

INICIATIVAS DE INNOVACIÓN Y SUSTENTABILIDAD PARA LA VIVIENDA

Experiencia Ministerio de Vivienda y Urbanismo



Compromisos País



GEI de lo proyectado al 2020

Compromiso nacional comunicado el 2010 a la Secretaría de la CMNUCC. (Convenio Marco Naciones Unidas para Cambio Climático)



Del consumo energético proyectado al 2020

(Estrategia Nacional de Energía 2012-2030)



De energía generada por ERNC para el año 2025

(Meta establecida por la Ley 20/25 de 2013)

COMPROMISO MINVU 2014-2018

Disponer de viviendas adecuadas; barrios integrados y ciudades equitativas y sustentables con el propósito de contribuir a mejorar la vida de las personas.



“..mi país se compromete a reducir, de aquí al 2030, sus emisiones de CO2 en un 30% en relación al piso del año 2007”.

Presidenta Michelle Bachelet
Asamblea General de
Naciones Unidas. Nueva York,
28 de Septiembre de 2015.

Chile, La vivienda y criterios de sustentabilidad

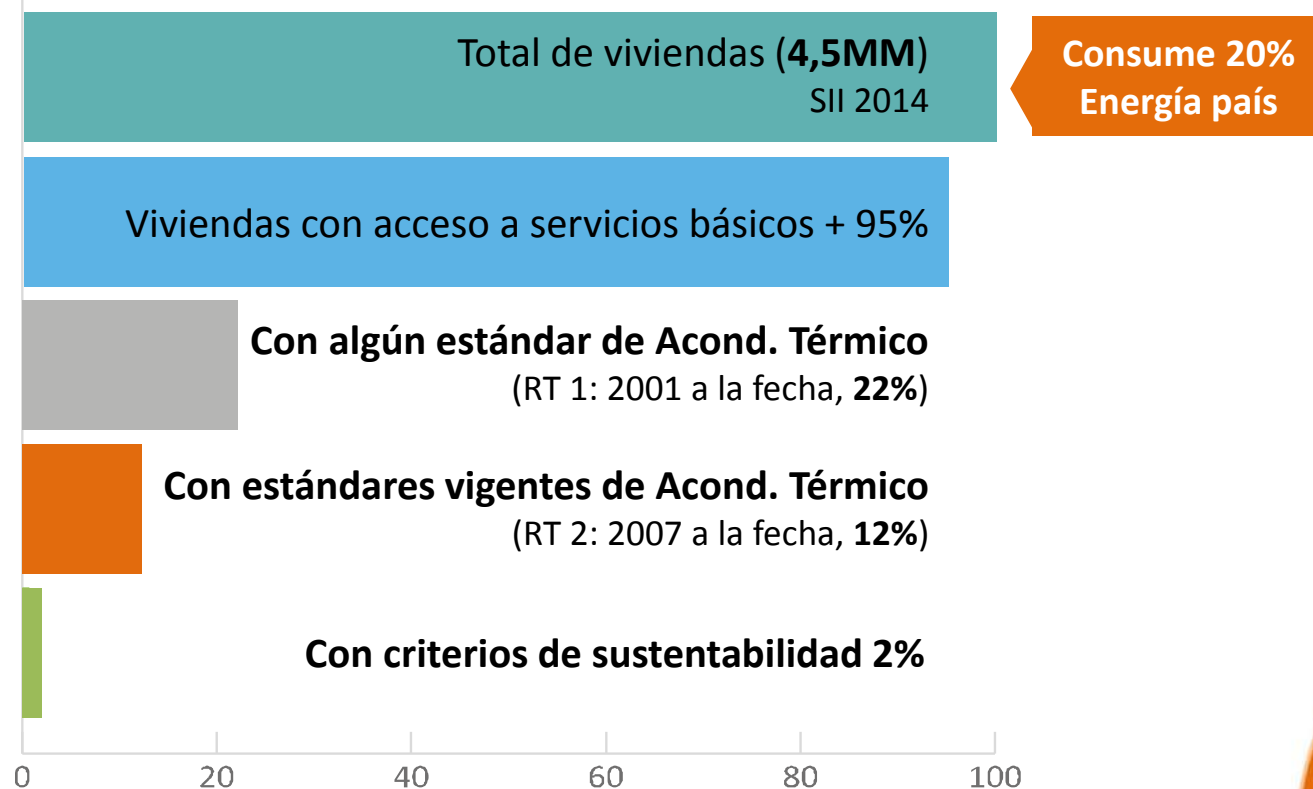
110.000 aprox. viviendas construidas al año

30-40% con subsidios del Estado – total o parcial

Dato promedio últimos 6 años / Fuente CEHU – SII

(Propiedades con destino principal habitacional registradas en el SII)

Parque construido



Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Chile

Energía residencial:
Calefacción **56,3%**
Agua caliente sanit. **17,6%**



Institucionalidad a nivel País

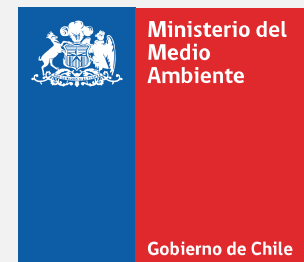
Desde el 2012, 4 ministerios

Establecen trabajos coordinados en temas de **Construcción Sustentable**, quedando la Secretaría Ejecutiva de CS en el Minvu.

