

# **PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA – GEF MENDOZA-**

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

Esta primera experiencia en sustentabilidad en Vivienda Social, que lleva a cabo el INSTITUTO PROVINCIAL DE LA VIVIENDA DE MENDOZA, se realiza en forma conjunta entre el Ministerio de Desarrollo Territorial y Hábitat de la Nación a través del PROYECTO GEF, incorporando a los Institutos Provinciales de Vivienda de 8 Provincias ubicadas en distintas Zonas Bioclimáticas del País. El Proyecto está financiado por el FONDO MUNDIAL para el Ambiente-BID, cuyos objetivos principales son:

- *CONTRIBUIR A LA REDUCCION DE EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEI) EN ARGENTINA, COMO RESULTADO DE LA DISMINUCION DEL CONSUMO DE ENERGIA EN LA VIVIENDA SOCIAL.*
- *ELABORAR NUEVOS ESTANDARES MINIMOS DE HABITABILIDAD, INCORPORANDO MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGETICA (EE) PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDA SOCIAL.*

## **VIVIENDAS CON RESOLUCION PARA EL BAJO CONSUMO ENERGETICO**

El sector residencial representa el 28.6% del consumo final de energía y en termino de emisiones de gases de efecto invernadero, es responsable del 14.7% de las emisiones del sector.

Todo esto lo convierte en un ámbito prolífico de mejora.

La arquitectura bioclimática toma en cuenta las condiciones del clima y busca disminuir el impacto del mismo mediante recursos arquitectónicos asegurando la calidad de vida de los habitantes y con ello llegar al confort.

### **Diseño arquitectónico: estudio y propuesta.**

El análisis de la propuesta se inicia considerando aspectos de diseño y técnicos bioclimáticos en forma unificada, tales como:

- Diseño flexible, crecimiento y accesibilidad.
- Consideraciones de los elementos constitutivos de la envolvente (muros y cubierta de techos) a fin de determinar calor transferido entre una superficie A y una superficie B por el conjunto de materiales (transmitancia térmica) y adoptar los materiales eficientes de aislación térmica. Todo ello conforme a las características del material y a la Norma Iram adoptada según zona.
- Ventilación y renovación del aire
- Acondicionamiento térmico, refrigeración, calefacción

- Iluminación natural
- Artefactos de iluminación eficientes
- Energía solar térmica
- Energía fotovoltaica

Además de lo ya expuesto se debe agregar que la Vivienda sustentable solo es posible con Usuarios consientes que aplican buenas prácticas, con adecuada preparación mediante talleres específicos de capacitación.

## **VIVIENDA PROTOTIPO GEF MENDOZA**

La propuesta generada desde el Instituto Provincial de la Vivienda de Mendoza ha sido elaborada por los Arquitectos: Dino Fantozzi, Carina Gómez y Ernesto Berti.

*Las características del Proyecto, son las siguientes:*

- Vivienda unifamiliar de una sola planta.
- Superficie cubierta total: 61,50 m<sup>2</sup>

### **Estrategias del diseño arquitectónico**

#### **Implantación y diseño general**

Esquema de planta compacta de resolución simple con definición de áreas principales hacia un frente y servicios en su contra-frente. Dos cuerpos unidos por una mínima circulación central orientando en todos los casos al norte los locales de uso diurno y nocturno y el orientado al sur concentra los servicios.

La implantación de las viviendas en conjunto, evita las sombras arrojadas de una hacia otra, ajustando alturas y distancias de separación de los ejes de colindancia.

Esta resolución a su vez permite la orientación al Norte pleno de los sistemas de producción de energía solar fotovoltaica.

Flexibilidad de la distribución interna mediante la posibilidad de remoción de tabiques para la integración de locales generando un dormitorio más, con perfecta ventilación e iluminación en función del desplazamiento de división móvil del mobiliario de guardado.

#### **Áreas húmedas compactas y periféricas**

#### **Espacios mínimos destinados a circulación**

Posibilidad de ampliación de un tercer dormitorio sin conflictos formales y funcionales. Ampliaciones rápidas y limpias.

### **Sistema constructivo:**

Sistema constructivo tipo Steel Framing (considerado ya como sistema tradicional de construcción) consistente en estructura de perfilería de chapa galvanizada con paneles livianos de cerramiento y aislación incorporada. Esto representa una innovación tecnológica óptima para zona sísmica, con menor espesor de muro reportando más espacio interior.

Cubierta de techos con paneles modulados livianos de chapa con aislación térmica incorporada. Esto permite además, por su forma, la incorporación de sistemas de generación de energía solar térmica y fotovoltaica.

### **Estrategias bioclimáticas:**

**Invierno:**

**Ganancia:** ganancia solar a través de la orientación al Norte pleno de los ambiente principales.

**Acumulación:** por medio de masa, pisos interiores y muros Trombe que toman la incidencia solar al encontrarse orientados al Norte

**Conservación:** de la temperatura interior a través de la envolvente aislada térmicamente, tanto en muros como en cubierta. Carpintería con doble vidriado hermético (DVH)

**Verano:**

**Protección y control solar** mediante envolvente aisladas térmicamente, aleros y pérgola con vegetación de especies caducas

**Enfriamiento:** mediante la incorporación de aventanamiento que permite ventilación cruzada para renovación del aire.

### **Incorporaciones adicionales:**

Energía solar térmica, colectores de placa plana, para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS).

Energía solar fotovoltaica mediante módulos fotovoltaicos con medidores bidireccionales

Sensores permanentes para medición y monitoreo, que medirán los consumos energéticos durante un año, realizando comparativos con los diferentes niveles de resolución bioclimática por cuenta del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)

## Estrategias bioclimáticas para cada categoría

CATEGORIAS AR - G 1002 versión 2020						
MEDIDAS ADOPTADAS		REF	CAT 1	CAT 2	CAT 3	CAT 4
Nivel de aislación de muros y techos según Norma IRAM 11.605	EE	NIVEL C	NIVEL B	NIVEL B	NIVEL (A+B)/2	NIVEL (A+B)/2
Eficiencia energética en carpinterías según Norma IRAM 11.507-5 (Clasificación energética en período de calefacción) *	EE	NO	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA
Eficiencia energética en carpinterías según Norma IRAM 11.507-5 (Clasificación energética en período de refrigeración) *	EE	NO	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA
Diseño basado en pautas y estrategias de diseño bioclimático	DB	NO	SI	SI	SI	SI
Sistema Solar Térmico para agua caliente sanitaria y/o calefacción	ER	NO	SI	SI	SI	SI
Sistemas Pasivos para acondicionamiento térmico	ER/DB	NO	NO	SI	SI	SI
Se entrega con electrodomésticos eficientes instalados	EE	NO	NO	NO	SI	SI
Uso Eficiente del Agua Potable con impacto en el consumo energético	EE	NO	NO	NO	SI	SI
Generadores Fovoltaicos para la provisión de energía	ER	NO	NO	NO	NO	SI

**Tabla 1:** Nuevas Categorías

MEMORIA TECNICA

# PROYECTO GEF MENDOZA

---

**PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA**



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## ZONA BIOAMBIENTAL SEGÚN NORMA IRAM 11603

### SUBZONA CLIMÁTICA IVa

COORDENADAS DE UBICACIÓN  
O.33°00'02" – S.68°38'32"

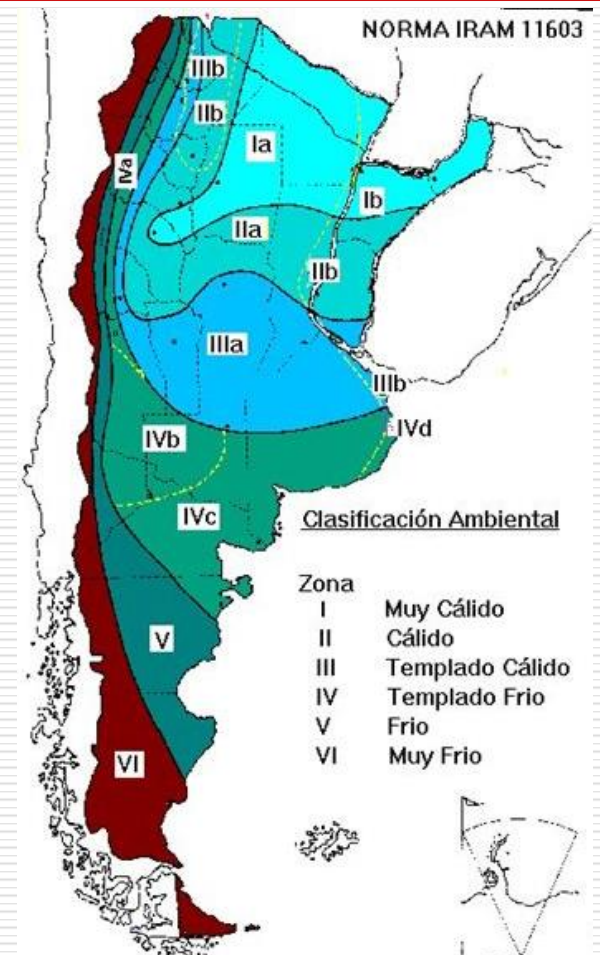
Tmed=7,9°C  
Tmin= 1,9°C  
Tmax=16,8°C

### DATOS DE UBICACIÓN

- Subzona bioclimática IVa
- Grados días base 18° - 1216 (IRAM 11603 - 2012)
- Templada Frio
- Amplitudes térmicas mayores a 14°C (IRAM 11603) principalmente en verano
- Zona de gran Amplitud Térmica, buen asoleamiento y veranos cálidos

### RECOMENDACIONES PARA LA ZONA:

- Formas preferentemente compacta
- Mejoramiento de la inercia térmica
- Orientación Norte
- Ganancia solar
- Sistemas solares pasivos
- Protección solar en verano



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

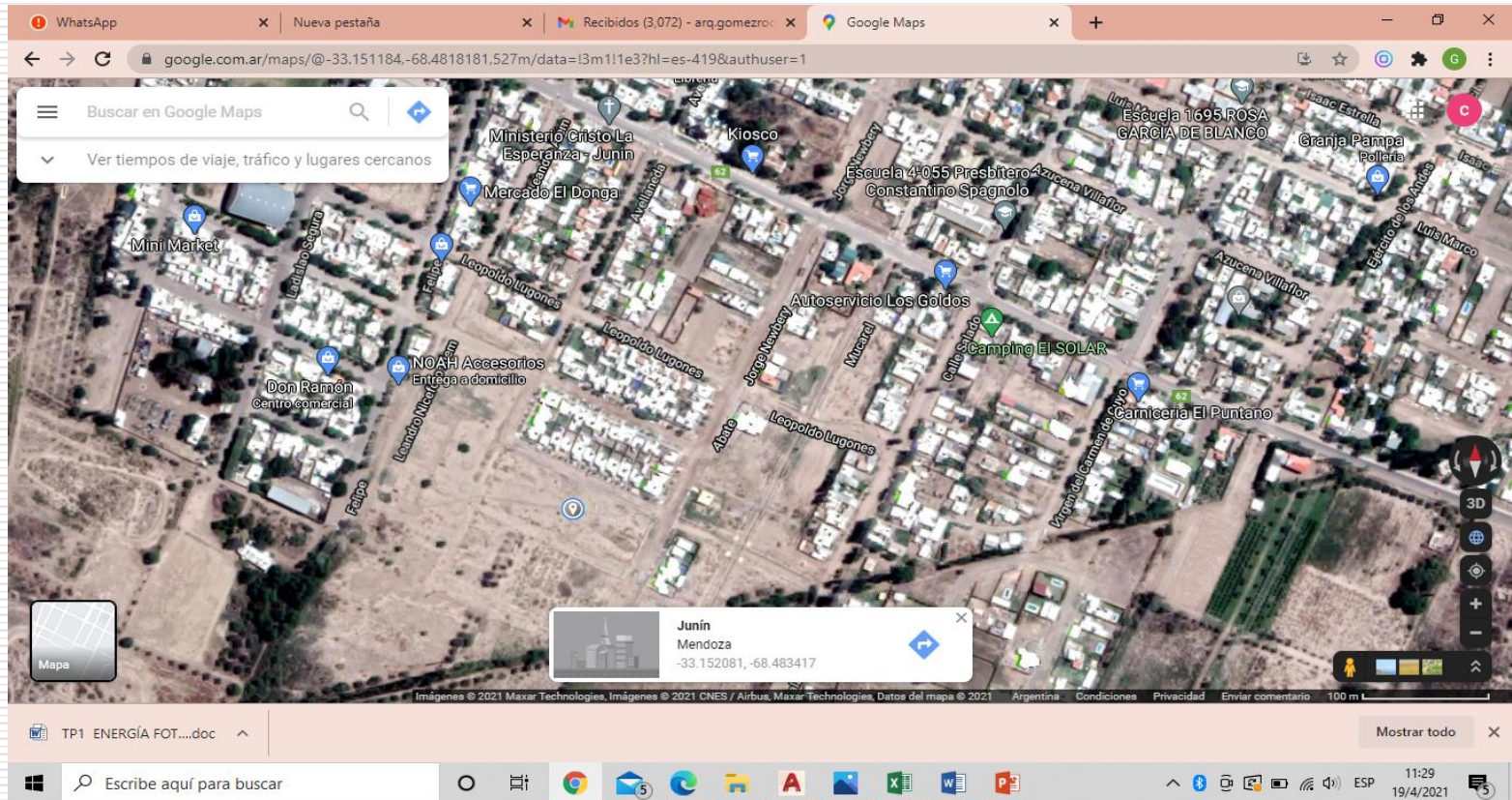
## URBANIZACIÓN - MANZANA - IMPLANTACIÓN



