

Arquitectura Sustentable

Principios
para una
vivienda
sustentable



Energizar

Fundación Energizar
- 2015 -





GUILLERMO DURAN ARQUITECTO
info@guillemoduran.com.ar



POR UNA ARQUITECTURA SUSTENTABLE
info@ee-energiaeficiente.com.ar



POR UNA RESPONSABLE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA
Trabajando por un mundo sustentable
info@aguasustentable.com.ar



PROMOVIENDO LAS ENERGÍAS RENOVABLES
guillermo.duran@energizar.org.ar



Investigador CIHE (Centro de Investigación Hábitat y Energía) Universidad de Buenos Aires



Profesional con conocimiento del sistema de certificación de edificios verdes LEED

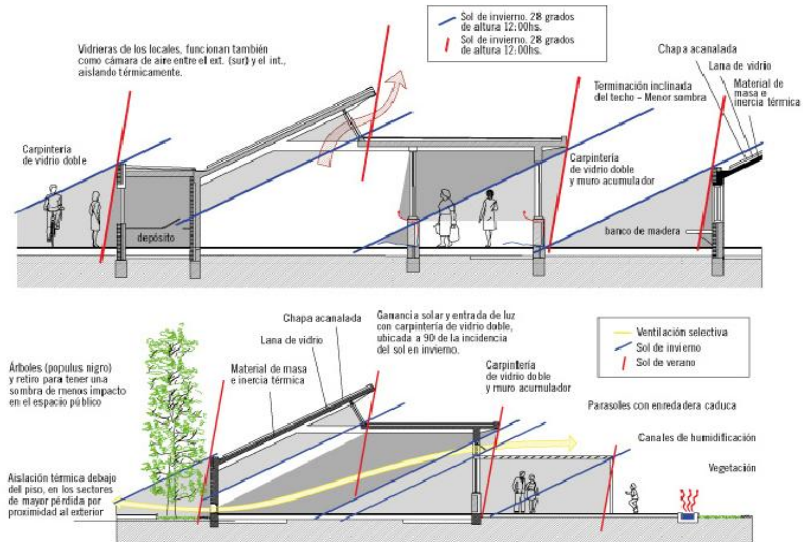


Asesor del Comité de Expertos de DGNB



Arquitectura Bio Ambiental

- El diseño bio-ambiental responde a las necesidades ambientales de cada contexto y es coherente con las características geográficas y climáticas del lugar de la obra.
- El diseño bio-ambiental tiene una estrecha relación con la naturaleza, desde las características técnicas hasta las relaciones espaciales.



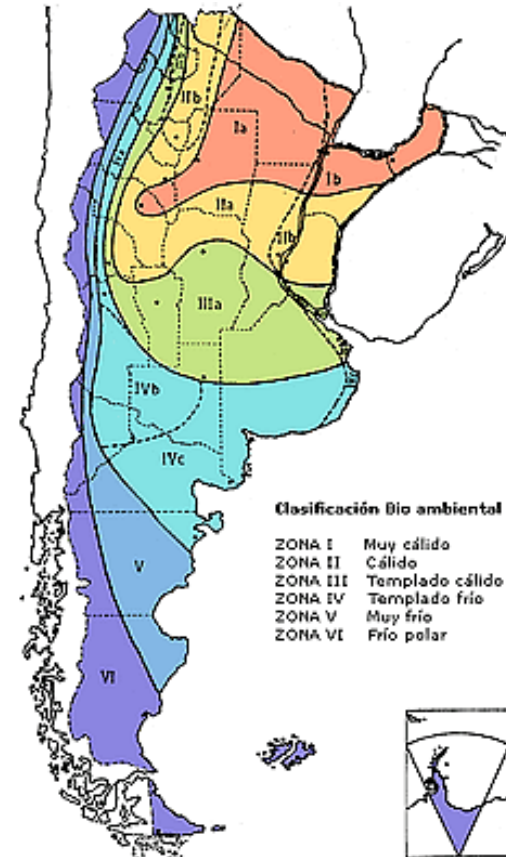
Arquitectura Bio Ambiental

Calefacción: según los grados días¹ o zona bioambiental

Zona bioambiental	Grados días
I. Muy cálido	> 400
II. Cálido	400 - 800
III. Templado	800 - 1200
IV. Templado frío	1200 - 2000
V. Frío	2000 - 2700
VI. Muy frío	> 2700

Fuente: Norma IRAM 11.603

¹**Grados días:** Índice de la duración y severidad del invierno, proporcional a la demanda de energía de calefacción de un edificio. Por ej.: una vivienda en Río Gallegos requiere 3 veces más energía que la misma vivienda en Buenos Aires.

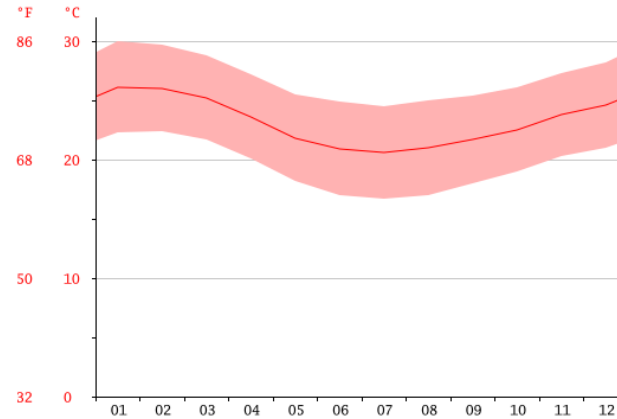
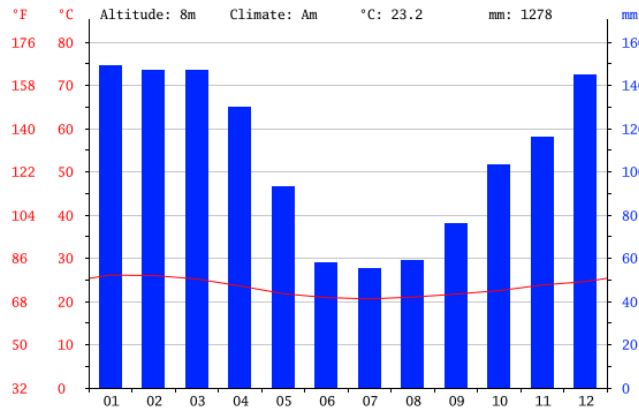


¿Cómo consigo mis datos climáticos?

www.dataclimate.org

IDIOMAS ≡ [Elija un idioma](#) CONTINENTES ≡ [Elegir un continente](#) PAÍSES ≡ [Elija país](#) REGIONES ≡ [Seleccione región](#) LUGARES ≡ [Elija el lugar](#) 🔍

[Climate-Data.org](#) > [América del Sur](#) > [Brasil](#) > [Río de Janeiro](#) > Río de Janeiro



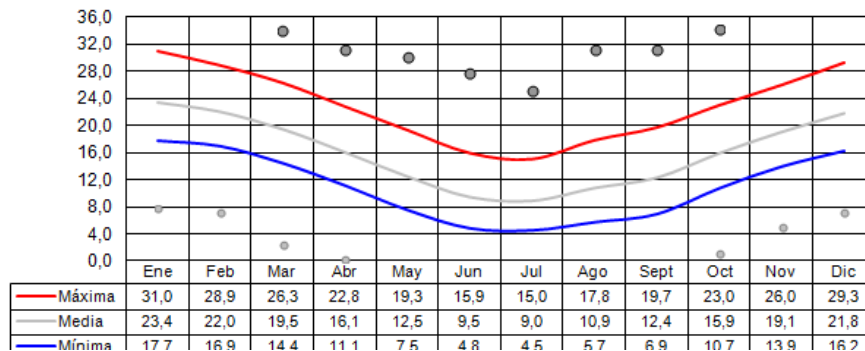
month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	149	147	147	130	93	58	55	59	76	103	116	145
°C	26.1	26.0	25.2	23.6	21.8	20.9	20.6	21.0	21.7	22.5	23.8	24.6
°C (min)	22.3	22.4	21.7	20.1	18.2	17.0	16.7	17.0	18.0	19.0	20.3	21.0
°C (max)	30.0	29.7	28.8	27.2	25.5	24.9	24.5	25.0	25.4	26.1	27.3	28.2
°F	79.0	78.8	77.4	74.5	71.2	69.6	69.1	69.8	71.1	72.5	74.8	76.3
°F (min)	72.1	72.3	71.1	68.2	64.8	62.6	62.1	62.6	64.4	66.2	68.5	69.8
°F (max)	86.0	85.5	83.8	81.0	77.9	76.8	76.1	77.0	77.7	79.0	81.1	82.8

Análisis del clima.

