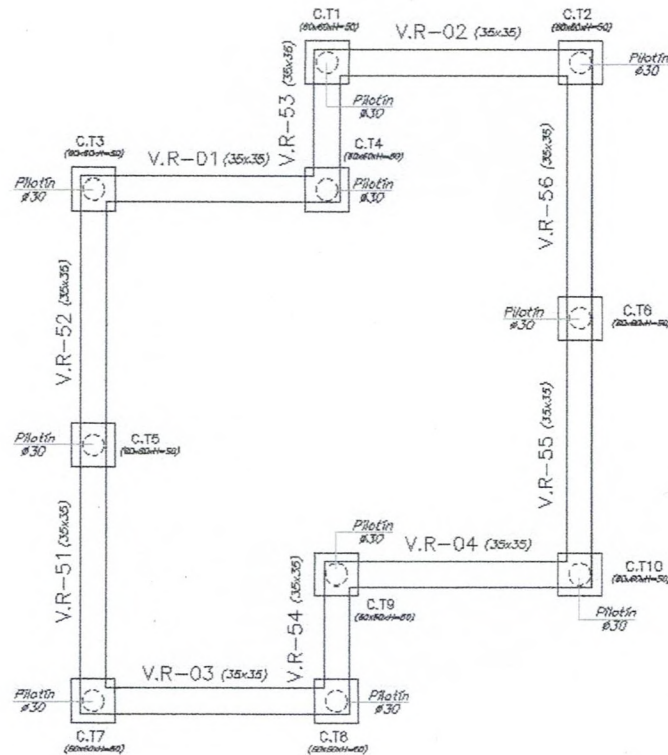


MEMORIA DE CALCULO

CIR - PLACA MURO - VIVIENDA ESTANDAR - DIANO CONSTRUCCIONES

6- FUNDACIONES

Las fundaciones serán diseñadas de acuerdo a las características geotécnicas del suelo donde se implantará cada vivienda.



La vinculación de las placas con la fundación se materializa mediante conectores metálicos de $\varnothing 20$ mm anclados en vigas de fundación (L anclaje mín= 25 cm) y grouteados en "cajas de pernos" previstos en zona inferior de placas.

Como mínimo se colocarán 2 conectores separados 20 cm de los bordes laterales de cada placa y la separación máxima será de 200 cm. Las placas se montarán sobre separadores metálicos de esp=25 mm a los efectos de rellenar con mortero grout y garantizar el apoyo uniforme de las placas.

Las placas distribuyen uniformemente las cargas verticales a las vigas de fundación que serán dimensionadas para resistir las solicitaciones que provocan dichas cargas. En todos los casos las vigas se dimensionarán para una carga distribuida uniforme mínima de 1.50 T/m.

T. Trujillo



DIANO
CONSTRUCCIONES

5.2.2.2 – Memoria de seguridad frente al fuego





INFORME TECNICO SISTEMA “CONCRETO”.

CONCRETO es un sistema constructivo compuesto por placas macizas prefabricadas en planta industrial, las cuales posteriormente son transportadas al sitio de la obra donde se ensamblan para continuar con el proceso constructivo. Las placas son de hormigón armado de 14 centímetros de espesor, una capa de aislación termoacústica y aplacado interior en yeso, para dar terminación y permitir el pasaje de instalaciones a través de la estructura galvanizada de fijación. Pueden ser utilizadas de manera estructural (muro portante) o como cerramiento.

Para el análisis del panel CONCRETO, tomamos como referencia de consulta las siguientes Normas Internacionales:

- Normas Iram 11910 -1
- Normas Iram 11910 -2
- Normas Iram 11910 -3
- Normas Iram 11911
- Normas Iram 11949
- Normas Iram 11950
- UNE- EN- 13501-2
- NPT 39. España.

Conceptos Generales.

Al proyectar una obra resulta de suma importancia considerar los aspectos relativos a la seguridad contra incendio.

Los recursos para proteger a las construcciones o a los elementos de las construcciones se pueden agrupar en tres tipos:

1. *Protección Preventiva:* Son aquellos estudios previos realizados con el objetivo de evitar la gestación del fuego.
2. *Protección activa:* mecanismos de detección y extinción del fuego.
3. *Protección Pasiva:* conjunto de medidas destinadas a limitar la propagación del fuego una vez iniciado el mismo.

En el caso del sistema CONCRETO, analizaremos sus partes mas importantes , que es el hormigón armado y el yeso por separado.

Analizar el comportamiento al fuego de los materiales, significa evaluar su capacidad de contribución al incendio, estudiando se Reacción al Fuego (combustibilidad, propagación de llama, etc.).

Estudiar el comportamiento al fuego de los elementos constructivos permite conocer el tiempo durante el cual los mismos pueden mantener su función durante el incendio, determinado su Resistencia al fuego.

Telf: +598 94 450948_ +598 98 640 373

www.estudiowaltiercirisola.com

fwaltier@estudiowaltiercirisola.com





Reacción al fuego de los materiales.

La reacción al fuego indica la inflamabilidad de un material al inicio de un incendio, permitiendo conocer su posible contribución al desarrollo o propagación del fuego.

Estos materiales contribuyen a la propagación y desarrollo de un incendio ya sea por su presencia dentro de un recinto, en forma individual o formando parte del todo, como lo es el caso del SNCT CONCRETO.

El material expuesto al fuego libera energía en forma de gases y emisión de calor, pudiendo producir la ignición de otros materiales, incrementando la temperatura y propagación del incendio.

El comportamiento al fuego de los materiales es complejo, no depende únicamente de su composición química, también se ve afectado por las condiciones en las que son utilizados (superficie expuesta, ventilación, combinación con otros materiales, etc.)

Ensayo de Combustibilidad Norma IRAM 11910-2.

El procedimiento de este ensayo se realiza dentro de un horno, donde se someten 5 probetas del material a un calentamiento durante un periodo de 20 minutos registrándose las temperaturas del horno y de la superficie y núcleo de la probeta, controlando la aparición y duración de llamas sostenidas (aquellas que se presentan durante 5 segundos o más).

Un material es incombustible cuando:

- La duración de las llamas es inferior a 20 segundos.
- La diferencia entre la temperatura máxima de la superficie de la probeta y la temperatura final es menor a 50oC.
- La pérdida de peso es menor al 50% del peso inicial.

CLASIFICACION DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION SEGÚN SU REACCION AL FUEGO EN:

Tabla 1 - Clasificación de los materiales de construcción según su reacción al fuego *

Clase	Denominación	Norma IRAM	Criterio de clasificación	Equivalencias con la norma ABNT ME-24
RE 1	incombustible	11910-2	según se indica en el Anexo A	--
RE 2	muy baja propagación de llama	11910-3	índice de propagación superficial de llama 0 a 25	Clase A
RE 3	baja propagación de llama	11910-3	índice de propagación superficial de llama 26 a 75	Clase B
RE 4	mediana propagación de llama	11910-3	índice de propagación superficial de llama 76 a 150	Clase C
RE 5	elevada propagación de llama	11910-3	índice de propagación superficial de llama 151 a 400	Clase D
RE 6	muy elevada propagación de llama	11910-3	índice de propagación superficial de llama > 400	Clase E



Telf: +598 94 450948_ +598 98 640 373

www.estudiowaltiercirisola.com

fwaltier@estudiowaltiercirisola.com



El SCNT CONCRETO, clasifica en su núcleo de Hormigón Armado en RE1 y de emplacado interior de yeso RE2.