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

COORDENADA GEORREFERENCIAL -33,152081,-68,483417

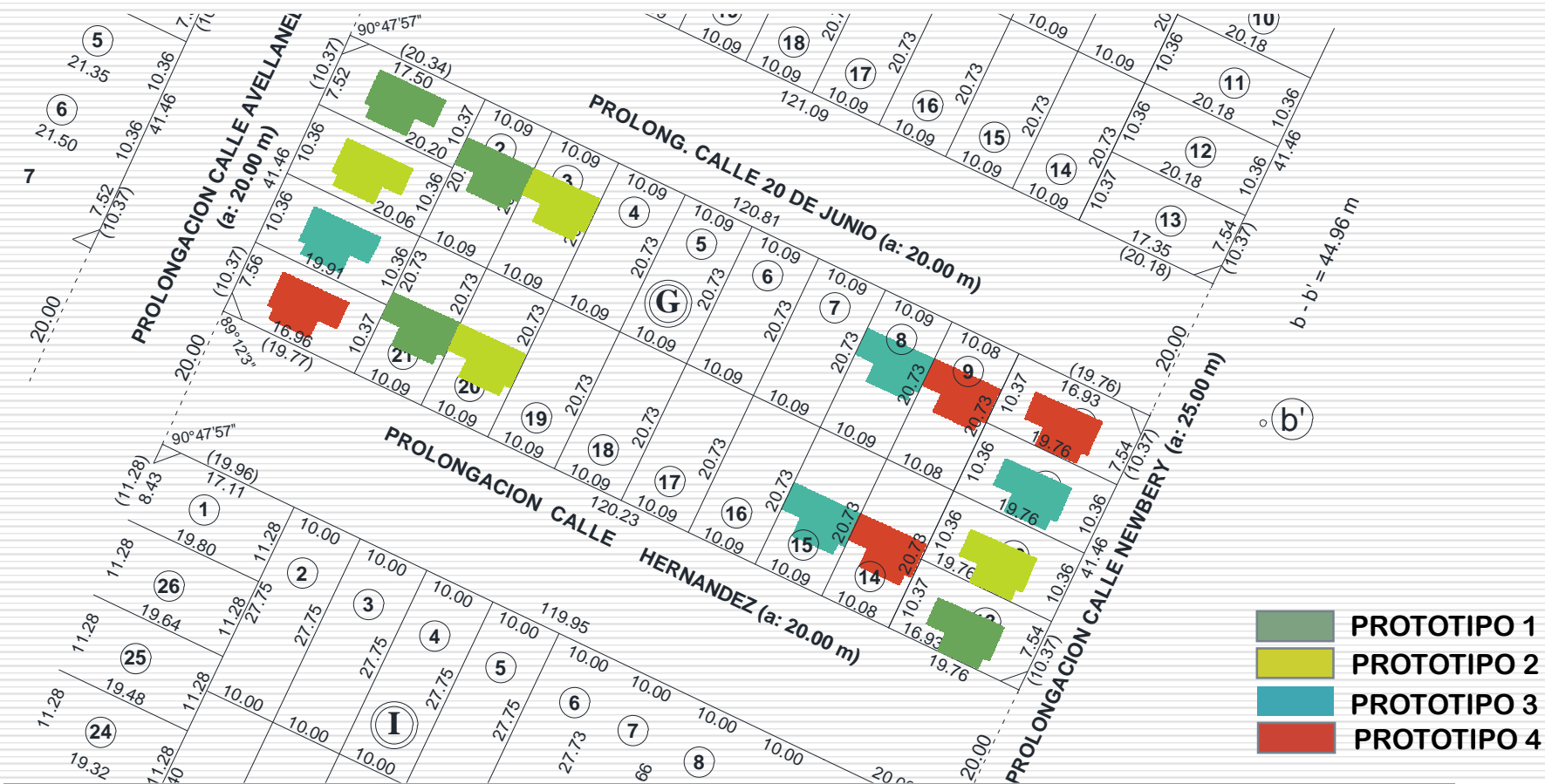




# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

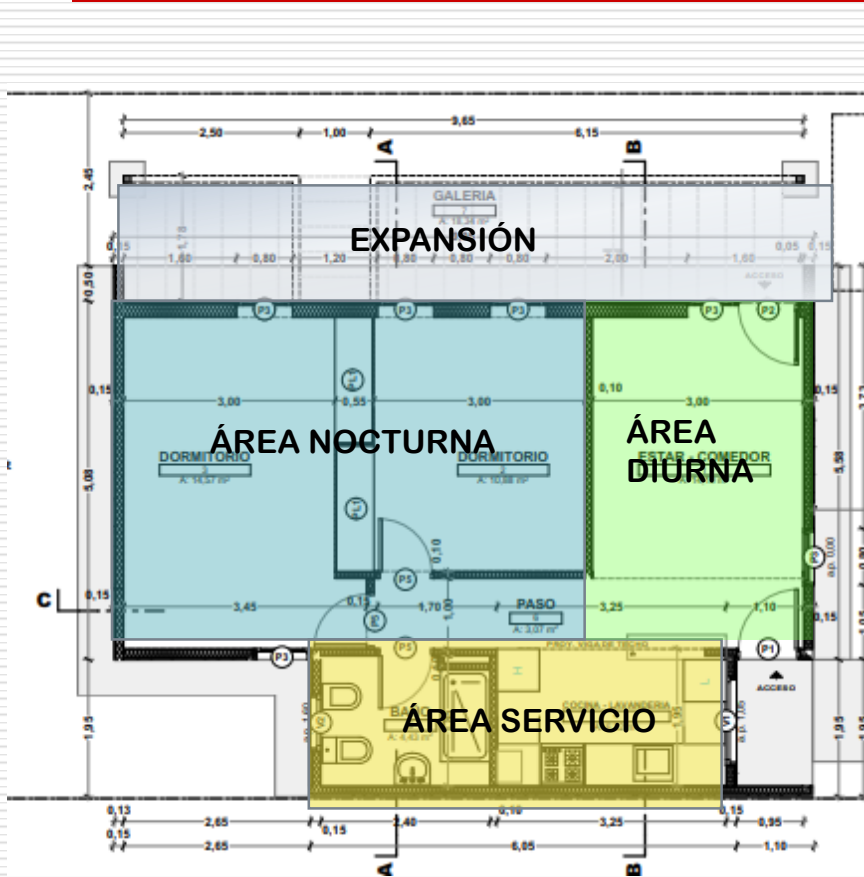
## URBANIZACIÓN - MANZANA - IMPLANTACIÓN



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## PREMISAS DISEÑO



- PROTOTIPO ÚNICO PARA TODAS LAS ORIENTACIONES
- DEFINICIÓN CLARA DE ÁREAS DIURNAS, NOCTURNAS Y DE SERVICIOS
- CRECIMIENTO PREVISTO SIN GRANDES INTERVENCIONES
- VERSATILIDAD DE PLANTA CON FLEXIBILIDAD PARA GENERAR CAMBIOS FUNCIONALES
- MÍNIMAS CIRCULACIONES
- UTILIZACIÓN DE SISTEMA CONSTRUCTIVO INDUSTRIALIZADO POR BENEFICIO ESTRUCTURAL (SISMO-RESISTENTE) Y POR EFICIENCIA EN EL APROVECHAMIENTO DE MATERIALES
- EVITAR EL USO DE TORRE DE TANQUE RESERVA DE AGUA POR SU INFLUENCIA SISMICA EN EL MODELO

# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

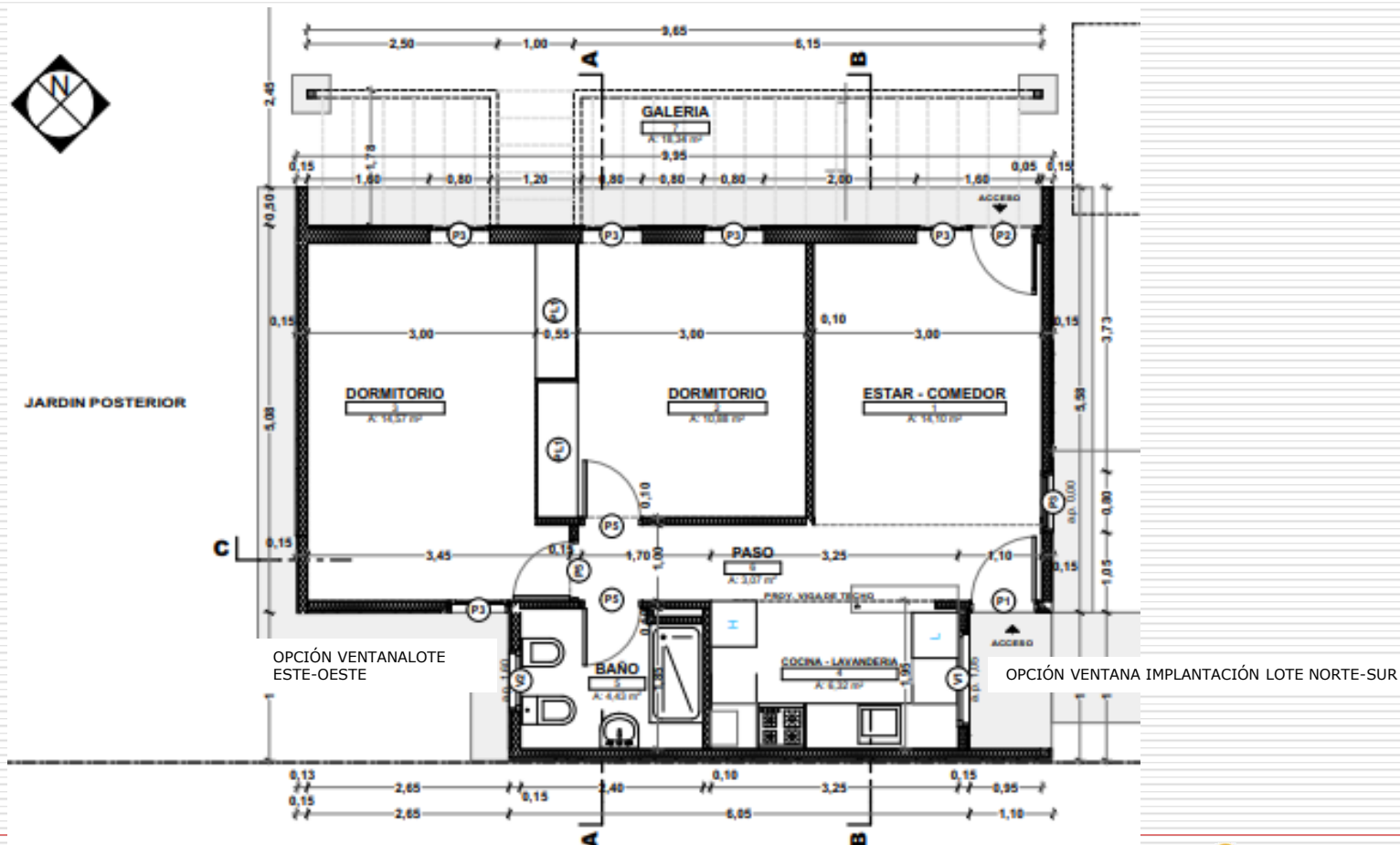
- ❑ **Estrategias bioclimáticas:**
- ❑ **Invierno:**
- ❑ **Ganancia: ganancia solar a través de la orientación al Norte pleno de los ambiente principales.**
- ❑ **Acumulación: por medio de masa, pisos interiores y muros Trombe que toman la incidencia solar al encontrarse orientados al Norte**
- ❑ **Conservación: de la temperatura interior a través de la envolvente aislada térmicamente, tanto en muros como en cubierta. Carpintería con doble vidriado hermético (DVH)**
- ❑ **Verano:**
- ❑ **Protección y control solar mediante envolvente aisladas térmicamente, aleros y pérgola con vegetación de especies caducas**
- ❑ **Enfriamiento: mediante la incorporación de aventanamiento que permite ventilación cruzada para renovación del aire.**
- ❑ **Incorporaciones adicionales:**
- ❑ **Energía solar térmica, colectores de placa plana, para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS).**
- ❑ **Energía solar fotovoltaica mediante módulos fotovoltaicos con medidores bidireccionales**
- ❑ **Sensores permanentes para medición y monitoreo, que medirán los consumos energéticos durante un año, realizando comparativos con los diferentes niveles de resolución bioclimática por cuenta del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)**
- ❑ **Estrategias bioclimáticas para cada categoría**