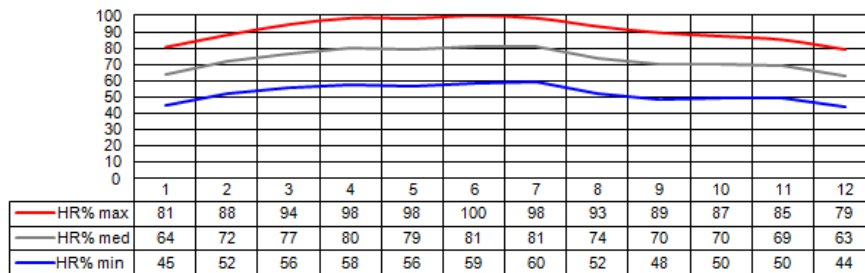
El clima en esta zona es templado, temperaturas mayores a 30° en verano y en invierno temperaturas mínimas de 3°, moderada amplitud térmica.



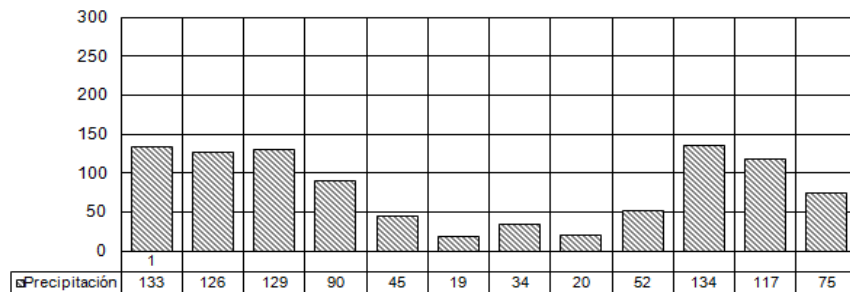
TEMPERATURA



HUMEDAD RELATIVA



PRECIPITACION



El clima en esta zona es templado, temperaturas mayores a 30° en verano y en invierno temperaturas mínimas de 3°, moderada amplitud térmica. Las mayores precipitaciones se encuentran en verano. En invierno (junio, julio y agosto) las precipitaciones son menores. La humedad relativa es moderada durante todo el año. Vientos predominantemente de sur

Recomendaciones de diseño bioambiental

- Aislación térmica.
- Protección del sol durante el verano, sobre todo en orientación oeste. Parasoles al norte.
- Aprovechamiento solar en invierno.
- Ventilación cruzada y eventual ventilación selectiva.
- Sistemas constructivos relativamente compactos.
- Protección del sur de vientos eventuales.

¿Cómo consigo mi diagrama solar?

window, and they are meant to be printed out. Two file formats are currently available: PDF (Adobe), and PNG, an international standard.

Please note that some charts for arctic or antarctic latitudes may display improperly. To plot sun path charts in Cartesian coordinates go to our [sun path chart](#) Web page. For more information, visit our Web page [about using sun path charts](#).

Step 1—Specify location

Use these values:

Latitude (decimal degrees)

Longitude (decimal degrees)

[Important: south latitude and west longitude are given in *negative* degrees. Minutes and seconds must be converted to decimal degrees; e.g., 30 min. = 0.5 deg.]

Look up location with:

US 5-digit ZIP code

Step 2—Specify time zone

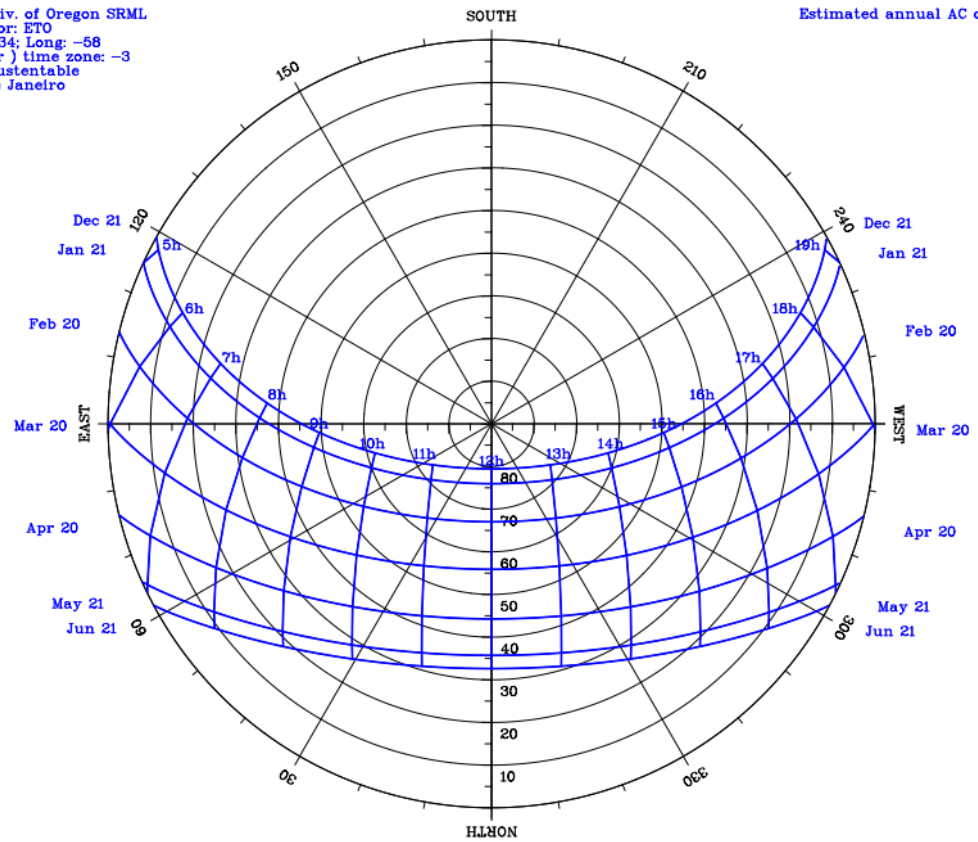
Time zone

Step 3—Choose data to be plotted

- Plot dates 30 or 31 days apart, between solstices, December through June.
- Plot dates 30 or 31 days apart, between solstices, June through December.
- Plot dates 30 or 31 days apart, between solstices, for whole year. (local solar time, only)

(c) Univ. of Oregon SRML
Sponsor: ETO
Lat: -34; Long: -58
(Solar) time zone: -3
Arq Sustentable
Rio de Janeiro

