



## **FORMATO TIPO MEMORIA EXPLICATIVA**

### **Proyecto de Eficiencia Energética**

Llamado Nacional año 2019 a Concurso de Proyectos D.S. N° 19, (V. y U.), de 2016

<b>Nombre Proyecto</b>	
<b>Entidad Desarrolladora</b>	
<b>Comuna</b>	
<b>Región</b>	

Según la Resolución Exenta N° 2.696, (V. y U.), de 2018, y su modificación, que llama a concurso nacional año 2018 para presentación de proyectos habitacionales, del Programa de Integración Social y Territorial D.S. N° 19, (V. y U.), de 2016, la presente Memoria del Proyecto de Eficiencia Energética, explica las medidas a implementar y su influencia en la mejora de viviendas y/o áreas comunes del proyecto.

Esta memoria se estructura en 2 partes (según corresponda):

#### **1.- EXIGENCIAS “MÍNIMO ESPERADO” (ITEM OBLIGATORIO)**

Según punto 3.4, letra f) de la Resolución Exenta N° 822, (V. y U.), de 2019.

#### **2.- FACTORES DE PUNTAJE (ITEM OPTATIVO PARA OBTENER PUNTAJE)**

Según Artículo 11°, Item 4. Tipologías de Viviendas, letra F. Eficiencia Energética, del D.S. N° 19, (V. y U.), de 2016 y según tabla en punto 3.5, de la Resolución Exenta N° 822, (V. y U.), de 2019.

---

Nombre, Firma y RUT  
Profesional Competente

---

Nombre, Firma y RUT  
Representante de la Entidad  
Desarrolladora

**1.- EXIGENCIAS “MÍNIMO ESPERADO” (ITEM OBLIGATORIO)**

**Según punto 3.4, letra f) de la Resolución Exenta N° 822, (V. y U.), de 2019,:**

**1.1 Proyecto de abastecimiento eficiente de agua en las zonas de equipamiento y áreas verdes.**

**a) Paisajismo con especies acondicionadas a la geografía y zona climática en que se emplaza el proyecto.**

*Zoom del plano de áreas verdes o paisajismo que muestre el proyecto de abastecimiento de agua eficiente, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

Explicación acotada del sistema propuesto y de su eficiencia para el proyecto.

---

---

---

---

<i>Imágenes referenciales de las soluciones utilizadas</i>	<i>Imágenes referenciales de las soluciones utilizadas</i>
--	--

**b) Riego eficiente (por goteo u otras alternativas).**

En caso de zonas lluviosas, desde la Región de Los Ríos al sur, donde no se considere riego de las áreas verdes, se deben considerar iniciativas que promuevan el escurrimiento guiado de las aguas superficiales, pendientes, pavimentos, u otros que eviten la acumulación del agua en estos espacios. Además, es posible implementar sistemas de acumulación de aguas lluvia para riego en meses de sequía, u otros.

*Zoom del plano de áreas verdes o paisajismo que muestre el proyecto de abastecimiento de riego eficiente, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

Explicación acotada del sistema propuesto y de su eficiencia para el proyecto considerando la zona climática donde se encuentre.

---

---

---

---

---

---

<i>Imágenes referenciales de las soluciones utilizadas</i>	<i>Imágenes referenciales de las soluciones utilizadas</i>
--	--

c) Otras alternativas propuestas por la entidad desarrolladora por sobre el mínimo señalado en los puntos a) y b) anteriores (opcional).

<i>Zoom del plano de áreas verdes o paisajismo que muestre las otras alternativas propuestas por la entidad, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.</i>
---

Explicación acotada del sistema propuesto y de su eficiencia para el proyecto, considerando la zona climática donde se encuentre.

---



---



---

<i>Imágenes referenciales de las soluciones utilizadas</i>	<i>Imágenes referenciales de las soluciones utilizadas</i>
--	--

**1.2 Proyecto de abastecimiento interno eficiente de agua en todas las viviendas.**

a) Sanitarios de doble descarga.

