

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

ENERGÍAS RENOVABLES

V.I.D.A

[VIVIENDA INDIVIDUAL DOMOTICA AUTOSUSTENTABLE]

Grupo 3

Año 2020

Arevalo, Emiliano Santiago Arquitectura
Berni, Francisco Javier Arquitectura
Cañete, Nicolas..... Ingeniería Civil
Martinez Quiraga, Florencia Eva... Arquitectura
Mercado, Inti Ingeniería Civil

 UNIVERSIDAD
NACIONAL
DEL NORDESTE

ÍNDICE

-Resumen:.....	3
-Introducción:.....	4
-Objetivos.....:	5
-Energía solar:.....	6
-La vivienda (passivhaus):.....	14
-Situación en el terreno:.....	17
-Energía Solar Térmica:.....	18
-Domótica.....	21
-Aprovechamiento del agua de lluvia:.....	24
-Biomasa:.....	29
-Conclusión:.....	30
-Bibliografía:.....	31

RESUMEN

En el presente trabajo se desarrollará la integración de algunos de los contenidos teóricos aprendidos en la cursada de la materia electiva Energías Renovables dictada en la FAU-UNNE

Tomamos como propuesta un barrio cerrado para tener la oportunidad de fomentar el desarrollo de un ejemplo de barrios ecológicos que puedan desarrollarse en el resto de la provincia, el mismo se trata de “La Mansa”, ubicado sobre Ruta nacional 16 Km 41,5 y tiene una extensión de 135,4Ha y se subdivide en más de 1000 lotes de viviendas y otras atracciones de esparcimiento público, establos, pista de kartings, canchas de paddle, tenis, salones de eventos entre otros. Nosotros desarrollaremos el modelo de una vivienda sustentable como ejemplo de adaptación pasiva y activa de las energías renovables.

Para iniciar el trabajo tomamos como base una vivienda sustentable adaptada de manera pasiva desarrollada por una de nuestras compañeras para la cátedra Construcciones 2, en la cual se desarrollaron estrategias de aprovechamiento pasivo de la energía desde su propia construcción y sistema constructivo a su adaptación al entorno chaqueño con las temperaturas elevadas y control de asoleamiento.

Además, se agrega a esta vivienda el sistema solar térmico para brindar agua caliente a la vivienda de manera más sustentable.

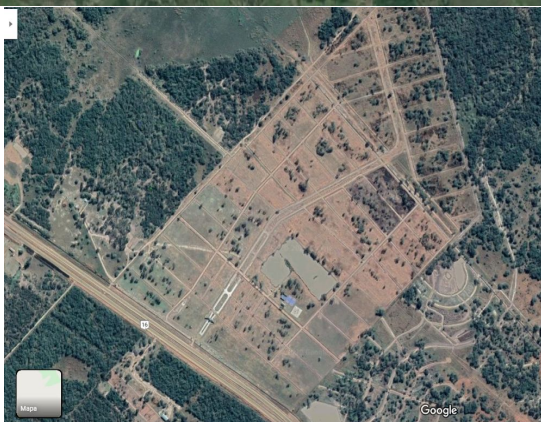
Sobre el techo también tenemos dos secciones, una de techo verde para reducción de temperaturas en lugares de estar y otro faldón de chapa que funcionara de recolector de agua de lluvia para ser usado en situaciones no consumibles como descarga de inodoro, riego, lavado de vehículos etc.

Se implementan elementos de domótica como adaptación a las nuevas tecnologías de control inteligente de la casa a través de aplicaciones y sistemas mixtos para optimizar el consumo de energía de la misma y los aparatos que la componen, facilitando además el uso de la misma.

Y para culminar se aplica la energía solar en el espacio público central a modo de aprovechamiento doble función, estacionamiento y concientización de los integrantes del barrio al tener instalaciones que puedan usar en el día a día.

INTRODUCCIÓN

Como grupo de trabajo conformado por estudiantes de las carreras de ingeniería civil y arquitectura, planteamos mediante el desarrollo de este trabajo práctico, un proyecto de barrio de viviendas ecológico, el terreno a utilizar el loteo existente en Colonia popular - Chaco del barrio privado "La mansa" del cual solo tomamos el predio en sí, agregando a sus características que fue pensado de manera tradicional, agregar a las reglamentaciones actuales la posibilidad y de implementar energías renovables, incluyendo el desarrollo de un sistema de energía solar en el área pública/ deportiva central como hito incentivador de las EERR. Para esto desarrollaremos el estudio de propuestas de instalaciones de paneles solares para la alimentación del equipamiento del SUM y canchas ubicado en el centro del terreno, propuesta de viviendas prototípicas con sistemas constructivos prefabricados, utilización de tecnologías orientadas al ahorro energético mediante la domótica y la utilización responsable del agua y el aprovechamiento del agua de lluvia para captación y uso secundario de aguas no potables



El barrio tiene una superficie total de 135,4Ha, se encuentra ubicado sobre autovía RN 16 km 41,5.

En el proyecto existente se contemplan lotes de 15m x 40m para la construcción de las unidades funcionales más espacios de canchas deportivas, club deportivo, piscina, laguna de pesca, restaurantes y locales comerciales.

-La propuesta del este grupo de trabajo es mantener estos espacios comunes, y adaptar algunas instalaciones para que estos espacios sean eficientes energéticamente, además de proveer y planificar las tecnologías destinadas a la gestión de recursos.

A su vez, para los lotes individuales proponemos un prototipo de vivienda diseñado para obtener el máximo aprovechamiento del terreno y los recursos, contruidos con un sistema de paneles prefabricados de modulación estandar que permite la ampliacion o modificacion de la planta pero siempre manteniendo el núcleo cocina-baño-lavadero a fin de garantizar el aprovechamiento de materiales, tiempos de ejecución, y del recurso hídrico.

OBJETIVOS

Conocer la manera de utilizar para nuestro beneficio los distintos tipos de energías que nos brinda nuestro entorno, desde el sol a miles y miles de kilómetros y hasta el viento que recorre nuestras tierras, y aplicarlos haciendo uso de los conocimientos técnico constructivos, estéticos y funcionales de la arquitectura junto a las máquinas diseñadas a partir de la ingeniería para un completo desarrollo, trabajando en conjunto como equipo mixto ambas carreras para mejorar la calidad de vida de las personas a partir del diseño pasivo y activo de edificios eco sustentables e inteligentes.

Incentivar el uso de las energías renovables demostrando su uso y eficiencia en lugares públicos y privados.

Adaptar las tecnologías activas con sistemas pasivos en viviendas para lograr un ecosistema sustentable y confortable que permita vivir cómodamente y reducir los gastos energéticos y de consumos hídricos de las viviendas, ya que debemos cuidar el agua potable que es uno de los recursos naturales vitales para la humanidad.



ENERGÍA SOLAR

La energía fotovoltaica es la energía solar producida por la luz, para la generación de electricidad o la producción de calor. Este tipo de energía es una de las más prometedoras por ser una fuente inagotable, renovable, no contaminante y disponible en todo el planeta, contribuye al desarrollo y a la generación de empleo en las zonas en que se implanta.

Nuestra propuesta consiste en crear un sistema de paneles fotovoltaicos conectados a la red de la luminaria pública con el fin de reducir el gasto monetario en el consumo de la energía eléctrica y a su vez dichos paneles cumplan la función de dar sombra a los vehículos. Por ello los paneles serán montados sobre una plazoleta que se muestra a continuación en el siguiente plano.



(plano n°1)

En el Plano N°1 observamos que la sección azul señalada será la ubicación de los paneles solares. Medimos en dicha sección una longitud igual a 700 m aproximadamente.

El barrio consta de 25 kilómetros de calles internas habiendo, cada 100 metros, cuatro luminarias LED de 150 w de consumo. Para conocer el total de luminarias en el barrio y el total de consumo hacemos:

- Si en 100 metros hay 4 luminarias, entonces en 25000 metros habrá 1000 luminarias.
- Como cada luminaria consume 150 w, entonces 1000 consumirán 150 Kw.

