

Este pequeño libro está destinado a los alumnos del segundo año de la carrera de arquitectura de la FAUD UNC. Constituye una simplificación pero enumera en pocas palabras herramientas fundamentales que no se pueden desconocer para comenzar a diseñar en un clima templado cálido como el de la ciudad de Córdoba. La selección pretende plantear inquietud e interrogantes para una futura profundización ya que mucho de lo escrito se basa en estudios técnicos y científicos.

# RECOMENDACIONES PARA DISEÑAR VIVIENDAS EN EL CLIMA DE CÓRDOBA

Silvina Angiolini

**SILVINA ANGIOLINI** es arquitecta egresada de la Universidad Nacional de Córdoba, magister en Docencia Universitaria por la Universidad Tecnológica Nacional. Actualmente se desempeña como Profesora Titular y Adjunta en la carrera de grado de arquitectura. Posee publicaciones en revistas, capítulos de libros, y es coautora del libro Acondicionamiento Natural. Participó en múltiples proyectos de investigación referidos al hábitat y energía. Actualmente dirige un proyecto de investigación de SECyT UNC.





UNC



**faud**

## AUTORIDADES UNC

### RECTOR:

Dr. Hugo Oscar JURI

### VICERRECTORA:

Dr. Ramón Pedro Yanzi FERREIRA

### SECRETARIO GENERAL:

Ing. Roberto TERZARIOL

### Prosecretario General:

Ing. Agr. Esp. Jorge DUTTO

### Secretaría de Asuntos Académicos:

Dra. Mirta SPADILIERO DE LUTRI

### Secretario de Planif. y Gestión Instituc.:

Arq. Elvira FERNÁNDEZ

### Secretario de Asuntos Estudiantiles:

Ing. Agr. Leandro CARBELO

### Secretario de Ciencia y Tecnología:

Dra. Miriam STRUMIA

### Secretaría de Extensión Universitaria:

Dr. Gustavo IRICO

### Secretaría de Relac. Institucionales:

Ing. Agr. Marcelo CONRERO

### Prosecretario de Relac. Internac.:

Dra. Miriam CARBALLO

### Prosecretaría de Comunic. Instituc.:

Mgter. Gustavo MATHIEU

### Prosecretario de Informática:

Ing. Alfredo M. MONTES

## AUTORIDADES FAUD

### DECANO:

Arq. Ian DUTARI

### VICEDECANO:

D.I. Daniel CAPELETTI

### SECRETARIO GENERAL:

Arq. Marcos ARDITA

### SECRETARIA ACADÉMICA:

Arq. Carolina VITAS

### Sub Secretaria Académica Arquitectura:

Arq. Carolina FERREIRA CENTENO

### Subsecret. Académ. Diseño Industrial:

DI. Romina Andrea TÁRTARA

### Secretario de Investigación:

Arq. Hugo PESCHIUTTA

### Secretario de Extensión:

Arq. Germán BAIGORRÍ

### Subsecretario de Extensión:

D.I. Marisa NAVARRO

### Secretaría de Asuntos Estudiantiles:

Arq. Cecilia CHIOSSO

### Directora Escuela de Graduados:

Arq. Dra. Cecilia MARENGO

## HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO

### CONSEJEROS TITULARES

Celina Caporossi/ Elvira Fernandez

Diego Ceconato/ Mariela Marchisio

Federico De La Fuente/ Eduardo Bellitti

Maria Celeste Guerrero/ Silvina Mocchi

Marcos Barboza/ Natalia Borello

Martin Lemma/ María José Antuña

Arturo Maristany/ Florencia Del Rio

Samuel Seguel/ Juan Scarpaci

Juan Manuel Villanueva/ Leandro Iturrioz

Micaela Barbero

### CONSEJEROS SUPLENTE

Fernando Rosellini/ Juan Manuel Bergallo

Fernando Díaz/ Santiago Copertari

Mariana Inardi/ Sergio Priotti

Javier Parra/ Emiliano Inardi

Cristina Debat/ Denisse Gari Jonneret

Marta Luisa Brossa/ Osvaldo Fernandez

Paula Mendez/ Valentin Sahar

Mariano Mendoza/ Franco Mantovani

Ariel Garzon /Diego Veglio

Ines Girelli

ESTU  
DI ODES  
ORDEN

### Diseño editorial y diseño de tapa:

Scully Mariana

<https://scullymariana.myportfolio.com/>

Este libro fue impreso dentro del Programa DIFUNDIR LO QUE PENSAMOS Y HACEMOS

SEC  
ACA

Secretaría  
Académica

*Angiolini, Silvina*

*Recomendaciones para diseñar viviendas en el clima de Córdoba / Silvina Angiolini. - 1a edición para el alumno - Córdoba : Editorial de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, 2017.*

*32 p. ; 21 x 21 cm.*

*ISBN 978-987-1494-79-8*

*1. Arquitectura . 2. Vivienda. 3. Climatología. I. Scully, Mariana, colab. II. Título.*

*CDD 720*

La reproducción total o parcial de esta publicación, no autorizada por los editores, viola derechos reservados; cualquier utilización debe ser previamente solicitada.