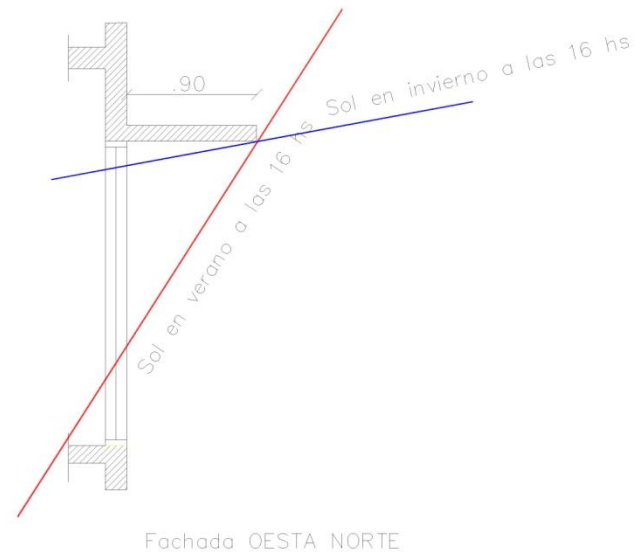
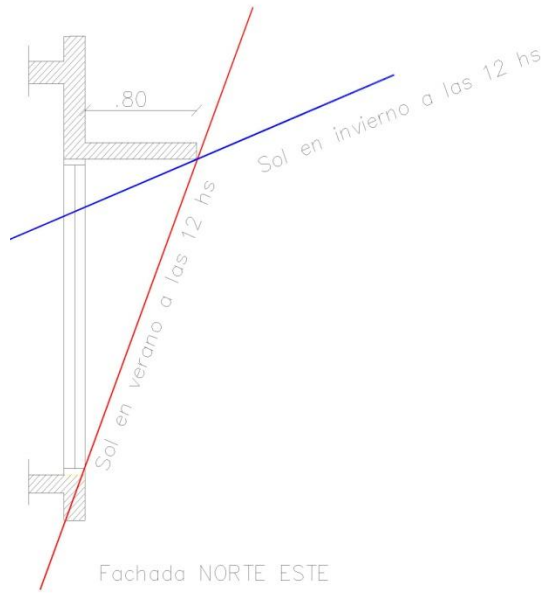
Estimated annual AC output:



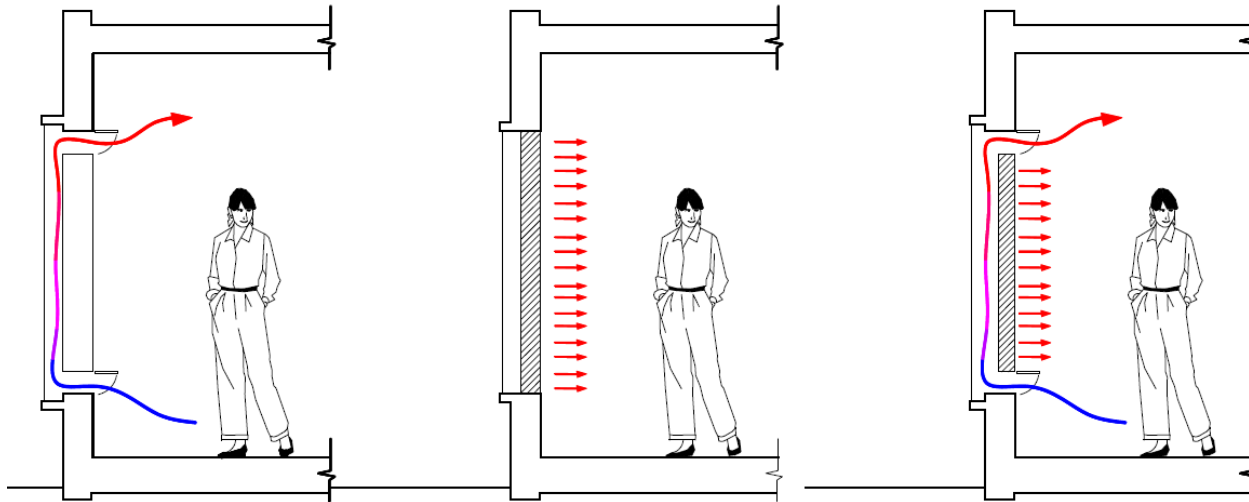
<http://solardat.uoregon.edu/PolarSunChartProgram.php>



Energizar



Muro trombe





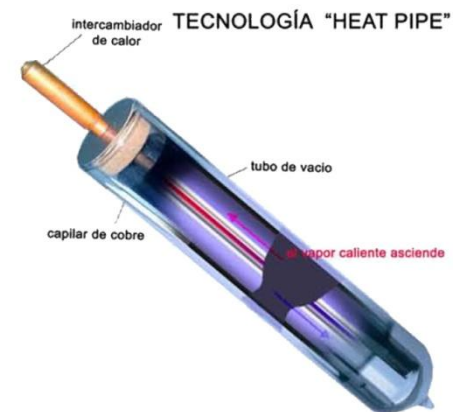
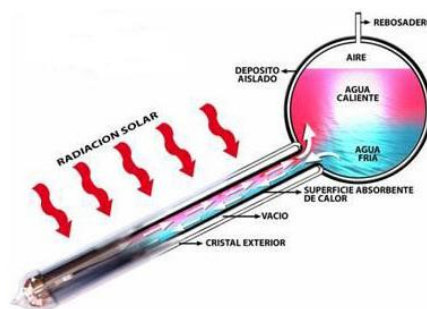
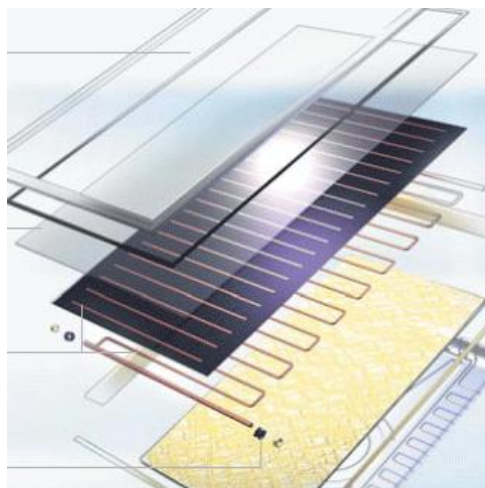
Muro de convección y radiación



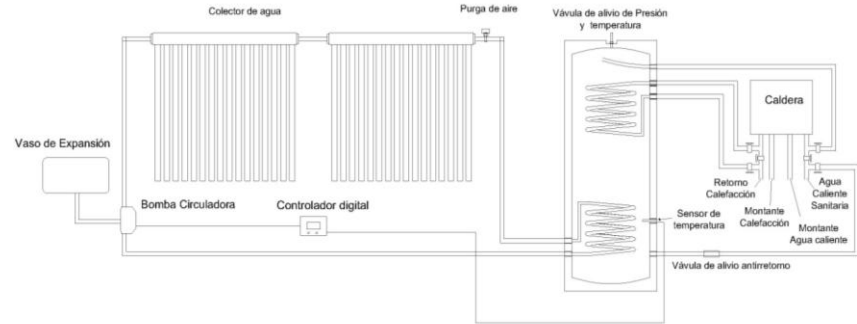
Aprovechamiento solar – Solar térmica



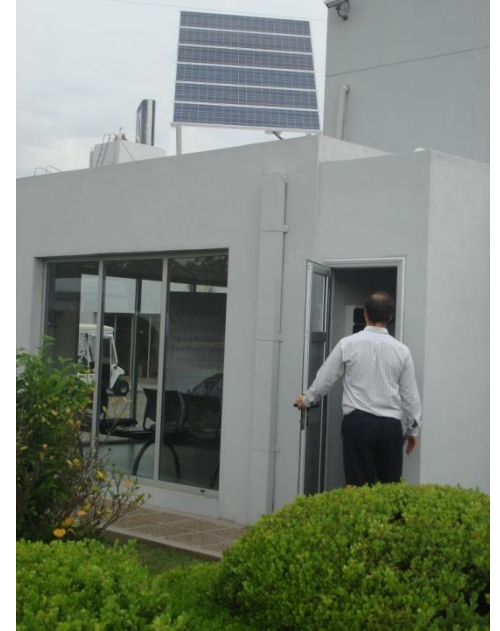
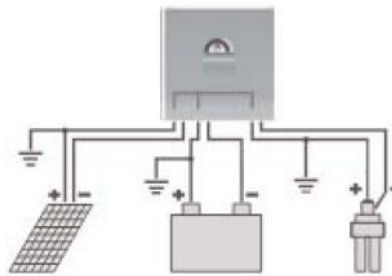
Aprovechamiento solar – Solar térmica



Aprovechamiento solar – Solar térmica



Fotovoltaica Off Grid



Fotovoltaica On Grid

Estos sistemas están compuestos por captadores de energía (módulos fotovoltaicos) (1), e inversores conectados a red (2). La energía del sol captada por los módulos es transformada directamente por un inversor grid tied (2), para proveer corriente alterna 220V 50Hz, que se inyecta directa y constantemente a la red eléctrica de la casa. Esta energía fluye a consumo (4) si así se demanda, o bien fluye hacia la red pública (6) en caso de no registrar consumos en el interior de la casa. (3): Tablero de sistema fotovoltaico; (5): Medidor bidireccional.