Los paneles solares que elegimos serán montados sobre los 700 m vistos en el plano N°2. Tenemos prevista una utilización de 702 paneles que suministrarán un total de 210.600 Kw y ocuparán un área igual a 1404 m²

$$702 \text{ paneles} * 300 \text{ w} = 210.600 \text{ w}$$

Características del panel solar:

- Potencia máxima = 320 w
- Voltaje de funcionamiento = 40 V
- Corriente de funcionamiento = 8 A
- Área útil: 1m x 2m = 2m²



En esta instalación conectada a la red debemos colocar inversores que convierten la corriente continua de la instalación en corriente alterna y cuyas características sean las siguientes:

Características deseables:

- Alta eficiencia.
- Bajo consumo en vacío.
- Alta fiabilidad.
- Protección contra cortocircuitos.
- Seguridad.
- Buena regulación de la tensión y frecuencia de salida.

Características eléctricas:

- Potencia nominal = 3000 w
- Voltaje mínimo de entrada = 30 V
- Voltaje máximo de entrada = 130 V
- Corriente máxima = 80 A

Colocaremos un inversor de 3 Kw cada 500 metros, por lo tanto, habrá 20 luminarias conectadas a él. Para conocer cuántos inversores necesitamos hacemos el siguiente cálculo: $25000\text{m} / 500\text{ m} = 50$ inversores

Dimensionamiento de baterías

Para cumplir con las condiciones del inversor procedemos de la siguiente manera: hacemos una asociación en serie de 3 paneles, dado que cada uno es capaz de proporcionar una tensión de 40 V cada uno de estos grupos será capaz de proporcionar una tensión de 120 V y mantendrá la corriente de 8 A. Entonces debemos conectar en paralelo 3 módulos de 3 paneles para obtener una intensidad de corriente igual a 24 A.

$$\square 3 \text{ paneles (en serie)} * 40 \text{ V (cada uno)} = 120 \text{ V}$$

$$\square 3 \text{ módulos (en paralelo)} * 8 \text{ A (cada módulo)} = 24 \text{ A}$$

De esta manera determinamos un total de 9 paneles que cumplen con el rango de cada inversor al que irán conectados.

Como habrá conectados 20 luminarias de 150 w a cada inversor, la potencia será igual a 3000 w. Por la fórmula de potencia podemos conocer la intensidad de corriente de las luminarias:

$$\text{Potencia (P)} = \text{Voltaje (V)} * \text{Intensidad (I)}$$

$$I = P/V = (3000 \text{ w}) / (24 \text{ V}) = 125 \text{ A}$$

Elegimos utilizar baterías **cynetic cpzs** de 1160 A.h de capacidad y tensión de 2 V. Por lo tanto, es necesario conectar en serie 12 de estas baterías para lograr la tensión de trabajo de 24 V.

Esta es la organización de baterías que serán conectadas al inversor por cada grupo de 9 paneles.

Al razonar los resultados obtenidos, llegamos a la conclusión de que la propuesta resulta poco rentable, puesto que conlleva una gran inversión de paneles y baterías para cubrir solo el consumo de la luminaria.

Por ello cambiamos la propuesta por una "Plaza limpia" ubicada en el área de deportes del barrio (Sport - House) en la cual implementamos la utilización de los paneles para alimentar los artefactos utilizados dentro del salón de eventos y del quincho. Además, se propone la implementación de cargadores solares para celulares que serán distribuidos dentro del salón de eventos y fuera del mismo a modo de "banco" para que sirvan de asiento y sombra para quienes deseen utilizarlos.

Los paneles estarán dispuestos de manera lineal a modo de estacionamiento con el mismo fin de reducir el gasto monetario en el consumo de la energía eléctrica y ofrecer su sombra a los vehículos. Por ello los paneles serán montados en un área cercana a las canchas como se muestra a continuación.



(Plano N°2)

Trabajamos con las mismas características de paneles e inversores mencionados anteriormente.

A continuación, detallamos el consumo de los distintos aparatos:

Electrodoméstico	Consumo (w)	Cantidad	Consumo total (w)
Aire acondicionado	2150	4	8600
Freezer	250	4	1000
Heladera	200	4	800
Cargador solar	15	80	1200
			$\Sigma = 11600$

La utilización del salón estará disponible en horas de sol para que el consumo de la energía solar sea de manera directa.

Preveamos una utilización de 48 paneles que suministrarán un total de 14.400 w y ocuparán un área útil igual a 96 m². En el Plano N°2 vemos la disposición de los paneles.

$$48 \text{ paneles} * 300 \text{ w} = 14.400 \text{ w}$$

Con las mismas condiciones del inversor procedemos de la siguiente manera: hacemos una asociación en serie de 3 paneles, dado que cada uno es capaz de proporcionar una tensión de 40 V, cada uno de estos grupos será capaz de proporcionar una tensión de 120 V y mantendrá la corriente de 8 A. Entonces debemos conectar en paralelo 4 módulos de 3 paneles para obtener una intensidad de corriente igual a 32 A.

$$3 \text{ paneles (en serie)} * 40 \text{ V (cada uno)} = 120 \text{ V}$$

$$4 \text{ módulos (en paralelo)} * 8 \text{ A (cada módulo)} = 32 \text{ A}$$



De esta manera determinamos un total de 12 paneles que cumplen con el rango de cada inversor al que irán conectados. Por lo tanto, haríamos uso de 4 inversores para así utilizar el total de paneles provistos.

Disposición de la conexión entre paneles, inversores y consumo final

Confeccionamos un cuadro donde ponemos de manifiesto la agrupación de los distintos aparatos propuestos, con el fin de distribuir de una manera eficiente a cada uno de los cuatro inversores a utilizar:

Inversor (Nº)	Aparatos	Consumo total (w)
1	1 aire acondicionado, 40 cargadores solares	2750
2	1 aire acondicionado, 40 cargadores solares, 1 freezer	3000
3	1 aire acondicionado, 3 freezer	2900
4	1 aire acondicionado, 4 heladeras	2950

A continuación, adjuntamos un archivo de Excel con el dimensionamiento del consumo mensual con la implementación de los paneles solares.

(Demanda)

Estimación de la Demanda, del Recurso Solar Disponible y de la Generación											
Periodo	Consumo mensual (1)	Consumo diario (2)	Insolación media diaria (3)	HSE (4)	Potencia Instalada FV (5)	Generación mensual (6)	Diferencia Cons - Gen				
mes	[kWh/mes]	[kWh/d]	[kWh/m ² d]	[h/d]	[kW]	[kWh/mes]	[kWh/mes]				
Enero	37200	1240,00	6,54	6,54	14,40	2825	34375	Consumo energía anual [kWh/año]			438000
Febrero	33600	1120,00	5,78	5,78	14,40	2497	31103	Consumo medio diario anual [kWh/d]			1216,67
Marzo	37200	1240,00	4,91	4,91	14,40	2121	35079	Potencia Instalada FV (adoptada) [kW]			14,40
Abril	36000	1200,00	3,83	3,83	14,40	1655	34345	Generación FV anual [kWh/año]			24451,2
Mayo	37200	1240,00	3,32	3,32	14,40	1434	35766				
Junio	36000	1200,00	2,70	2,70	14,40	1166	34834				
Julio	37200	1240,00	3,00	3,00	14,40	1296	35904				
Agosto	37200	1240,00	3,71	3,71	14,40	1603	35597				
Setiembre	36000	1200,00	4,60	4,60	14,40	1987	34013				
Octubre	37200	1240,00	5,39	5,39	14,40	2328	34872				
Noviembre	36000	1200,00	6,25	6,25	14,40	2700	33300				
Diciembre	37200	1240,00	6,57	6,57	14,40	2838	34362				
	438000	1216,67		4,72		24451,2	413548,8				

Referencias

(1) Consumo mensual según factura de energía eléctrica

(2) Consumo diario = Consumo mensual / 30

(3) Irradiación promedio diario para c/mes del año (gaisma.com)

(4) Horas Sol Equivalentes = Irradiación diaria / 1000 W/m²

(5) Potencia de generación FV instalada = N° Paneles x Pm de c/Panel

(6) Generación FV mensual estimada = Pot FV Inst x HSE x 30

Determinación de Potencia FV máxima teórica

PotMAX FV = Cons Diario prom anual / HSE = 258,0 kW

Determinación de Potencia instalada FV

PotINST FV = 80% PotMAX FV = 206,4 kW

De esta manera concluimos con el planteo eléctrico de la instalación y pasamos a realizar los cálculos de los costos monetarios. Para la conexión de los paneles a los inversores y de ellos al consumo estimamos una utilización aproximada de 150 metros de cable bajada de 10 metros para paneles solares con terminal Mc4, cuyo valor de precio de mercado al día de la fecha (mes de julio del año 2020) establecemos a continuación junto a cada aparato considerado, cantidad a adquirir y consumo total de los mismos.