Se define la estrategia de CS, que permita el cumplimiento de los compromisos país al 2020, para que las viviendas nuevas se construyan con consideraciones de sustentabilidad.

El Minvu lidera, participa y/o trabaja en los siguientes áreas e iniciativas que además de los 4 ministerios mencionados incluyen a la CORFO, :AChE e INN entre otras

1. Alianza público-privada para mejorar la productividad y sustentabilidad del mercado de la construcción
2. Promoción de iniciativas de innovación y competitividad
3. Desarrollo normativo y definición de estándares en CS
4. Programas e iniciativas ministeriales





1

Alianza Público - Privada “Construye 2025”

Para mejorar la productividad y
sustentabilidad del mercado de la
construcción

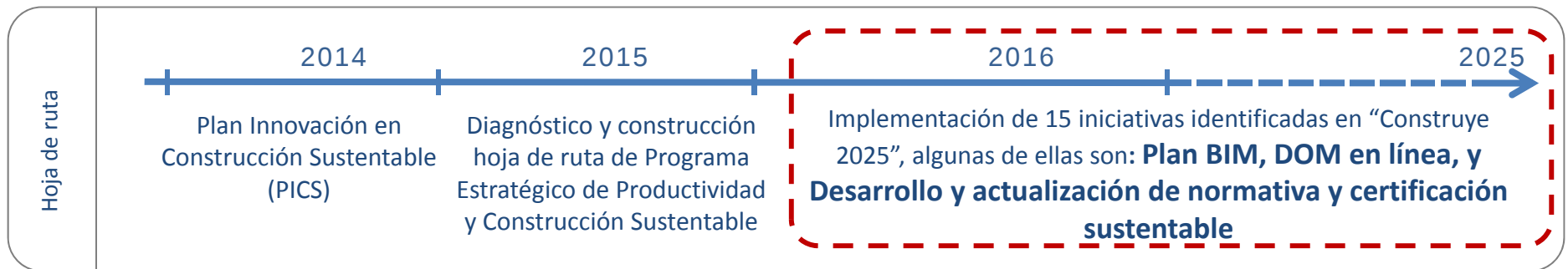
Programa Estratégico Productividad y Construcción Sustentable

(de Corporación de Fomento de la Producción - **Corfo**)



DESAFÍO:

Aumentar la productividad, la inversión sectorial y el empleo, construir más pero mejor, con foco en mejorar la calidad de vida de las personas y disminuir el impacto de las edificaciones en el consumo energético, y en el medio ambiente, considerando todo el ciclo de vida de la edificación. (construcción + operación).



Programa Estratégico Productividad y Construcción Sustentable

(de Corporación de Fomento de la Producción - **Corfo**)

Directorio

Público	Privado	Académico
Minvu, MOP, MMA, Minenergía, AChEE, INN, Corfo.	CChC, Instituto de la Construcción, Asociación de Oficinas de Arquitectura, Colegio Arquitectos, de Ingenieros, y otros.	U. de Chile, Pontificia U. Católica y U. del Bío-Bío

Objetivos

Una industria más **productiva**



Una industria que produce edificaciones **sustentables**



Una industria que potencia la **innovación** y nuevas tecnologías



Recursos Transversales

Capital humano

Coordinación
Público-privado

Marco regulatorio
y normativo

Incentivos
y fomento

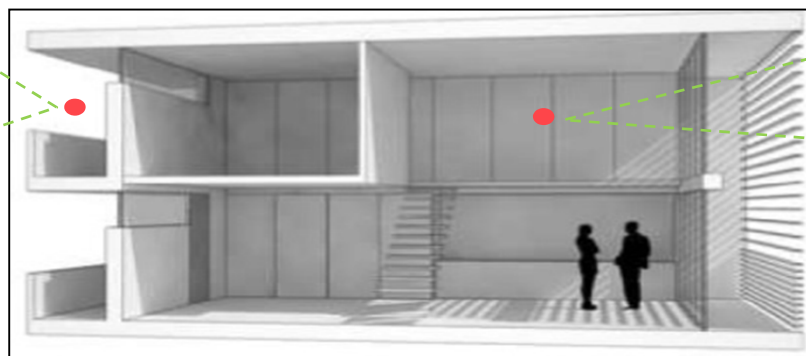
INICIATIVA DE INNOVACIÓN

RED NACIONAL DE MONITOREO (RENAM)