- **Modelo:**
- **Marca:**
- **Caudal:** (igual o menor a 6 litros por descarga)

<i>Imágenes referenciales del sanitario propuesto</i>	<i>Imágenes referenciales del sanitario propuesto</i>
---	---

b) Griferías eficientes con aireadores incorporados o removibles.

- **Modelo:**
- **Marca:**

<i>Imágenes referenciales de las griferías propuestas.</i>	<i>Imágenes referenciales de las griferías propuestas.</i>
--	--

c) Otras alternativas propuestas por la entidad desarrolladora por sobre el mínimo señalado en los puntos a) y b) anteriores, (opcional).

- **Modelo:**
- **Marca:**

<i>Imágenes referenciales de las alternativas propuestas.</i>	<i>Imágenes referenciales de las alternativas propuestas.</i>
---	---

**1.3 Infraestructura para la gestión eficiente de residuos, en áreas comunes o de equipamiento, según corresponda, considerando al menos contenedores separados por tipo de residuo.**

Explicación acotada de la infraestructura propuesta, contando como estándar mínimo:

- Ubicar los contenedores sobre un radier con pendiente que considere una llave de riego cercana, para mantener el área limpia de residuos y malos olores.
- Que éstos contemplen tapa para evitar el ingreso de animales, agua lluvia, etc.
- Ubicación en áreas estratégicas del proyecto para el acopio y retiro.

---

---

---

---

---

---

*Zoom del plano de áreas verdes o paisajismo que muestre la ubicación y/o distribución de la infraestructura para la gestión de residuos en el conjunto (Plano de loteo, edificio, áreas verdes o equipamiento según corresponda, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

<i>Imágenes referenciales de las soluciones utilizadas</i>	<i>Imágenes referenciales de las soluciones utilizadas</i>
--	--

\_\_\_\_\_  
Nombre, Firma y RUT  
Profesional Competente

\_\_\_\_\_  
Nombre, Firma y RUT  
Representante de la Entidad  
Desarrolladora

## 2.- FACTORES DE PUNTAJE (ITEM OPTATIVO PARA OBTENER PUNTAJE)

Según Artículo 11°, Item 4. Tipologías de Viviendas, letra F. Eficiencia Energética, del D.S. N° 19, (V. y U.), de 2016 y según tabla en punto 3.5, de la Resolución Exenta N° 2.696, (V. y U.), de 2018, y su modificación:

TABLA FACTORES DE PUNTAJE			
TIPO	ELEMENTO	REQUISITO	PUNTAJES
I	<p><b>Comunas sin PDA:</b> Envoltente opaca eficiente en todas las viviendas, considerando aislación térmica por el exterior en muros perimetrales con transmitancia total del muro, al menos sobre el 15% de la exigencia para la zona según la Reglamentación Térmica y el Artículo 4.1.10 O.G.U.C.</p> <p><b>Comunas con PDA:</b> Envoltente opaca eficiente en todas las viviendas, considerando aislación térmica por el exterior en muros perimetrales con transmitancia total del muro, al menos sobre el 15% de la exigencia según PDA.</p>	Al menos el Ítem Tipo I más un elemento del Ítem II o III	30 Puntos
II	<p>1. Sistemas Solares Térmicos en todas las viviendas.</p> <p>2. Paneles fotovoltaicos en todas las viviendas.</p> <p>3. Ventanas doble vidriado hermético (termo panel), al menos en todos los dormitorios, de todas las viviendas.</p>	Al menos un elemento de los ítems Tipo II, más 1 de los ítems Tipo III	20 Puntos
III	<p>1. Sistemas de calefacción eficientes.</p> <p>2. Sistemas de ventilación mixta en todas las viviendas. (Ingreso de aire pasivo y extracción mecánica en baño y cocina).</p> <p>3. Luminarias fotovoltaicas en áreas de equipamientos y/o áreas verdes y/o espacios comunes y cajas de escaleras.</p>	Al menos 3 de los ítems Tipo III	10 Puntos
		2 de los ítems Tipo III	5 puntos

Para aquellos PDA que consideren como requisitos obligatorios los TIPO II.3 y TIPO III.2, no obtienen puntaje por dicho ítem.