Elemento	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Panel solar	48	15.000	720.000
Inversor	4	53.578	214.312
Cable de 10m	15	3.450	51.750
			$\Sigma =$ 986.062

Realizando la sumatoria del precio total obtenemos el valor monetario de la Inversión Inicial que será nuestro pie para desarrollar los cálculos de amortización de la instalación solar fotovoltaica:

- Costo de mantenimiento: estimaremos 0,5% de la inversión inicial

$$0,005 * \$986.062 = \$4.930,31/\text{año}$$

- Costo de instalación: estimaremos un 20% de la inversión inicial.

$$0,2 * \$986.062 = \$197.212,4$$

- Ahorro por no consumo: será el total de watts obtenidos anteriormente que serán cubiertos por la energía solar a producir con esta instalación a razón de 5 horas de uso al día

$$11.600 \text{ watts} * 5 \text{ horas/día} * 365 \text{ días/año} * 1 \text{ Kw}/1000\text{w} = 21.170 \text{ Kw/año}$$

- Valor económico de la energía no consumida: para continuar con este paso, primero debemos obtener el valor monetario del Kw.h y lo obtenemos de una boleta de luz de SECHEEP, Resistencia de la siguiente manera:

Consumo en el mes 07 del año 2020 = 161 Kw.h

Total a pagar del mes más reciente (junio) = \$1078,20 (según boleta de alquiler en edificio residencial densidad media)

Procedemos a dividir estos valores para conocer el valor monetario del Kw.h,

será igual a 6.69 \$/Kw.h

Entonces, el valor económico de la energía no consumida será:

$$21.170 \text{ Kw.h/año} * 6.69 \text{ \$/Kw.h} = \$141.627,3/\text{año}$$

· Beneficio anual:

Valor económico de la energía no consumida – costos de mantenimiento

$$\$141.627,3/\text{año} - \$4.930,31/\text{año} = \$136.697/\text{año}$$

· Amortización = (Inversión inicial + Costos de instalación) /
Beneficio anual

$$(\$985.750 + \$197.212,4) / \$136.697/\text{año}$$

$$\text{Amortización} = 8.65 > 9 \text{ años}$$

Llegamos a la conclusión de que este sistema es rentable debido a que es posible amortizarlo en 9 años aproximadamente dado que cada elemento tiene una vida útil superior a 20 años y resulta un gran ahorro monetario gracias a la energía cubierta por el sol.



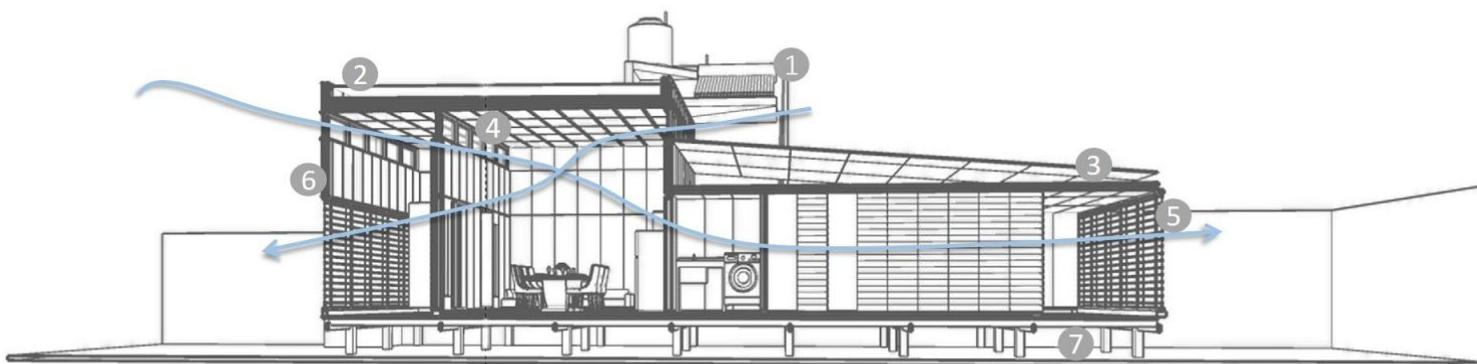
LA VIVIENDA

-El prototipo de vivienda propuesto para el barrio es una casa de planta simple, de dos habitaciones (aunque gracias a su sistema modulado de construcción en seco podrían añadirse ampliaciones sin problema).

El diseño está orientado para que la vivienda provea un estilo de vida lo más ecológico y cómodo posible.

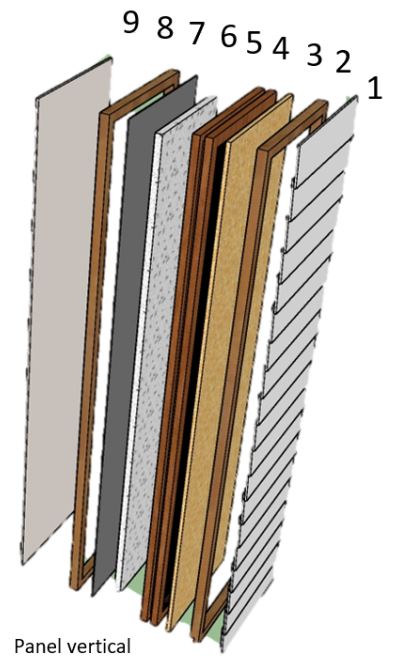
Ocho elementos de la vivienda para su adaptación pasiva (passivhaus)

- 1). Acondicionamiento del agua con sistema mixto de calentamiento que incluye el termotanque solar.
- 2). Techo verde.
- 3). Cubierta inclinada de chapa para recolección de agua de lluvia + cámara de aire entre la cubierta y el panel de techo.
- 4). Paneles de carpinterías de doble vidriado hermético.
- 5). Celosías de madera perimetral para protección solar y ventilación de las galerías.
- 6). Paneles constructivos prefabricados diseñados para obtener una eficiencia térmica.
- 7). Construcción elevada sobre el terreno para provocar el menor impacto posible en el suelo, además la elevación de la vivienda sobre el terreno previene de hechos fortuitos como inundaciones que suelen ser comunes en la zona.
- 8). Ventilación Cruzada.

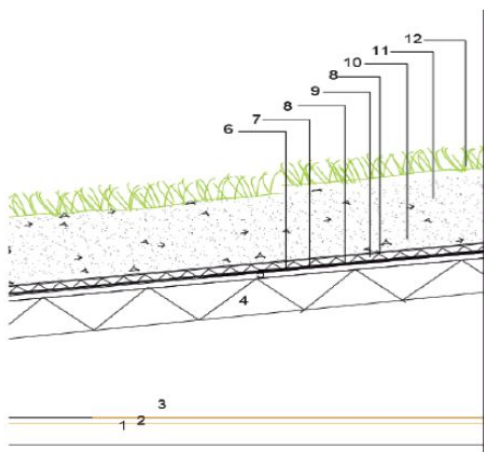


El sistema constructivo se compone de paneles multicapa de dimensiones de 0,6m x 2,40m y 20cm de espesor conformados por:

- 1). Revestimiento exterior de siding de madera de eucalipto.
- 2). Bastidor.
- 3). Cámara de aire.
- 4). Placa fenolica.
- 5). Barrera impermeable.
- 6). Placa de celulosa de papel.
- 7). Barrera de vapor.
- 8). Cámara de aire.
- 9). Placa de roca de yeso para revestimiento interior.



Existiendo paneles de cerramiento interior-externo, interior-interior, paneles de piso y de techo, las uniones se anclan entre sí por medio de piezas de pino, de ese modo se evitan los puentes térmicos y los materiales son todos de origen regional, la madera viene de bosques plantados de Corrientes y Misiones, de este modo se reducen los costos de traslado y por lo tanto la polución del aire producido por los transportes en camión. Los paneles son ensamblados en taller y colocados in situ.



Panel de terraza verde



Panel de piso

Adaptación al terreno:

Como podemos observar en la fotografía satelital, la mayoría de los lotes ha sufrido un gran desmonte.

Culturalmente es común que se piense que lo primero que hay que hacer antes de construir es "limpiar el terreno" y esta "limpieza" consiste en la tala de los árboles existentes.