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

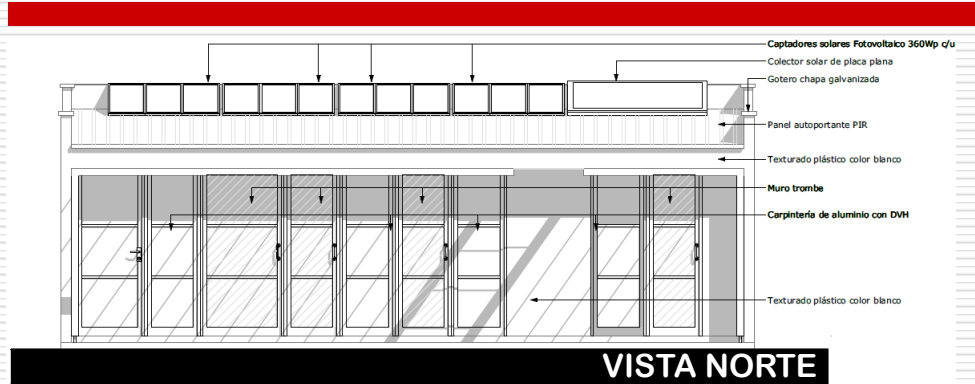
## PLANTA



# PROYECTO GEF-MENDOZA

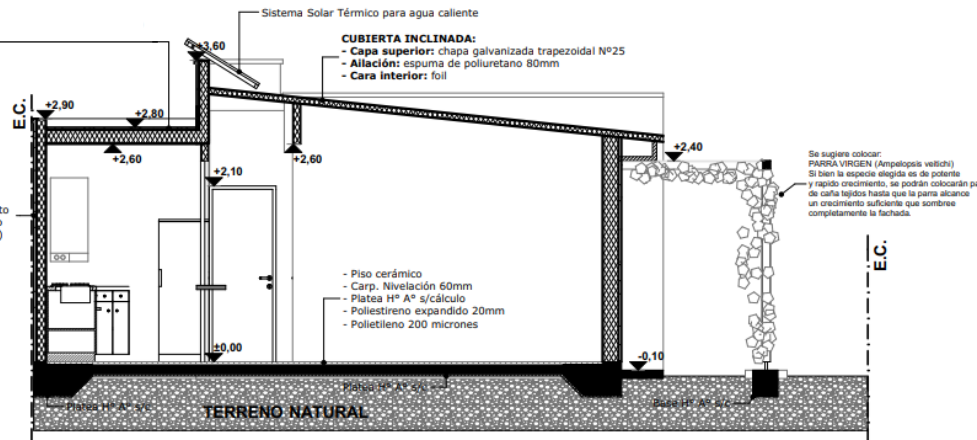
PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## CORTE Y VISTA



### CUBIERTA PLANA:

- Estructura
- Cieloraso suspendido:
- Aislación térmica:
- Exterior:



### VISTA ACCESO

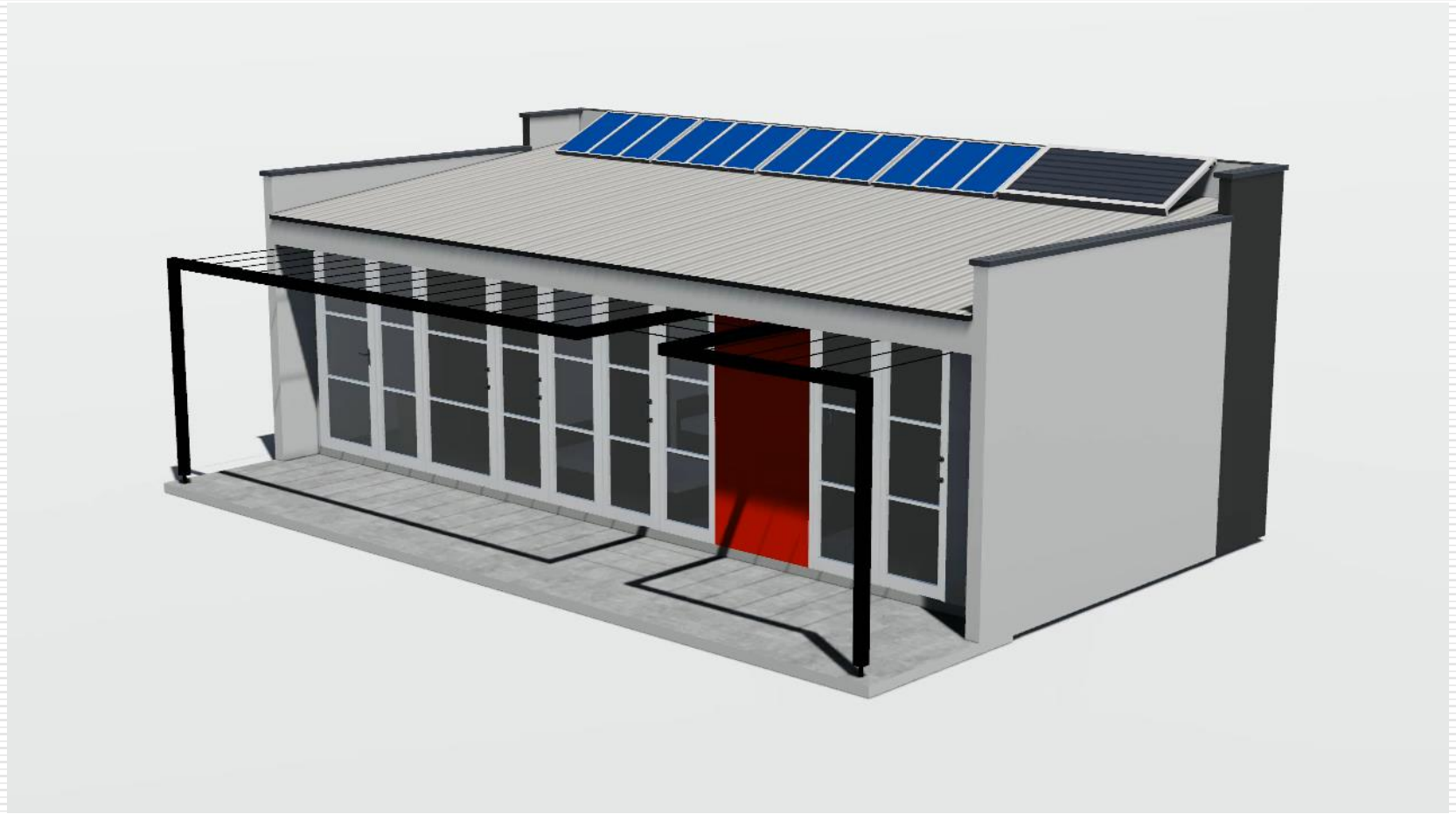
### CORTE PROT.1



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

PROTOTIPO 4



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

PROTOTIPO 4



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## PROTOTIPO 4

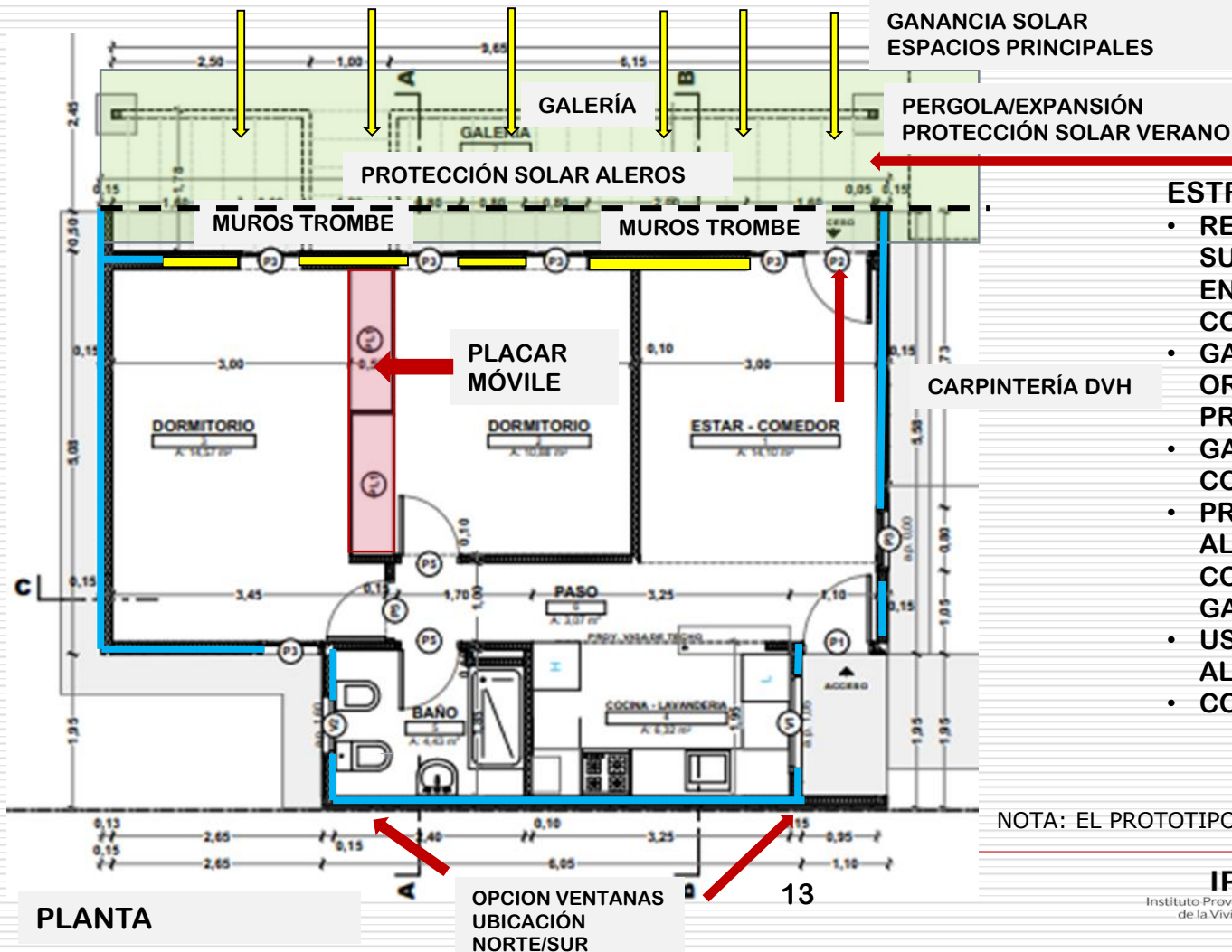




# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## PROTOTIPO 1-2-3 Y 4 CON ESTRATEGIAS PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



### ESTRATEGIAS

- REDUCCION DE LA SUPERFICIE EXPUESTA A LA ENVOLVENTE - PLANTA COMPACTA
- GANANCIA SOLAR - ORIENTACION DE LOCALES PRINCIPALES AL NORTE
- GANANCIA Y ACUMULACION CON MUROS TROMBE
- PROTECCION SOLAR / ALEROS Y PERGOLA CONFORMANDO UNA GALERIA-EXPANSION
- USO DVH CARPINTERIA ALUMINIO
- COLORES CLAROS

