Refrigeración:** Sin Equipo
- **Iluminación:** Lámpara Fluorescente Tubular



Figura C.6 – Zona Extremo Sur

5. Caso ejemplo

Gobernación Provincial de Última Esperanza
Hermann Eberhard, Nro. 417, Pisos 1,2, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

Resumen de resultados comparativos:

Energía y emisiones:

Energía (totales)	Demanda calefacción (kWh/año)	Demanda refrigeración (kWh/año)	Demanda ACS (kWh/año)	Consumo ilum. + eq. (kWh/año)	Consumo calefacción (kWh/año)	Consumo refrigeración (kWh/año)	Consumo ACS (kWh/año)	Aporte SST (kWh/año)	Aporte SSF (kWh/año)	Remanente SSF (kWh/año)	Consumo neto (kWh/año)	Emisiones CO2 (tCO2/año)
Edificio base	157712,31	10,73	466,83	9754,05	210283,07	3,84	610,24	-0,00	-0,00	0,00	220651,20	42400,90
Edificio mejorado	50448,74	41,47	466,83	9754,05	67264,99	15,06	610,24	-0,00	-0,00	0,00	77644,34	13568,46
Edificio optimizado	47210,78	63,84	466,83	9754,05	13509,46	15,50	576,32	-0,00	-23458,53	179,51	576,31	18,38

Costos sociales y privados:

Costos (totales)	Costo social carbono (UF)	Costo social inicial (UF)	Costo social mantenimiento (UF)	Costo social ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back social (años)	VAN social (UF)	Costo privado energía (UF/año)	Costo privado inicial (UF)	Costo privado mantenimiento (UF)	Costo privado ciclo vida (LCC) (UF)	Pay-back privado (años)	VAN privado (UF)
Edificio base	474,11	4549,43	2606,15	10141,90	-	-	3039,78	5509,15	3169,19	11718,12	-	-
Edificio mejorado	202,02	5797,07	2562,47	10111,29	19,00	30,61	1875,17	7122,19	3106,63	12103,99	No viable	-385,87
Edificio optimizado	0,07	6020,79	1832,67	7862,62	7,00	2279,28	11,00	7404,43	2223,56	9639,00	9,00	2079,12



5. Caso ejemplo

Gobernación Provincial de Última Esperanza

Hermann Eberhard, Nro. 417, Pisos 1,2, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