Talar árboles, reduce la capacidad de absorción del terreno, empeora la calidad del aire, se pierde la sombra y la calidad paisajística. Esta "limpieza" es profundamente perjudicial ecológicamente, paisajísticamente, y una falta de respeto para la vida natural preexistente. Por eso usaremos como ejemplo de adaptación ideal a uno de los pocos lotes que aún cuentan con árboles, así demostramos que puede existir la adaptación ideal respetando la vida existente.

Foto satelital tomada el 2019 con el terreno ya desmontado. fuente google Earth



Imagen tomada en 2016. Fuente Google Earth



SITUACIONES EN EL TERRENO

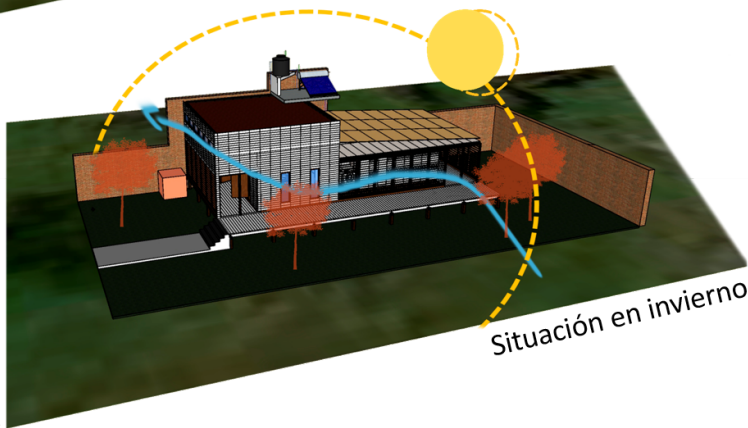
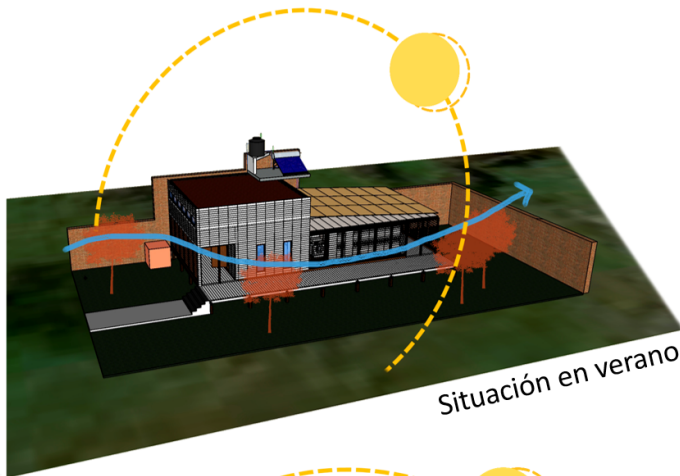


Foto satelital, fuente Google Earth

En los terrenos que ya han sido deforestados. Sugerimos la plantación de árboles de especies autóctonas de la zona, de hoja caduca o semicaduca, para así proveer de sombra en verano y permitir el ingreso de sol en invierno, y la orientación preferentemente sobre la cara Oeste del terreno. Algunos ejemplos de especies arbóreas son; el Lapacho, Timbó y Ceibo.



Timbo

Fuente: google imágenes.



Lapacho

Fuente: google imágenes.



Ceibo

Fuente: google imágenes.

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Termotanque solar



GENERÁ TU PROPIA ENERGÍA
AHORRÁ DINERO Y CUIDÁ NUESTRO PLANETA

FUNCIONAMIENTO

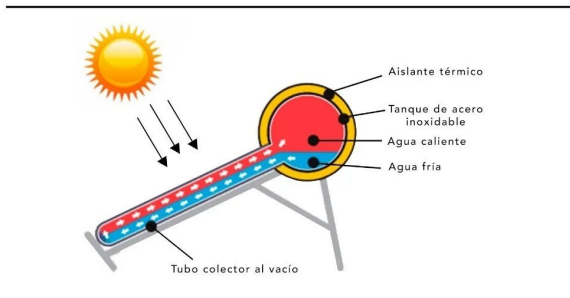


DIAGRAMA DE USO E INSTALACION



Nuestra propuesta consiste en la utilización del termotanque solar. El modelo a usar es el **Termotanque Solamerica - SOLAM150** con las siguientes características:

Precio = \$ 30.000 Área útil = 2 m² Vida útil = 25 años Elegimos una vivienda para 5 personas

Cálculo de panel solar térmico:

Demanda de agua caliente sanitaria (ACS) por persona

$$28 \text{ lts/día/persona} * 5 \text{ personas} = 140 \text{ lts/día}$$

$$140 \text{ lts/día} * 365 \text{ días/año} = 51\,100 \text{ lts/año} = \text{Demanda total anual de ACS}$$

Demanda energética total anual ACS del edificio en Kw.h/año (EACS)

$$(EACS = Da * \Delta T * Ce * d)$$

Da = demanda total anual de ACS a 60°C del edificio. **ΔT** = salto térmico entre la temperatura de acumulación del agua solar y la temperatura de la red de agua potable ($\Delta T = T^\circ \text{ACS} - T^\circ \text{Red}$). Siendo la temperatura de red igual a 22°C, valor obtenido de Gaisma **Ce** = calor específico del agua (0,001163 Kw.h/°C.kg) **d** = densidad del agua (1 kg/lts)

$$EACS = 51\,100 \text{ lts/año} * (60 - 22) \text{ °C} * (0,001163 \text{ Kw.h/°C.kg}) * 1 \text{ kg/lts}$$

$$EACS = 2258.31 \text{ Kw.h/año}$$

Demanda energética anual a cubrir con la energía solar (EACS_{solar}).

$$EACS_{solar} = EACS * Cs$$

Cs = Contribución solar mínima sacado del CTE (España), tabla 2.1 y 3.2. Teniendo como radiación global media diaria en horizontal en Resistencia en un rango de $4,6 \leq H < 5,0$ kw.h/m². Se adopta zona IV (tabla 3.2 y según tabla 2.1 adoptaremos un rango 50 – 5000 (50% = 0,5).

$$EACS_{solar} = 2258.51 \text{ Kw.h/año} * 0,5$$

$$EACS_{solar} = 1129.15 \text{ Kw.h/año}$$

Cálculo de área de captadores solares (Área útil total en m²).

$$A = EACS_{solar} / I * \alpha * \delta * r$$

I = Valores de irradiación (1789,6 Kw.h/m²año según Climate Consultant) a 55°C de inclinación (mejor para mes más desfavorable – junio-)

α = coeficiente de reducción por orientación e inclinación

δ = coeficiente de reducción de sombras

α y δ = 1 ya que buscamos la posición, inclinación y orientación más óptimas para sacar el máximo rendimiento del panel.

r = 95% = 0,95 (Longvie TSAP 180S) adoptamos el mismo valor que en el ejemplo ya que el fabricante no aporta el valor de r.

$$A = = 0,66 \text{ m}^2$$

Cantidad de captadores = = = 0,33 > 1 captador

Amortización:

Valor monetario del Kw.h: este valor es necesario para los cálculos que siguen y lo obtenemos de una boleta de Luz de SECHEEP, Resistencia de la siguiente manera:

Consumo en el mes 07 del año 2020 = 161 Kw.h

Total a pagar del mes más reciente (junio) = \$1078,20 (segun boleta de alquiler en edificio residencial densidad media)

Procedemos a dividir estos valores para conocer el valor monetario del Kw.h

$$= 6.69 \text{ \$/Kw.h}$$

13			
Beeni			
AGUA	IMPORTE	LUZ	IMPORTE
	\$ 687 ¹²	161	\$ 1078 ²⁰
ABONAR 9 AL 29 SIN MORA			

- Costos del equipo: 1 captador Solamerica – SOLAM 150 a \$30.000
 $1 * \$30.000 = \30.000

- Costo de mantenimiento: estimaremos 0,5% de la inversión inicial
 $0,005 * \$30.000 = \$150/\text{año}$

- Costo de instalación: estimaremos un 20% de la inversión inicial.
 $0,2 * \$30.000 = \6000

- Ahorro por no consumo

Energía no consumida en producción de ACS al año = 903,325 Kw.h/año
(cobertura solar al 50%)

- Valor económico de la energía no consumida

$1129.15 \text{ Kw.h/año} * 6,69 \text{ \$/Kw.h} = 7554.013\$/\text{año}$

- Beneficio anual

_Valor económico de la energía no consumida – costos de mantenimiento

$\$7554.013/\text{año} - \$150/\text{año} = \$7404.013/\text{año}$

- Amortización:

_(Inversión inicial + Costos de instalación) /Beneficio anual ($\$30.000 + \6.000) /
 $\$7.404.013/\text{año}$

Amortización = = 4.86 > 5 años

Conclusión: éste producto ofrece una vida útil de 25 años, por lo tanto, el sistema es rentable.