# 10 RECOMENDACIONES PARA DISEÑAR VIVIENDAS EN EL CLIMA DE CÓRDOBA

Silvina Angiolini



---

# PRÓLOGO

Este pequeño libro está destinado a los alumnos del segundo año de la carrera de arquitectura de la FAUD UNC. Constituye una simplificación pero enumera en pocas palabras herramientas fundamentales que no se pueden desconocer para comenzar a diseñar en un clima templado cálido como el de la ciudad de Córdoba.

La selección pretende plantear inquietud e interrogantes para una futura profundización ya que mucho de lo escrito se basa en estudios técnicos y científicos.

---



# ÍNDICE

- 10 >** 1. Conocer el clima
- 12 >** 2. La forma del edificio
- 14 >** 3. La orientación
- 16 >** 4. El control de la radiación solar
- 18 >** 5. El aislamiento en la envolvente superior
- 20 >** 6. La relación opaco transparente
- 22 >** 7. La materialidad de la envolvente opaca
- 24 >** 8. La ventilación
- 26 >** 9. El acondicionamiento del entorno
- 28 >** 10. El enterramiento





"Algún día llegarán a descubrir la trascendencia que tiene el clima en la obra de arquitectura"

**Eduardo Sacriste**  
**S. M. de Tucumán 1986**  
**Charlas a principiantes**

# 1 CONOCER EL CLIMA

**Conocer los problemas del clima es primordial para comenzar a diseñar.**

El clima **TEMPLADO CALIDO** que caracteriza a la ciudad de Córdoba si bien es benigno posee dos problemas:

1> calor intenso en verano con altos porcentajes de humedad, en un período más prolongado

2> frío moderado en invierno, durante un período corto.

Conocer el clima permite establecer estrategias claras para diseñar que se deben respetar ante la toma de decisiones del proyecto.

- para verano: **NO GANAR CALOR y PERDERLO**
- para invierno: **GANAR CALOR y CONSERVARLO**

Es necesario además identificar sus características predominantes ya que pueden convertirse en recursos para diseñar: Los vientos predominantes son del NE, se caracterizan por ser cálidos y el viento S de menor frecuencia es frío.

El período de lluvia coincide con el de calor y es abundante. La radiación solar es buena, permite ganar energía en invierno. Posee amplitud térmica diaria.

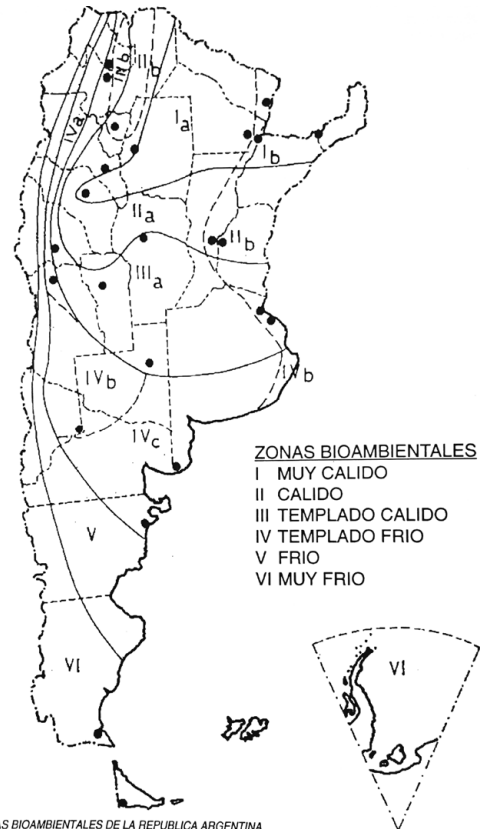


FIG. 94 - ZONAS BIOAMBIENTALES DE LA REPUBLICA ARGENTINA

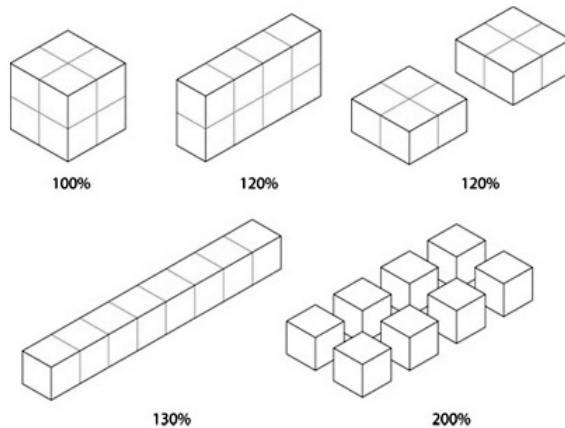
**Figura. 1: Clasificación bioambiental de la República Argentina<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> IRAM 11603 (1996) Instituto Argentino de Racionalización de materiales. Clasificación Bioambiental de la República Argentina. Acondicionamiento Térmico de edificios. Buenos Aires Argentina



# LA FORMA DEL EDIFICIO

El “factor forma” incide directamente sobre el consumo de energía que el edificio necesita para llegar al confort, un mismo volumen puede tener diferentes superficies de envolventes que realizan el intercambio con el exterior.