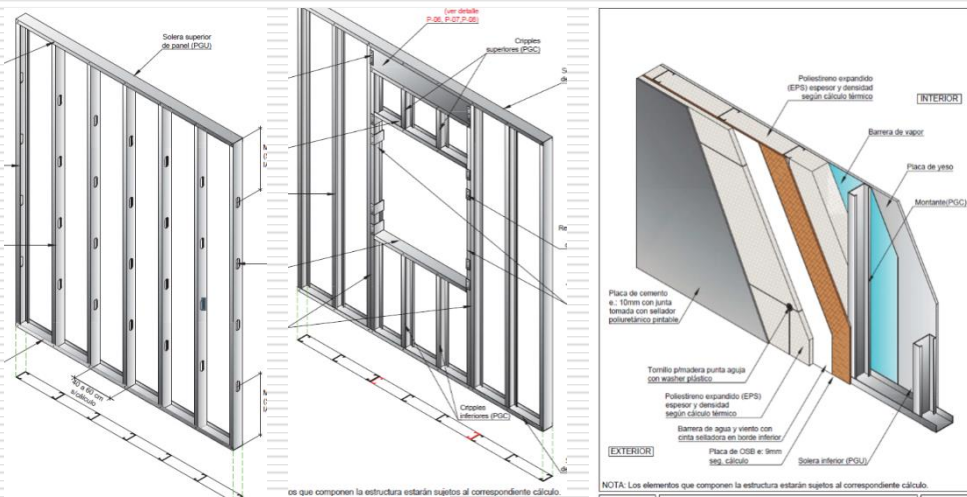
NOTA: EL PROTOTIPO 1 NO POSEE MURO TROMBE

# PROYECTO GEF-MENDOZA

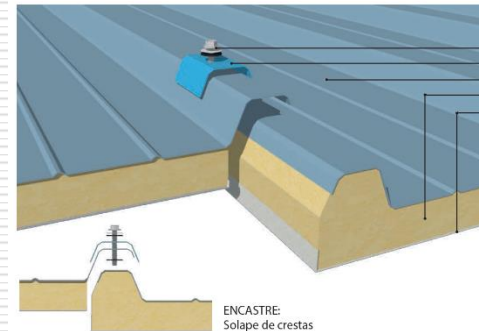
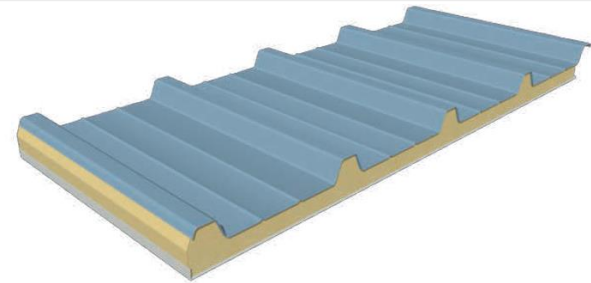
PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## SISTEMA CONSTRUCTIVO

### CONFORMACION PANELES DE ENVOLVENTE

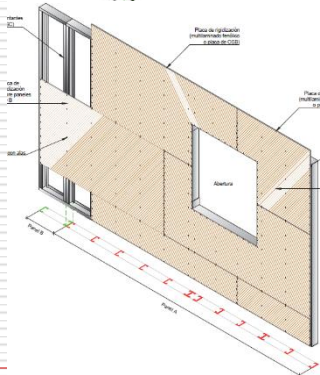


### CUBIERTA DE TECHO



### SISTEMA STEEL FRAMING

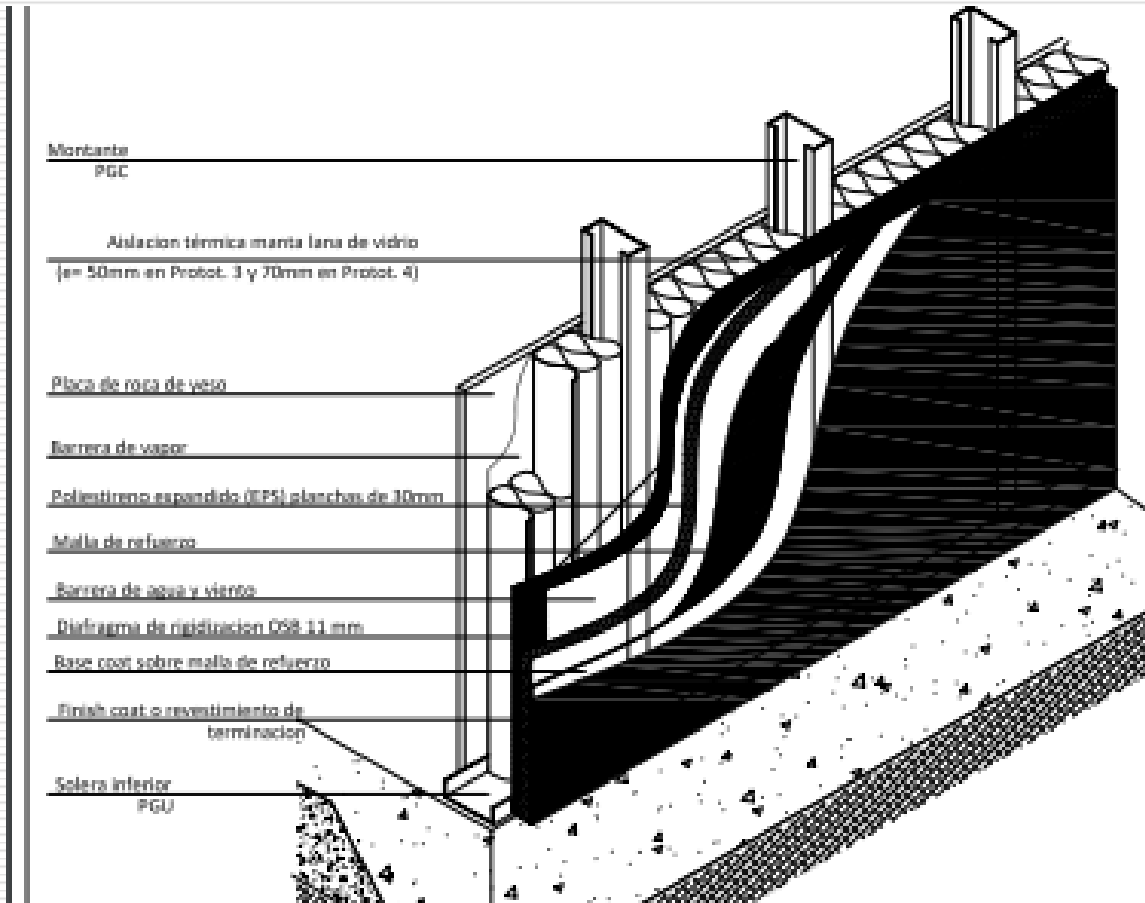
- REVESTIMIENTO ACRÍLICO
- BASE COAT
- EPS
- PLACA OSB
- ESTRUCTURA DE PERFILES GALVANIZADOS
- PLACA OSB
- PLACA CARTON/YESO



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## COMPOSICIÓN PANEL ENVOLVENTE MUROS



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## PROTOTIPO 1 Y 2

### CALCULO CONDUCTANCIAS DE MUROS

Cálculo de conductancias de muros:

Lugar y velocidad de viento en Km/hr

JUNIN - MENDOZA	7
Velocidad de viento en m/s	1,94444444

Indique material, espesor y conductividad térmica

Material	Espesor [m]	Conductividad Térmica [W/mK]
Aislación térmica (EPS 30mm)	0,03	0,034
Placa de OSB	0,011	0,14
Placa de durlock	0,0125	0,18

Coefficientes peliculares:

hi [W/m².°C] 5,7 Para aire quieto  
he [W/m².°C] 12,7 para velocidad del lugar

Cálculo de resistencia térmica:	1,28 m².°C/W
Cálculo de conductancia muro:	0,78 W/m².°C

### CALCULO CONDUCTANCIAS DE CUBIERTA

Material	Espesor [m]	Conductividad Térmica [W/mK]
Chapa conformada	0,001	110
Poliisocianurato	0,08	0,02
Chapa conformada	0,001	110

Coefficientes peliculares:

hi [W/m².°C] 5,7 Para aire quieto  
he [W/m².°C] 11,7 para velocidad del lugar

Cálculo de resistencia térmica:	4,26 m².°C/W
Cálculo de conductancia muro:	0,23 W/m².°C

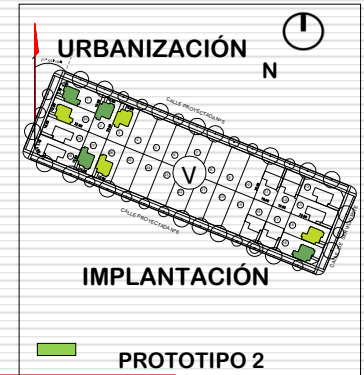
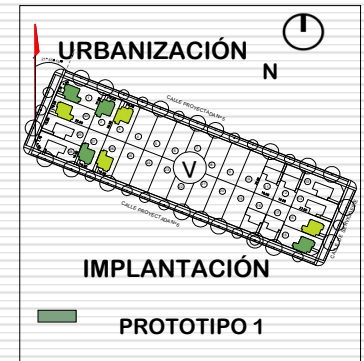
### CALCULO G

EDIFICIO		CATEGORIA 1-2 Ubicada Dto. Junin - Mendoza.			
		Zona Bioclimatica IVa, 1215 Grados Dia.			
		Se considera toda la vivienda calefaccionada			
ENVOLVENTE		ALTURA	PLANTA	VOLUMEN	
SUPERFICIE CALEFACCIONADA		m	gl	m³	
62,00		2,5	1	155	
CERRAMIENTOS OPACOS EXTERIORES					
ELEMENTO	S	Km	S.Km		
	m²	W/m².K	M/K		
T1	62,235	0,78	48,54		
T2	60,00	0,23	13,80		
		62,34			
CERRAMIENTOS NO OPACOS EXTERIORES					
ELEMENTO	S	N	Kv	S.Kv.N	
	m²		W/m².K	M/K	
V1	5,78	1	3,6	20,736	
Pv1	4,8	1	3,6	17,28	
V2	0,625	1	3,6	2,25	
V3	1,92	1	3,6	6,912	
V4	2	1	3,6	7,2	
P1	2,16	1	2,3	4,968	
		Sumatoria		59,346	
PISOS EN CONTACTO CON EL TERRENO		PERIMETRO	Fp	PÉRDIDA p	
		m	W/mK	W/K	
		35,9	1,38	49,542	
PÉRDIDA VOLUMÉTRICA POR INFILTRACIÓN DE AIRE		n	PÉRDIDA n		
			W/m³.K		
0,35		1	0,35		
PÉRDIDA POR TRANSMISIÓN =		171,23		W/K	
PÉRDIDA VOLUMÉTRICA POR TRANSMISIÓN		1,10		W/m³.K	
PÉRDIDAS VOLUMÉTRICAS GLOBALES		1,45		W/m³.K	
		G calculo	1,45	W/m³.K	
		G admisible	1,9	W/m³.K	

### DATOS CARACTERISTICAS TERMICAS

	VALORES ADMISIBLES	VALORES CALCULADOS
K MUROS	0,87	0,78
K CUBIERTAS	0,73	0,23
G	1,946	1,45

ENVOLVENTE CUMPLE NIVEL B - IRAM 11605



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS PROTOTIPO 3 y 4

### CÁLCULO CONDUCTANCIAS DE MUROS

Cálculo de conductancias de muros:

Lugar y velocidad de viento en Km/hr  
JUNIN - MENDOZA

Velocidad de viento en m/s 1,94444444

Indique material, espesor y conductividad térmica

Material	Espesor [m]	Conductividad Térmica [W/mK]
Aislación térmica (EPS 20mm)	0,03	0,034
Placa de OSB	0,011	0,14
Aislación térmica (Filtro rolac plata muro HR)	0,05	0,037
Placa de durlock	0,0125	0,18

Coefficientes pelliculares:

hi [W/m².°C]

he [W/m².°C]

5,7 Para aire quieto

12,7 para velocidad del lugar

Cálculo de resistencia térmica:

2,64 m².°C/W

Cálculo de conductancia muro:

0,38 W/m².°C

Cálculo de conductancias de muros:

Lugar y velocidad de viento en Km/hr

JUNIN - MENDOZA

Velocidad de viento en m/s 1,94444444

Indique material, espesor y conductividad térmica

Material	Espesor [m]	Conductividad Térmica [W/mK]
Aislación térmica (EPS 20mm)	0,02	0,034
Placa de OSB	0,011	0,14
Aislación térmica (Filtro rolac plata muro HR)	0,075	0,037
Placa de durlock	0,0125	0,18