- **En qué consiste:** instalar red de sensores al interior y exterior de las edificaciones, para monitorear variables de habitabilidad (ejemplo: temperatura, humedad, y calidad del aire) y consumo de recursos naturales (ejemplo: energía, agua, y gas), con el objetivo de medir el desempeño de las construcciones durante su operación.
- **Objetivo:** generar y disponer una base de información pública, útil, y constante de las condiciones de habitabilidad y utilización de recursos naturales de las edificaciones. Para apoyar la toma de decisiones pública y privadas destinadas a mejorar la calidad de vida de las personas que habitan las edificaciones del país.

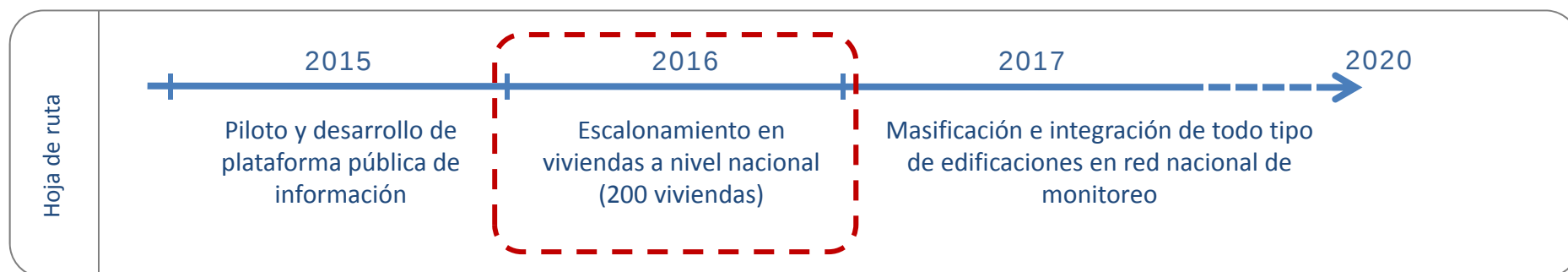
Variables a monitorear al exterior de la vivienda:

- Temperatura
- Humedad



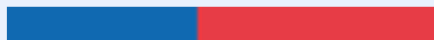
Variables a monitorear al interior de la vivienda:

- Temperatura
- Humedad
- Ruido
- Monóxido de carbono
- Dióxido de carbono





2 **Iniciativas de innovación y competitividad**



Iniciativas de innovación y competitividad

> Piloto BIM en Proyectos del Estado (Building Information Modeling)

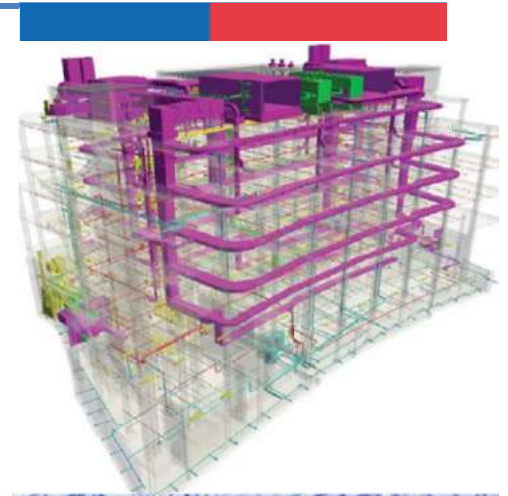
Promover la modernización del sector construcción, introduciendo mejoras en la gestión de la información de los procesos de **diseño, construcción y operación de proyectos**, mejorando la **coordinación, productividad y disminuyendo costos de las obras**. (Etapas de identificación del piloto, generación de la agenda y alianzas)

> Gestión Permisos de Edificación o “DOM Digital”

Plataforma en línea para tramitación de Permisos de Edificación. Su objetivo es **estandarizar los procesos, reducir los tiempos y costos** de la tramitación de los permisos en las municipalidades del país, **dándole trazabilidad y transparencia al proceso**. La plataforma DOM Digital, fue inaugurada, en abril, y ya existen municipios, que cuentan con esta iniciativa, otros están en marcha blanca,

> Competencia “Construye Solar”

Concurso internacional que invita a universidades para que desarrollen viviendas sustentables. La primera versión fue en 2015 y concluyó con la construcción de la 1° Villa Solar, en el Parque O’Higgins, donde se expusieron las seis viviendas finalistas. El ganador fue el equipo Wallmapu de la U. Mayor (sede Temuco) con su “Casa Parrón”. Actualmente la segunda versión está en desarrollo, con 10 universidades inscritas, que deberán desarrollar un prototipo de vivienda sustentable ajustada al presupuesto de un subsidio Minvu.