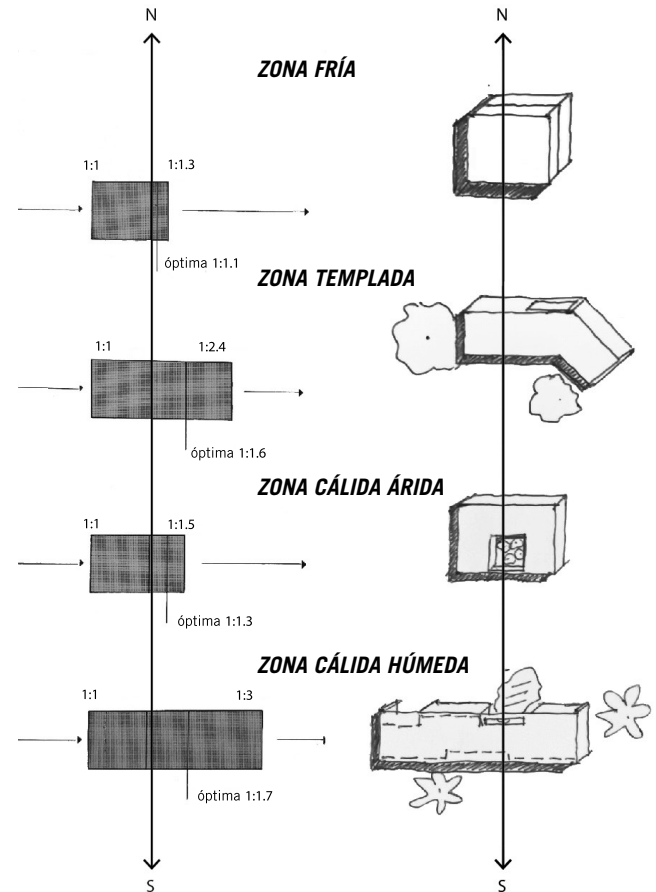
**Figura 2:** Un mismo volumen puede tener diferentes superficies de envolvente y con eso diferentes potenciales de intercambio con el exterior.<sup>2</sup>

Olgay<sup>3</sup> establece que la forma óptima en los climas templados es la alargada en dirección este – oeste, exponiendo las mayores caras al norte – sur. Un edificio organizado a la inversa sobre el eje norte sur, exponiendo sus mayores caras al este y al oeste consume 1,5 veces más que un edificio en iguales condiciones dispuesto al norte y sur.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> VAZQUEZ C. (2012) El diseño del sistema de cerramiento. Pontificia Universidad Católica Chile. Santiago de Chile, Chile.

Recuperado en [www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-69962012000300017](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962012000300017)

<sup>3</sup> Adaptado de OLGAY V. (1963) Design with climate Princeton University EEUU. Traducción castellana (1998) Arquitectura y Clima Editorial Gustavo Gili Barcelona. España



**Figura 3:** Forma y proporciones de la planta de los edificios en diferentes regiones.<sup>3</sup>

# 3 LA ORIENTACIÓN

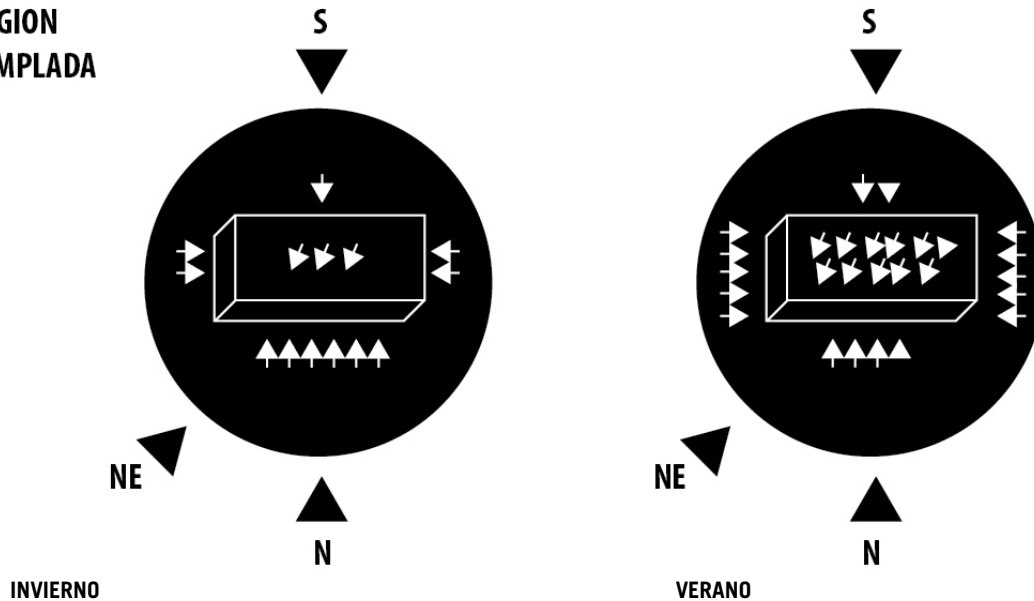
La orientación juega un papel decisivo en el comportamiento térmico del edificio. El Norte recibe tres veces más radiación en invierno y en verano es sencillo de controlar por la elevada altura del sol. El Este y Oeste reciben en el verano más radiación y en el invierno menos que el muro norte, su incidencia casi horizontal lo hace difícil de controlar. El Sur no recibe radiación en invierno pero sí en verano, a primeras y últimas horas del día, de incidencia horizontal.

Para las estrategias planteadas podemos establecer cómo orientación ideal el Norte, seguidas

por las orientaciones Nor-este y nor-oeste y en menor medida las este, oeste y sur.