Coefficientes pelliculares:

hi [W/m².°C]

he [W/m².°C]

5,7 Para aire quieto

12,7 para velocidad del lugar

Cálculo de resistencia térmica:

3,02 m².°C/W

Cálculo de conductancia muro:

0,33 W/m².°C

### CÁLCULO CONDUCTANCIAS DE CUBIERTA

Material	Espesor [m]	Conductividad Térmica [W/mK]
Chapa conformada	0,001	110
Poliisocianurato	0,08	0,02
Chapa conformada	0,001	110

Coefficientes pelliculares:

hi [W/m².°C]

he [W/m².°C]

5,7 Para aire quieto

11,7 para velocidad del lugar

Cálculo de resistencia térmica:

4,26 m².°C/W

Cálculo de conductancia muro:

0,23 W/m².°C

### MUROS PROT.3

### CALCULO G

EDIFICIO		CATEGORIA 3 Ubicada Dto. Junin - Mendoza. Zona		
Bioclimatica Iva. 1215 Grados Dia.				
Se considera toda la vivienda calefaccionada				
ENVOLVENTE	ALTURA	PLANTA	VOLUMEN	
SUPERFICIE CALEFACCIONADA	m	gl	m³	
62,00	2,5	1	155	
CERRAMIENTOS OPACOS EXTERIORES				
ELEMENTO	S	K <sub>ca</sub>	S.K <sub>ca</sub>	
	m²	W/m².K	MK	
T1	62,235	0,38	23,65	
T2	60,00	0,23	13,80	
			37,45	
CERRAMIENTOS NO OPACOS EXTERIORES				
ELEMENTO	S	N	Kv	S.Kv.N
	m²		W/m².K	M/K
V1	5,76	1	3,6	20,736
Pv1	4,8	1	3,6	17,28
V2	0,625	1	3,6	2,25
V3	1,92	1	3,6	6,912
V4	2	1	3,6	7,2
P1	2,16	1	2,3	4,968
Sumatoria			59,346	
PISOS EN CONTACTO CON EL TERRENO				
	PERIMETRO	Pp	PÉRDIDA p	
	m	W/mK	W/K	
	35,9	1,38	49,542	
PÉRDIDA VOLUMÉTRICA POR INFILTRACIÓN DE AIRE				
	n	PÉRDIDA n		
	0,35	0,35		
PÉRDIDA POR TRANSMISIÓN =				
	146,34		W/K	
PÉRDIDA VOLUMÉTRICA POR TRANSMISIÓN				
	0,94		W/m².K	
PÉRDIDAS VOLUMÉTRICAS GLOBALES				
	1,29		W/m².K	
	G calculo	1,29	W/m².K	
	G admisible	1,9	W/m².K	

### MUROS PROT.3

EDIFICIO		CATEGORIA 4 Ubicada Dto. Junin - Mendoza. Zona		
Bioclimatica Iva. 1215 Grados Dia.				
Se considera toda la vivienda calefaccionada				
ENVOLVENTE	ALTURA	PLANTA	VOLUMEN	
SUPERFICIE CALEFACCIONADA	m	gl	m³	
62,00	2,5	1	155	
CERRAMIENTOS OPACOS EXTERIORES				
ELEMENTO	S	K <sub>ca</sub>	S.K <sub>ca</sub>	
	m²	W/m².K	MK	
T1	62,235	0,05	3,11	
T2	60,00	0,23	13,80	
			16,91	
CERRAMIENTOS NO OPACOS EXTERIORES				
ELEMENTO	S	N	Kv	S.Kv.N
	m²		W/m².K	M/K
V1	5,76	1	3,6	20,736
Pv1	4,8	1	3,6	17,28
V2	0,625	1	3,6	2,25
V3	1,92	1	3,6	6,912
V4	2	1	3,6	7,2
P1	2,16	1	2,3	4,968
Sumatoria			59,346	
PISOS EN CONTACTO CON EL TERRENO				
	PERIMETRO	Pp	PÉRDIDA p	
	m	W/mK	W/K	
	35,9	1,38	49,542	
PÉRDIDA VOLUMÉTRICA POR INFILTRACIÓN DE AIRE				
	n	PÉRDIDA n		
	0,35	0,35		
PÉRDIDA POR TRANSMISIÓN =				
	125,80		W/K	
PÉRDIDA VOLUMÉTRICA POR TRANSMISIÓN				
	0,81		W/m².K	
PÉRDIDAS VOLUMÉTRICAS GLOBALES				
	1,16		W/m².K	
	G calculo	1,16	W/m².K	
	G admisible	1,9	W/m².K	

### MUROS PROT.4

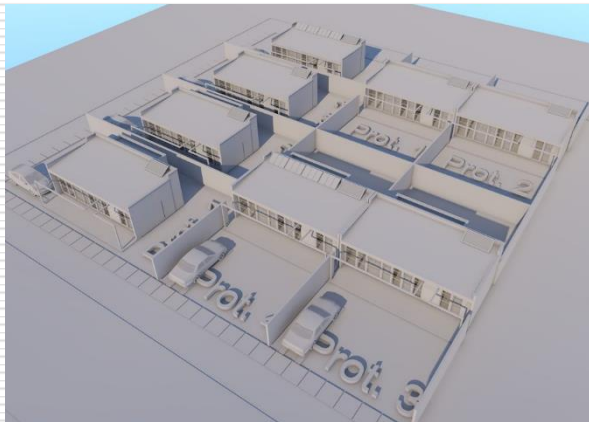
	VALORES ADMISIBLES	VALORES CALCULADOS	
		PROT.3	PROT.4
K MUROS	0,87	0,38	0,33
K CUBIERTAS	0,73	0,23	0,23
G	1,946	1,29	1,16

# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## ESTUDIO DE ASOLEAMIENTO

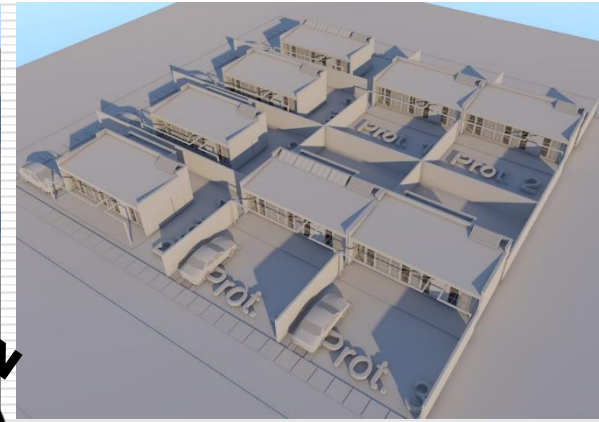
### SIMULACIÓN 21 JUNIO



09:00hs



12:00hs



15:00hs

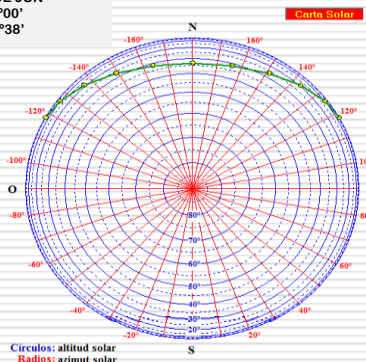


FECHA: 21 DE JUN  
LATITUD: 33°00'  
LONGIT.: 68°38'

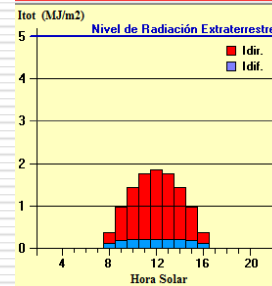
#### Coordenadas solares (hora solar)

Hora de salida del sol s/horizonte: 7:5  
Hora de puesta del sol s/horizonte: 16:54  
Duración del día: 9 hs 48 min  
Declinación: 23.45°

Hora	ws	Alitud	Azmut
08	060	09.62	126.3
09	045	19.05	136.7
10	030	26.65	149.1
11	015	31.69	163.8
12	000	33.47	180.0
13	-015	31.69	-163.8
14	-030	26.65	-149.1
15	-045	19.05	-136.7
16	-060	09.62	-126.3



#### Evolución temporal de la Irradiación horaria



#### Irradiación horaria en MJ/m2

Pw = 16.03 mb - Turbidez = 0.108

Hora	Idir.	Idif.	Itot.
08	0.25	0.13	0.38
09	0.77	0.19	0.96
10	1.23	0.21	1.44
11	1.54	0.21	1.75
12	1.64	0.21	1.85
13	1.54	0.21	1.75
14	1.23	0.21	1.44
15	0.77	0.19	0.96
16	0.25	0.13	0.38
			Total
diario sobre el plano:			10.93 MJ/m2

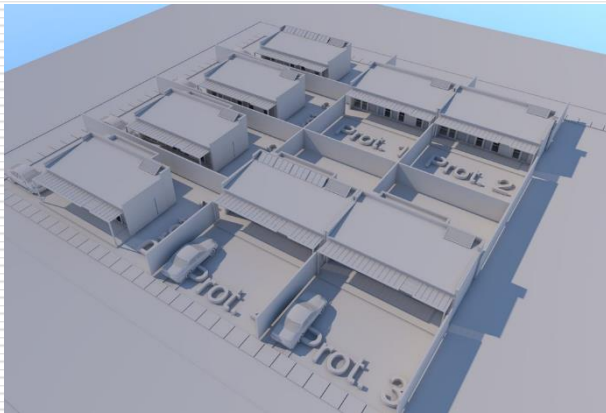


# PROYECTO GEF-MENDOZA

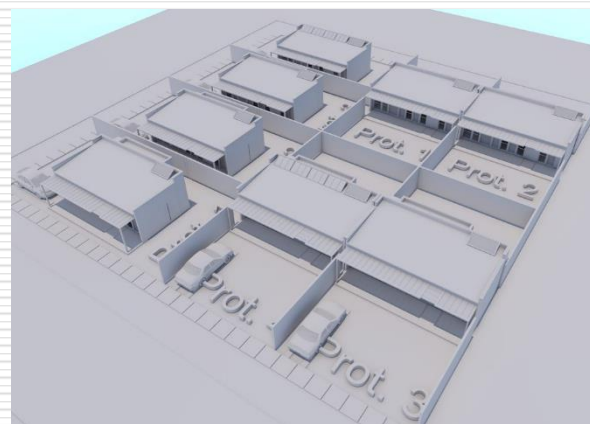
PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## ESTUDIO DE ASOLEAMIENTO

### SIMULACIÓN 21 DICIEMBRE



09:00hs



12:00hs



15:00hs

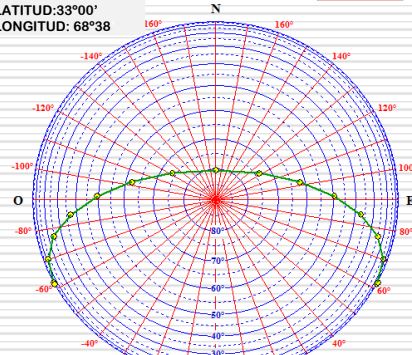
#### Coordenadas solares (hora solar)

Hora de salida del sol s/horizonte: 4:54  
Hora de puesta del sol s/horizonte: 19:5  
Duración del día: 14 hs 11 min  
Declinación: -23.45°

Hora	ws	Altitud	Azmut
05	105	01.05	062.4
06	090	12.54	070.0
07	075	24.59	077.0
08	060	36.98	084.0
09	045	49.53	091.0
10	030	62.00	102.3
11	015	73.68	122.3
12	000	80.37	180.0
13	-015	73.68	-122.3
14	-030	62.00	-102.3
15	-045	49.53	-091.8
16	-060	36.98	-084.0
17	-075	24.59	-077.0
18	-090	12.54	-070.0
19	-105	01.05	-062.4

FECHA: 21 DIC.  
LATITUD: 33°00'  
LONGITUD: 68°38'