### 2.1 Para proyectos que aspiren a cumplir el TIPO I de la tabla:

La transmitancia térmica de la solución de muros propuesta, se podrá acreditar con alguna de las siguientes 3 alternativas:

1. Solución constructiva del Listado Oficial de Soluciones Constructivas de Acondicionamiento Térmico del MINVU.
2. Ensayo de Transmitancia Térmica.
3. Memoria de Cálculo según NCh853.

Será posible no considerar aislación por el exterior de la vivienda, sólo si el sistema constructivo cumple con la transmitancia térmica establecida en la siguiente tabla:

**En ningún caso, la aislación podrá estar dispuesta al interior de la vivienda.**

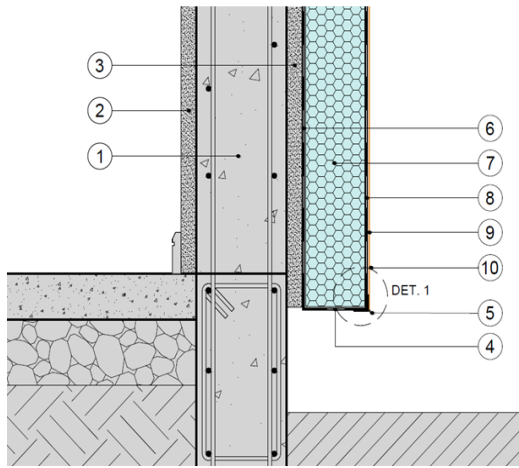
ZONA TÉRMICA <sup>2</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Techos	0,84	0,47	0,47	0,38	0,33	0,28	0,28	0,25	0,25
Muros	2,10	0,80	0,80	0,80	0,60	0,45	0,40	0,30	0,35
Pisos ventilados	3,60	0,70	0,87	0,70	0,60	0,50	0,39	0,32	0,32
Pisos sobre terreno -R100 [(m²K)/W]*100	---	45	45	45	45	91	91	91	91
Puertas	---	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

Tabla 2.7 del capítulo 2.2.2 "Envoltente Opaca Eficiente de los Estándares de Construcción Sustentable (ECSV). <http://csustentable.minvu.gob.cl/estandares-cs/>

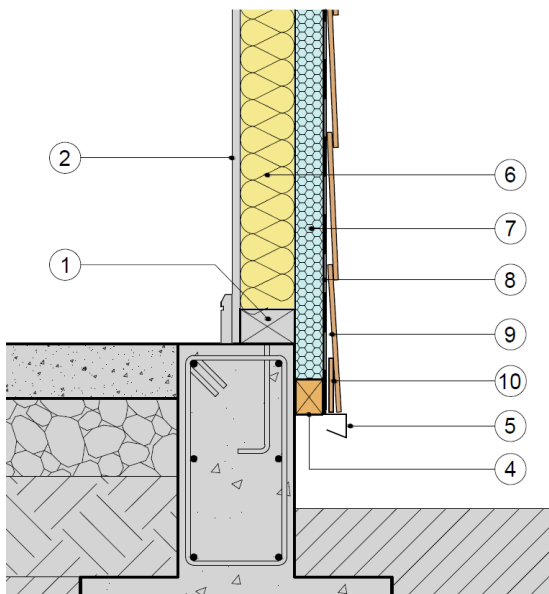
Explicación acotada de la envoltente opaca (muros, cielo y pisos ventilados) y de su aporte para el proyecto, considerando la zona climática donde se encuentre.

Se debe incluir imagen de escantillones o detalles de la envolvente que muestren su composición señalando materiales y espesores.