En el caso de la Norma Europea UNE – EN – 13501-2, lo clasificamos al CONCRETO según tabla adjunta:

Clasificación de los materiales de construcción por su reacción al fuego				
Clasificación según UNE-EN 13501-1				Clasificación s/sistema M
A1 No combustible. Sin contribución en grado máximo al fuego.	A1	-	-	Incombustible
	A2	s1	d0	M0
A2 No combustible. Sin contribución en grado menor al fuego.	A2	s1	d1	
	A2	s2 s3	d0 d1	M1
B Combustible. Contribución muy limitada al fuego.	B	s1	d0	
		s2	d1	
		s3		
C Combustible. Contribución limitada al fuego.	C	s1	d0	M2
		s2	d1	
		s3		
D Combustible. Contribución media al fuego.	D	s1	d0	M3
		s2	d1	M4
		s3		(sin goteo)
E Combustible. Contribución alta al fuego.	Resto de clasificación E-d2 y F	M4		
F Sin clasificar. Sin determinación de propiedades.				

El mismo es categoría A2 s1 d0 M0.

Resistencia al fuego de los elementos constructivos.

Cuando se inicia un incendio de un local, los elementos constructivos que lo componen deberán evitar que sucedan dos factores, uno que la construcción colapse y dos, que el incendio se propague a locales contiguos.

En nuestro caso CONCRETO, y por tratarse de un elemento estructural y cumplir también con la clasificación de muro divisorio, deberá cumplir ambos factores mencionados anteriormente.

Ensayo de Resistencia al Fuego Norma IRAM 11950.

Durante este ensayo se construye una probeta representativa del elemento a evaluar (en el caso de paredes, será de 3m de ancho x 3m de alto), reproduciendo las condiciones de borde y fijación utilizadas en la práctica. La probeta se emplaza dentro de un marco que se coloca en la boca del horno donde se generan condiciones simuladas de incendio según una curva de calentamiento normalizada. Durante el ensayo se registra la temperatura en la cara no expuesta, la temperatura del horno y el tiempo transcurrido, hasta el momento en que la muestra no satisfaga alguno de los siguientes criterios de evaluación:

Telf: +598 94 450948_ +598 98 640 373

www.estudiowaltiercirisola.com

fwaltier@estudiowaltiercirisola.com





- *Estabilidad mecánica (capacidad portante):* la capacidad del elemento estructural de soportar la carga para la que fue dimensionado o de mantener su propia estabilidad en caso de ser un elemento divisorio.
- *Aislamiento térmico:* la temperatura en la cara no expuesta, no deberá exceder determinados valores.
- *Estanqueidad:* no deben producirse fisuras o aberturas que permitan el paso de llamas o gases calientes.
- *No emisión de gases inflamables:* el elemento no deberá emitir gases que provoquen llamas.

El hormigón posee una elevada resistencia al fuego, en comparación con otros materiales, porque es un material de construcción con una baja conductividad térmica (entre 1,3 y 3,1 kCal/mh°C).

Su estructura mineralógica abundante en silicatos y aluminatos de calcio y su porosidad ayudan a elevar su resistencia al fuego.

No obstante, el hormigón no es completamente inmune al fuego, puesto que la exposición a temperaturas elevadas por tiempo prolongado puede debilitarlo.

Si el hormigón se enfrenta a temperaturas superiores a 300°C sus propiedades resistentes comienzan a disminuir.

Si la temperatura continúa ascendiendo y llega o supera los 600°C, el hormigón queda completamente debilitado.

No obstante, en caso de incendio estas temperaturas no se alcanzan en todo el volumen del elemento de hormigón, ya que gracias a su capacidad aislante el calor permanece en las capas superficiales.

Por otro lado, el hormigón al estar expuesto a elevadas temperaturas presenta problemas de dilatación. Esto ocurre a temperaturas superiores a los 200°C.

Estas altas temperaturas dan lugar a la expansión del hormigón y la formación de lascas y escamas en la superficie, que ocurre debido a los contrastes en la distribución de los esfuerzos entre las diferentes capas interiores y las capas exteriores que si las sufren (las altas temperaturas).

La placa de roca de yeso contiene un 20% de agua que forma parte de la constitución química del yeso ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$).

Cuando se genera un incendio, el calor produce la deshidratación progresiva del núcleo de yeso de la placa, evaporando el agua contenida en su composición molecular.

Gracias a este proceso, las paredes construidas con placas de roca de yeso, protegerán los aislamientos, las estructuras y los locales contiguos del fuego, retardando la propagación del incendio.



Telf: +598 94 450948_ +598 98 640 373

www.estudiowaltiercirisola.com

fwaltier@estudiowaltiercirisola.com



En el SCNT CONCRETO, se evaluaron todos los criterios arrojando lo destacado en la tabla de la norma NPT 39.

Esesor en cm sin considerar los revestimientos	24	20	16	14	12	10
Recubrimiento en cm de la armadura principal	2,5	2,5	2,5	1,5	1,0	1,0
Elemento constructivo						
Muro de hormigón armado:						
Sin revestir.	RF-240	RF-180	RF-120	RF-90	RF-60	RF-30
Con 1,5 cm de revestimiento de yeso o cemento en la cara expuesta.	RF-240	RF-240	RF-180	RF-120	RF-120	RF-60
Con 1,5 cm de revestimiento de mortero de yeso o cemento en cada cara.	RF-240	RF-240	RF-180	RF-120	RF-120	RF-90
Con 1,5 cm. de mortero de vermiculita y yeso en cada cara.	RF-240	RF-240	RF-240	RF-180	RF-180	RF-120
	Resistencia al fuego, en minutos.					

Complementando con la Normativa Nacional, haremos referencia a:

Artículo R.1743._

De las viviendas construidas con sistemas constructivos no tradicionales. – Las viviendas que se construyan con estos sistemas constructivos deben cumplir los siguientes requisitos:

4) Muro cortafuego: Es el muro exterior o el muro interior separativo entre viviendas, construido con ladrillos cerámicos macizos o mampuestos cerámicos tipo “rejillón” u otros, en que la proporción de huecos no supere el 20% del volumen, con 20 centímetros de espesor mínimo y una altura igual o mayor a 50 centímetros por encima de la cubierta.

En nuestro caso, es macizo 100% y los divisorios entre unidades apareadas, su espesor es de 26cm, con doble cara revestida con placa de yeso y un núcleo central macizo de 14cm de espesor.

FERNANDO WALTIER CIRISOLA
ARQUITECTO
C.J.P. N° 98796

Arq. Fernando Waltier Cirisola

UNIT Specialist in Fire Protection Measures Project
Project management construction
Housing projects with containers ON SMART®

Telf: +598 94 450948_ +598 98 640 373

www.estudiowaltiercirisola.com

fwaltier@estudiowaltiercirisola.com





Telf: +598 94 450948_ +598 98 640 373

www.estudiowaltiercirisola.com

fwaltier@estudiowaltiercirisola.com



DIANO

CONSTRUCCIONES

5.2.2.3 – Memoria de desempeño higrotérmico

Se adjunta el reporte obtenido en el programa H-TERM el cual confirma el cumplimiento del sistema respecto a los valores admisibles para que no se produzca condensación.



Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m3]

M -> Masa [Kg/m2]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m2.K]

R -> Resistencia térmica [m2.K/W]

CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m2.K)]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m2.s.Pa/kg]

1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m2.s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Pintura - emulsión	1.00E-03	1000.0	1.00E-03		1.0	0.00E+00	1.00E-06		5.05E+08	1.98E-09		0.1	BDO
Enduido de yeso (densidad 10..	1.0	1150.0	1.15	0.57	1000.0	1.75E-03	1.15	3.30E-11	3.03E+07	3.30E-08	6.0		BDO
Placa de yeso (densidad 700)	12.5	700.0	8.75	0.21	1000.0	5.95E-02	8.75	1.98E-11	6.31E+08	1.58E-09	10.0		BDO
Lámina de aluminio (0,05 mm)	5.00E-02	2800.0	0.14		880.0	0.00E+00	0.123		7.58E+12	1.32E-13		1500.0	BDO
Lana de vidrio (densidad 15-..	50.0	107.5	5.375	4.25E-02	700.0	1.176	3.763	1.98E-10	2.53E+08	3.96E-09	1.0		BDO
Cámara de aire no ventilada ..	20.0			9.38E-02	1008.0	0.213			5.05E+07	1.98E-08		1.00E-02	
Hormigón Armado con 2% de ac.	140.0	2400.0	336.0	2.5	1000.0	5.60E-02	336.0	1.52E-12	9.19E+10	1.09E-11	130.0		BDO
Pintura - emulsión	1.00E-03	1000.0	1.00E-03		1.0	0.00E+00	1.00E-06		5.05E+08	1.98E-09		0.1	BDO

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

Hre -> Humedad relativa exterior [%]

ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m2.K/W]

Rsi -> Resistencia superficial interior [m2.K/W]



Presupuestos/VIVIENDAS PREFABRICADAS - CIR MVOTMA/CIR - MVOT/Hterm Cerr Vertical aplacado 70 lana 50 .muro

te	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi
4	90	18.0	80	0.04	0.25

Tipo de cerramiento: Cerramiento Vertical

Zona A

Fuera de Norma

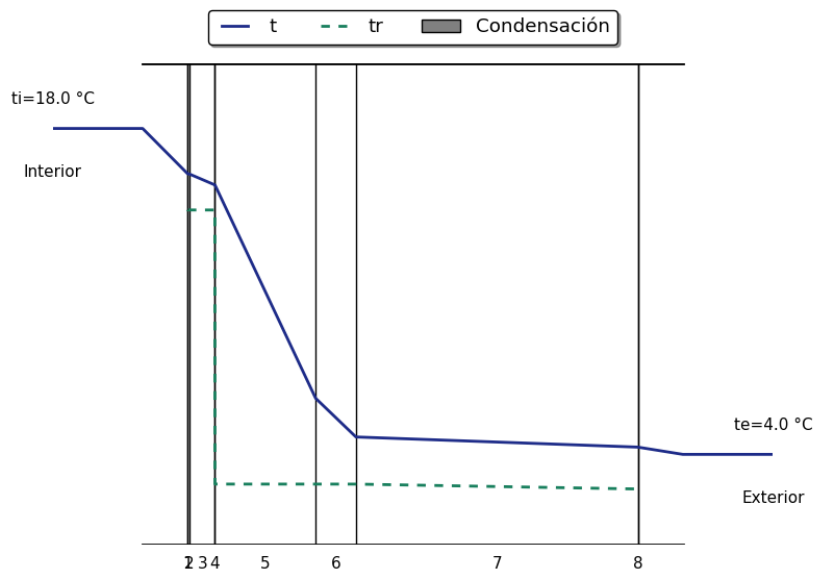
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	16.05	14.5
1-2	16.05	14.5
2-3	16.04	14.5
3-4	15.58	14.5
4-5	15.58	2.72
5-6	6.41	2.72
6-7	4.75	2.72
7-8	4.31	2.51
8-Ex	4.31	2.51

Transmitancia Térmica: 0.6 W/m²K @ Rsi=0.13 m².K/W

Masa: 351.42 Kg/m²

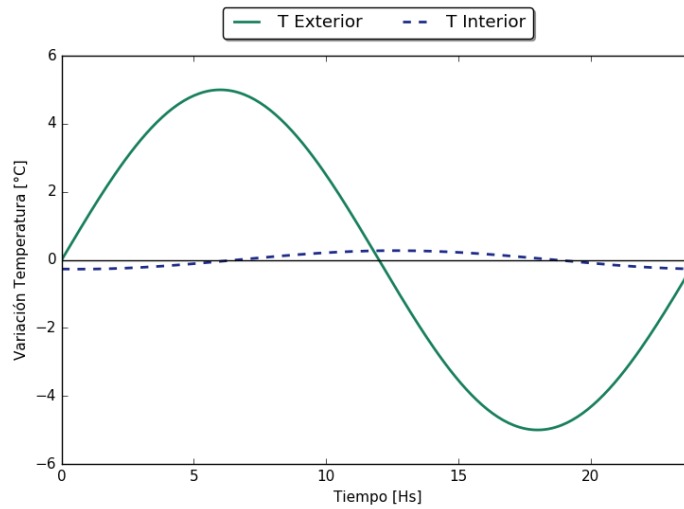
Espesor: 0.224 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.054

Retardo Térmico: 6.63 Hs



Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m3]

M -> Masa [Kg/m2]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m2.K]

R -> Resistencia térmica [m2.K/W]

CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m2.K))]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m2.s.Pa/kg]

1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m2.s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Pintura - emulsión	1.00E-03	1000.0	1.00E-03		1.0	0.00E+00	1.00E-06		5.05E+08	1.98E-09		0.1	BDO
Enduido de yeso (densidad 10..	1.0	1150.0	1.15	0.57	1000.0	1.75E-03	1.15	3.30E-11	3.03E+07	3.30E-08	6.0		BDO
Placa de yeso (densidad 700)	12.5	700.0	8.75	0.21	1000.0	5.95E-02	8.75	1.98E-11	6.31E+08	1.58E-09	10.0		BDO
Lámina de aluminio (0,05 mm)	5.00E-02	2800.0	0.14		880.0	0.00E+00	0.123		7.58E+12	1.32E-13		1500.0	BDO
Lana de vidrio (densidad 15..	80.0	107.5	8.6	4.25E-02	700.0	1.882	6.02	1.98E-10	4.04E+08	2.47E-09	1.0		BDO
Hormigón Armado con 2% de ac.	140.0	2400.0	336.0	2.5	1000.0	5.60E-02	336.0	1.52E-12	9.19E+10	1.09E-11	130.0		BDO
Pintura - emulsión	1.00E-03	1000.0	1.00E-03		1.0	0.00E+00	1.00E-06		5.05E+08	1.98E-09		0.1	BDO

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

Hre -> Humedad relativa exterior [%]

ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m2.K/W]

Rsi -> Resistencia superficial interior [m2.K/W]

te	Hre	ti	Hri	Rse



31/07/2023 09:57:18

V.17.12

s/VIVIENDAS PREFABRICADAS - CIR MVOTMA/CIR - MVOT/Hterm Cerr Vertical aplacado 70 con foil alum lana 80.muro

4	90	18.0	80	0.04	0.25
---	----	------	----	------	------

Tipo de cerramiento: Cerramiento Vertical

Zona A

Fuera de Norma

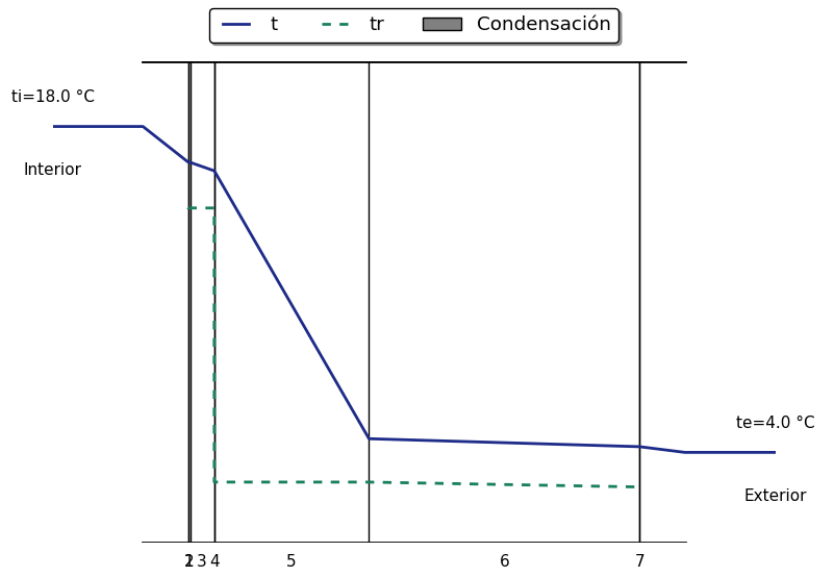
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	16.47	14.5
1-2	16.47	14.5
2-3	16.46	14.5
3-4	16.1	14.5
4-5	16.1	2.72
5-6	4.59	2.72
6-7	4.24	2.51
7-Ex	4.24	2.51