#### Carta Solar



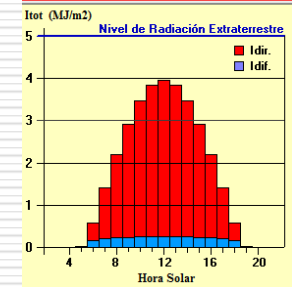
#### Irradiación horaria en MJ/m2

Pw = 16.03 mb - Turbidez = 0.108

Hora	Idir.	Idif.	Itot.
05	0.00	0.03	0.03
06	0.43	0.16	0.59
07	1.18	0.22	1.40
08	1.97	0.23	2.20
09	2.67	0.24	2.91
10	3.22	0.25	3.47
11	3.57	0.26	3.84
12	3.70	0.26	3.96
13	3.57	0.26	3.84
14	3.22	0.25	3.47
15	2.67	0.24	2.91
16	1.97	0.23	2.20
17	1.18	0.22	1.40
18	0.43	0.16	0.59
19	0.00	0.03	0.03

diario sobre el plano: 32.85 MJ/m2

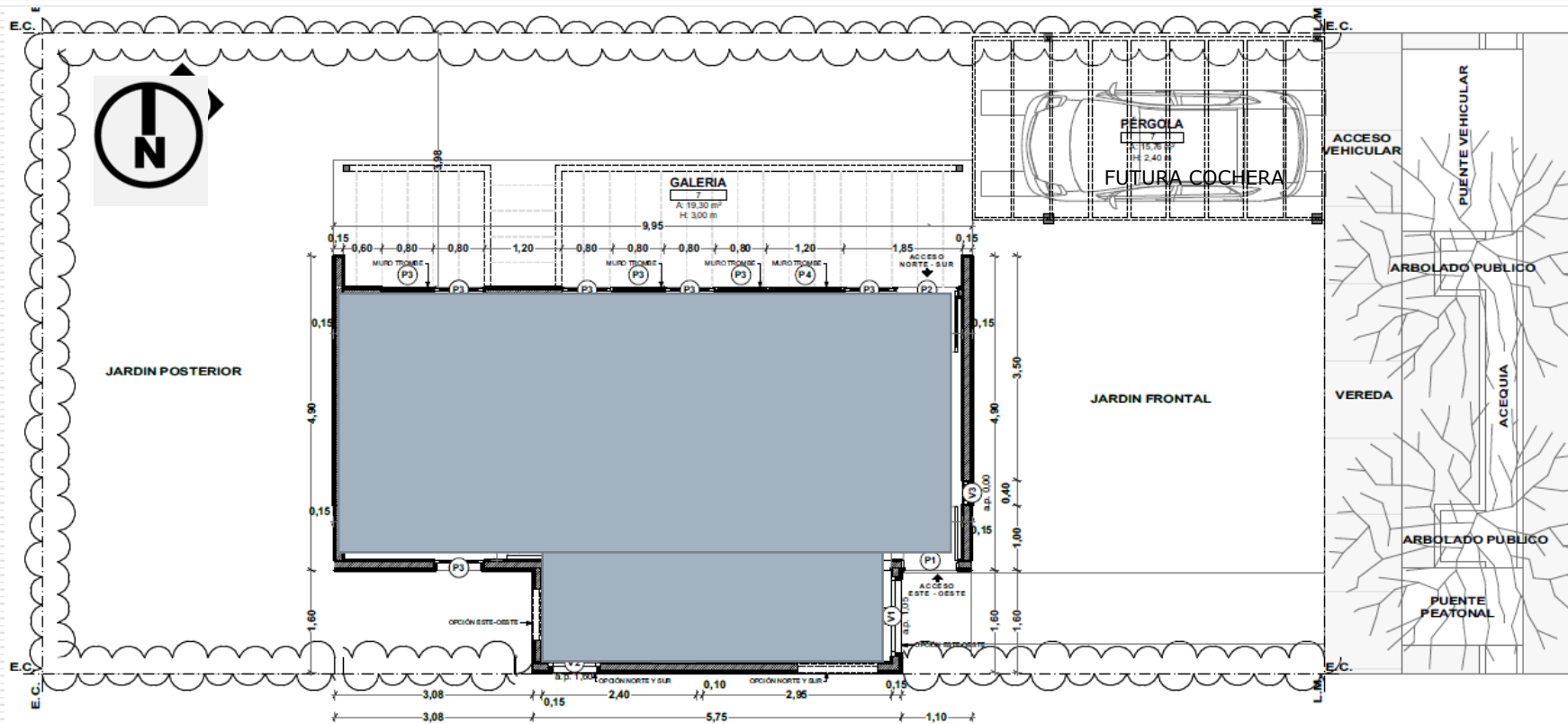
#### Evolución temporal de la Irradiación horaria



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## IMPLANTACIÓN VIVIENDA EN TERRENOS CON ORIENTACION ESTE-OESTE

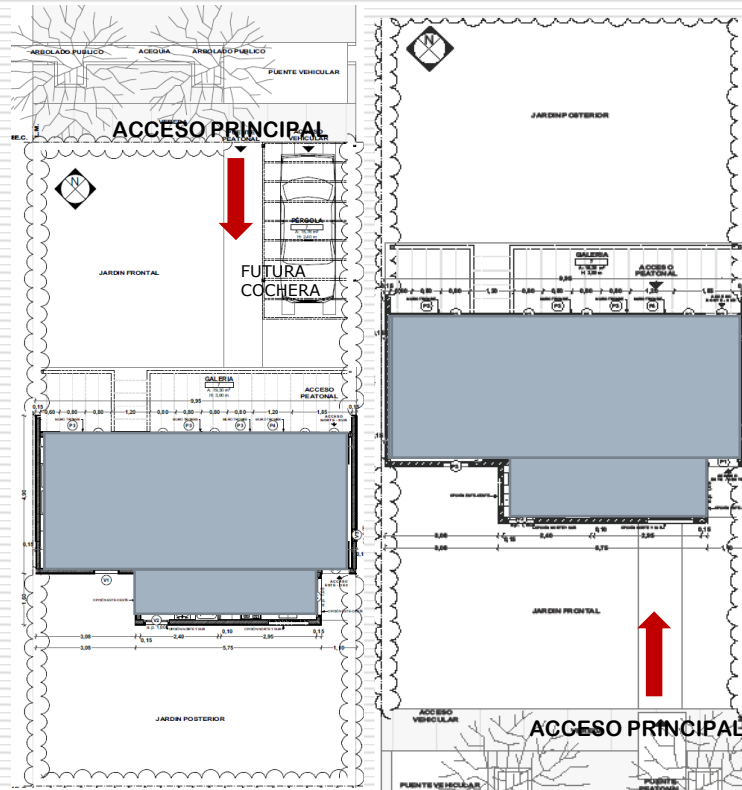




# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## IMPLANTACIÓN VIVIENDAS EN TERRENOS CON ORIENTACION NORTE-SUR



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

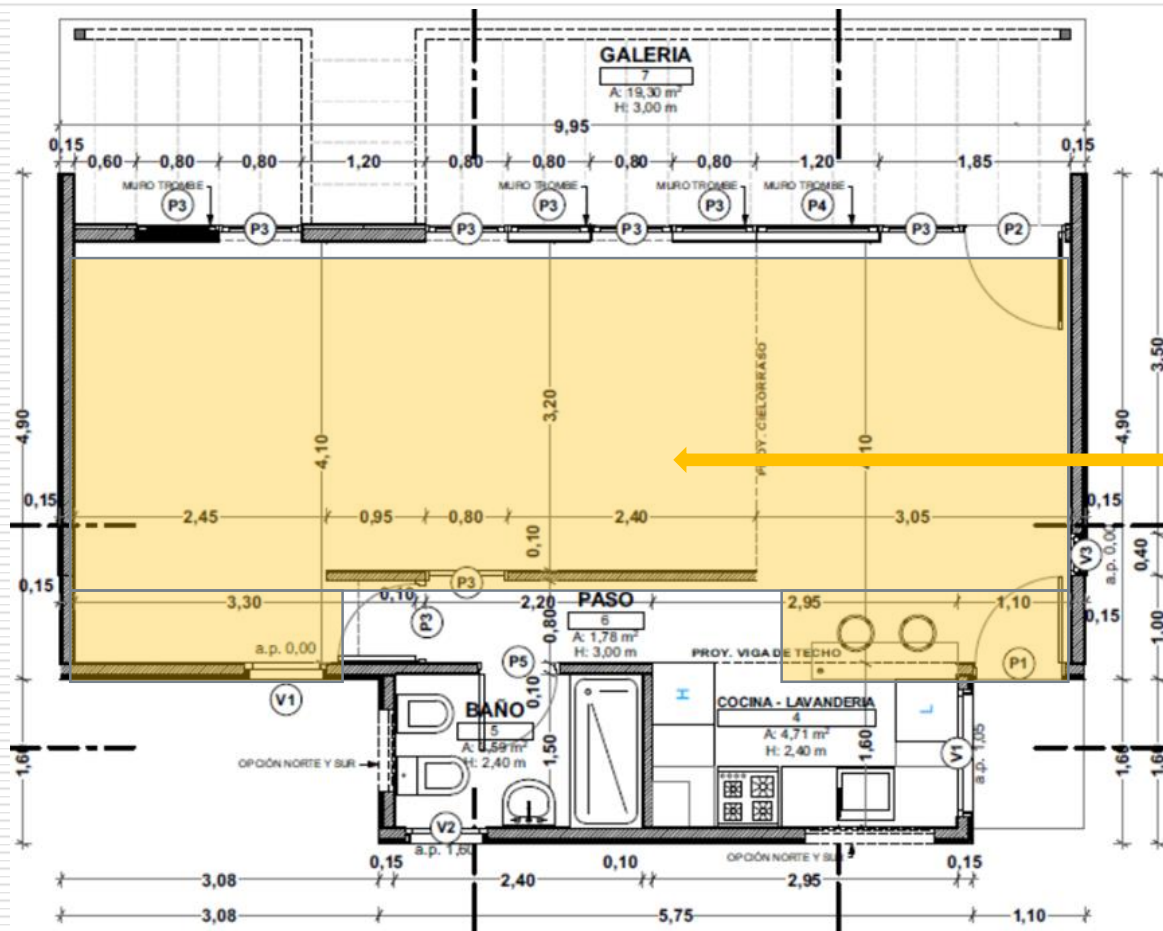
## IMPLANTACIÓN VIVIENDAS - CONJUNTO



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## FLEXIBILIZACIÓN DE LA PLANTA TIPO



## PLANTA LIBRE

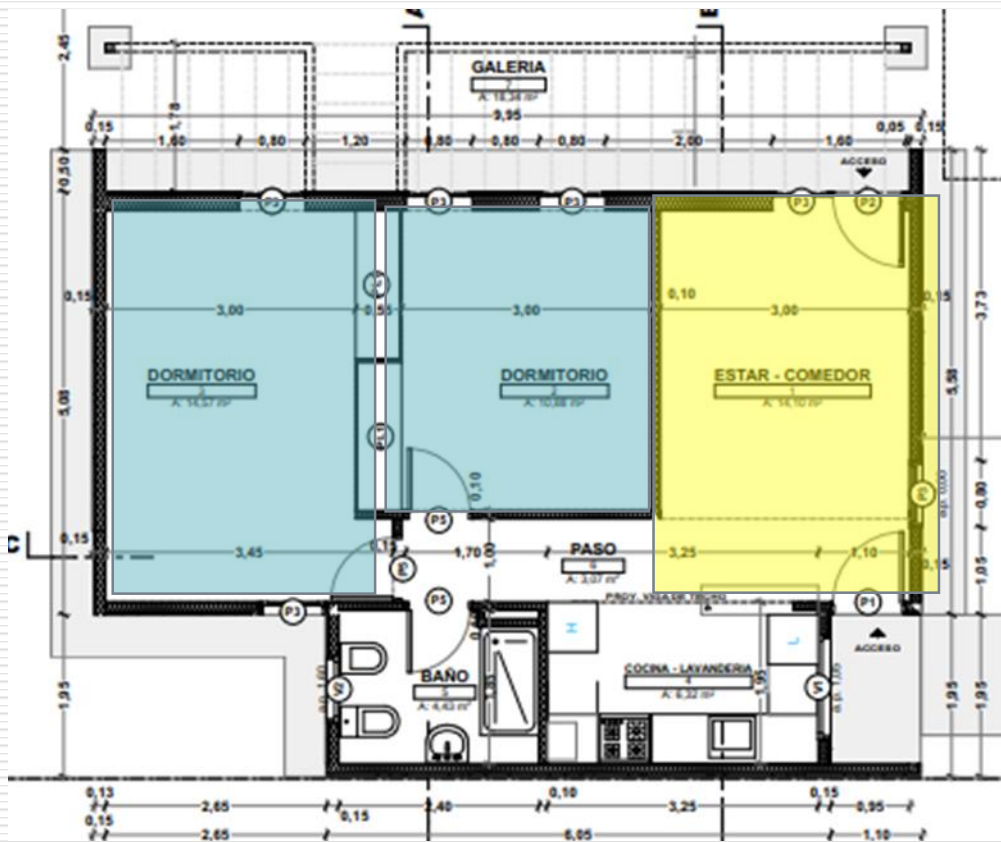
ESPACIO  
DISPONIBLE PARA  
CONFIGURAR SU  
USO SEGÚN LAS  
NECESIDADES DE  
LA FAMILIA