Calificación Energética de Viviendas

Instrumento que califica a nivel de proyecto la eficiencia energética de una vivienda (post 2007) **considerando su consumo de agua caliente sanitaria, iluminación y calefacción**, entregando una etiqueta de eficiencia energética.

Chile (Minvu - Minenergía) es el primer país sudamericano en implementar el sistema.

OBJETIVO

Promover la eficiencia energética mediante la entrega de información objetiva a la ciudadanía sobre el desempeño energético de una vivienda, a través de una etiqueta que permita, a potenciales compradores, comparar y valorar esta variable.

En el corto plazo se espera que este instrumento influya de manera relevante en la decisión de compra de un inmueble, y contribuya a incentivar la construcción de viviendas eficientes.



CRÉDITOS HIPOTECARIOS MÁS BARATOS PARA VIVIENDAS CON EFICIENCIA ENERGÉTICA:

Firma acuerdo Banco Estado y banco alemán KFW por 133 millones de euros que va a financiar la compra de unas 4.200 viviendas de hasta 2.000UF calificadas letra D o superior.

Calificación Energética de Viviendas

Ahorro en consumo de energía	Ahorro anual
A Más del 70%	\$ 1.124.678
B Entre 55% a 70%	\$ 835.475
C Entre 40% a 55%	\$ 706.940
D Entre 10% y 40%	\$ 430.590
E ESTÁNDAR VIGENTE	\$ 0
F No hay ahorro	
G No hay ahorro	



Estándar actual de construcción
(art 4.1.10 OGUC 2007)
Consumo Energético Promedio
192 kWh/m² año
Alemania 25kWh/m2 año

(56% calefacción, 18% ACS y
 2% iluminación, 24% otros)

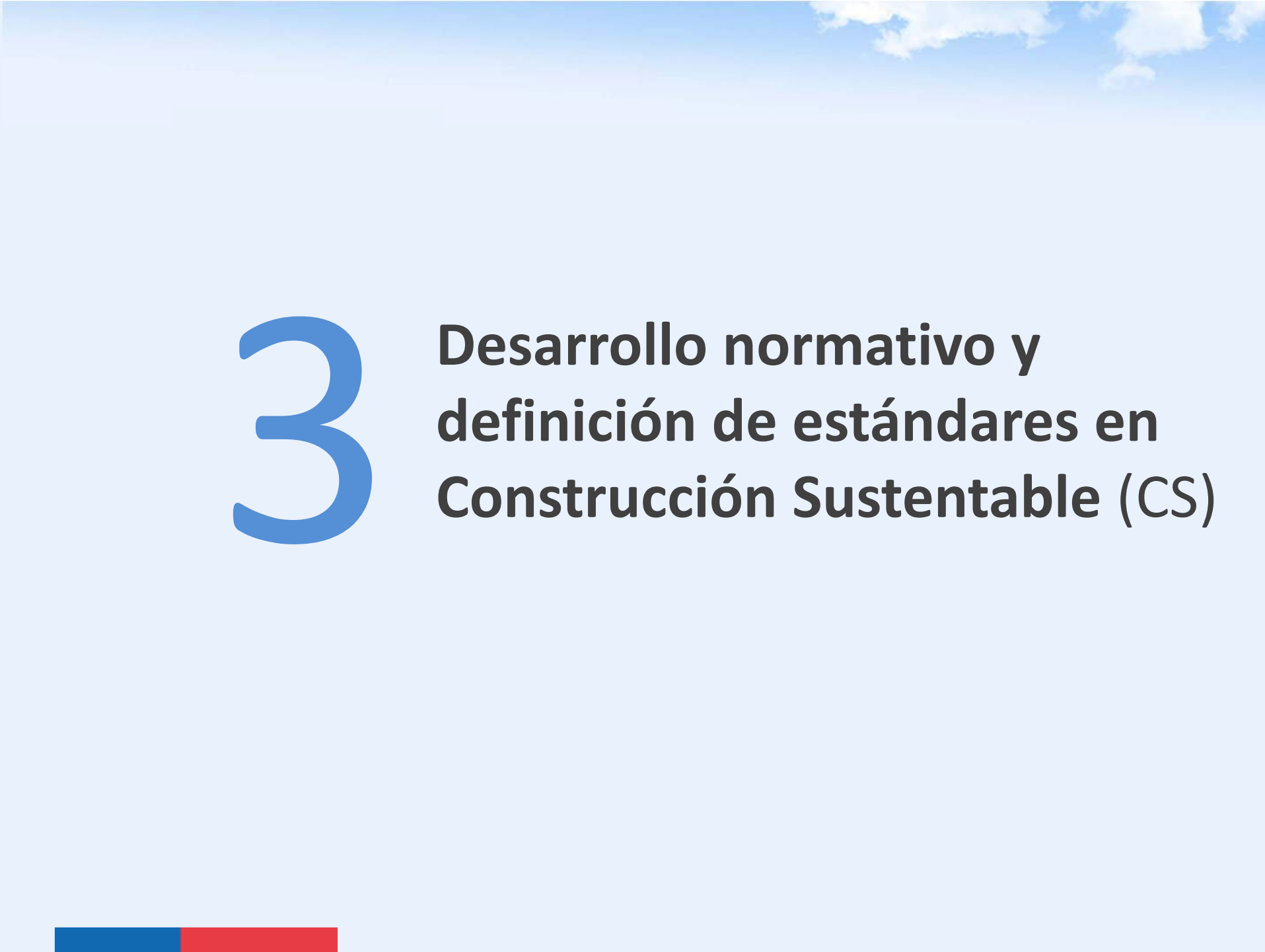
Hasta el 2015 :