Sistemas de certificación verde

¿Cómo medir la sustentabilidad en un edificio?





LEED Sistema de certificación

Sistema **voluntario** y consensuado
de **certificación** para edificios



ASU BIODESIGN BUILDING A TEMPE CAMPUS

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL
LEED GOLD
USGBC

30% reduction in water use
29% reduction in energy use
15% of the building came from recycled material

LEED FACTS

Biodesign Building A Tempe campus	Gold	Sustainable Sites	Water Efficiency	Energy & Atmosphere	Materials & Resources	Indoor Environmental Quality	Innovation & Design
LEED for New Construction Certification awarded 5/21/2007	40*	12/14	4/5	6/17	3/13	10/15	5/5

*Out of a possible 69 points. LEED and related logo is a trademark owned by the U.S. Green Building Council and is used by permission.

- Construcciones nuevas y refacciones
- Escuelas
- Hospitales
- Envoltentes y Núcleos
- Barrios y Desarrollo inmobiliario
- Mantenimiento
- Comercios
- Casas



LEED Sistema de certificación

¿Qué es LEED?

Sistema **voluntario** y consensuado de **certificación** para edificios verdes. Impulsado por el USGBC United States Green Building Council.

Evaluación de prácticas de excelencia en diseño y construcción sustentable.

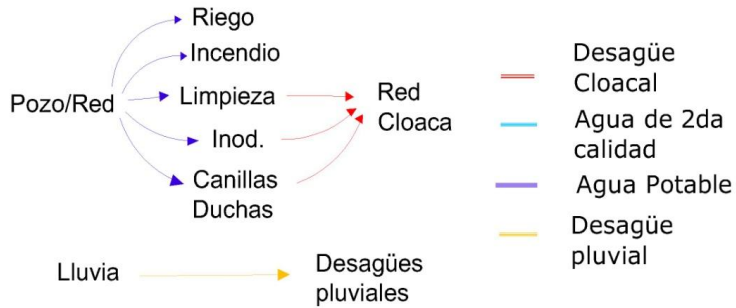
Evaluación LEED

LEED permite evaluar y comparar la Edificación Verde a nivel mundial, sobre la base de una pauta objetiva y rigurosa otorgando **cuatro niveles de certificación verde**

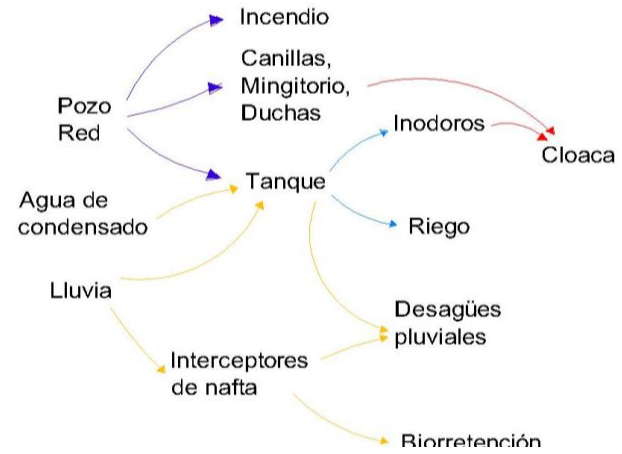




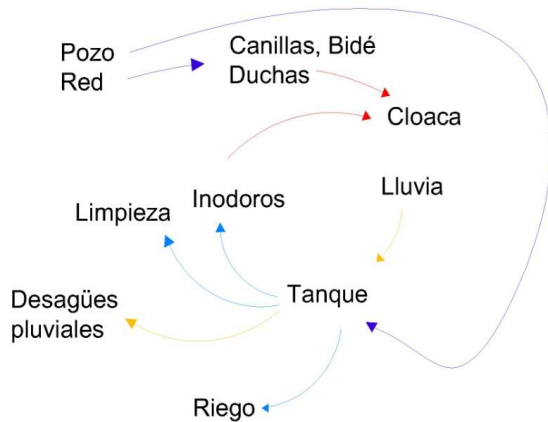
ESQUEMA TRADICIONAL



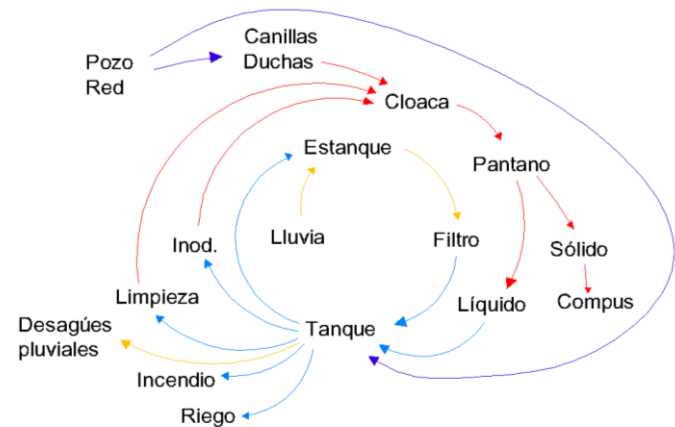
ESQUEMA PROPUESTO



ESQUEMA PROPUESTO



PROYECTO NUEVO



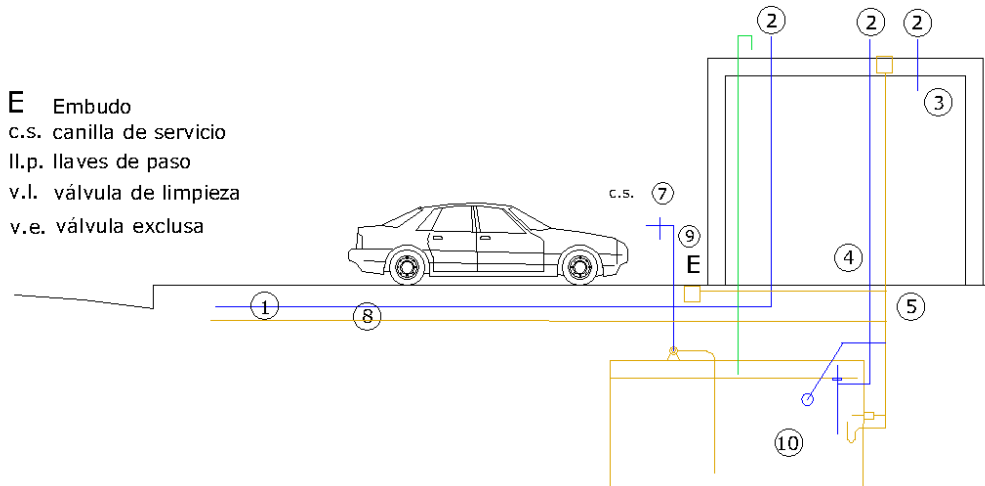
Clasificación de propuestas sustentables

PROPUESTAS	RECOMENDACIONES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Usar agua de lluvia	Usos para inodoros Riego, limpieza	<ul style="list-style-type: none"> Ahorro de agua potable Poco contaminada No necesita redes de distribución Es gratis Construcción tradicional Amortiza inundaciones de lluvia 	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de lluvia No es potable Debe filtrarse

- ① Conexión de agua a la red
- ② Tanque de reserva diaria
- ③ Bajada a artefactos que necesitan agua potable
- ④ Abastecimiento de agua potable al tanque pluvial
- ⑤ Abastecimiento de agua de lluvia al tanque y desague al conductal

- ⑥ Inodoro con deposito de agua
- ⑦ Canilla destinada al riego
- ⑧ Conductal que desemboca a la calle
- ⑨ Patio
- ⑩ Poso de bombeo pluvial con bomba

E Embudo
 c.s. canilla de servicio
 ll.p. llaves de paso
 v.l. válvula de limpieza
 v.e. válvula exclusiva