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

DORMITORIOS ■ ESTAR



## OPCIÓN 1

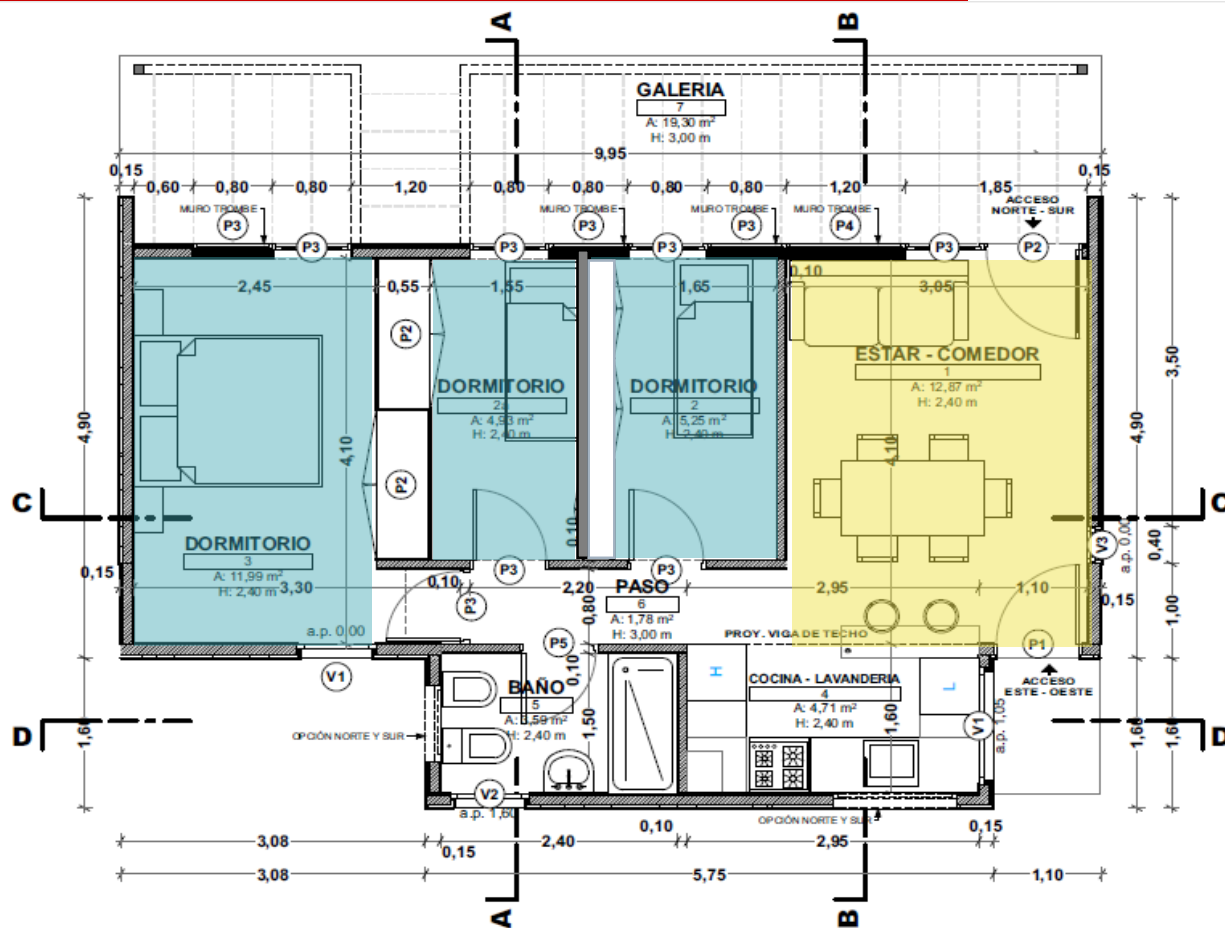
- DOS DORMITORIOS



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## FLEXIBILIZACION DE LA PLANTA



### OPCIÓN 2

- TRES DORMITORIOS
- DIFERENCIACION DE SEXO/NIÑO

### INCORPORACION DE

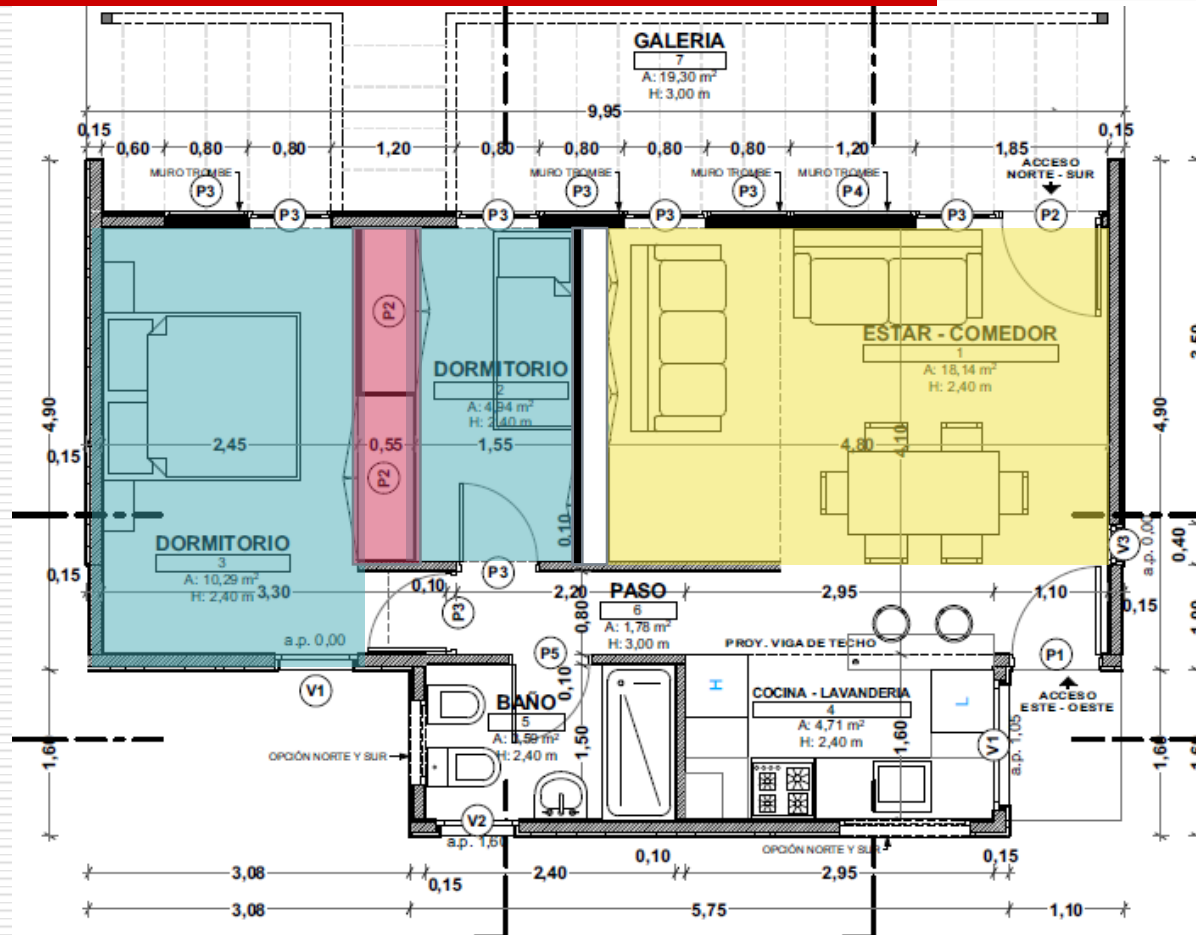
- TABIQUE



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## FLEXIBILIZACION DE LA PLANTA