Transmitancia Térmica: 0.46 W/m²K @ Rsi=0.13 m².K/W

Masa: 354.64 Kg/m²

Espesor: 0.234 m



31/07/2023 09:57:18

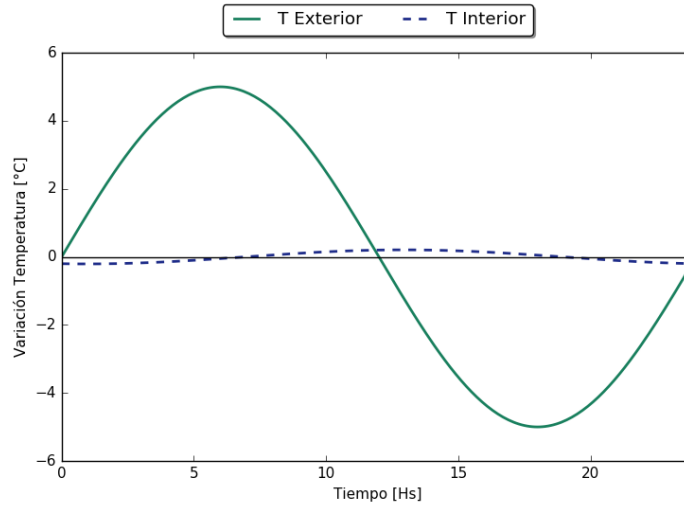
V.17.12

s/VIVIENDAS PREFABRICADAS - CIR MVOTMA/CIR - MVOT/Hterm Cerr Vertical aplacado 70 con foil alum lana 80.muro

Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.041

Retardo Térmico: 6.94 Hs



Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m3]

M -> Masa [Kg/m2]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m2.K]

R -> Resistencia térmica [m2.K/W]

CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m2.K)]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m2.s.Pa/kg]

1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m2.s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Pintura - emulsión	1.00E-03	1000.0	1.00E-03		1.0	0.00E+00	1.00E-06		5.05E+08	1.98E-09		0.1	BDO
Enduido de yeso (densidad 10..	1.0	1150.0	1.15	0.57	1000.0	1.75E-03	1.15	3.30E-11	3.03E+07	3.30E-08	6.0		BDO
Placa de yeso (densidad 700)	12.5	700.0	8.75	0.21	1000.0	5.95E-02	8.75	1.98E-11	6.31E+08	1.58E-09	10.0		BDO
Lámina de aluminio (0,05 mm)	5.00E-02	2800.0	0.14		880.0	0.00E+00	0.123		7.58E+12	1.32E-13		1500.0	BDO
Lana de vidrio (densidad 15..	50.0	107.5	5.375	4.25E-02	700.0	1.176	3.763	1.98E-10	2.53E+08	3.96E-09	1.0		BDO
Hormigón Armado con 2% de ac.	140.0	2400.0	336.0	2.5	1000.0	5.60E-02	336.0	1.52E-12	9.19E+10	1.09E-11	130.0		BDO
Pintura - emulsión	1.00E-03	1000.0	1.00E-03		1.0	0.00E+00	1.00E-06		5.05E+08	1.98E-09		0.1	BDO

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

Hre -> Humedad relativa exterior [%]

ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m2.K/W]

Rsi -> Resistencia superficial interior [m2.K/W]

	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi



S/VIVIENDAS PREFABRICADAS - CIR MVOTMA/CIR - MVOT/Hterm Cerr Vertical aplacado 35 con foil alum sin inst.muro

4	90	18.0	80	0.04	0.25
---	----	------	----	------	------

Tipo de cerramiento: Cerramiento Vertical

Zona A

Fuera de Norma

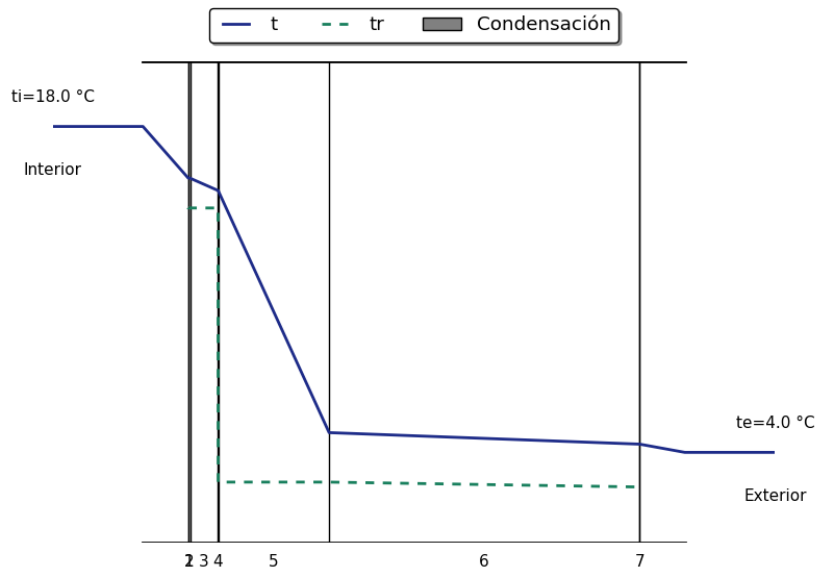
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	15.79	14.5
1-2	15.79	14.5
2-3	15.77	14.5
3-4	15.25	14.5
4-5	15.25	2.72
5-6	4.85	2.72
6-7	4.35	2.51
7-Ex	4.35	2.51

Transmitancia Térmica: 0.68 W/m²K @ Rsi=0.13 m².K/W

Masa: 351.42 Kg/m²

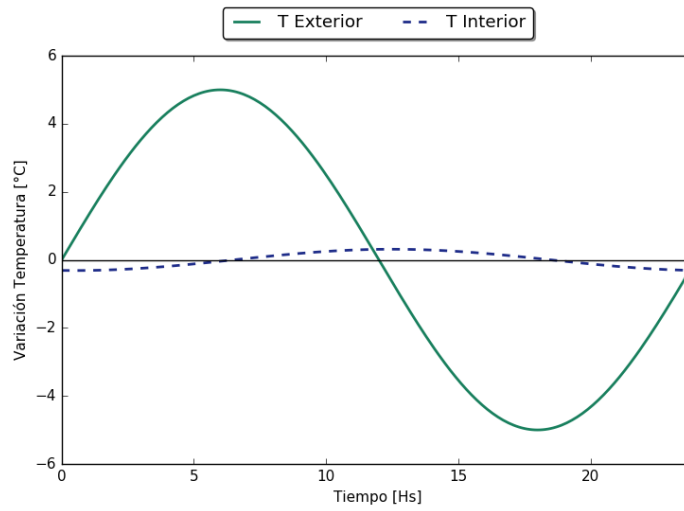
Espesor: 0.204 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.063