Mejoras Caso Optimizado

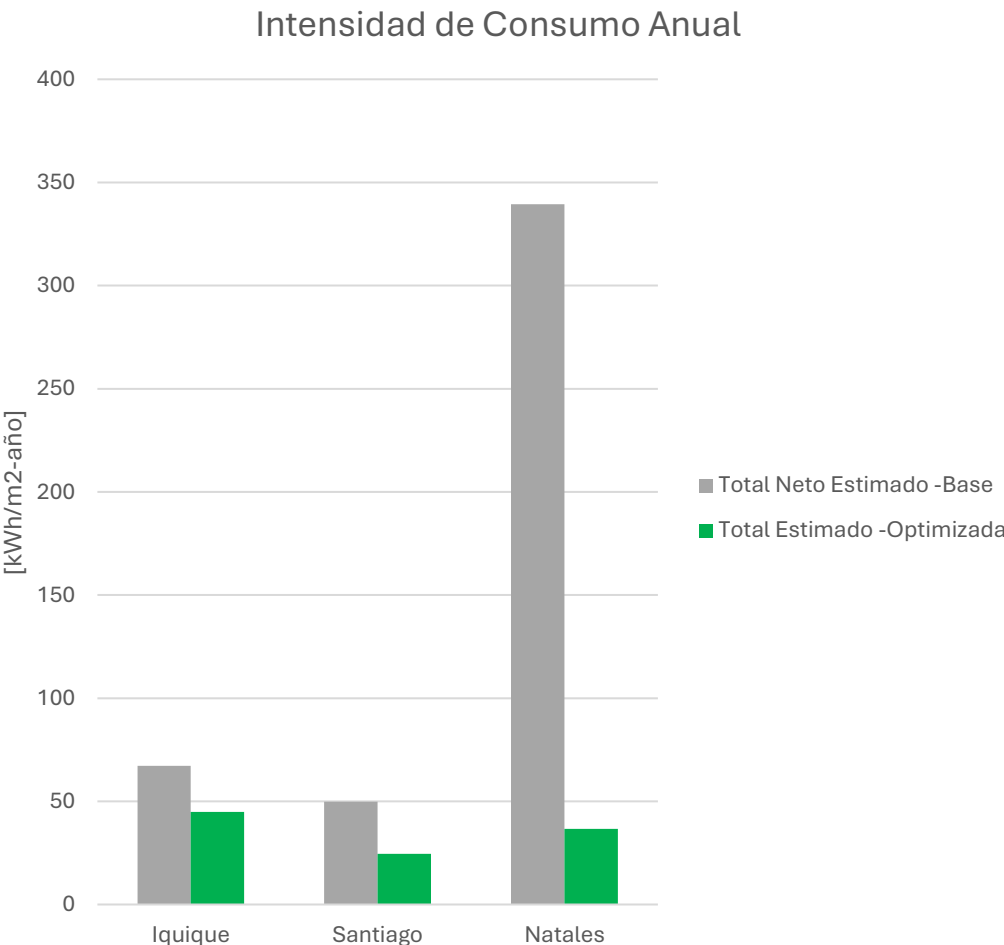
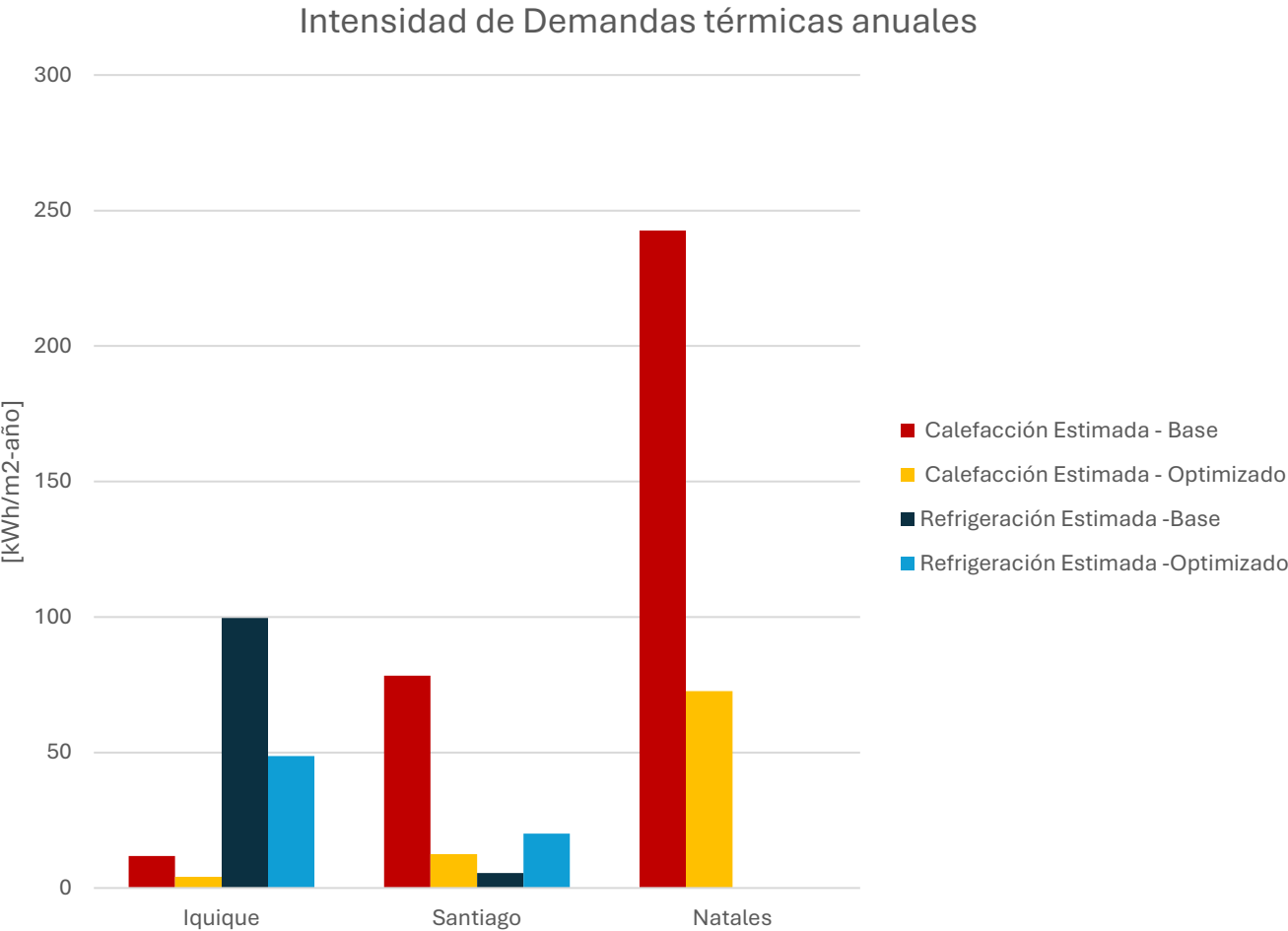
- **Muros:** E.I.F.S. - 80mm, **Pisos:** P. Expandido estándar – 90 mm, **Techumbre:** P. Expandido estándar - 150mm, **Ventanas:** PVC de dos cámaras (25% M - 75%V) Vidrio doble hoja 4/12/5 Low-E+, **Calefacción:** VRV, **Refrigeración:** VRV, **Iluminación:** Lámpara LED 18W, **Sistema Fotovoltaico:** 40 m2



TOTAL COSTOS SOCIALES DEL CARBONO	0,01	0,07
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) INCL. COSTO SOCIAL CARBONO		7862,62
COSTOS TOTALES DE CICLO DE VIDA (LCCA) SIN COSTO SOCIAL CARBONO		7862,55
DIFERENCIA RESPECTO A EDIFICIO BASE		-2279,28
VAN		2279,28
Payback (años)		7,00



6. Comparativa



Reducciones de consumo anual **Iquique: 33%, Santiago:50%, Natales: 89%**



7. Conclusiones

Para solicitar apoyo ECSE, deben pedirlo en el Sistema Ticket <https://soporte.gestionaenergia.cl/> : Diseño pasivo.

Temas de ayuda

Diseño Pasivo ▼ *

- Edificio Propio (Exclusivo o compartido) El administrador del edificio debe solicitar el apoyo.
- Ideal Edificio igual o mayor a 500 m².
- Podemos hacer visitas a terreno en todo Chile para el levantamiento (1 profesional por región).





Gestiona Energía
Sector Público

Ley de EE

Apoyo Técnico: Aplicación de herramienta ECSE

Luis García- Profesional Unidad Recursos Energéticos
División de Energías Sostenibles – Ministerio de Energía