+20.500 viviendas calificadas
 (80% sociales)

+340 calificadoros acreditados

Calificación Obtenida

A	B	C	D	E	F	Total
7	499	1.312	5.901	11.582	1.388	20.689
0,03%	2,41%	6,34%	28,52%	55,98%	6,71%	100,00%



3

Desarrollo normativo y definición de estándares en Construcción Sustentable (CS)



Estándares de construcción sustentable:

Código de Construcción Sustentable para Viviendas (CSV)

Documento referencial que define parámetros de sustentabilidad, para el diseño, construcción y operación de viviendas nuevas o renovadas, promoviendo la mejora continua en construcción sustentable.

Se estructura en 7 áreas y está ligado a la implementación del sello de construcción sustentable, el que indicará el desempeño del edificio en cada área.



Energía

Diseño solar pasivo, equipos eficientes y energías renovables



Salud y Bienestar

Calidad ambiental y espacial las viviendas, asegurando el confort de las personas



Agua

Optimización y uso eficiente del agua a nivel domiciliario, reciclaje de aguas



Residuos

Reducción de residuos de construcción y reciclaje de residuos domiciliarios



Entorno Inmediato

Buena accesibilidad, conectividad, y el respeto por el entorno



Impacto Ambiental

Minimizar los efectos de la construcción y operación de las viviendas.



Materiales

Especificación de materiales con un bajo impacto medioambiental

Nueva Normativa Térmica Nacional

MINVU esta trabajando en definición de nuevos estándares, que mejoran y complementan las exigencias actuales en viviendas.

Participación de representantes del ámbito académico, profesional, industrial y gremial.

Estas exigencias se hacen extensivas a edificaciones educacionales y asistenciales.

En la actualidad Minvu se encuentra trabajando en la fase final de ajuste de la propuesta, considerando aspectos económicos y técnicos para su implementación

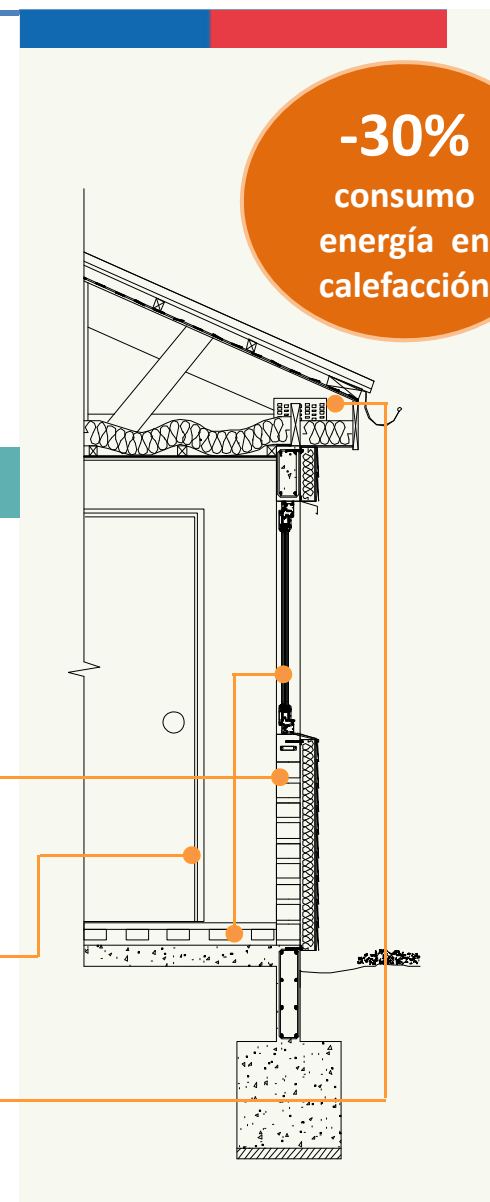


Nueva Normativa Térmica Nacional

- Aumentar el estándar térmico de las viviendas, mejorando las condiciones higrotérmicas, de ventilación y el nivel de confort.
- Disminuir los consumos energéticos en calefacción a lo menos en un 30% y, por ende, las emisiones de gases contaminantes tanto al interior como al exterior. De las viviendas
- Evitar problemas de condensación y patologías asociadas a la humedad.