Fuente:https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-823517739-termotanque-solar-solamerica-150-litros-anodo-mo-del-2020-JM?searchVariation=57199500288&quantity=1&variation=57199500288#searchVariation=57199500288&position=1&type=item&tracking_id=3a9990ba-7123-4322-aba0-ce8b5ff6357a

DOMÓTICA

Para empezar a desarrollar una vivienda inteligente debemos saber ¿Qué es la domótica? La domótica es un Conjunto de técnicas orientadas a automatizar una vivienda, que integran la tecnología en los sistemas de seguridad, gestión energética, bienestar o comunicaciones, y esto se puede controlar como subsistemas de la vivienda desde una aplicación móvil, ya sea smartphone, tablet, etc., pudiendo interactuar entre sí, y generar eventos autónomos.

Dentro de los subsistemas se pueden controlar la automatización de

- Iluminación
- Climatización
- Audio y video
- Seguridad
- Cortinas
- Persianas
- Portones y puertas
- Riego



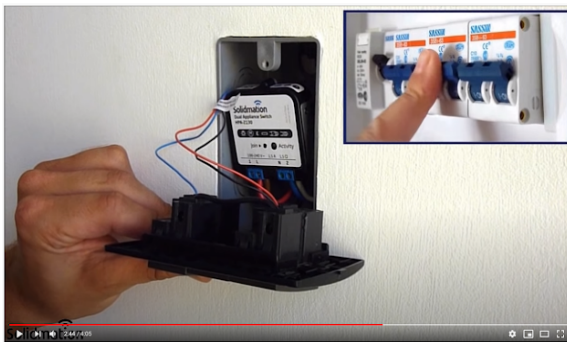
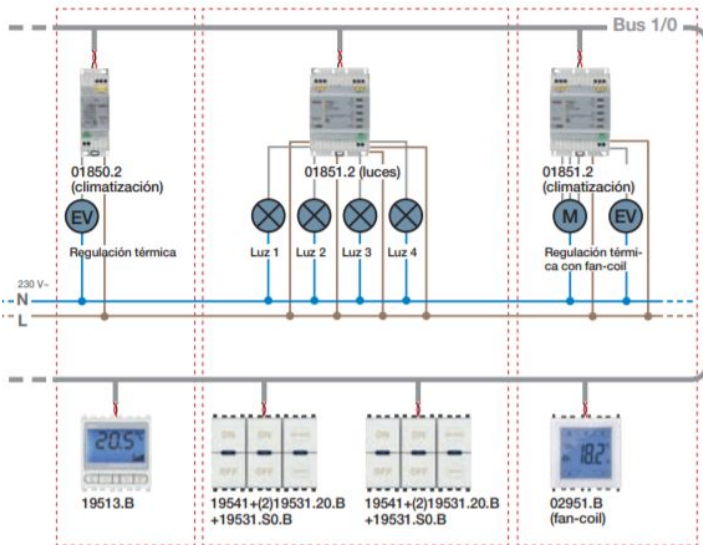
Para la vivienda se propone como instalación domótica las cerraduras de entrada permitiendo el acceso remoto, control de horarios entre otras ventajas, como estar conectado a los demás sistemas y encenderlos automáticamente al ingresar.

El sistema de iluminación, además del control manual, puede encenderse/apagarse por comandos de voz, control desde el celular, y sensores de movimiento.

Las cortinas y parasoles también pueden automatizarse con sensores fotovoltaicos, y controlarse mediante la aplicación central.

El sistema de sonido central puede ser controlado de la misma manera con la aplicación conectado a la tv, y dispositivos móviles.

Incluimos los Tomacorrientes al sistema, pudiendo desconectar remotamente la corriente en caso de salir de casa y olvidarse algún cargador o aparato que no debería consumir energía mientras no se está en la vivienda. De esta manera podemos tener un control total y a tiempo real del consumo de energía pudiendo optimizar el consumo de manera más Eficiente



Novos 1.38 vendidos

Switch Interruptor Wifi Domotica Basic R2 Func Pulso Alexa

\$1.599

Envío con normalidad

Paga en hasta 12 cuotas

WU

Más información

Envío a todo el país

Conocé los tiempos y las formas de envío.

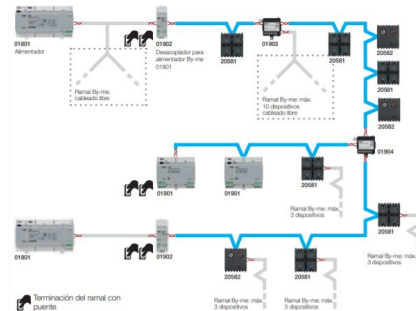
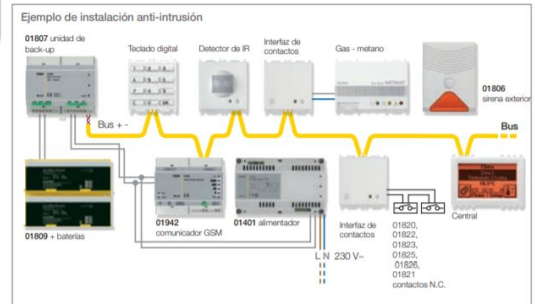
Calcular cuándo llega

Vendido por **TENDASUSTIAL SADES**
Membresado por 1.588 ventas

Stock disponible

Cantidad: **1** unidad (200 disponibles)

Comprar ahora



Teniendo en cuenta los artefactos y costos anteriores preferimos utilizar los complementos periféricos por sobre los instalados en la red, abaratando costos de instalaciones especiales y brindando casi los mismos resultados, se utilizara com control general

Envío con normalidad

Google Home Mini Asistente Virtual Spotify Netflix Youtube

\$ 4.069

Llega gratis mañana

Envío con normalidad

Google Home Mini Asistente Virtual Voz Parlante Sin Caja

\$ 3.449

Llega gratis mañana

OEM Smart dedo cerradura de la puerta de huellas digitales de bloqueo inteligente casa

FOB Referencia Precio [Consiga El Último Precio](#)

US\$ 50,00 - US\$ 54,00 / Set 10.0 Set/s (Pedido mínimo)

Tipo: Huella dactilar/contraseña/tarj...

Color: [Opciones de color]

Cantidad(Set/s)	1-10	11-500	>500
Hora del Est. (días)	7	14	Negociable

Customization: Logotipo personalizado (Min. Order: 10000 Set/s) More

Embalaje personalizado (Min. Order: 10000 Set/s) More

Garantía comercial Protege tus pedidos de Alibaba.com

Alibaba.com Freight [Compare Rates](#) [Learn more](#)

Paga **VISA** **Online Bank Payment** **T.T. Pay Later** **WesternUnionWU**

Casa > Todas las industrias > Equipo y suministros electrónicos > Control de industrias > Otros equipos electrónicos [Suscribirse a Comercio airta](#)

Wifi puerta rotante motor tubular Placa de controlador YET848PC-WIFI

FOB Referencia Precio [Consiga El Último Precio](#)

US\$ 6,00 - US\$ 15,00 / Unidad 100 Unidades (Pedido mínimo)

Cantidad(es)	1-100	101-500	501-1000	>1000
Hora del Est. (días)	7	10	15	Negociable

Customization: Logotipo personalizado (Min. Order: 1000 es) Embalaje personalizado (Min. Order: 1000 es) More

Muestras: **US\$ 9,00 /Unidad** 1 Unidad (Pedido mínimo) [Comprar muestras](#)

Garantía comercial Protege tus pedidos de Alibaba.com

Alibaba.com Freight [Compare Rates](#) [Learn more](#)

Paga **VISA** **Online Bank Payment** **T.T. Pay Later** **WesternUnionWU**

Logística de Alibaba.com - Soluciones de inspección

Lifx L3A19MC0BE27 Bombilla Mini E27, Ajustable, no Requiere Concentrador, 9 W, Multicolor, Paquete de 1 [Clase de eficiencia energética A+]

de LIFX

★★★★★ - 1.504 valoraciones | 9 preguntas respondidas

Precio: **52,95 €**

Precio final del producto

Financiación: Paga en 4 cuotas tus compras a partir de 75€. [Ver detalles](#)