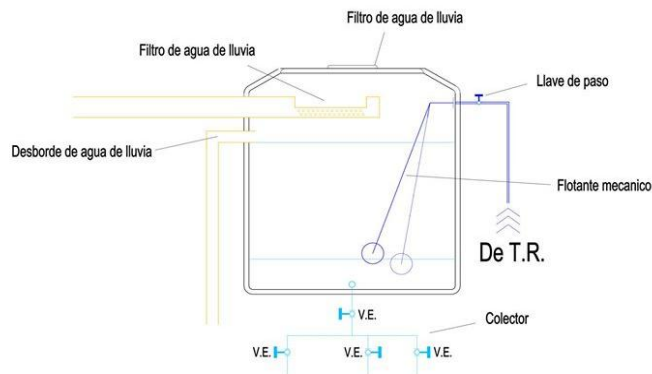


Uso de agua de lluvia

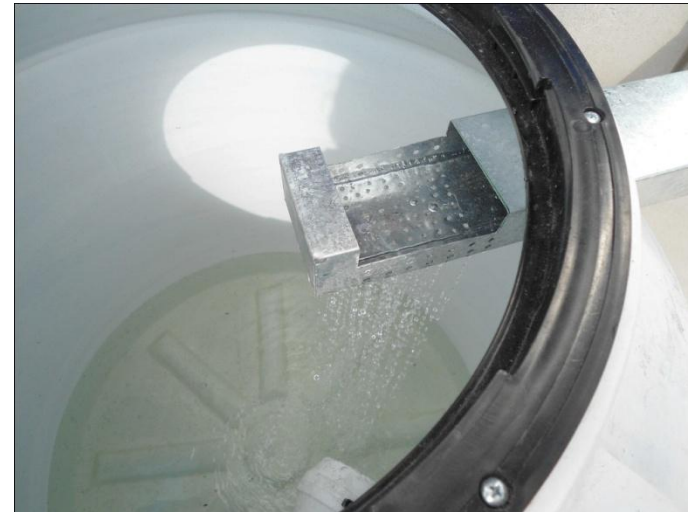
INSTALACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

- Sistemas simples
- Con elementos fabricados para esta situación.

Tanque de Utilización de agua de lluvia



- Agua de 2da calidad
- Agua Potable
- Desagüe pluvial



Elementos componentes

- Filtro de fácil mantenimiento
- Flotante mecánico para acción de agua potable, analizar boya.

FLOTANTE MECÁNICO



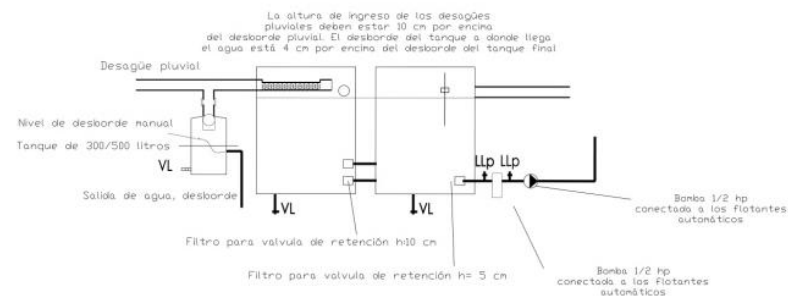
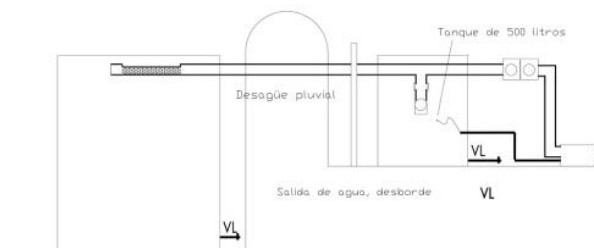
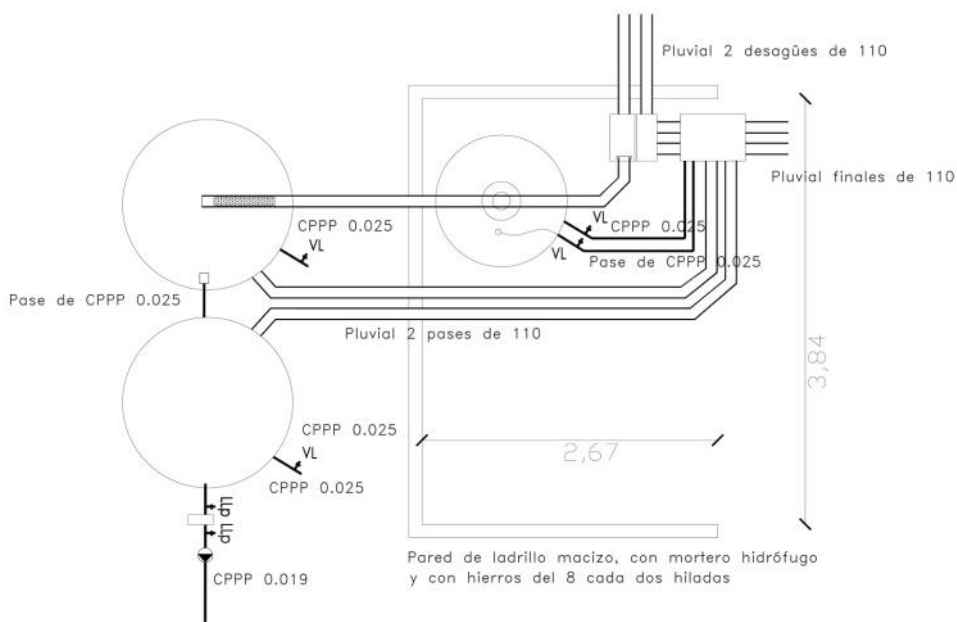
FILTRO DE AGUA



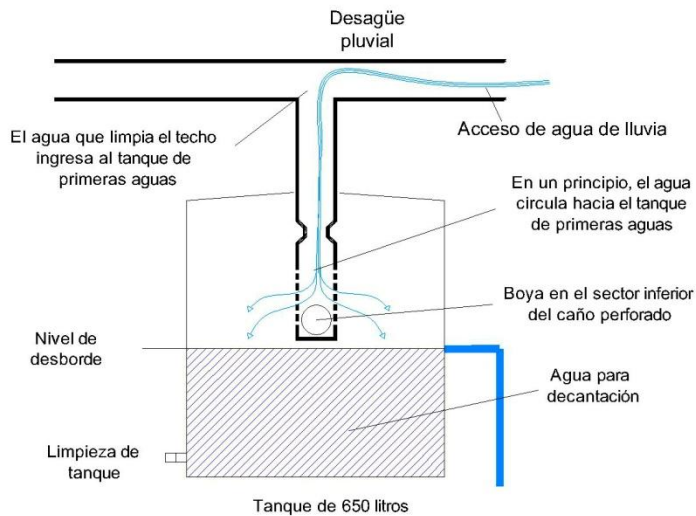
Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



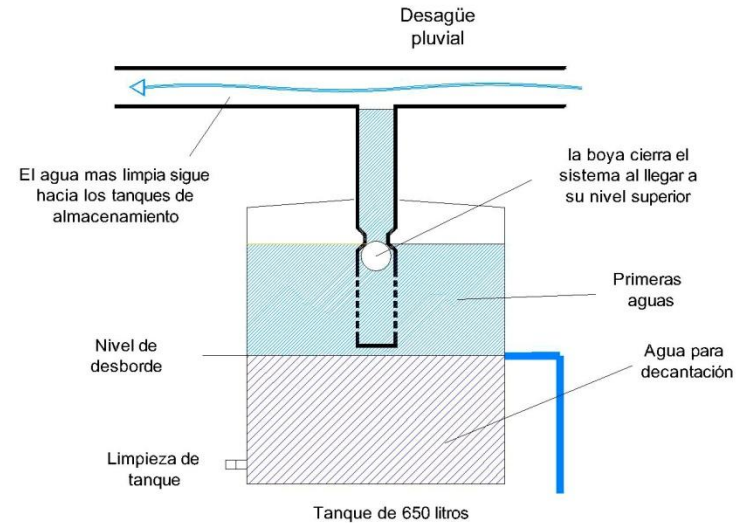
Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



En una primera instancia el agua desagota directamente en el tanque hasta lograr que la boya cierre el acceso



Una vez que se llenó el tanque y se cerró el sistema, el agua mas limpia se dirige hacia el almacenamiento de agua de lluvia



AGUA SUSTENTABLE

A través de un sistema de cañerías, el agua de lluvia llega a un tanque que almacenará estas primeras aguas. Dentro del tanque hay una **boya de tergopol**. A medida que el nivel del agua sube, la boya flota, hasta llegar al punto más alto y tapan la entrada de agua a ese tanque, por lo que el agua de lluvia, ya limpia, va a seguir por el sistema de cañerías hasta llegar al tanque de almacenamiento de agua limpia. El objetivo de este filtro, es no acumular la suciedad que se encuentra en los techos.