Retardo Térmico: 6.5 Hs



Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m3]

M -> Masa [Kg/m2]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m2.K]

R -> Resistencia térmica [m2.K/W]

CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m2.K)]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m2.s.Pa/kg]

1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m2.s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Pintura - emulsión	1.00E-03	1000.0	1.00E-03		1.0	0.00E+00	1.00E-06		5.05E+08	1.98E-09		0.1	BDO
Enduido de yeso (densidad 10..	1.0	1150.0	1.15	0.57	1000.0	1.75E-03	1.15	3.30E-11	3.03E+07	3.30E-08	6.0		BDO
Placa de yeso (densidad 700)	12.5	700.0	8.75	0.21	1000.0	5.95E-02	8.75	1.98E-11	6.31E+08	1.58E-09	10.0		BDO
Lámina de aluminio (0,05 mm)	5.00E-02	2800.0	0.14		880.0	0.00E+00	0.123		7.58E+12	1.32E-13		1500.0	BDO
Lana de vidrio (densidad 15-..	50.0	107.5	5.375	4.25E-02	700.0	1.176	3.763	1.98E-10	2.53E+08	3.96E-09	1.0		BDO
Cámara de aire no ventilada ..	35.0			9.38E-02	1008.0	0.373			5.05E+07	1.98E-08		1.00E-02	
Hormigón Armado con 2% de ac..	140.0	2400.0	336.0	2.5	1000.0	5.60E-02	336.0	1.52E-12	9.19E+10	1.09E-11	130.0		BDO
Pintura - emulsión	1.00E-03	1000.0	1.00E-03		1.0	0.00E+00	1.00E-06		5.05E+08	1.98E-09		0.1	BDO

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

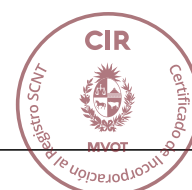
Hre -> Humedad relativa exterior [%]

ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m2.K/W]

Rsi -> Resistencia superficial interior [m2.K/W]



24/08/2023 10:02:01

V.17.12

ucciones/Presupuestos/VIVIENDAS PREFABRICADAS - CIR MVOTMA/CIR - MVOT/Hterm Cerr Vertical 70 con inst.muro

te	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi
4	90	18.0	80	0.04	0.25

Tipo de cerramiento: Cerramiento Vertical

Zona A

Fuera de Norma

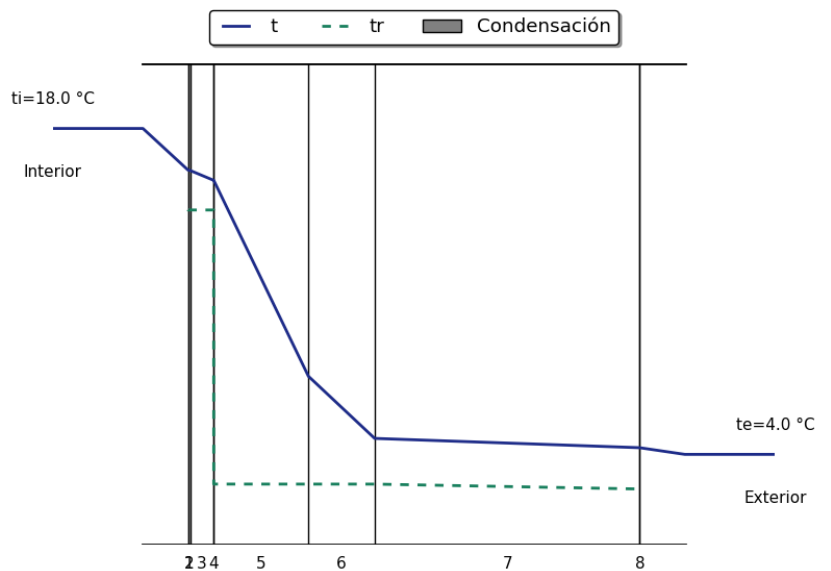
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	16.21	14.5
1-2	16.21	14.5
2-3	16.2	14.5
3-4	15.77	14.5
4-5	15.77	2.72
5-6	7.36	2.72
6-7	4.69	2.72
7-8	4.29	2.51
8-Ex	4.29	2.51

Transmitancia Térmica: 0.54 W/m²K @ Rsi=0.13 m².K/W

Masa: 351.42 Kg/m²

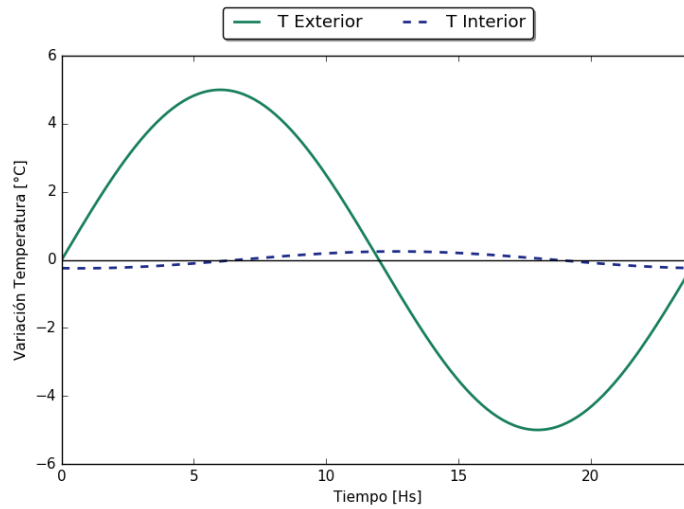
Espesor: 0.239 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.05

Retardo Térmico: 6.66 Hs



Sección 1 : Datos Cerramiento

- e -> Espesor [mm]
- ro -> Densidad [kg/m³]
- M -> Masa [Kg/m²]
- Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]
- Cp -> Calor específico [kJ/m².K]
- R -> Resistencia térmica [m².K/W]
- CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K))]
- delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]
- Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]
- 1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]
- mu -> Factor de resistencia al vapor de agua
- Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]
- OBS -> Observaciones:
BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Acero	0.5	7800.0	3.9	50.0	450.0	1.00E-05	1.755	1.98E-16	2.53E+12	3.96E-13	1.00E+06		BDO
Poliestireno expandido EPS (..	100.0	30.0	3.0	4.00E-02	1450.0	2.5	4.35	3.30E-12	3.03E+10	3.30E-11	60.0		BDO
Acero	0.5	7800.0	3.9	50.0	450.0	1.00E-05	1.755	1.98E-16	2.53E+12	3.96E-13	1.00E+06		BDO

Sección 2 : Condiciones base

- te -> Temperatura Exterior [°C]
- Hre -> Humedad relativa exterior [%]
- ti -> Temperatura Interior [°C]
- Hri -> Humedad relativa exterior [%]
- Rse -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]
- Rsi -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

te	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi
4	90	18.0	80	0.04	0.25

Tipo de cerramiento: Cerramiento Horizontal
Zona A



Fuera de Norma

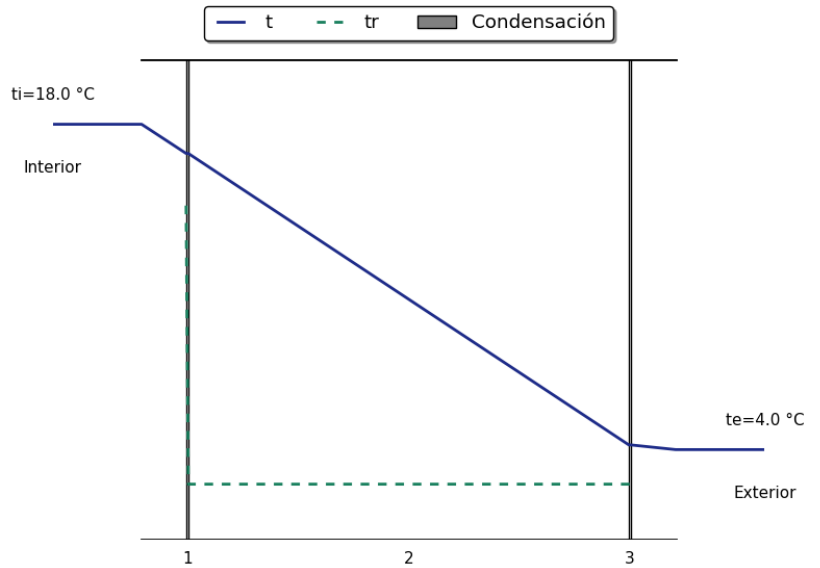
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	16.75	14.5
1-2	16.75	2.51
2-3	4.2	2.51
3-Ex	4.2	2.51