Nombre de estilo: **E27 - Multicolor**

B22 - Day & Dusk B22 - Multicolor B22 - White E27 - Day & Dusk **E27 - Multicolor**

E27 - White

Tamaño: **Paquete de 1**

Paquete de 1 **Paquete de 4**

Compatible con Alexa
Combina el control por voz con un dispositivo Alexa para añadirlo

Este producto [Obténlo](#)

Google Home Mini y aplicación de smartphone..costo aprox \$3.500 x1=\$3.500

- Cerradura inteligente.....costo aprox \$6.500.....x1=\$6.500
- Luces inteligentes.....costo \$6750x7 = \$47.250
- Enchufes inteligentescosto c/u \$1104x 20 = \$22.080
- Motorización de cortina wificosto \$1040x5 = \$5.200

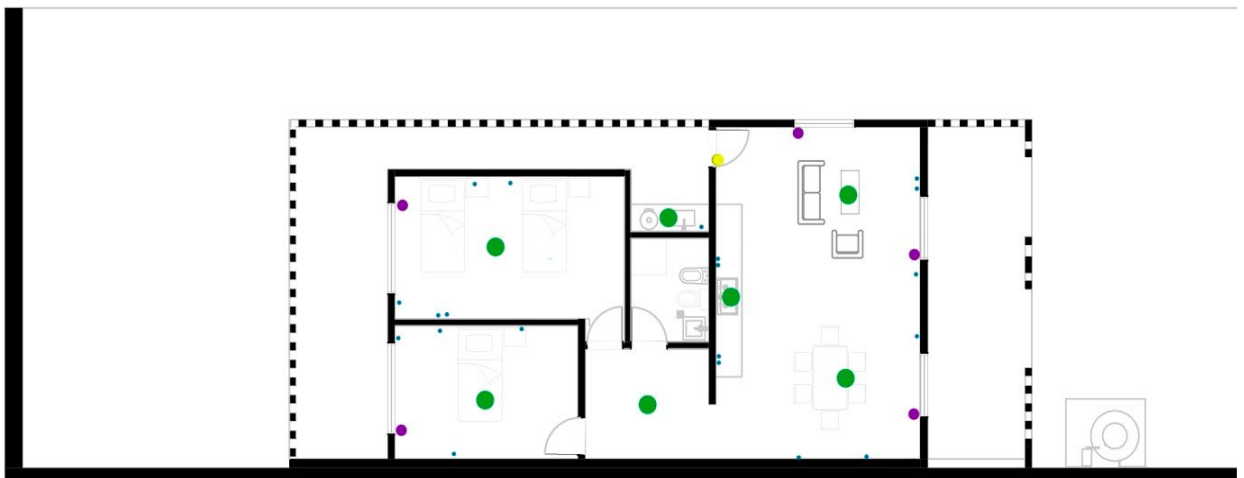
costo total de la instalación..... =\$84.530

Teniendo en cuenta que la instalación reduce el consumo energético un 40%

en una casa promedio de consumo 450Kwh/mes x12= 5400Kwh/año

40%= 2160Kwh x \$6.69/Kwh = ahorro de \$14.450/año x 6 años = \$86.700

con una duración promedio de los artefactos de 10 años como mínimo el sistema es rentable



APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA

se incorpora a la propuesta la recolección de agua de lluvia, para el ahorro de agua potable respecto al uso del mismo para servicios, lavado y regado . dejándolo solo para el consumo , y el agua de lluvia para el resto de los usos complementarios mencionados.

QUE ES EL AGUA DE LLUVIA Y CÓMO SE COMPONE ?

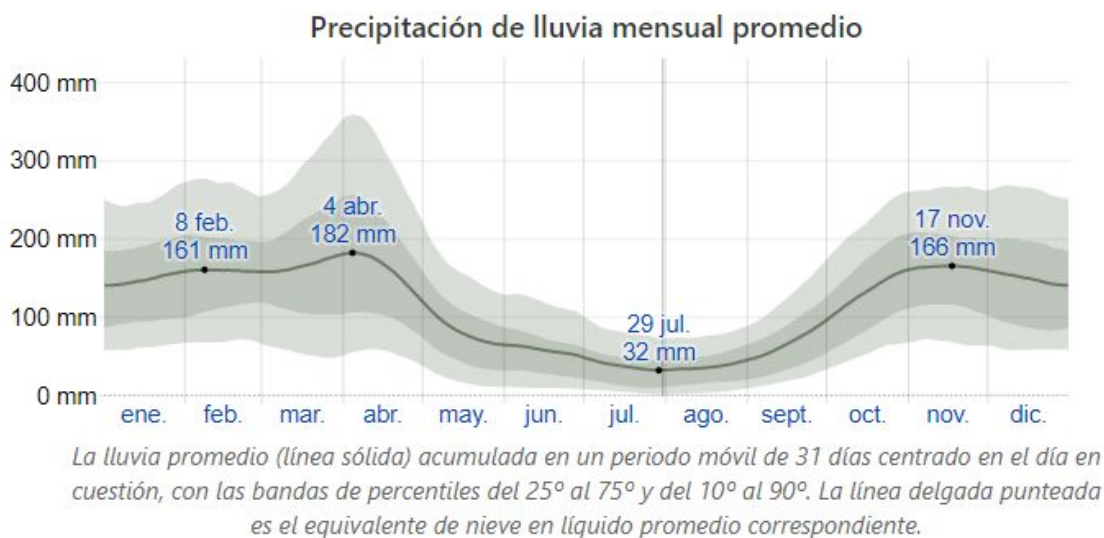
La lluvia es agua que se condensa a partir del vapor de agua atmosférico y cae a la tierra. Antes pasa a través del aire y puede contaminarse con gases ácidos, polvo, polen o microorganismos. La mayoría de las veces los niveles de contaminación atmosférica son muy bajos, pero es recomendable tratar siempre el agua de lluvia antes de beberla. Para ello basta con hervirla (elimina los microorganismos) o filtrarla (elimina productos químicos, polvo o polen). La contaminación del agua de lluvia recogida puede depender también del recipiente o depósito en el que se almacena



a pesar de todo el filtrado y limpieza que se le pueda dar al agua de lluvia , no es recomendable para el consumo humano, es por eso se trata de aprovechar esto para otros usos como de lavada y riego . para evitar usar el

recurso de agua potable y desperdiciarlo en estos , si no que sea de uso exclusivo para consumo.

si bien en la ciudad de resistencia , donde la propuesta de barrio ecológico se va a desarrollar, ocurren grandes lluvia de manera esporádica , el acumular el agua proveniente de las lluvias sean leves ayuda al ahorro y es válido para su implementación .



Llueve durante el año en Ciudad de Resistencia. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 4 de abril, con una acumulación total promedio de 182 milímetros. en un año .la lluvia más fuerte que tuvo que soportar fue de 200 mm aproximadamente, si bien son mal vistos por la deficiencia de las infraestructuras pluviales de la ciudad generando inundaciones , también podemos usarlo de manera positivo para su reciclado y uso.

una ventaja de la recolección de agua de lluvia es que no es necesario usar componentes especiales para su instalación , simplemente con 2 tanques para su reserva y distribución, cañerías tradicionales de PPL de agua , y la superficie de techo que servirá de captación de agua , todo lo mencionado anteriormente se consigue con facilidad en cualquier casa de construcción , a esto debemos complementarlo con un filtro antes de llegar al tanque de acumulación para su limpieza de impurezas y residuos

Costo aproximado de materiales para instalacion de agua de lluvia para vivienda convencional el valor es estimado y varía según el proveedor de dichos materiales mencionados .

los precios fueron sacados de la pagina “ mercado libre , argentina”