Ejemplos escantillón de soluciones en Aysén y Magallanes:



Nº	Especificación del Material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m3)
1	Muro de hormigón armado	0,150	2.400
2	Mortero de revoque interior arena/cemento ( 1:4 )	0,025	2.000
3	Mortero de revoque exterior arena/cemento ( 1:3 )	0,025	2.000
4	Encapsulado con adhesivo y Malla fibra de vidrio		
5	Perfil cortagotera de PVC, con malla de refuerzo		
6	Adhesivo para poliestireno sistema EIFS		
7	Aislación de poliestireno expandido	0,110	15
8	Enlucido con base adherente y malla fibra de vidrio		
9	Imprimación base para revestimiento texturado		
10	Revestimiento texturado sistema EIFS		
11	Perfil esquinero de PVC con malla de refuerzo		
12	Sello perimetral de silicona neutra		
13	Ventana existente en obra		
14	Cadena/dintel de hormigón armado	0,150	2.400



Nº	Especificación del Material	Espesor (m)	Densidad (Kg/m3)
1	Tabiquería pino IPV 2x3" @0,50m V y H	0,07	410,0
2	Revestimiento interior placa yeso cartón	0,01	750,0
3	Centro marco de ventana, madera 2x5"		
4	Pz pino IPV 45x45mm		
5	Forro cortagoteras, zincalum e=0.4mm, d=180mm		
6	Aislación lana de vidrio colchoneta papel 1 cara	0,07	12,5
7	Aislación de poliestireno expandido (continuo)	0,05	15,0
8	Barrera hidrófuga, Fieltro 15 Lbs		
9	Tornillo cabeza trompeta 6x11/4" punta broca		
10	Revestimiento tinglado de Fibrocemento (directo)	0,006	
11	Forro alfeizar, zincalum e=0.4mm, d=125mm		
12	Sello silicona neutra, más cordón de respaldo		
13	Forro lateral, zincalum e=0.4mm, d=125mm		
14	Ventana existente en obra		
15	Contra forro dintel, zincalum e=0.4mm, d=100mm		
16	Moldura de terminación tipo 1/4 rodón		

**Elemento TIPO II o TIPO III.**

Explicación acotada del elemento TIPO II o TIPO III, considerando la zona climática donde se encuentre.

---



---



---



---

*Zoom del plano que corresponda, que muestre la ubicación y/o distribución del elemento TIPO II o TIPO III escogido, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

<i>Imágenes referenciales del elemento TIPO II o TIPO III escogido.</i>	<i>Imágenes referenciales de del elemento TIPO II o TIPO III escogido.</i>
---	--

**2.2 Para proyectos que aspiren a cumplir los TIPO II o TIPO III de la tabla:**

(Considerar las alternativas que correspondan a la propuesta en el proyecto presentado)

**TIPO II.1 Sistemas Solares Térmicos en todas las viviendas.**

Explicación acotada del sistema solar térmico, considerando la zona climática donde se encuentre.

---



---



---



---

*Zoom del plano de la vivienda o del edificio, que muestre la ubicación y/o distribución de los paneles solares, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

*Ficha del fabricante del sistema solar escogido con imágenes referenciales.*

**TIPO II.2 Paneles fotovoltaicos en todas las viviendas.**

Explicación acotada de los paneles escogidos, considerando la zona climática donde se encuentre.

---



---



---



---

*Zoom del plano de la vivienda o del edificio, que muestre la ubicación y/o distribución de los paneles fotovoltaicos, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

*Ficha del fabricante del sistema fotovoltaico escogido con imágenes referenciales.*

**TIPO II.3** Ventanas doble vidriado hermético (termo panel), al menos en todos los dormitorios, de todas las viviendas.

Explicación acotada de las ventanas escogidas, considerando la zona climática donde se encuentre.

---

---

---

---

---

*Zoom del plano de la vivienda o del edificio, que muestre la ubicación y/o distribución de las ventanas, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

*Ficha del fabricante de las ventanas escogidas con imágenes referenciales.*

**TIPO III.1** Sistemas de calefacción eficientes.

Especificar sistemas de calefacción eficiente energéticamente y de baja o nula emisión de contaminantes aéreos al interior de la vivienda en las zonas centro y sur de Chile.

Se permitirán sistemas de calefacción a biomasa, siempre y cuando cuenten con tiro forzado y el certificado de emisiones vigente emitido por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), demostrando una emisión de material particulado menor que 1,6 g/h.

Explicación acotada del sistema de calefacción escogido, considerando la zona climática donde se encuentre.