Mejoramientos respecto a la reglamentación vigente

- Nueva zonificación térmica, reconocimiento de la diversidad climática.
- Aumento exigencias de la envolvente (muros, ventanas, techos y pisos ventilados)
- Incorporación de requisitos para infiltraciones, puentes térmicos y condensación superficial e intersticial
- Incorporación sistema de ventilación



Chile, Zonas Saturadas con Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA)

La contaminación atmosférica es uno de los desafíos importantes para la autoridad ambiental.

PDA en Chile		
6 zonas con PDA vigentes		4 en estudio
- Valle Central, Región de O'Higgins - Temuco - Padre Las Casas	- Talca – Maule - Chillán – Chillán Viejo - Osorno - Coyhaique	- Los Ángeles, - Curicó - Valdivia - Concepción - RM de Santiago

En Chile, al menos, 10 millones de personas están expuestas a una concentración promedio anual de MP2,5 superior a 20 microgramos/m³

Emisiones MP10
sector residencial:

Coyhaique: **94%**
Osorno: **88,8%**
Temuco y P. Las Casas: **82%**
Chillán: **86%**
Talca: **76,6%**
O'Higgins: **34,7%**

Emisiones MP2,5
sector residencial:

Osorno: **95%**
Temuco y P. Las Casas: **95,8%**
Chillán: **93%**
Talca: **80,9%**
O'Higgins: **37,3%**

Chile, Zonas Saturadas con Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA)

En Chile, al menos, 10 millones de personas están expuestas a una concentración promedio anual de MP2,5 superior a 20 microgramos por metro cúbico.

PDA en Chile		
6 zonas con PDA vigentes		4 en estudio
▪ Valle Central, Región de O'Higgins ▪ Temuco - Padre Las Casas	▪ Talca – Maule ▪ Chillán – Chillán Viejo ▪ Osorno ▪ Coyhaique	▪ Los Ángeles, ▪ Curicó ▪ Valdivia ▪ Concepción ▪ RM de Santiago

Compromiso

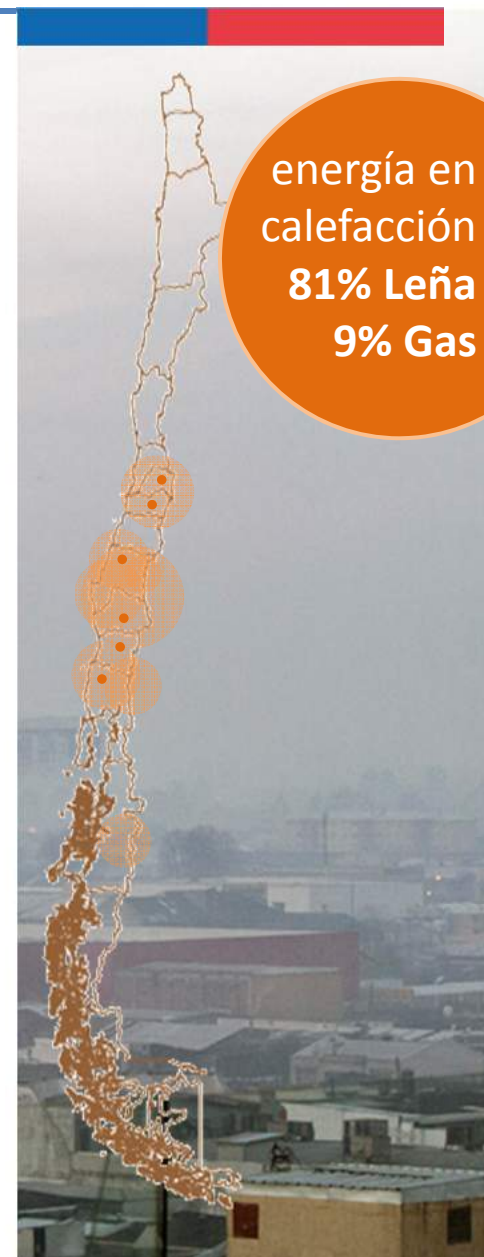
Para disminuir emisiones de viviendas existente Minvu asignará subsidios de Acondicionamiento Térmico.

Impacto:

El Acondicionamiento Térmico (AT) de viviendas existentes, aportan entre un 11% y un 33% en el cumplimiento de las metas de reducción de concentración de MP.