La zonificación de los locales permite ubicar los locales principales hacia la mejor orientación y ubicar los locales de servicio o secundarios a la más desfavorable.

**REGION  
TEMPLADA**



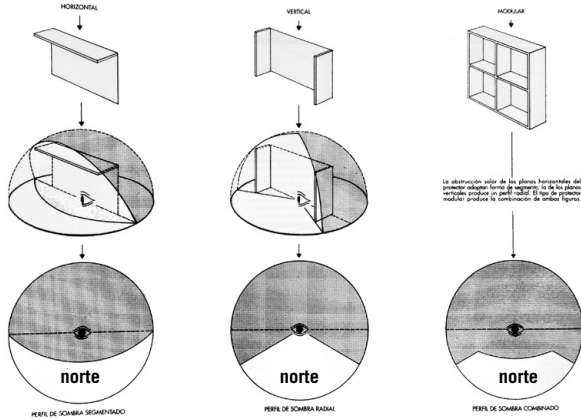
*Figura 4. Sol y viento los dos principales condicionantes de la orientación. Elaboración propia en base a Olgay (1963)*



# 4 EL CONTROL DE LA RADIACIÓN SOLAR

El control de la radiación en un clima templado es clave para lograr el confort o para aproximarnos a él. Permitir el ingreso de la radiación solar en invierno y su obstrucción en verano es el principio de dicho control.

**ATENCIÓN: la norma IRAM 11603 recomienda para nuestra zona un mínimo de 2 horas de sol directo en invierno (23 de junio) a través de las ventanas como mínimo en la mitad de los locales habitables y exime de dicha radiación en verano.**



**Figura 6: Tipos básicos de protección solar<sup>4</sup>**

El objetivo de las protecciones es adaptarse al recorrido solar para conseguir ingreso calórico en invierno y sombra en verano. El norte se controla con pantallas horizontales que permiten en invierno el ingreso de la radiación y en verano no. El este y oeste por tener una incidencia horizontal necesitan pantallas verticales.

La ganancia térmica por radiación representa uno de las mayores ganancias de calor que hay que extraer del edificio en verano cuando no ha sido interceptada.

1m<sup>2</sup> de superficie vidriada al oeste en Córdoba a las 16.00pm gana 767 W<sup>5</sup> que se debe sacar con alguna energía extra, si generamos una protección total dicha ganancia se evita.

<sup>4</sup> OLGAY V. (1963) *Design with climate Princeton University EEUU. Traducción castellana (1998) Arquitectura y Clima Editorial Gustavo Gili Barcelona. España*

<sup>5</sup> CIAL(ND) Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas Mediciones y cálculos FAUD UNC Córdoba Argentina

# 5 EL AISLAMIENTO DE LA ENVOLVENTE SUPERIOR

La cantidad de radiación que incide en la envolvente horizontal en verano supera a cualquiera de las otras envolventes. Por tal motivo es primordial su aislación, para impedir que el calor ingrese en verano y salga en invierno.

Conviene evitar los colores oscuros ya que aumentan los índices de absorción de la radiación incidente.

La presencia del aislante térmico más cercano al exterior evita sobrecalentamiento de capas superiores y las consecuentes contracciones y fisuras.

También es posible aislar a través de la masa, la presencia de inercia térmica retarda el ingreso o el egreso del calor. Los techos verdes sin aislación poseen inercia y dependiendo de la altura

del sustrato (tierra) han demostrado un muy buen desempeño en el clima de Córdoba<sup>6</sup>.

No es recomendable la ubicación de aberturas y o vidrios fijos en dicha envolvente. La presencia de vidrio genera el efecto invernadero y como consecuencia la temperatura interior supera a la temperatura exterior.

**ATENCIÓN: el alivianado de la carga de la losa no constituye una capa aislante, solo aumenta la resistencia en un porcentaje mínimo. Como dato referencial verifican con su comportamiento térmico la norma IRAM, los techos con un aproximado de entre 0,07 m y 0,10 m de aislación térmica tipo poliestireno expandido.**

<sup>6</sup> GIOBELLINA MARISTANY ANGIOLINI MEDINA POMAZAN CELIZ MARQUEZ (2016) Rendimiento Térmico de Cubiertas Verdes sobre techo de chapa en la ciudad de Córdoba Argentina.