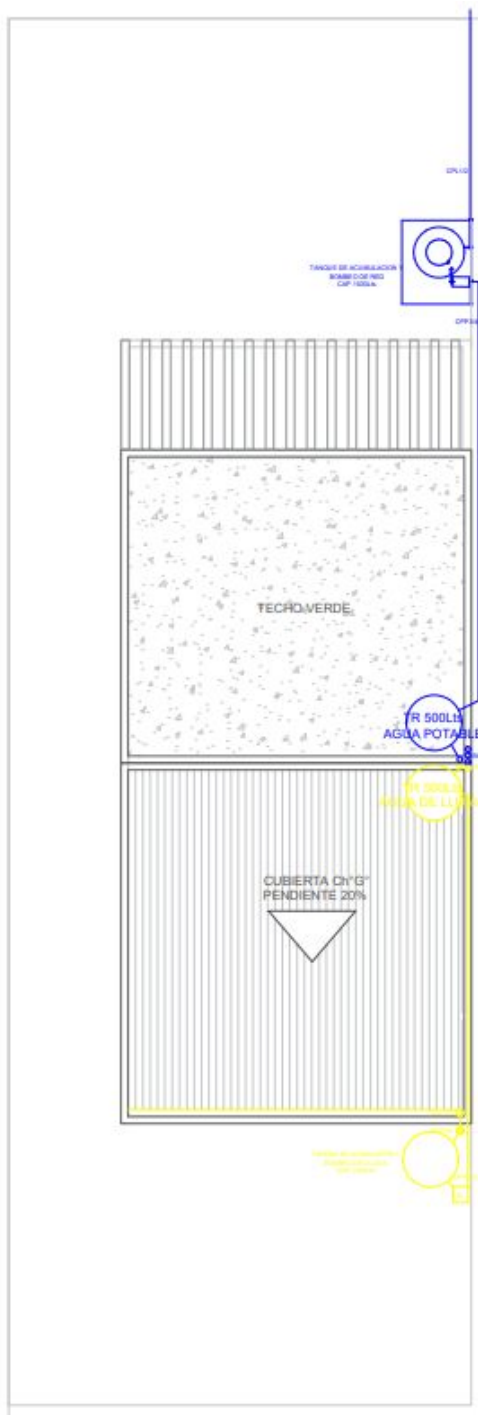
MATERIALES NECESARIOS PARA INSTALACION

Tanque de agua tri capa polietileno de 1500 litros _____	\$10000
Tanque de agua tri capa polietileno de 500litros _____	\$6500
Bomba de agua elevadora HP 0.50 _____	\$3000
Caño de polipropileno ½ _____	\$550
Caño de polipropileno ¾ _____	\$500
Codos L y T ½ PPL _____	\$120
Codos L y T ¾ PPL _____	\$140
Llave de paso ½ _____	\$700
Llave de paso ¾ _____	\$600
Válvula antirretorno _____	\$700
Ligadores y pegamentos _____	\$700
FILTRO ANTISUCIEDAD _____	\$4000
Total, en gastos materiales _____	\$27600
Mano de obras por instalación _____	\$20000
TOTAL _____	\$47600

como podemos observar el costo es bajo y accesible , lo cual hace posible que este sistema se pueda instalar y adaptar a una sistema ya existente inclusive

ejemplo de posible filtro a usar- características

- Rosca: 1" hembra
- Caudal máximo: 1.400 lts/hr.
- Presión de trabajo sugerida: 4 kg. (máxima 7 kg.).
- Temperatura máxima: 40° (a 4 kg.).

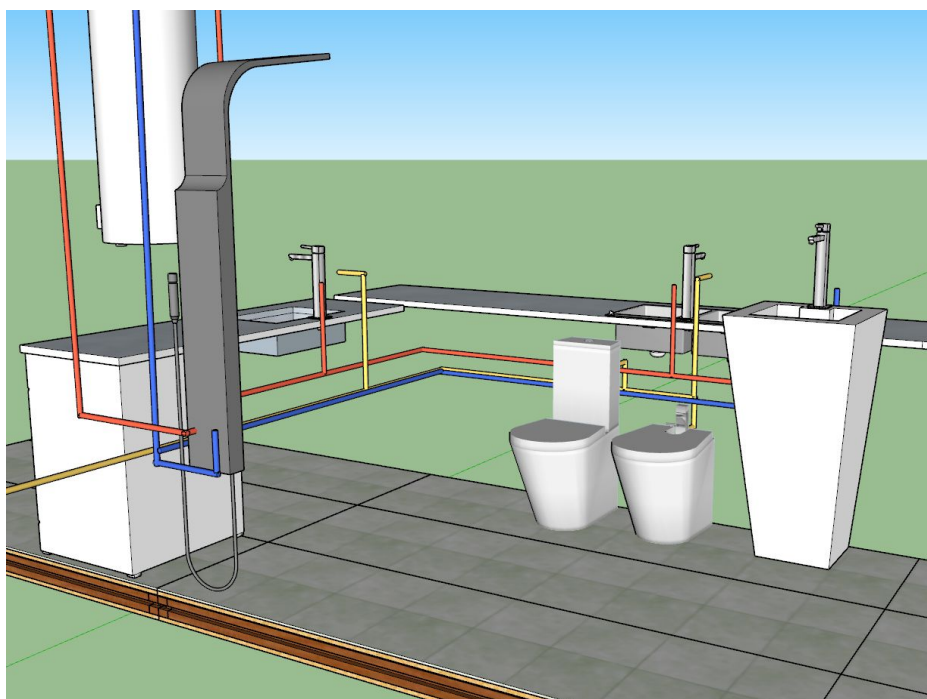
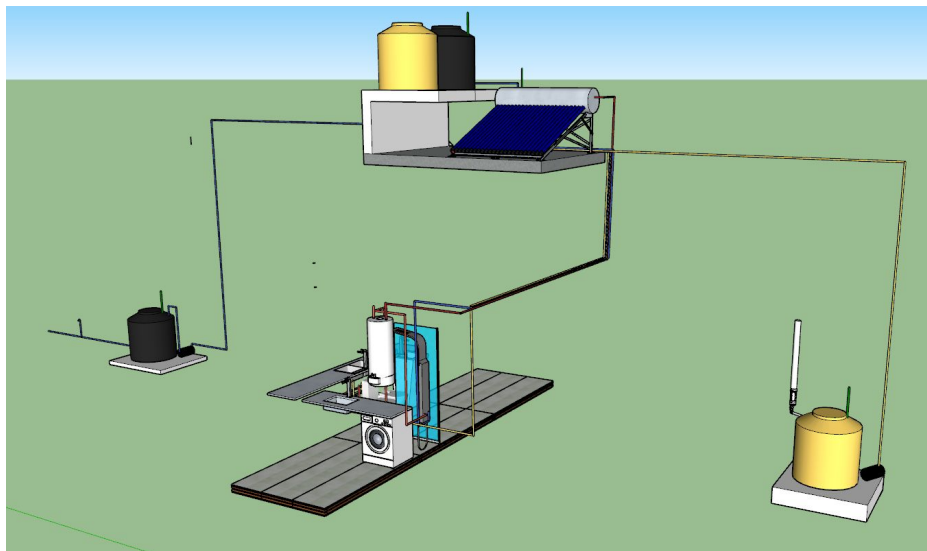
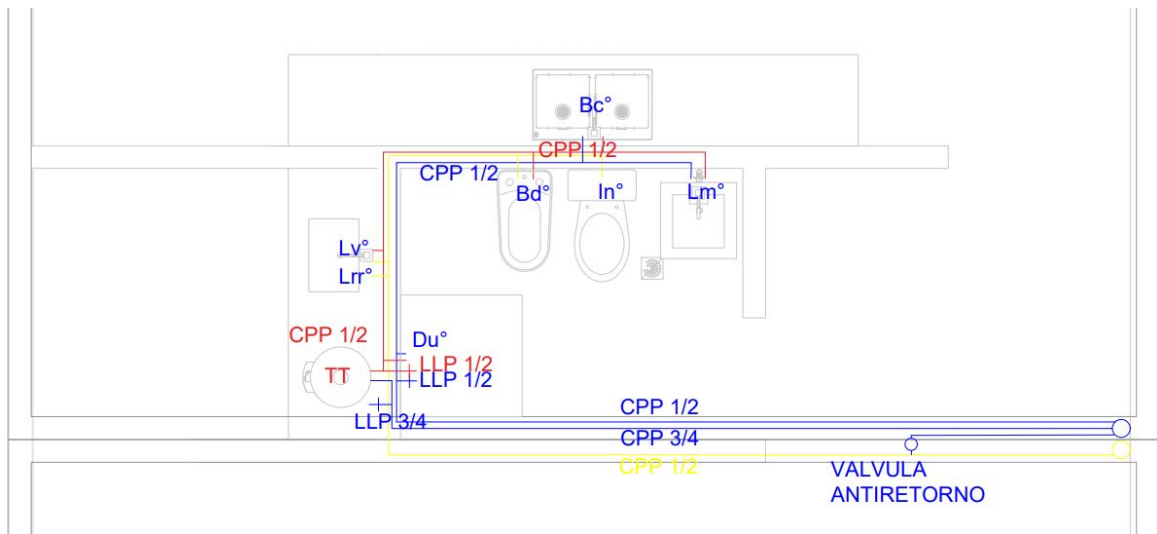


INSTALACION SANITARIA

La instalación de agua pluvial contará con dos tanques , uno de acumulacion en planta baja, de aproximadamente 500 lts , el cual será alimentado a través del agua de lluvia escurrida desde el paño de techo de 60m2 , que llegará a la canaleta conectada a un filtro previo para luego terminar en dicho tanque para su acumulacion, la misma estara conectada a una electrobomba que destinada el agua ya filtrada a un tanque de reserva de 1500 litros ubicada en el techo que será la destinada a distribuir el agua a los puntos de uso descarga, los cuales serán : mochila de inodoro ,bidet , salida de agua para lavarropas y canillas de servicio para riego .

dicha instalación de agua de lluvia tendrá un bypass o válvula anti retorno en la baja desde el tanque de reserva , para en caso de no haber agua acumulada , se use de manera provisional el agua de red para que se sigan usando los servicios sin interrupción.