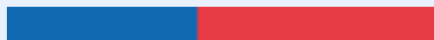
Cobertura:

Cada PDA determina la cantidad de subsidios a asignar en el período de 10 años, definiendo la demanda de viviendas a acondicionar térmicamente.



4

Programas ministeriales (vivienda / barrio)



Programas e iniciativas ministeriales

Consecuente con:

- Lineamientos de la política habitacional: **Construir viviendas adecuadas, barrios integrados y ciudades equitativas**; promoviendo principios de **calidad, equidad, pertinencia, integración y sustentabilidad**.
- Los compromisos internacionales en materia ambiental y energética.
- Los requerimientos derivados de contaminación atmosférica.

El Minvu tiene el rol de articular e implementar las acciones específicas a través de sus programas, aportando una visión centrada en las personas, para que las iniciativas pasen de ser medidas para abordar problemáticas generales del país o de ciertas zonas, a ser una mejora específica en las condiciones habitacionales y de calidad de vida de las familias que atiende.



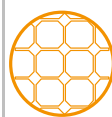
Acondicionamiento Térmico, Regular y PDA

Para viviendas construidas antes del 2007 y para todas en zonas con PDA



Sistemas Solares Térmicos

Agua caliente sanitaria. Subsidio y Franquicia Tributaria hasta UF 3.000



Sistemas Solares Fotovoltaicos

Energía para consumo y/o para inyectar al sistema *Ley Net Metering*



Eficiencia Hídrica

Ahorro de uso doméstico y reciclaje



Acondicionamiento Térmico

LINEA REGULAR

Objetivo: A través del PPPF se entregan subsidios para acondicionar térmicamente la envolvente de las viviendas construidas **antes de 2007 para que cumplan con el estándar vigente.**

Subsidios: Casas: entre **100 y 130 UF**, principalmente en: Maule, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes.

Condominios Sociales: **50 UF** proyectos de AT y entre **120 y 150 UF** proyectos de AT integral. principalmente en: región Metropolitana, Biobío, La Araucanía y Los Lagos

Beneficios: Disminuye un 30% el consumo de energía en calefacción, Mejora el confort ambiental interior de las viviendas. Reduce el riesgo de patologías de humedad por condensación.



2015:
21.461 subsidios
programa regular
equivalente a
2.081.582 UF duplica
compromiso MINVU
en Agenda de
Energía

2008 - 2015

88.809

9.126.118

103

Acondicionamiento Térmico PDA

DEMANDA ZONAS SATURADAS

Planes de Descontaminación	Estado	Subsidios (10 años)
Valle Central de O’Higgins (MP10)	Vigente 2013	S/N
Temuco y Padre Las Casas (MP2,5)	Vigente 2015	40.000
Coyhaique (MP10)	Vigente 2016	7.000
Osorno (MP2,5)		15.000
Chillán y Chillán Viejo (MP2,5)		20.000
Talca y Maule (MP10)		30.000
Subtotal		112.000
Valdivia(MP2,5)	En desarrollo	18.000
Los Ángeles(MP2,5)		20.000
Curicó y Teno(MP2,5)		20.000
Gran Concepción(MP2,5)		100.000
RM(MP2,5)		120.000
Total		390.000

Acondicionamiento Térmico PDA

LLAMADO NACIONAL ESPECIAL

En **2015** se realizó el primer llamado para proyectos de AT en Temuco-Padre Las Casas y en **2016** se abrió un llamado nacional especial para todas las zonas con PDA vigente.



2015:
1er llamado
en Temuco -
Padre Las
Casas,
2.107
subsídios
asignados

Llamado Especial PPPF_PDA Res. Ex. N° 3139 del 17/05/2016			
PDA	Recursos (UF)	N° Subsidios	Valor promedio subsidio (UF)
Valle Central de O'Higgins	91.640	580	158
Temuco y Padre Las Casas	527.000	3.100	170
Coyhaique	73.500	350	210
Osorno	180.000	1.040	173
Chillán y Chillán Viejo	224.000	1.310	171
Talca y Maule	183.150	1.160	158
Total	1.279.290	7.540	

**Monto Subsidio: base (120 a 200 UF) + complemento para familias vulnerables (60 a 120 UF)
+ incremento por regularización (20 UF) + cambio techumbre (20 UF)**

Sistemas Solares Térmicos

Vivienda Nueva y Existente

Equipos para producir agua caliente sanitaria con energía solar. Generalmente combinados con sistemas tradicionales. El aporte mínimo a la demanda de ACS que entrega un SST, varía entre 64% en el norte y 26% en el sur austral de Chile.