#### CUBIERTA VIA SECA

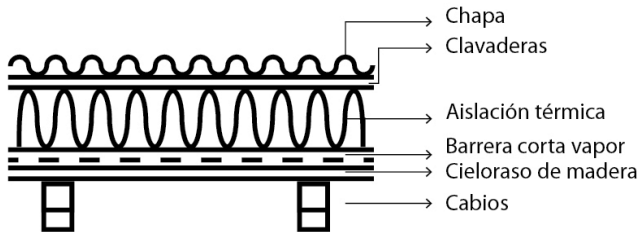


Figura 7: Cubierta via seca aislada

#### LOSA INVERTIDA

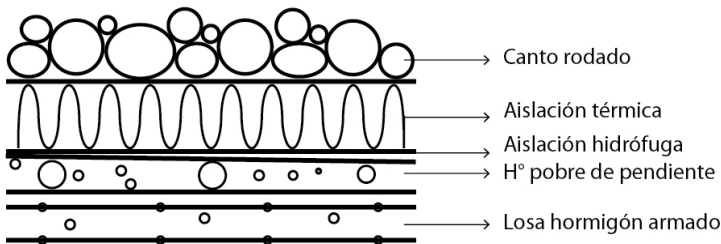


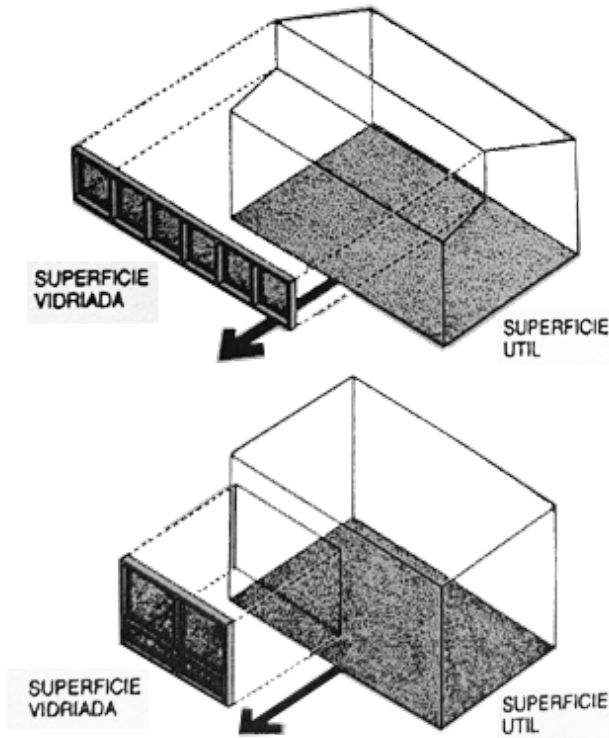
Figura 8: Cubierta Invertida aislada



LA  
RELACIÓN  
OPACO  
TRANSPA-  
RENTE

No toda la envolvente se desempeña igual ante el paso del calor. El calor pasa mucho más rápido por el vidrio que por una envolvente aislada o maciza, y a su vez transmite valores cercanos al 100% de la radiación solar directa. Todo esto lo convierte en uno de los puntos más débiles de la envolvente. Por lo expuesto el porcentaje de superficie vidriada en la envolvente es determinante en el comportamiento del edificio.

En climas templados la relación ideal superficie vidriada, superficie opaca no deberá superar el 20 %.<sup>7</sup>



**Figura 9: Dimensionado de ventanas captoras según la temperatura media exterior de invierno<sup>8</sup>**

Mazria<sup>8</sup> establece relaciones referenciales de superficie transparente y superficie opaca para poder ganar calor en invierno, equilibrar pérdidas y proteger en verano. Para ventanas captoras orientadas al norte en clima templado recomienda 0,16% a 0,25% de la superficie a acondicionar.

**ATENCIÓN: es recomendado el uso del doble vidriado hermético ya que aumenta la resistencia de la ventana ante el paso del calor, pero a pesar de la mejora sigue siendo el punto más vulnerable de la envolvente.**

<sup>7</sup> CZAJKOWSKI, GOMEZ, CALISTO AGUILAR (SF) *Clima y Arquitectura Recuperado en <http://www.arquinstal.com.ar/atlas/climayarq.html>*  
<sup>8</sup> MAZRIA Edward (1983) *El libro de la energía solar pasiva.* Gustavo Gili Barcelona España.

Temperatura media exterior en invierno °C	Superficie de Ventana al Norte por unidad de superficie útil
+2°C	0,16 a 0,25
+5°C	0,13 a 0,21
+7°C	0,11 a 0,17

# 7 LA MATERIALI- DAD DE LA ENVOLVEN- TE OPACA

Una mala elección en la materialidad de la envolvente puede traer situaciones graves como discomfort, ganancias y pérdidas térmicas, gastos energéticos excesivos, condensación, entre otras consecuencias.

La norma Iram 11603 recomienda para el clima templado cálido buena aislación en toda la envolvente, siendo el doble para techos en relación a los muros.

En nuestro medio generalmente encontramos envolventes laterales macizas pesadas monocapas y envolventes multicapas pesadas y livianas.

Las envolventes macizas monocapas aíslan por su masa mediante la inercia térmica, ej muro macizo de ladrillo, muros de piedra, muro de adobe. Para ser envolventes acumuladoras deben estar orientados al norte y poseer un espesor considerable para proveer retardo al paso del calor. En ningún caso deben ser menores a 0.32m (retardo mínimo).

Las envolventes multicapas pueden ser envolventes livianas de múltiples capas o envolventes de múltiples capas livianas y pesadas. General-

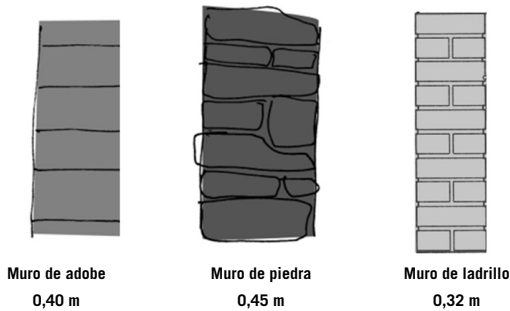
mente necesitan un mínimo de 0,05 m de aislación térmica para verificar un nivel medio de comportamiento térmico. La presencia de una capa pesada en contacto con el interior del local es beneficiosa ya que provee inercia y hace más estable la temperatura interior.