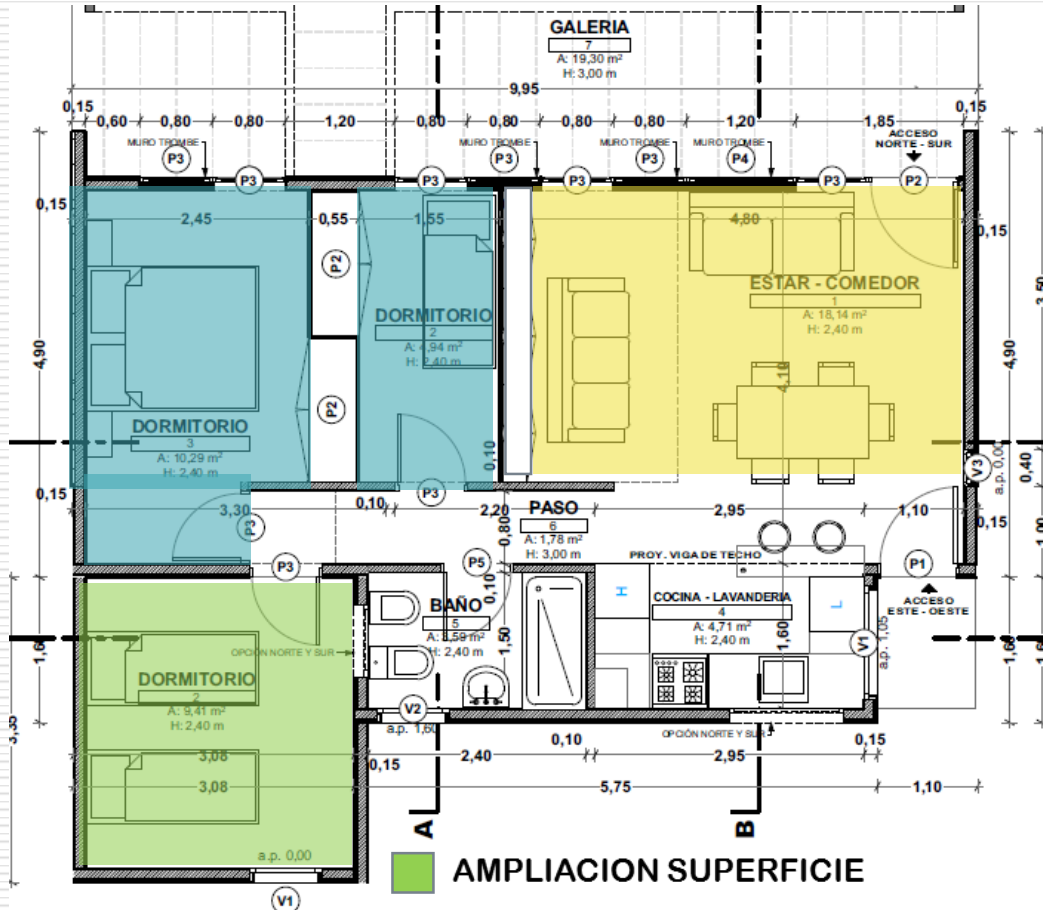
### OPCIÓN 3

- DOS DORMITORIOS
  - MAS SUPERFICIE EN EL SECTOR DIURNO
- INCORPORACIÓN DE**
- TABIQUE

## FLEXIBILIZACIÓN DE LA PLANTA

### OPCION 4

- TRES DORMITORIOS
- MAS SUPERFICIE EN EL SECTOR DIURNO
- INCORPORACIÓN DE TABIQUERÍA PARA EXTERIOR



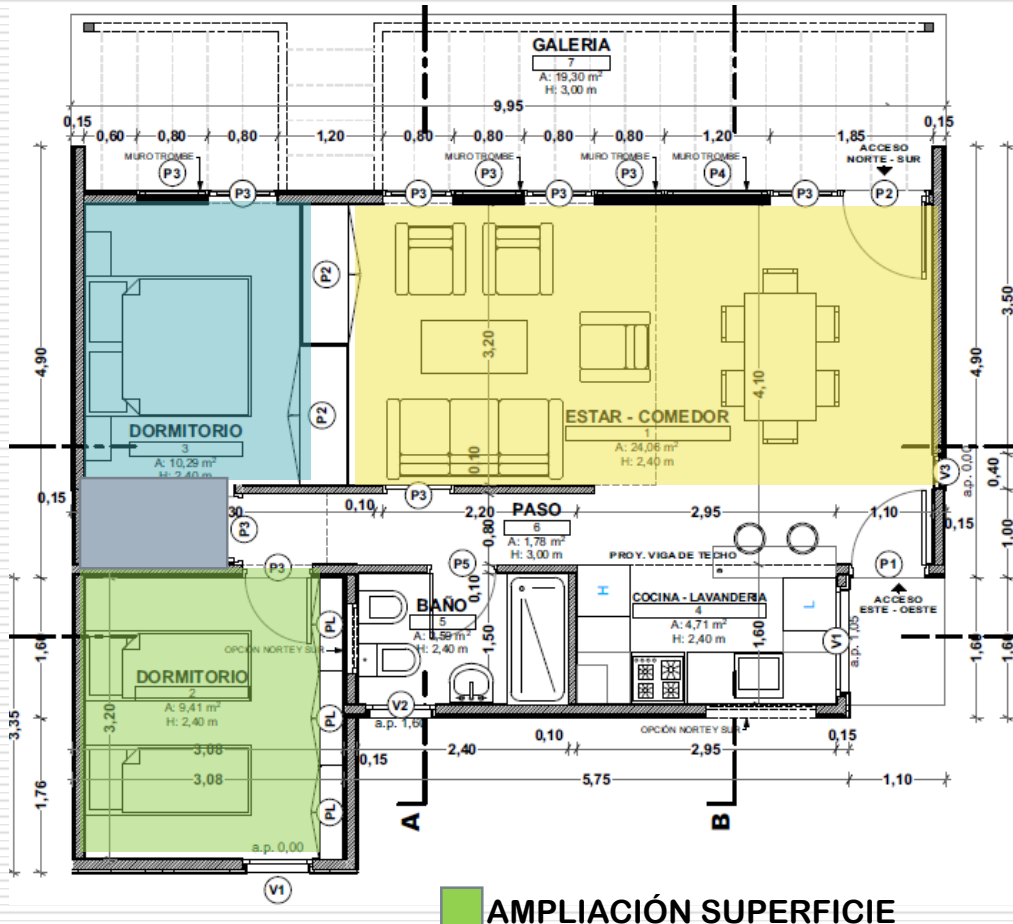
# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## FLEXIBILIZACIÓN DE LA PLANTA

### OPCION 5

- DOS DORMITORIOS
  - MAS SUPERFICIE EN EL SECTOR DIURNO
- INCORPORACIÓN DE**
- TABIQUERÍA PARA EXTERIOR





# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA



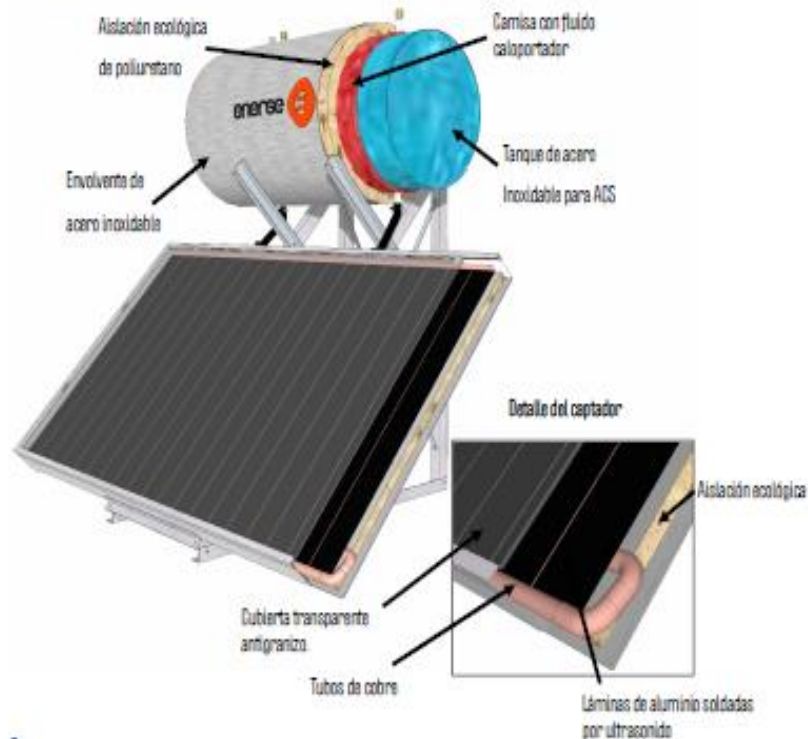
# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

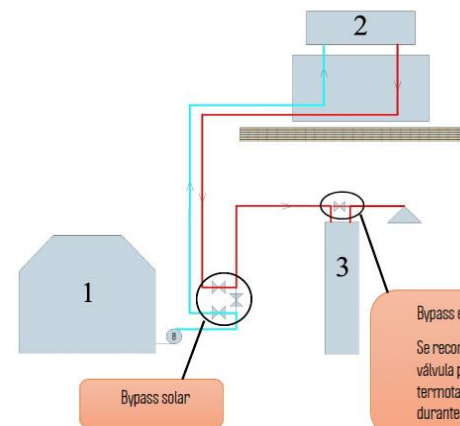
## SISTEMA SOLAR TÉRMICO

### Agua caliente solar

Sistema indirecto, ideal para evitar la formación de sarro. Larga durabilidad.



### Instalaciones con cisterna



SI LA EDIFICACIÓN ESTÁ EN OBRA

**MONTAJE:** techo liviano, dejar previstos puntos para apoyar la subestructura sobre las vigas.

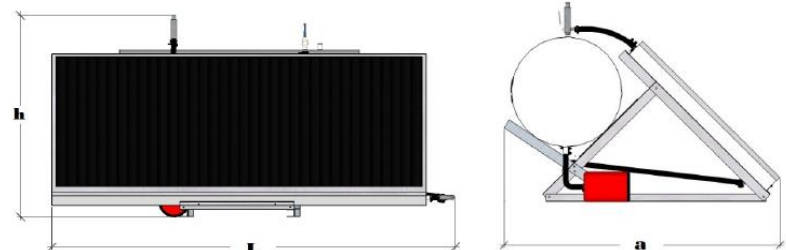
**INSTALACIÓN HIDRÁULICA:** dejar previsto en el techo de la zona que se encuentra el termotanque tradicional, dos caños (subida y retorno) de 25mm fusión para instalar el termotanque solar. Se puede dejar empotrado el Bypass solar si se desea.

Bypass estival.

Se recomienda colocar una válvula para anular el termotanque convencional durante la temporada estival.

Oficina de Ingeniería

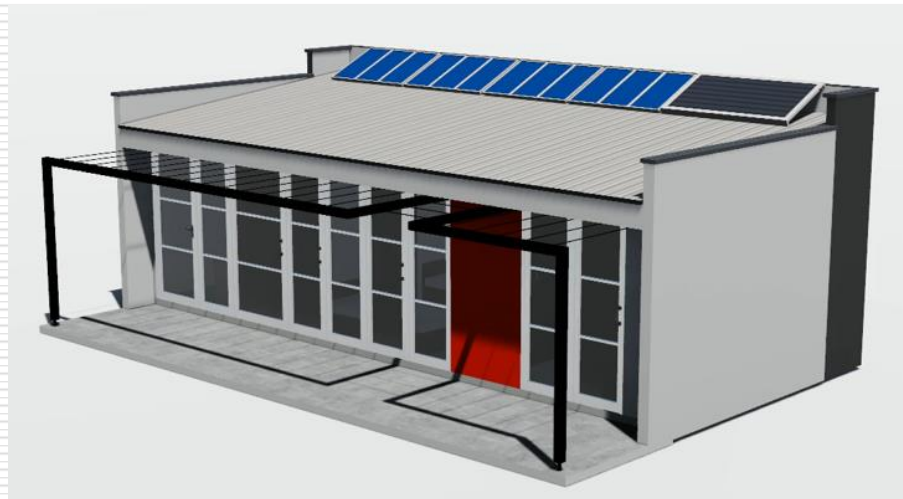
### Termotanque solar perfil bajo.



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## SOLAR FOTOVOLTÁICO



### Equipo Considerado

Consta de 4 captadores fotovoltaicos modelo Yingli YL270P-29b y un sistema inversor Fronius Primo 3.0-1de 3000 Wp de potencia. Cuenta con una potencia instalada total de 1.080 Wp. Genera aproximadamente 2.118 kwh/año. Le provee un ahorro anual estimado del 01%

# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## NUEVAS CATEGORIAS

CATEGORIAS AR - G 1002 versión 2020						
MEDIDAS ADOPTADAS		REF	CAT 1	CAT 2	CAT 3	CAT 4
<i>Nivel de aislación de muros y techos según Norma IRAM 11.605</i>	EE	NIVEL C	NIVEL B	NIVEL B	NIVEL (A+B)/2	NIVEL (A+B)/2
<i>Eficiencia energética en carpinterías según Norma IRAM 11.507-5 (Clasificación energética en período de calefacción) *</i>	EE	NO	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA
<i>Eficiencia energética en carpinterías según Norma IRAM 11.507-5 (Clasificación energética en período de refrigeración) *</i>	EE	NO	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA	SEGÚN ZONA
<i>Diseño basado en pautas y estrategias de diseño bioclimático</i>	DB	NO	SI	SI	SI	SI
<i>Sistema Solar Térmico para agua caliente sanitaria y/o calefacción</i>	ER	NO	SI	SI	SI	SI
<i>Sistemas Pasivos para acondicionamiento térmico</i>	ER/DB	NO	NO	SI	SI	SI
<i>Se entrega con electrodomésticos eficientes instalados</i>	EE	NO	NO	NO	SI	SI
<i>Uso Eficiente del Agua Potable con impacto en el consumo energético</i>	EE	NO	NO	NO	SI	SI
<i>Generadores Fovoltaicos para la provisión de energía</i>	ER	NO	NO	NO	NO	SI

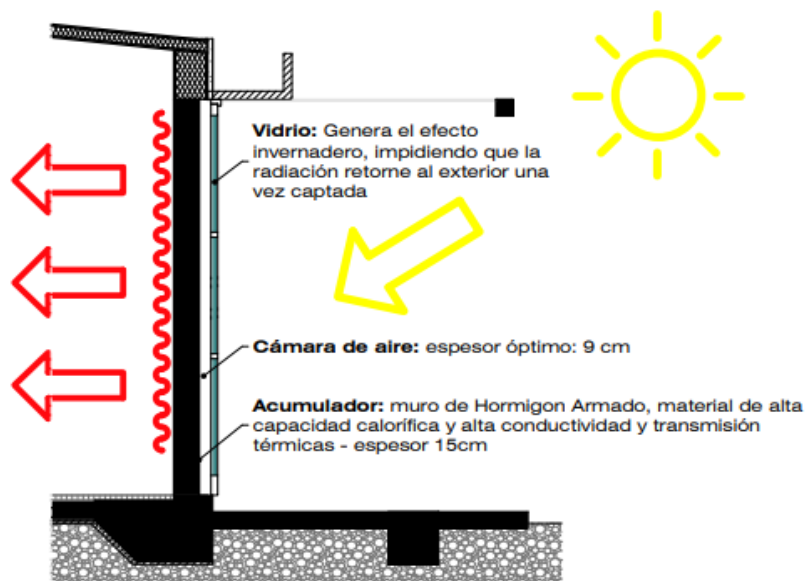
Tabla 1: Nuevas Categorías

# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

## DETALLE Muro Trombe no ventilado

El Muro Trombe no ventilado resulta útil para enfatizar el retardo en la radiación del calor al interior del edificio y por lo tanto es más adecuado para usos continuos (vivienda). La temperatura que se alcanza en la cámara de aire es superior a la del muro Trombe ventilado



# PROYECTO GEF-MENDOZA

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA VIVIENDA SOCIAL ARGENTINA

- Según el código de edificación de la municipalidad de Junín, no existe impedimento alguno a la construcción de muros en ejes de colindancia con la separación mínima obligatoria de 2,5 cm por cada terreno a fin de obtener los 5cm de separación estructural solicitado por el código de edificación sísmica de año 1987.
- En el proceso constructivo a la hora de montar el segundo tabique, este se ejecutará, tanto la estructura como una cara en horizontal para luego montarlo en forma vertical.
- Nota: No se permite la construcción de muros medianeros por lo que cada vivienda tiene muro propio con la separación de 5cm de seguridad sísmica.