Transmitancia Térmica: 0.38 W/m²K @ Rsi=0.1 m².K/W

Masa: 10.8 Kg/m²

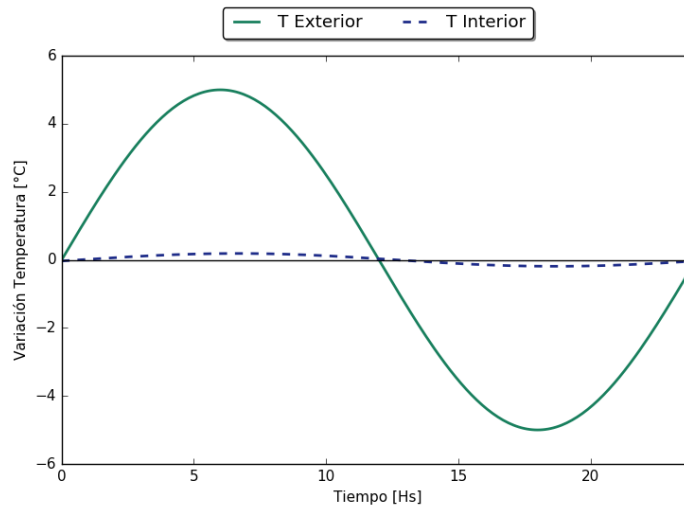
Espesor: 0.101 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.038

Retardo Térmico: 0.65 Hs



Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m³]

M -> Masa [Kg/m²]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m².K]

R -> Resistencia térmica [m².K/W]

CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K))]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]

1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Acero	0.71	7800.0	5.538	50.0	450.0	1.42E-05	2.492	1.98E-16	3.59E+12	2.79E-13	1.00E+06		BDO
Hormigón Armado con 1% de ac.	70.0	2300.0	161.0	2.3	1000.0	3.04E-02	161.0	1.52E-12	4.60E+10	2.18E-11	130.0		BDO
Poliestireno expandido EPS (..	50.0	30.0	1.5	4.00E-02	1450.0	1.25	2.175	3.30E-12	1.52E+10	6.60E-11	60.0		BDO
Lámina de polietileno (0,15 ..	0.15	950.0	0.142		2000.0	0.00E+00	0.285		2.53E+11	3.96E-12		50.0	BDO
Hormigon celular autoclave (..	100.0	600.0	60.0	0.16	1000.0	0.625	60.0	1.98E-11	5.05E+09	1.98E-10	10.0		BDO
Membrana transpirable	0.175	350.0	6.12E-02		1.0	0.00E+00	6.12E-05		1.01E+09	9.90E-10		0.2	BDO

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

Hre -> Humedad relativa exterior [%]

ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]

Rsi -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

	te	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi
4		90	18.0	80	0.04	0.25



Tipo de cerramiento: Cerramiento Horizontal

Zona A

Fuera de Norma

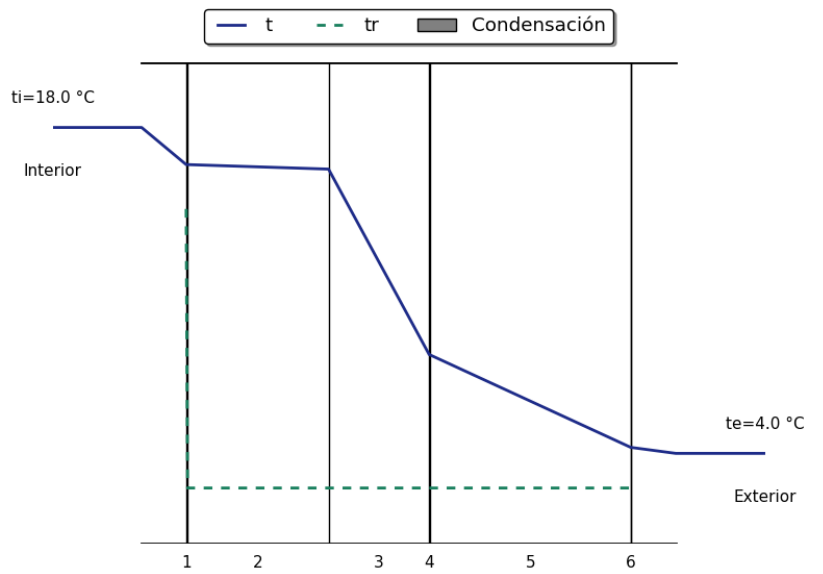
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	16.41	14.5
1-2	16.41	2.51
2-3	16.21	2.51
3-4	8.24	2.51
4-5	8.24	2.51
5-6	4.26	2.51
6-Ex	4.26	2.51

Transmitancia Térmica: 0.49 W/m²K @ Rsi=0.1 m².K/W

Masa: 228.24 Kg/m²

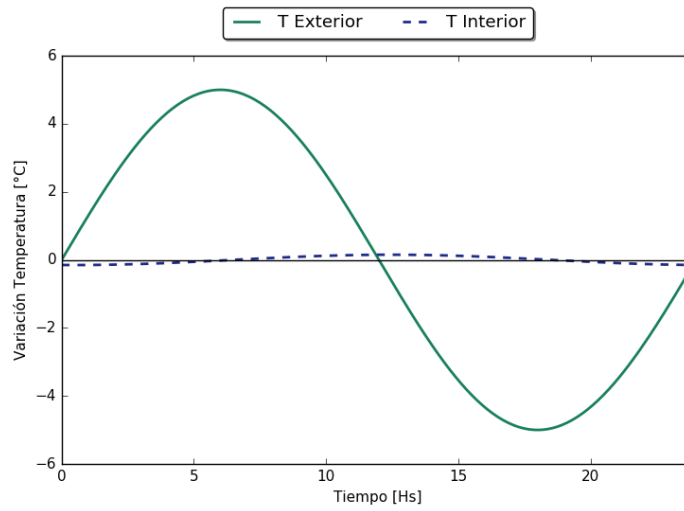
Espesor: 0.221 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.03

Retardo Térmico: 6.49 Hs



Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m³]

M -> Masa [Kg/m²]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m².K]

R -> Resistencia térmica [m².K/W]

CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K))]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]

1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Revoque (densidad 1800)	15.0	1800.0	27.0	1.0	1000.0	1.50E-02	27.0	9.90E-12	1.52E+09	6.60E-10	20.0		BDO
Hormigón Armado con 2% de ac.	120.0	2400.0	288.0	2.5	1000.0	4.80E-02	288.0	1.52E-12	7.88E+10	1.27E-11	130.0		BDO
Lámina de polietileno (0,15 ..	0.15	950.0	0.142		2000.0	0.00E+00	0.285		2.53E+11	3.96E-12		50.0	BDO
Poliestireno expandido EPS (..	50.0	30.0	1.5	4.00E-02	1450.0	1.25	2.175	3.30E-12	1.52E+10	6.60E-11	60.0		BDO
Hormigon celular autoclave (..	100.0	600.0	60.0	0.16	1000.0	0.625	60.0	1.98E-11	5.05E+09	1.98E-10	10.0		BDO
Membrana transpirable	0.175	350.0	6.12E-02		1.0	0.00E+00	6.12E-05		1.01E+09	9.90E-10		0.2	BDO