La envolvente de ladrillo cerámico hueco verifica minimamente a partir de 0,20 m de espesor, revocada en ambas caras (el nivel más bajo), se la considera aislada ya que combina capa de ladrillo con cámara de aire, se encuentra al límite del riesgo de condensación en invierno.

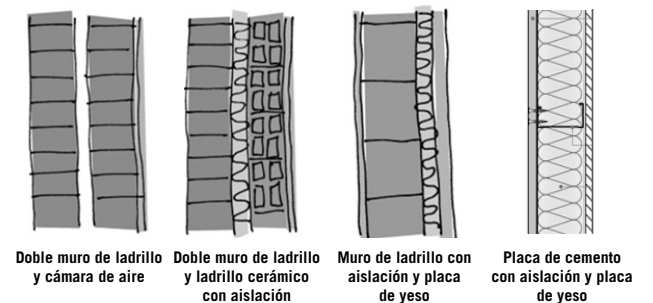
**No recomendadas en ningún caso:**

- muro de bloque de hormigón
- tabique de hormigón
- se comportan muy mal frente al paso del calor y producen condensación en invierno

**Atención: la presencia de una capa aislante térmica muchas veces hace necesario ubicar una capa barrera corta vapor del lado caliente para impedir el paso del vapor de agua y la posible condensación en invierno.**



**Figura 10: Envolventes monocapas. Basan su aislamiento en su capacidad térmica**



**Figura 11: Envolventes Multicapas. Basan su aislamiento en su baja conductividad.**



# 8 LA VENTILACIÓN

La ventilación natural es un recurso muy importante en verano para perder el calor acumulado durante el día en la masa del edificio. Es efectivo siempre que el aire exterior se encuentre a menor temperatura que el interior, esto se da generalmente a la noche hasta las primeras horas del día. La ventilación NOCTURNA es más efectiva ya que se irradia calor hacia la bóveda celeste. La masa enfriada actúa durante el día como acumuladora de calor.

Es SELECTIVA ya que se selecciona el horario más conveniente para realizarla, evitando las horas pico de temperatura.

Las aberturas deben estar enfrentadas y orientadas a los vientos predominantes N-S Ne -S por esto se la llama VENTILACION CRUZADA y se genera con ventanas enfrentadas entre una zona de alta presión a una de baja presión. La diferencia de temperatura entre el aire exterior y el interior contribuye al movimiento del aire.

Los diferentes efectos del viento dependen del tamaño y posición de las aberturas, como así también de las obstrucciones exteriores

En invierno las aberturas deben asegurar la mayor estanqueidad posible para impedir las infiltraciones y pérdidas de calor.

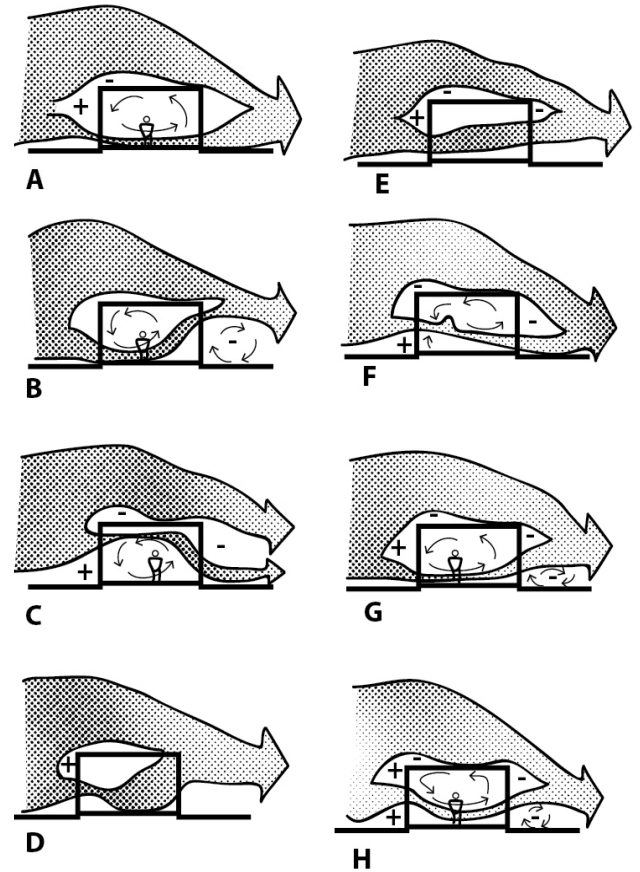


Fig. 12: Influencia de la posición de las ventanas en el recorrido del aire Gonzalo<sup>9</sup>

<sup>9</sup> GONZALO G. (1998) Manual de Arquitectura Bioclimática Arte Color Chamacuco Tucumán Argentina