- Subsidio del para instalar un SST individual
- Entrega entre UF 47 – 62

Adicionalmente enero 2016 se renueva franquicia tributaria (2016-2020), para instalar SST en viviendas privadas nuevas de hasta UF 2,833

Inversión			
Año	Nº subsidios	Inversión Total UF	Inversión por subsidio UF
2008 - 2015	19.993	1.075.645	53,7

2015: 2.300 (27%) subsidios para vivienda nueva de reconstrucción.



Sistemas Solares Fotovoltaicos

Viviendas, Condominios y Barrios

Sistemas para la generación de energía eléctrica a través de la radiación solar.

Hoy en Chile, con reglamento y norma técnica y Ley 20.571 Net Metering, se ha podido integrar la instalación de estos equipos para generar electricidad e inyectarla a la red.

Uso principalmente en :

- Viviendas nuevas o existentes , disminuyendo consumo y gastos asociados a energía eléctrica.
- Viviendas rurales y localidades aisladas, sin acceso a la red eléctrica.
- Luminarias fotovoltaicas para espacios públicos y/o áreas comunes de condominios.

Reconstrucción Atacama

Año	Nº unidades	Inversión Total UF	Inversión por subsidio UF
2015	2.134	100.870	47,2

2015 Programa Piloto en Plan de Reconstrucción por aluvión Atacama, para implementación de esta tecnología en vivienda social



Eficiencia Hídrica

Vivienda Nueva y Existente

76% de la superficie chilena esta afectada por sequía, desertificación o suelo degradado

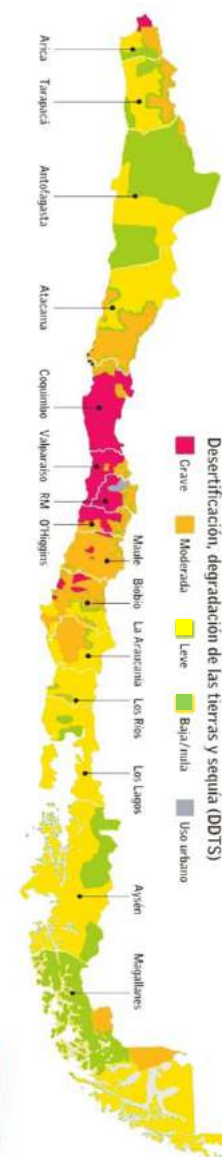
Dado lo anterior, se incorporó dentro de nuestros programas el concepto de ahorro hídrico, mejorando estándares y requisitos, **con un impacto económico casi muy bajo, logrando ahorros hasta del 30 % del consumo.**

Comparativa de artefactos eficientes y estándar

Artefactos	Artefacto estándar	Artefacto eficiente
	l/min.	l/min.
Sanitarios y Grifería		
Llave lavamanos (aireador)	12	5,7
Llave lavamanos (limitador caudal)	12	8
WC	12	6
Ducha	22	15

Otra línea de acción representa el reciclaje de aguas para riego, a través de plantas de tratamiento.

Sequía grave en 10% superficie del país, donde vive 31% población



Barrios Integrales Ecosustentables

Vivienda Nueva

Experiencias Piloto

Diseño y construcción de barrios integrales abordando, tanto los **atributos de la vivienda. como del entorno.**

Estos proyectos contemplan **mejoras en la habitabilidad de las viviendas, sistemas constructivos innovadores, con paneles prefabricados, equipos de eficiencia energética, reciclaje de aguas grises para riego y huertos urbanos,** entre otros atributos.

A la fecha, enmarcados en el proceso de reconstrucción de Atacama, se ha iniciado la ejecución de dos proyectos: uno emplazado en Chañaral y otro en El Salado.

Paralelamente se esta trabajando en diseño de este tipo de barrios en las regiones de Antofagasta, O'Higgins, Maule y Aysén, entre otros.



Barrios Ecosustentables

Centro UC de Innovación en Madera Minvu – Ditec

Vivienda Nueva

Minvu III Región. Barrio Oasis de Chañaral y El Salado, aprox 350 viviendas de Reconstrucción

Tipología:

Vivienda continua en altura, edificación de 1, 2 y 3 pisos, sistema prefabricado en madera



Impactos

Mejorar los estándares de construcción, incorporando criterios de sustentabilidad y eficiencia impacta en forma positiva sobre la calidad de vida de las personas.

Usa de forma más eficiente la energía y recursos naturales



Reduce emisiones y contaminación, con beneficios en salud



Mejora los estándares de habitabilidad y confort



Reduce gastos por consumos, de las familias



+ calidad de vida
mejorando el
Hábitat



Incorporar estos criterios a nuestras políticas públicas, orientadas a los sectores más vulnerables, es además avanzar en equidad, ya que permite acceder a estos sectores a mejores condiciones de vida, disminuyendo sus gastos fijos.