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

Hre -> Humedad relativa exterior [%]

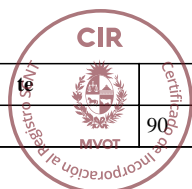
ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]

Rsi -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi
4		18.0	80	0.04	0.25



Tipo de cerramiento: Cerramiento Horizontal

Zona A

Fuera de Norma

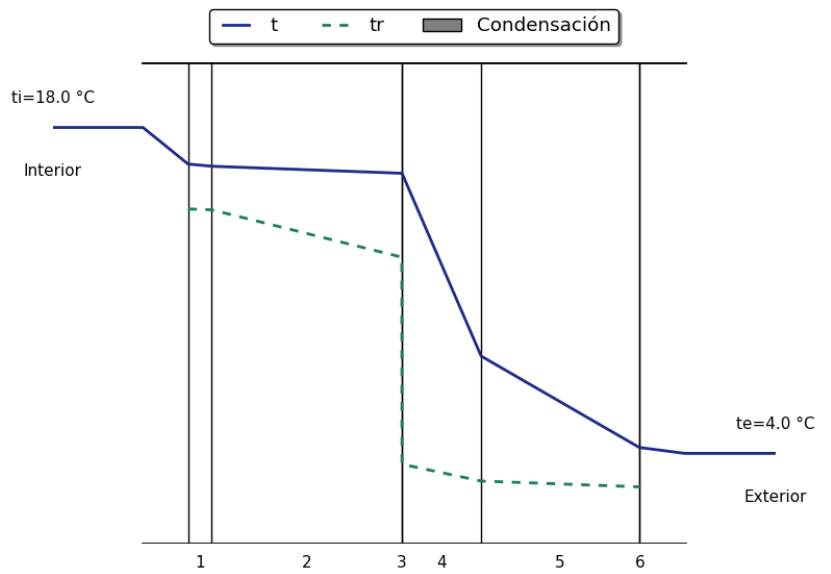
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	16.43	14.5
1-2	16.33	14.46
2-3	16.03	12.43
3-4	16.03	3.53
4-5	8.18	2.81
5-6	4.25	2.56
6-Ex	4.25	2.51

Transmitancia Térmica: 0.48 W/m²K @ Rsi=0.1 m².K/W

Masa: 376.7 Kg/m²

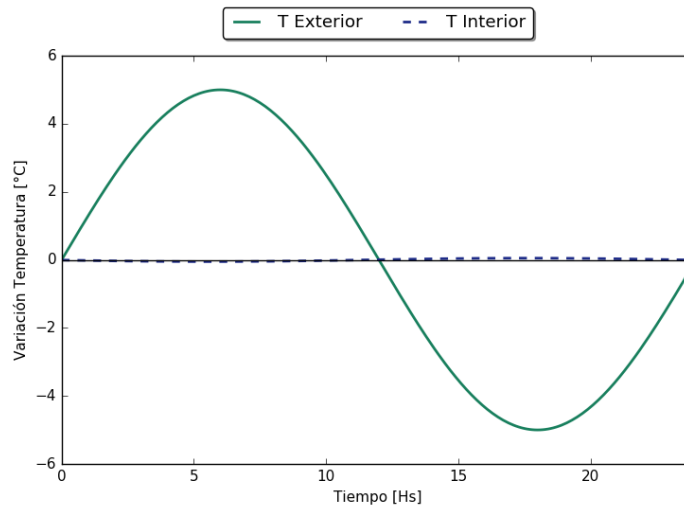
Espesor: 0.285 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.01

Retardo Térmico: 11.57 Hs





DIANO
CONSTRUCCIONES

5.2.2.4 – Memoria de desempeño acústico



Arq. **GONZALO FERNÁNDEZ**CONSULTOR EN ACÚSTICA CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

Montevideo, Marzo de 2023

DIANO Construcciones
Presente

OBJETIVO

El objetivo del presente informe es evaluar el desempeño aislante acústico frente a ruidos aéreos de los cerramientos identificados como **Muro exterior** y **Muro separativo entre unidades de vivienda** descritos más adelante, comparando dichos desempeños con lo exigido en el documento “Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social” del MVOT.

NIVELES DE DESEMPEÑO

Se tomará como referencia para la evaluación lo especificado en la tabla DA_01 del ítem 4.3 DESEMPEÑO ACÚSTICO. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO HC_DA, pág 40 del documento SECCIÓN II – ESTANDARES DE DESEMPEÑO PARA LA VIVIENDA de la DINAVI – MVOTMA.

TABLA DA_01	
AISLACIÓN ACÚSTICA DE CERRAMIENTOS	Índice de Reducción Sonora
Muros separativos entre unidades de viviendas	IRS > 45 dB
Muros exteriores de la vivienda. Entre viviendas y espacio exterior.	IRS > 25 dB

MÉTODO DE VERIFICACIÓN

A partir de las propiedades físicas de los materiales empleados y de su organización en el conjunto de los componentes se utilizó la fórmula empírica indicada en el Código Técnico de la Edificación Español DBHR Protección frente al Ruido del año 2009:

$$\text{Para } m \geq 150 \text{ kg/m}^2 \quad R_A = 36,5 * \log (m) - 38,5$$



Los valores de R_A se consideran iguales a los de R_w .

DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS**1. Muro exterior. Espesor 21 cm.**

- Capa exterior: panel de hormigón prefabricado, con malla. Densidad: 2.300 kg/m³. Espesor: 14 cm. Terminación pintura para exteriores u hormigón visto.
- Capa intermedia: lana de vidrio. Densidad: 10 kg/m³. Espesor: 3,5 cm.
- Capa interior: placa de yeso enduido y pintado. Densidad: 700 kg/m³. Espesor: 1,25 cm.

2. Muro separativo entre unidades de vivienda. Espesor 28 cm.

- Capa interior 1: placa de yeso enduido y pintado. Densidad: 700 kg/m³. Espesor: 1,25 cm.
- Capa intermedia 1: lana de vidrio. Densidad: 10 kg/m³. Espesor: 3,5 cm.
- Capa intermedia 2: panel de hormigón prefabricado, con malla. Densidad: 2.400 kg/m³. Espesor: 14 cm.
- Capa intermedia 3: lana de vidrio. Densidad: 10 kg/m³. Espesor: 3,5 cm.
- Capa interior 2: placa de yeso enduido y pintado. Densidad: 700 kg/m³. Espesor: 1,25 cm.