---

---

---

---

---

*Zoom del plano de la vivienda o del edificio, que muestre la ubicación y/o distribución del sistema de calefacción escogido, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

*Ficha del fabricante del sistema de calefacción escogido con imágenes referenciales.*

**TIPO III.2** Sistemas de ventilación mixta en todas las viviendas. (Ingreso de aire pasivo y extracción mecánica en baños y cocina).



Explicación acotada del sistema de ventilación mixta escogida, considerando la zona climática donde se encuentre.

---

---

---

---

---

*Zoom del plano de la vivienda o del edificio, que muestre la ubicación y/o distribución de los elementos de ventilación mixta, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

*Ficha del fabricante de los sistemas de extracción mecánica con imágenes referenciales.*

**TIPO III.3** Luminarias fotovoltaicas en áreas de equipamientos y/o áreas verdes y/o espacios comunes y cajas de escaleras.

Explicación acotada del sistema luminarias fotovoltaicas escogidas.

---

---

---

---

---

*Zoom del plano de equipamientos y/o áreas verdes y/o espacios comunes y cajas de escaleras, según corresponda, que muestre la ubicación y/o distribución de las luminarias fotovoltaicas, esto para lograr una rápida revisión sobre este documento sin tener que recurrir a abrir planos u otros.*

*Ficha del fabricante de las luminarias fotovoltaicas con imágenes referenciales.*

**2.3 Otras soluciones de eficiencia energética serán revisadas por la Comisión Evaluadora, que podrá otorgar el puntaje, asimilándolo a los Tipos indicados en la Tabla precedente, según corresponda. Los puntajes de la tabla anterior, no son sumables entre sí.**

La información contenida en otras soluciones, deberá asimilarse a los formatos de información anteriores, según corresponda.

## 2.4 Para proyectos que aspiren a obtener letra C, a través de la Calificación Energética de Viviendas MINVU:

### EXIGENCIA:

Los Proyectos habitacionales que concursen en el presente llamado, podrán presentar un Informe de Calificación Energética de Viviendas con una evaluación "C" o superior. En la instancia de presentación, podrá considerarse el informe con la evaluación de las viviendas más desfavorables del conjunto, las que corresponderán a lo menos a una vivienda por tipología, obteniendo automáticamente los 30 puntos señalados en la Tabla precitada.

El compromiso de la entidad desarrolladora de mantener la evaluación "C" o superior, es asegurar el cumplimiento de la letra "C" o superior, para todas las viviendas del conjunto al obtener el Permiso de Edificación (presentando la Precalificación Energética del proyecto), y al obtener la Recepción Municipal (presentando la Calificación Energética Definitiva del proyecto).

### FORMATO DE PRESENTACIÓN:

El Informe de Calificación Energética de Viviendas con una evaluación "C" o superior, deberá ser generado por un evaluador energético acreditado por el MINVU ([www.calificacionenergetica.cl](http://www.calificacionenergetica.cl)).

Dicho informe deberá contener como mínimo la siguiente información:

a) Datos generales e identificación del proyecto

**Nombre Proyecto:**

**Entidad Desarrolladora:**

**Comuna:**

**Región:**

b) Viviendas a evaluar: Se evaluará como mínimo, la vivienda más desfavorable de cada una de las tipologías propuestas según Artículo 11 del D.S. N°19 (V. y U.).

Justificar la razón por la que las viviendas fueron consideradas como las más desfavorables de cada tipología.

c) Descripción general de los elementos de la envolvente y de los sistemas de calefacción por tipología de vivienda.

d) Demandas y porcentajes de ahorro: Resultado de demanda por vivienda evaluada.