# EL ACONDI- CIONAMIENTO DEL EN- TORNO

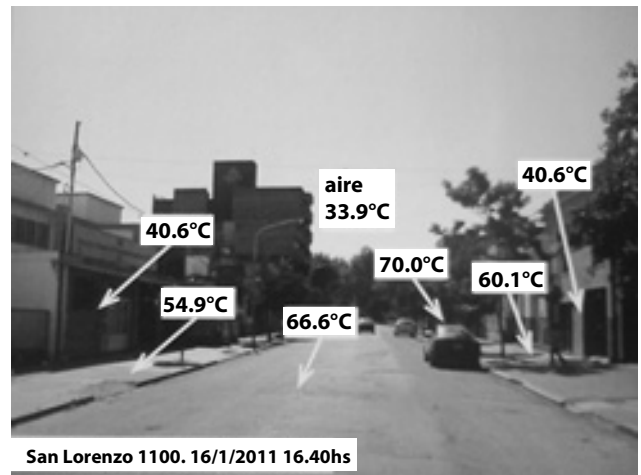
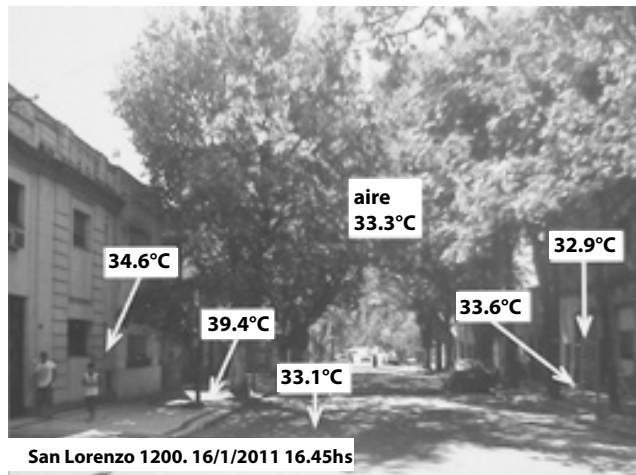
El diseño del entorno es fundamental para generar microclimas próximos a la arquitectura. El sombreado impide la ganancia de radiación solar, la presencia de vegetación filtra el aire de impurezas, disminuye el polvo, humecta el aire, y disminuye la temperatura del mismo por evapotranspiración. Además reduce el deslumbramiento y los ruidos.

Las superficies de césped absorben el calor, solados porosos no acumulan calor, los colores claros reflejan la mayoría de la energía. Todos estos elementos hacen que disminuya la temperatura del aire generando una zona más fresca cercana al edificio.

Recordemos que el confort depende del calor que irradian los elementos próximos a nuestro cuerpo o del calor que cedemos hacia elementos de menor temperatura.

**Atención: La presencia de espejos de agua aportan humedad al aire, y la combinación alta temperatura con alta humedad provoca desconfort. No es recomendable en nuestro clima ya que el verano se caracteriza por alta temperatura y alta humedad y se agravaría el desconfort.**

10 PAOLINI, GIOIA (2012) Calentamiento en el gran San Miguel de Tucumán en GRAU, KORTSARZ Guía de arbolado de Tucumán. Artes Gráficas Crivelli. UNT Tucumán



**Figura 13: Una vereda sombreada posee una temperatura superficial de 33,6°C y expuesta a la radiación solar 60,1°C. Un muro sombreado posee una temperatura superficial de 32,9°C y expuesto al sol 40,6°C. Paolini, Gioia<sup>10</sup>**

# 10 EL ENTERRA- MIENTO

La tierra con su temperatura estable constituye un gran aislante y conservador de la energía.

El edificio enterrado se protege de las inclemencias climáticas y de las fluctuaciones de temperatura, posee consumos energéticos más bajos con un interior más cálido en invierno y más fresco en verano.

El enterramiento parcial o total de las envolventes, preferentemente las más desfavorables SUR, OESTE, ESTE es beneficioso en el clima templado.

También es posible enfriar el aire mediante el enterramiento de tubos. El calor que ingresa en la toma de aire será cedido a la tierra y el aire

ingresará a la vivienda con menor temperatura. En climas cálidos este sistema se caracteriza por ser eficiente y económico.

Aún no existen en Córdoba casos que permitan verificar a que profundidad es conveniente enterrar, ni cual debería ser el diámetro y longitud de la cañería así como el posible riesgo de condensación de vapor de agua del aire al perder temperatura.

El uso del sistema en un clima templado deberá poseer una perfecta estanqueidad en invierno.