CÁLCULOS y RESULTADOS**1. Muro exterior. Espesor 21 cm.**

a. Cálculo de masa superficial (m):

$$m = \sum (\text{densidad} \times \text{espesor}) = 2.300 \text{ kg/m}^3 \times 0,14 \text{ m} + 10 \text{ kg/m}^3 \times 0,035 \text{ m} + 700 \text{ kg/m}^3 \times 0,0125 \text{ m} = 331 \text{ kg/m}^2.$$

b. Cálculo de Índice de Reducción Sonora:

$$R_A = 36,5 * \log (m) - 38,5 = 36,5 * \log (331) - 38,5 = \mathbf{53 \text{ dB.}}$$



Arq. **GONZALO FERNÁNDEZ**CONSULTOR EN ACÚSTICA CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES**2. Muro separativo entre unidades de vivienda. Espesor: 28 cm.**

a. Cálculo de masa superficial (m):

$$m = \sum (\text{densidad} \times \text{espesor}) = 2.300 \text{ kg/m}^3 \times 0,14 \text{ m} + 10 \text{ kg/m}^3 \times 0,035 \text{ m} \times 2 + 700 \text{ kg/m}^3 \times 0,0125 \text{ m} \times 2 = 340 \text{ kg/m}^2.$$

b. Cálculo de Índice de Reducción Sonora:

$$R_A = 36,5 * \log (m) - 38,5 = 36,5 * \log (340) - 38,5 = \mathbf{54 \text{ dB}}.$$

INTERPRETACIÓN

TABLA DA_01		Índice de Reducción Sonora calculado	Evaluación
AISLACIÓN ACÚSTICA DE CERRAMIENTOS	Índice de Reducción Sonora		
Muros separativos entre unidades de viviendas	IRS > 45 dB	Rw = 54 dB	VERIFICA
Muros exteriores de la vivienda. Entre viviendas y espacio exterior.	IRS > 25 dB	Rw = 53 dB	VERIFICA

CONCLUSIÓN

Tanto el MURO EXTERIOR como el MURO SEPARATIVO ENTRE UNIDADES DE VIVIENDA descritos y analizados en el presente documento cumplen con los niveles de desempeño acústico exigidos.



REFERENCIAS

R, Índice de reducción sonora: Medida de la aislación sonora, propia de un cerramiento. Es la diferencia entre el nivel sonoro incidente en una cara y el transmitido por la otra. Varía con la frecuencia y el ángulo de incidencia. Los ensayos de laboratorio miden el R, para incidencia al azar, en bandas de tercio de octava abarcando el rango 100 a 3150 hz.

R_w: Índice compensado de la reducción sonora: Caracterización del desempeño aislante -para ruidos aéreos- de un cerramiento mediante un número único, obtenido (según normas ISO) referenciando con una curva patrón la gráfica de su R, en bandas de tercio de octava, en el rango 100 a 3150 Hz.

R_A: Índice global de reducción acústica, ponderado A, de un elemento constructivo: Valoración global en dBA del índice de reducción acústica R para un ruido incidente rosa normalizado, ponderado A.

Masa superficial (m): Masa de un metro cuadrado de cerramiento. Unidad kg/m².

ACLARACIÓN DE NOMENCLATURAS: La tabla DA_01 nombra al parámetro Índice compensado de reducción Sonora como IRS. La nomenclatura R_w para el mismo parámetro corresponde a la norma ISO y la nomenclatura R_A al código técnico español.



Arq. Gonzalo Fernández



**DIANO**

CONSTRUCCIONES

5.2.2.5 – Memoria de gestión ambiental

PROCESO DE FABRICACIÓN DE PANELES / PROCESO EN PLANTA INDUSTRIAL:

Nuestro proceso industrial también implica la concientización de nuestro personal a la hora de gestionar y reutilizar los residuos de manera responsable y sustentable.

El proceso implica la reutilización constante de perfiles metálicos, chapones fenólicos, conectores metálicos entre otros elementos para cada instancia del premoldeado.

EXCAVACIONES / MOVIMIENTOS DE TIERRA / PROCESO EN OBRA:

Producto de esta tarea se generan residuos tales como: tierra, materiales pétreos no contaminados. Dichos residuos tienen potencial reuso en rellenos del terreno si el proyecto así lo requiere. Cabe destacar la importancia de verificar, de ser necesario, que el suelo no esté contaminado producto del uso anterior. Dichos análisis se pueden realizar a través del envío de muestras a laboratorios especializados.

APLACADOS Y PANELERIA INTERNA EN ESTRUCTURA GALVANIZADA, AISLACIÓN TERMOACUSTICA Y PANELERÍA DE YESO / PROCESO EN OBRA:

Dependiendo de las dimensiones de los sobrantes de: placas de yeso, montantes / soleras en acero galvanizado, y placas de aislación termoacústica, se reutilizarán en todo momento en la obra.





DIANO

CONSTRUCCIONES

5.2.2.6 – Durabilidad y mantenimiento

Para la determinación de la vida útil del sistema y su mantenimiento se estudian las placas que lo integran y su vinculación a los otros elementos constructivos.

En lo que refiere específicamente a los paneles se considera una vida útil mayor o igual a 60 años basándonos en nuestra experiencia constructiva y el conocimiento técnico sobre el material principal empleado.

De acuerdo a lo analizado, podrían presentarse patologías asociadas a errores de proyecto o de ejecución.

Al ser un producto industrializado y controlado en fábrica por personal idóneo, se minimizan las posibles patologías que podrían presentarse en esta etapa del proceso.

Para poder definir la durabilidad y las necesidades de mantenimiento del sistema se consideran:

- Vínculo de placas entre si y de estas con el resto de los elementos que componen la estructura como ser: fundaciones y cubierta.
- Vínculos respecto a requerimientos higrotérmicos.
- Instalaciones embutidas de eléctrica y abastecimiento de agua.

ELEMENTO	TABLA D_01	TABLA D_02	TABLA D_03	TABLA D_04	VUP
Panel exterior	D	3	A	= VUP	≥60
Vínculo de panel con fundaciones	A	3	A	= VUP	≥60
Sellado de panel con fundaciones	C	2	C	1/2	≥6
Sellado de panel con cubierta	C	2	C	1/2	≥6
Sellado entre paneles	C	2	C	1/2	≥6
Instalaciones	D	2	D	1/2	≥30
Sellado de paneles con aberturas	C	2	C	1/2	≥6
Pintura exterior	F	1	B	1/5	≥12





SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

[Handwritten signature]

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 06 REFERENCIAS DE UTILIZACION Y ANTECEDENTES

6.1 OBRAS CONSTRUIDAS CON EL SCNT

1 superficie en m2 (sin variantes respecto de su propuesta presentada)	
2 superficie en m2 (con variantes respecto de su propuesta presentada)	305 m2

6.2 LUGAR Y SUPERFICIE CONSTRUIDA

3 en el exterior (sin variantes)		(m2)
4 en el exterior (con variantes)		(m2)
5 en el país (sin variantes)		(m2)
6 en el país (con variantes)	SI	305 (m2)
7 prototipo en el país (con antigüedad superior a un año)		(m2)

8 **Observaciones** (Indicar brevemente en qué consiste la/s variante/s)
Variantes: Sistema de fundaciones compuesto por pilotines, cabezales, vigas de fundacion.
Entrepisos y cubiertas: Steel Deck, losa de hormigon armado in situ, Paneles multicapa tipo "Sandwich".
Tabiqueria interna: Steel Frame.

6.3 PRINCIPALES OBRAS LOCALES REALIZADAS CON EL SISTEMA

9. Tipo, destino de obra, ubicación y empresa o ejecutor	10. fecha	11. variantes
Servicios de bienestar , Colonia Nicolich, Canelones, DIANO CONSTRUCCIONES SAS / Area: 46m2	en curso	Cubierta Isopanel Tabiqueria interna a definir
Vivienda unifamiliar, Marina Santa Lucia , San Jose, Flia Gonzalez, DIANO CONSTRUCCIONES SAS / Area: 235m2	2022	Entrepiso y cubierta en Steel Deck, aleros en hormigon armado hechos in situ, tabiqueria interna en yeso
Vivienda unifamiliar, Carrasco Sur, Montevideo, DIANO CONSTRUCCIONES SAS / Area: 24m2	2018	Cubierta Isopanel Tabiqueria interna en yeso