Energizar

Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



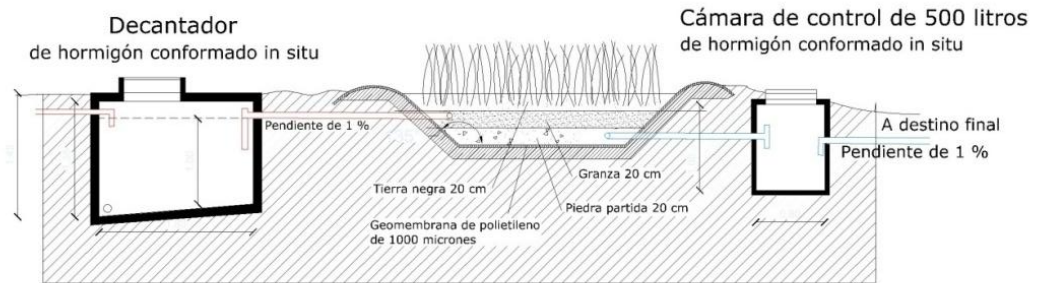
Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



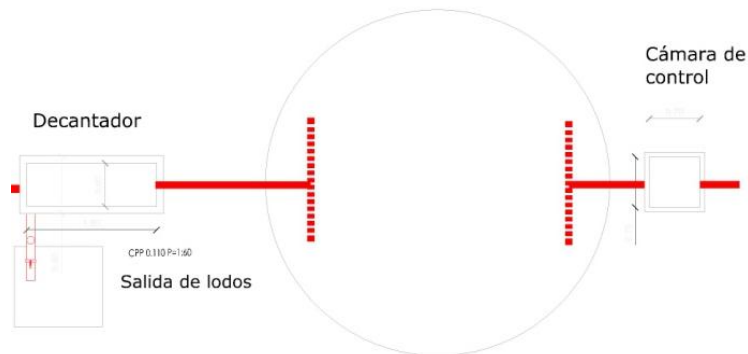
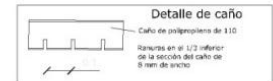
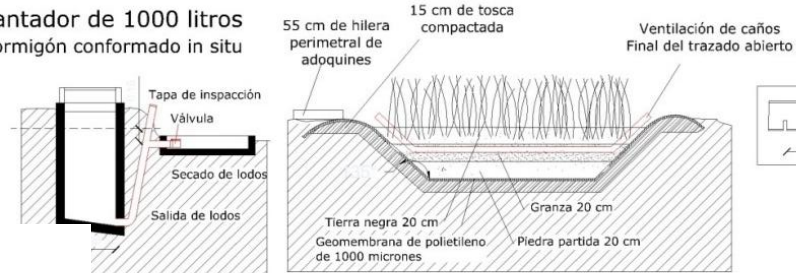
Plantas de tratamientos naturales – Coronel Vidal

PASOS DE TRATAMIENTO

1. Interceptor de grasas
2. Tratamiento anaeróbico
3. Tratamiento aeróbico
4. Control



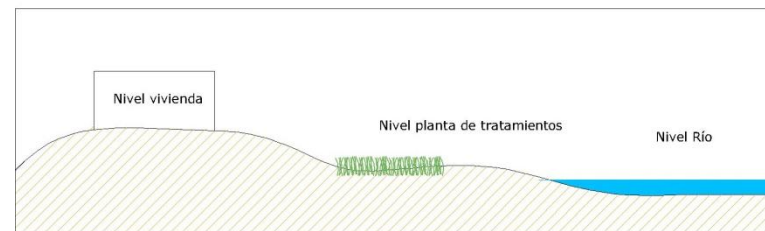
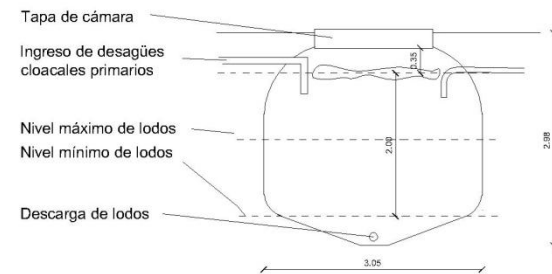
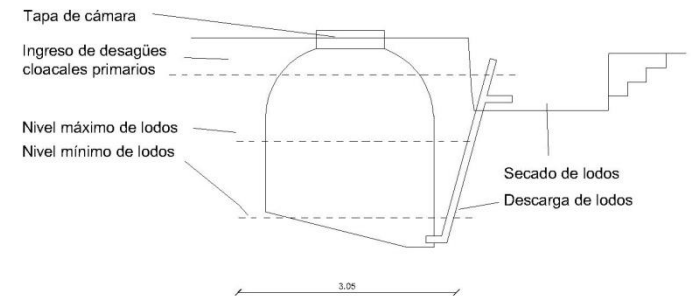
Decantador de 1000 litros de hormigón conformado in situ



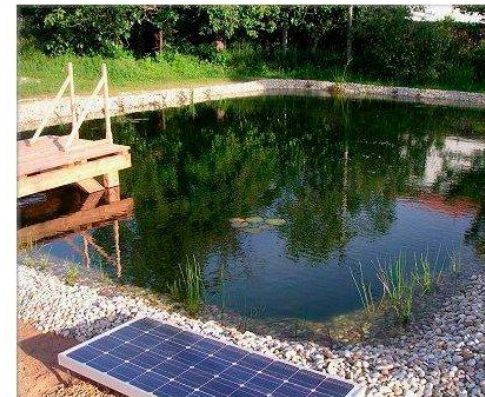
Planta de tratamiento fitosanitaria



Plantas de tratamientos naturales – Coronel Vidal



Bio piletas



Ionizador de piletas

Bio piletas





CLASIFICACIÓN DE MATERIALES

MATERIALES NATURALES

MATERIALES INDUSTRIALIZADOS

MATERIALES RECICLADOS



Ladrillos de adobe



Ladrillo retak



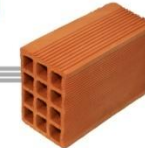
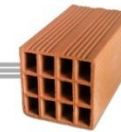
Tergobloque



■ AISLACIÓN TÉRMICA DE MUROS ■



DESCRIPCIÓN DEL MURO	Poliuretano 9 cm (45kg/m3) + madera	Adobe 55 cm + vermiculita 9 cm	Muro de Ladrillos HCCA		Ladrillo con revoque aislante de 3 cm	Steel Frame con Lana de vidrio de 5 cm	Muro doble LH12 + cámara de aire	Adobe de 60 cm	Ladrillo cerámico portante de 18 cm revocado en ambas caras 1 cm	Ladrillo hueco 12 cm revocado en ambas caras 1,5 cm	Ladrillo común de 12 cm revocado en ambas caras
ESPESOR (cm)	14	67	20	15	18	14	30	60	20	15	15
TRANSMITANCIA TÉRMICA k^o -W/m2 C-	0,22	0,41	0,54	0,7	0,85	0,89	0,91	1,1	1,31	1,74	2,68



Transmitancia térmica de sistemas constructivos

Calcular Borrar Ayuda

Formulario de ingreso de capas

Material:

Espesor: (en metros, usando . como separador, p.ej. 0.20)

Agregar capa

Formulario de resultados

En este formulario se visualizan las capas del sistema constructivo a medida que se van agregando, como así también los resultados finales.