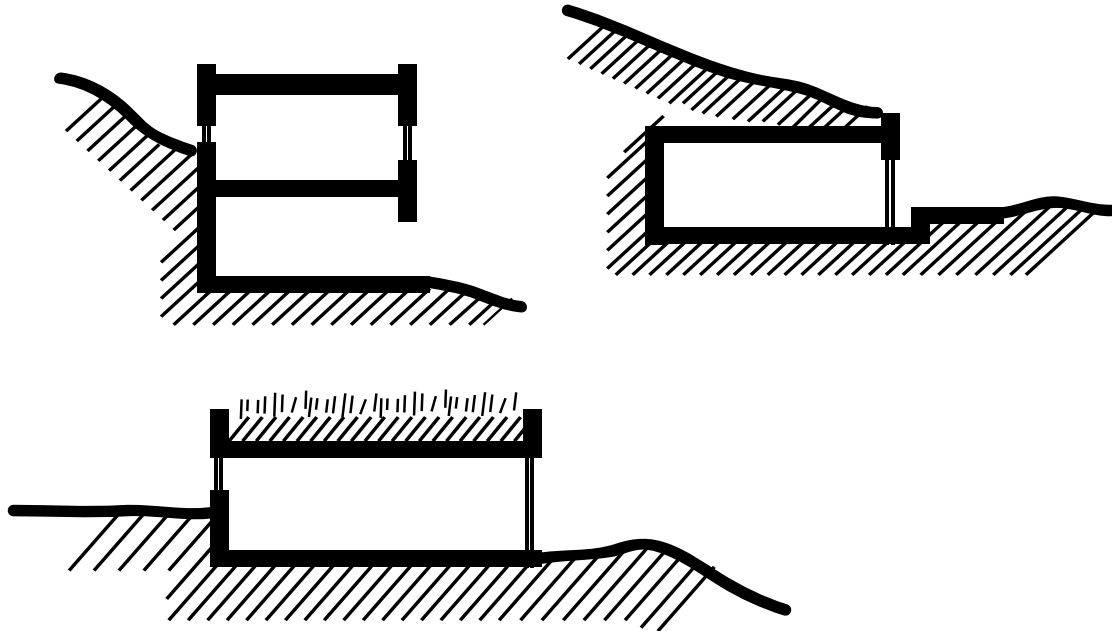


Figura 14: Variantes de enterramientos.

# CONCLUSIONES

Hoy los edificios demandan para su funcionamiento casi el 40% de la energía que produce el país. De ese porcentaje más del 60% se destina para lograr condiciones de confort. Esta situación alarmante preocupa no solo por la crisis energética desencadenada hace décadas que se ve agravada en la actualidad, sino también por el proceder de los arquitectos inmersos actualmente en un paradigma de derroche energético. No debemos olvidar que las decisiones de proyecto determinan el comportamiento de nuestros edificios y sus consecuentes impactos económicos, ambientales y sociales.

Las condiciones del clima relativamente benignas donde vivimos la mayoría de los argentinos permiten lograr, mediante la interacción clima arquitectura, edificios más responsables en el uso de los recursos y más respetuosos con el entorno en dónde se encuentran.

Revertir la situación dominante es un compromiso que asumimos desde la Universidad para contribuir a una sociedad más justa.

# BIBLIOGRAFÍA

- BRACCO, ANGIOLINI, PACHARONI, ABADÍA, JEREZ, AVA-  
LOS (2013) *Acondicionamiento Natural. Hacia una arqui-  
tectura sustentable*. FAUD UNC Córdoba Argentina
- CZAJKOWSKI, GOMEZ, CALISTO AGUILAR (SF) *Clima y Ar-  
quitectura Recuperado en [http://www.arquinstal.com.ar/  
atlas/climayarq.html](http://www.arquinstal.com.ar/atlas/climayarq.html)*
- GIOBELLINA MARISTANY ANGIOLINI MEDINA POMAZAN  
CELIZ MARQUEZ (2016) *Rendimiento Térmico de Cubiertas  
Verdes sobre techo de chapa en la ciudad de Córdoba Ar-  
gentina*. La Plata Argentina
- GONZALO Guillermo (1998) *Manual de Arquitectura Bioclimá-  
tica Arte Color Chamaco Tucumán Argentina*
- PAOLINI, GIOIA (2012) *Calentamiento en el gran San Miguel  
de Tucumán en GRAU, KORTSARZ Guía de arbolado de  
Tucumán*. Artes Gráficas Crivelli UNT Tucumán
- HEYWOOD Huw (2015) *101 Reglas Básicas para una arqui-  
tectura de bajo consumo energético*. Gustavo Gili Barce-  
lona
- IRAM 11603 (1996) *Instituto Argentino de Racionalización de  
materiales. Clasificación Bioambiental de la República Ar-  
gentina. Acondicionamiento Térmico de edificios*. Buenos  
Aires Argentina
- MARISTANY, ABADIA, ANGIOLINI, PACHARONI (2014) *Con-  
fort Térmico Urbano en espacios abiertos en el área central  
de la ciudad de Córdoba Argentina*. Tamaulipas México
- MARISTANY ABADIA ANGIOLINI PACHARONI (2005) *Com-  
portamiento higrotérmico de aulas de dos períodos histó-  
ricos del Colegio Nacional de Monserrat en Córdoba*. en  
[http://www.cricyt.edu.ar/asades/modulos/averma/lista.  
php?a=2009](http://www.cricyt.edu.ar/asades/modulos/averma/lista.php?a=2009)
- MARISTANY, ANGIOLINI (2012) *Los aspectos higrotérmicos  
en la configuración de la envolvente. Vivienda Colectiva en  
la ciudad de Córdoba*. FAUD UNC Córdoba Argentina
- MAZRIA Edward (1983) *El libro de la energía solar pasiva*.  
Gustavo Gili Barcelona
- OLGYAY Víctor (1963) *Design with climate Princeton Universi-  
ty EEUU. Traducción castellana (1998) Arquitectura y Cli-  
ma Editorial Gustavo Gili Barcelona. España*
- VAZQUEZ Claudio (2012) *El diseño del sistema de cerramien-  
to*. Pontificia Universidad Católica Chile. Santiago Chile Re-  
cuperado en [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_art-  
text&pid=S0717-69962012000300017](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S0717-69962012000300017)
- YARKE Eduardo (2005) *Ventilación Natural de edificios*. No-  
buko Buenos Aires Argentina