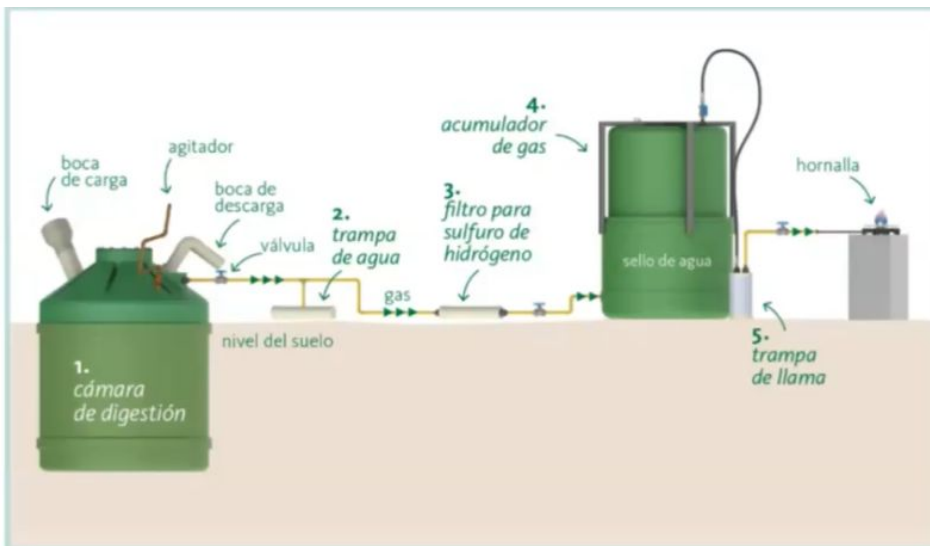
planta de instalacion sanitaria - núcleo húmedo



BIODIGESTOR

A modo de propuesta la implementación de un Biodigestor en el área del establo, ya que el predio tiene previsto entre sus actividades lúdicas un terreno aprox de 40.000m² se podría aprovechar las heces de los equinos, los residuos de corte de pasto de las áreas verdes y algunos desechos orgánicos para transformarlos en bio gas utilizable por los vecinos.

El sistema estaría compuesto por un tanque de premezcla y triturado que será alimentado por: heces de equinos, pasto cortado (mantenimiento de áreas verdes del predio) y se propondría una recolección de residuos de las viviendas en días específicos y de materia orgánica específica, la cámara de digestión de plástico semi enterrado para actuar de aislante térmico en nuestro clima mayormente calido con temperaturas promedio mayores a



26°C, la trampa de agua que se compondría como mixto, en su mayoría por agua recolectada de las lluvias y lo que haga falta recién de agua de la red, el filtro para sulfuro de hidrógeno, el



acumulador de gas y la trampa de llama, la idea es alimentar las casas como una red de gas natural (1000 casas aprox).

CONCLUSIÓN

Luego del desarrollo y aplicación de varios métodos de adecuación pasiva y activa de energías renovables, podemos evidenciar los beneficios que estos brindan, no solo económicos a largo plazo sino al confort diario y bienestar futuro, ya que como vemos los efectos del cambio climático actual, se hace casi necesario que todos adopten sistemas que contribuyan a reducir la huella ecológica, ya sea con el cuidado del agua, la reutilización de materiales, el simple hecho de no consumir energía para aclimatar los ambientes interiores por estar bien adaptado al entorno de manera pasiva, entre otras estrategias aquí vistas y otras existentes.

Aunque hoy en día pueden requerir una gran inversión inicial vemos que cada sistema es rentable en el tiempo e incluso llegan a brindar ciertos beneficios económicos, además de los propios beneficios ambientales como reducción de energía consumida por los artefactos, reducción de energía no renovable requerida

como futuros profesionales de la construcción debemos primero dar a conocer la existencia de estas tecnologías, segundo incentivar su uso a través de la concientización y las recomendaciones técnicas que podamos hacer a nuestros futuros comitentes, y más importante adoptar las estrategias pasivas en todos nuestros diseños desde la etapa de partido.

Como conclusión con la adopción de las estrategias ambientales redujimos en un 40% el consumo eléctrico del hogar, tendremos mayor control sobre qué pasa en todo momento, utilizaremos materiales renovables para la construcción de las viviendas y garantizamos un confort térmico haciendo uso de la vegetación y parasoles que además de ser funcionales dan carácter estético y morfológico a la vivienda.

BIBLIOGRAFÍA

- Baterías solares tipo vaso.....<https://www.wccsolar.net/product-page/bater%C3%ADas-cpzs-1160a-12-vasos-para-sistema-12v>
- Panel solar.....<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-781608007-panel-solar-300w-32v-1000-a-1500-whdia-energia-mono-yingli- JM>
- Inversor.....<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-77827116-must-solar-inversor-cargador-pv183024-vhm-mppt-80a-wi-fi- JM>
- Cables de bajada para paneles solares.....https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-736282408-cable-bajada-10-metros-para-paneles-solares-con-terminal-mc4- JM#reco_item_pos=0&reco_backend=machinalis-seller-items-pdp&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=22e8db41-e9d7-42a7-b2c7-f1cc01fb6037
- Plataforma edificación passivhaus <http://www.plataforma-pep.org/>
- Atlas climático digital de argentina
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-texto_atlas_climtico_digital_de_la_argentina_110610_2.pdf
- Google maps
- Facebook barrio la mansa..... <https://www.facebook.com/lamansabp/>
- Youtube ¿Qué es una casa pasiva?.....<https://www.youtube.com/watch?v=LNfmQw1dP7o>
- Youtube ¿Como es una casa pasiva? <https://www.youtube.com/watch?v=n0CeNAEzsp8>
- Termotanque solar.....https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-823517739-termotanque-solar-solamerica-150-litros-anodo-modelo-2020- JM?searchVariation=57199500288&quantity=1&variation=57199500288#searchVariation=57199500288&position=1&type=item&tracking_id=3a9990ba-7123-4322-aba0-ce8b5ff6357a
- Domótica instalación disponible en argentina..... <https://haustech.com.ar/#multimedia>
- instalacion controlador wifi y tactil de luces.....<https://www.youtube.com/watch?v=pNqI3UhyjE4>
- Instalacion electrica sistema domoticahttps://download.vimar.com/irj/go/km/docs/z_catalogo/DOCUMENT/B_M15004_GuidaBy-meES.51565.pdf
- sensor cortinahttps://spanish.alibaba.com/product-detail/wifi-rolling-door-tubular-motor-controller-board-yet848pc-wifi-60810635494.html?spm=a2700.md_es_ES.deiletai6.5.12ca11deWfWopC
- Luces inteligenteshttps://www.amazon.es/L3A19MC08E27-Boquilla-Ajustable-Concentrador-Multicolor/dp/B0753SGLCC/ref=as_li_ss_tl?srs=4710007031&ie=UTF8&qid=1544891695&sr=8-5&linkCode=sl1&tag=wwwyoutube0dc-21&linkId=9ab90cf8381dc30e92b5f9aa01c099ef&language=es_ES
- Google Home
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-869754463-google-home-mini-asistente-virtual-voz-parlante-sin-caja- JM?searchVariation=60618768902#searchVariation=60618768902&position=2&type=item&tracking_id=86cf095c-3b9e-49a9-987b-403728bacc86