Instrucciones:

en el **Formulario de ingreso de capas**, repita los siguientes pasos para cada una de ellas:

1. Seleccione de la lista completa un material.
2. Ingrese el espesor (en metros).
3. Presione el botón "Agregar capa".

<http://www.cricyt.edu.ar/lahv/pruebas/conductancia/principal.htm?limpiar=limpiar>



Revoque aislante térmico. En casos que las paredes requieren mayor niveles de aislación térmica, estos revoques son una solución óptima para aplicar sobre la superficie exterior. Son sencillos de aplicar.

Ventanas doble vidriado hermético que también tienen ruptura de puente térmico para generar una mayor aislación térmica, frente a la gran conductividad del aluminio



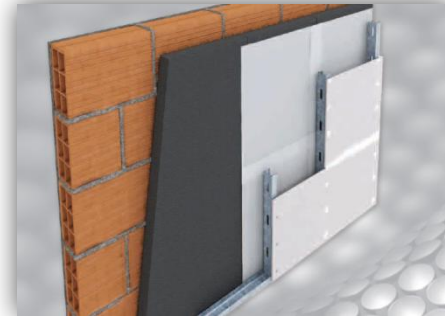
GD

GUILLERMO DURAN ARQUITECTURA

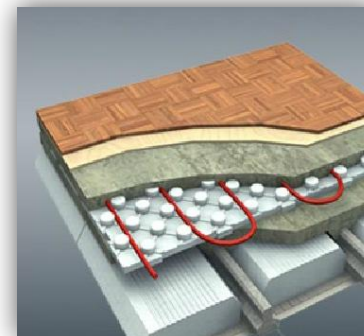


Energizar

Materiales de Construcción - Estisol



- | | | | |
|---|---|----------------|----------------------|
| 1 isoplancha techos | 7 NeoTech Plus [®]
AISLACIÓN SIN PUNTEOS TERNISADOS | 13 DRYWALL | 19 isopanel |
| 2 isoplancha losas planas | 8 isoplaca | 14 isoforma | 20 EXACTA |
| 3 ISOLTECO | 9 isoblock plus | 15 isomold | 21 ecap [®] |
| 4 isofloor | 10 ISOCRET | 16 isoline | 22 IGNITECO |
| 5 inteplac [®] | 11 ISOLRAP | 17 isoflotante | |
| 6 NeoTech [®]
TECHO INVERTIDO | 12 isoencofrado | 18 isofónica | |



Retak





Sipanel



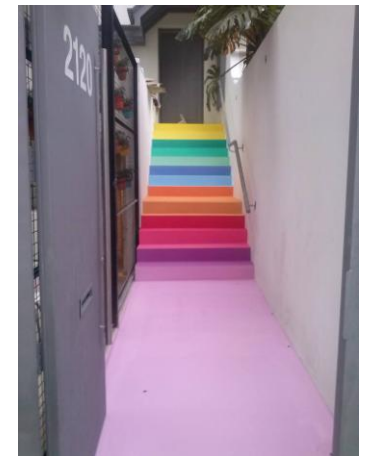
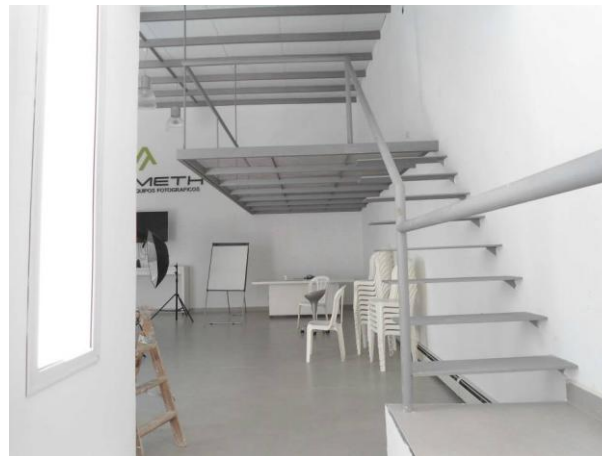
Prometh – Estudio fotográfico

Materiales aislantes térmicos:

Frio star - techo

Retak – Paredes

Doble vidrio – Aberturas



Prestaciones incluidas

Categoría	Capacidad de control	STAR	ADV	FULL	PREM
	Control desde celular, tablet, notebook y PC	✓	✓	✓	✓
	Accionamiento desde llaves de luz estándar	✓	✓	✓	✓
	Escenarios. Activación combinadas de iluminación, climatización y persianas	32	64	64	128
	Temporizaciones. Accionamientos automáticos en amanecer, atardecer ú horarios fijos	16	32	32	64
	Simulación de presencia	✓	✓	✓	✓
	Sensores de presencia	2	4	8	16
	Integración con alarma doméstica	-	-	✓	✓
	Iluminación inteligente por ambiente	✓	✓	✓	✓
	Luminarias controladas	5	10	20	40
	Sensores de iluminación	2	4	8	16
	Climatización inteligente por zonas	✓	✓	✓	✓
	Splits controlados (por infrarrojo)	2	4	6	12
	Zonas de climatización centralizada controladas	1	2	4	8
	Sensores de temperatura	1	2	4	8
	Control inteligente de persianas y toldos para reducir iluminación y climatización	-	✓	✓	✓
	Persianas motorizadas, blackout o toldos corredizos controlados	-	2	4	8
	Ahorro de energía en iluminación	✓	✓	✓	✓
	Ahorro de energía en climatización	✓	✓	✓	✓
	Monitoreo de consumo eléctrico	-	-	✓	✓
	Circuitos eléctricos monitoreados	-	-	8	16
	Control automático de riego	-	-	✓	✓

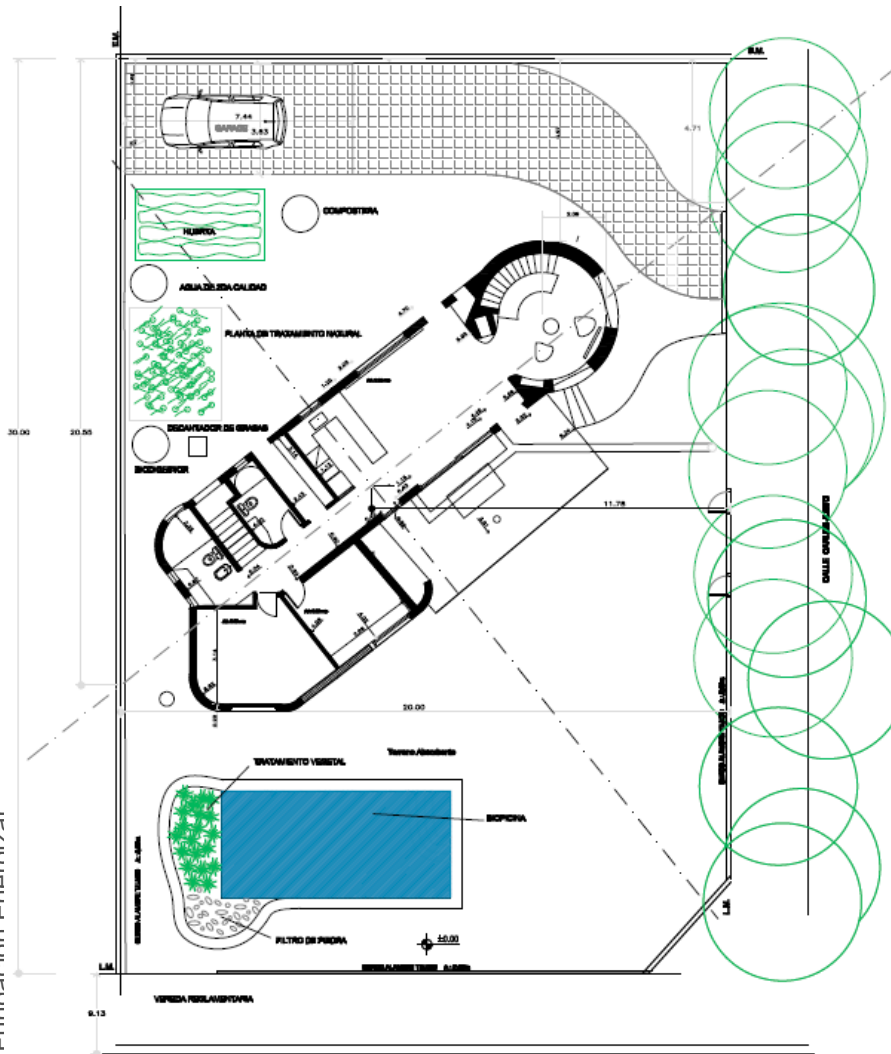
PROCREAR SUSTENTABLE

Estrategias:

- Orientaciones
- Retak
- Adobe
- Vermiculita
- Muro Trombe
- Agua de lluvia
- Reciclado de agua
- Chimenea rusa
- Lumiducto
- Geotermia
- Biopicina
- Huerta orgánica



Implantación

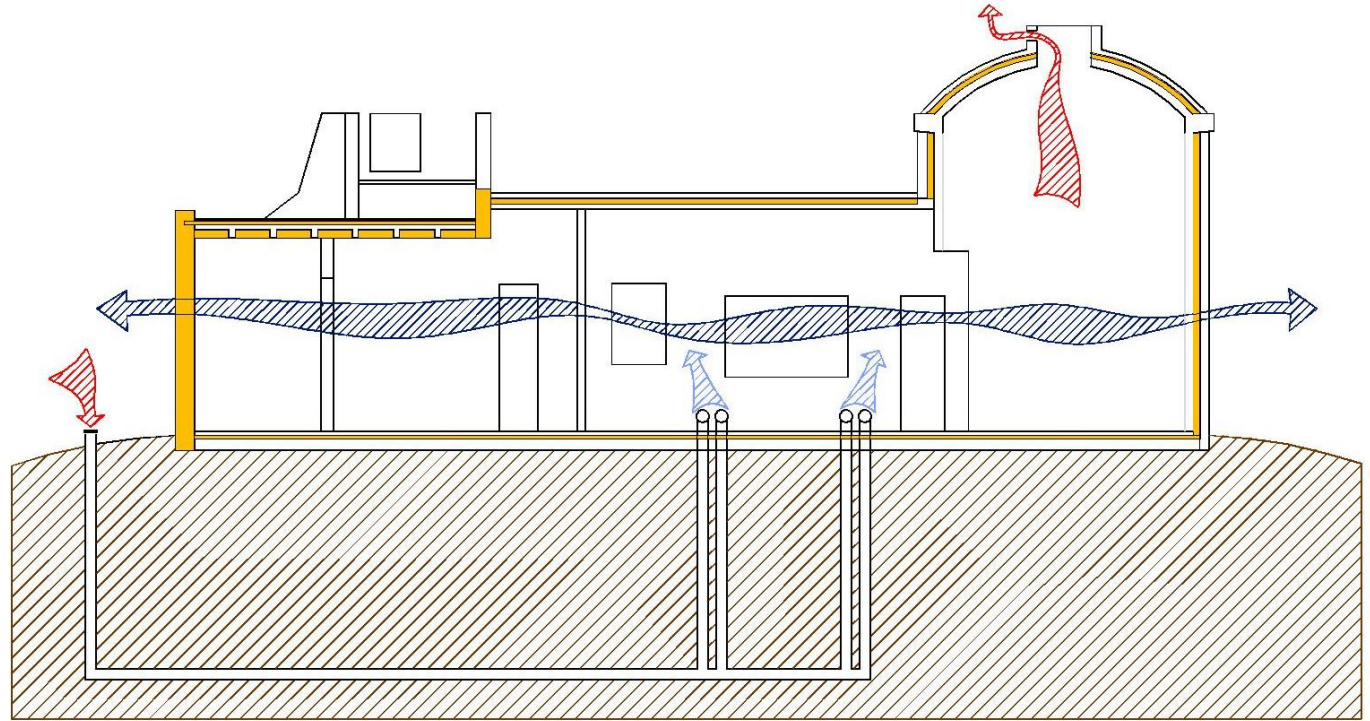


21 de diciembre	21 de Septiembre/ Marzo	21 de junio	21 de junio - Planta de techos
9 hs	9 hs	9 hs	9 hs
12 hs	12 hs	12 hs	12 hs
15 hs	15 hs	15 hs	15 hs



Diseño bioambiental

- Incorporación de geotermia y ventilación cruzada
- Aumento de aislación térmica bajo los parámetros normales



Adobe y vermiculita

- La vermiculita es una aislación natural, las paredes de adobe están combinadas con estructura de hormigón para reforzar su resistencia





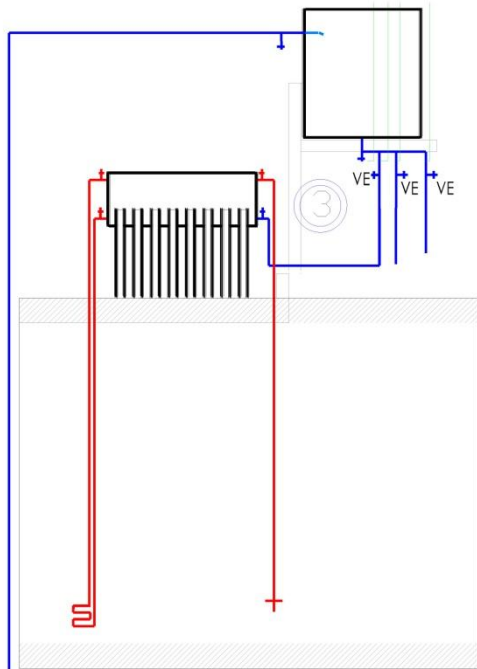
Domo

- Domo de ladrillo
- Ventilación
- Canaleta perimetral



Energía solar térmica

El agua se calienta con un termotanque solar, que se complementa con el calor que genera la serpentina de la chimenea rusa. Se resuelve la falta de sol en invierno



Chimenea Rusa

Chimenea Rusa con horno :
Construida de ladrillo
refractario
Gran masa térmica



CHIMENEA RUSA

Rendimiento al 85% de la capacidad calorífica de un leño
· Rinde 5 veces mas que una chimenea común:

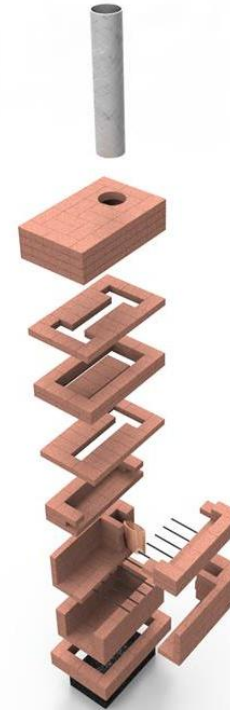
FUNCIONES

- calefacción
- calentamiento de agua
- horno

* Se recomienda en lugares rurales y semi rurales, que tengan acceso a leña.

MATERIALES

- 41 ladrillos macizos - 79 tejas refractarias
- 195 ladrillos refractarios - Ventilación de 8" (según altura de salida)
- Sombrerete en H - Serpentina de hidrobronce - 2 puertos de hierro - 1 bolsa de cemento - 1 bolsa de tierra refractaria - 3 bolsas de arena



Conclusiones para construir una casa sustentable

- El cambio de paradigma será cada vez mas acelerado, así como el crecimiento de estrategias y materiales.
- El nuevo paradigma se basa en la eficiencia (o prevención) como primera medida e incorporación de sistemas alternativos.
- Es importante reconocer las estrategias mas importantes para cada caso y cuantificar el beneficio ambiental y económico de cada idea..
- En la actualidad se presenta una buena oportunidad para establecer un nuevo paradigma que administre con sabiduría los recursos naturales garantizando los derechos básico a todos los habitantes.



¡Muchas gracias!

info@guillemoduran.com.ar
guillermo.duran@energizar.org.ar