*Plano de loteo que señale tipologías (entremezcla) donde se identifiquen las viviendas escogidas para su evaluación.*

*Planillas de cálculo con Resultados de Demanda por vivienda evaluada  
(Celdas de la B2 a la K46 de la hoja "Resumen" de la planilla Excel 03.-PBSD Datos de equipos y resultados)*

\_\_\_\_\_  
Nombre, Firma y RUT  
Profesional Competente

\_\_\_\_\_  
Nombre, Firma y RUT  
Representante de la Entidad  
Desarrolladora

## ANEXO

### Recomendaciones Proyecto de Eficiencia Energética

Llamado Nacional año 2019 a Concurso de Proyectos D.S. N° 19, (V. y U.), de 2016

#### Se recomienda revisar la siguiente bibliografía a modo de guía:

- <http://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/EST%C3%81NDARES-DE-CONSTRUCCI%C3%93N-SUSTENTABLE-PARA-VIVIENDAS-DE-CHILE-TOMO-II-ENERGIA.pdf>
- <http://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/MANUAL-DE-ELEMENTOS-URBANOS-SUSTENTABLES-TOMO-III.pdf>
- <http://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/EST%C3%81NDARES-DE-CONSTRUCCI%C3%93N-SUSTENTABLE-PARA-VIVIENDAS-DE-CHILE-TOMO-III-AGUA.pdf>

#### Paisajismo:

Se recomienda agrupar las especies vegetales del proyecto de paisajismo, de acuerdo a las similitudes de su requerimiento hídrico, con el fin de permitir una gestión sustentable durante su mantención.

En caso de considerar un sistema de riego artificial, utilizar los descritos a continuación:

Sistema	Porcentaje de eficiencia	Tipo de uso
Riego por goteo	90	Árboles, arbustos y jardineras
aspersores	80	Césped

*Tipos de riego eficientes y usos recomendados*

Manual de Elementos Urbanos Sustentables MINVU 2016, TOMO III:

- Sistemas de Riego eficiente del Capítulo 3.

Estándares de Construcción Sustentable MINVU 2018, TOMO III:

- Anexo 3.3 Especies recomendadas según zonas climáticas.
- Conaf, (2012). Programa de Arborización: Un chileno, un árbol. Árboles Urbanos de Chile. Ministerio de Agricultura.

#### Riego Eficiente

Estándares de Construcción Sustentable MINVU 2018, TOMO III:

- La tabla 3.16 del numeral 3.2.2 “Consumo externo de agua”, página 55.

Manual de Elementos Urbanos Sustentables MINVU 2016, TOMO III:

- Fichas de Sistemas de Riego eficiente, página 168.
- Ficha SR3 “Uso de agua lluvia para riego”, página 180.

Se recomienda distribuir las especies vegetales en función de sus semejanzas en torno a su requerimiento hídrico. De esta forma se puede utilizar un mismo sistema de riego para distintas especies.

#### Pavimentos en espacios comunes:

Se recomienda, que un 50% de la totalidad de la superficie de áreas comunes exteriores sea de materiales permeables o semi permeables al traspaso de agua (por ejemplo: gravilla, arena, césped o similares) e incorporar elementos de sombra en áreas de mayor asoleamiento en pavimentos duros.

#### Calefacción Eficiente

Estándares de Construcción Sustentable 2018 MINVU, TOMO II:

Se recomienda usar como referencia lo indicado en el cuadro del numeral 2.3.1 Sistemas de calefacción energéticamente eficientes, según Tabla que figura a continuación:

Tecnología de calefacción	Eficiencia mínima	Unidad
Bomba de calor suelo-aire o suelo-agua	3,1	COP modo calefacción
Bomba de calor agua-agua o agua-aire	3,6	COP modo calefacción
Bomba de calor aire-agua o aire-aire	3,2	COP modo calefacción
Caldera a gas de condensación solo calefacción o mixta	97%	Rendimiento promedio PCI
Caldera de biomasa	90%	Rendimiento promedio PCI
Caldera a gas solo calefacción	90%	Rendimiento promedio PCI
Estufa a biomasa (no centralizado)	80%	Rendimiento promedio PCI

#### Luminarias fotovoltaicas

Manual de Elementos Urbanos Sustentables del MINVU 2016, TOMO III.

- Fichas con recomendaciones para uso de cinco tipos de luminarias, página 42 en adelante.

#### Energía solar térmica

ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS - MINVU, Sistemas individuales para viviendas.

Versión – V3\_2018

#### Energía fotovoltaica

ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS - MINVU, Sistemas individuales para viviendas tipo ON - GRID. Versión – V2\_2018