

ENERGÍAS RENOVABLES
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNNE

TP INTEGRADOR
GRUPO I - 2019

SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

S U S T E N T A B I L I D A D B I O C L I M Á T I C A

PROF. A CARGO:
ARQ. BASSABILBASO

INTEGRANTES:
BRESSAND FRANCISCO
SOSA NESTOR
SOTO EMILIO
SOTO MARCOS

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
Objetivo del Proyecto	3
Documentación técnica sobre Anteproyecto	4
PROPUESTA DE DISEÑO PASIVO DEL PROYECTO	8
Diseño Bioclimático Pasivo del proyecto Residencial	8
PROPUESTAS DE SISTEMAS	12
CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE COLECTORES SOLARES TÉRMICOS	13
Introducción	13
Esquema de Sector a intervenir	14
Cálculo de Colectores Solares para ACS	15
Esquema de Instalación Colectores Solares	19
Propuesta de Sistema de Colectores Solares Aprikus A30	22
CÁLCULO CONSUMO ENERGÉTICO Y DIMENSIONADO DE PANELES FOTOVOLTAICOS	23
Introducción	23
Desarrollo	24
Esquema de Sector a intervenir	25
Esquema Planta de Espacios Considerados	26
Cuadro de consumo Energético	28
Componentes y dimensionado de Sistema Fotovoltaico	29
Costo Económico	33
Esquema Sistema Fotovoltaico	34
Propuesta Sistema Fotovoltaico	38
CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE BIODIGESTOR	39

Introducción	39
Cálculo	40
CONCLUSIÓN	41
ANEXO	42

INTRODUCCIÓN

Objetivo del Proyecto

El proyecto energético a desarrollar tiene lugar en la cátedra de **Energías Renovables – 2019** de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste – FAU UNNE. El mismo surge como trabajo Final integrador del cursado de la materia. Con el objetivo principal de aplicar los conocimientos teóricos y técnicos adquiridos a un objeto arquitectónico específico, con la finalidad de potenciar e implementar los diferentes medios de intervención activos en el desarrollo del objeto arquitectónico en materia de sustentabilidad bioclimática y eficiencia energética para con el objeto en estudio. Permitiendo de esta manera el desenvolvimiento del mismo dentro de la ciudad como un objeto de referencia y de impacto energético controlado.

El mismo tiene como objetivo sacar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y tecnológicos actualmente vigentes en nuestro país, que garanticen un desarrollo sustentable y sostenible del consumo energético del objeto, garantizando de esta manera el cumplimiento con las demandas energéticas del mismo pero con el menor impacto posible. Atestiguando la adaptabilidad del objeto en función de sus condicionantes, pero pudiendo a través de estas herramientas y conocimientos adquiridos actuar eficientemente ante cualquier propuesta de búsqueda de un mejor desarrollo sustentable para con los objetos y espacios que integran nuestras ciudades. Y de esta manera seguir en la búsqueda de resultados superadores.

También se plantea que este trabajo sea el medio para el conocimiento, análisis y desarrollo de los diferentes sistemas vigentes de generación energética y producción de ACS, como alternativas convencionales. Además de analizar los diferentes modelos de aplicación de estas tecnologías, determinando las factibilidades técnicas correspondientes para cada uno de ellos.

INTRODUCCIÓN

Documentación Técnica Sobre ANTEPROYECTO

Anteproyecto: Viviendas de Media y Alta Densidad en intervención Urbana – Santa Fe

Características Generales del Anteproyecto

El anteproyecto arquitectónico corresponde a un trabajo final de taller de quinto año de la pirámide C, del año 2018. El mismo surge como respuesta a una de las demandas de la cátedra de llegar al abordaje de una problemática real, con objetivos preestablecidos. El objetivo principal era el de la configuración de una intervención a escala urbana que comprendería un parque urbano con actuación en el actual Parque Federal de la ciudad de Santa Fe (Santa Fe –Argentina).

El Anteproyecto consiste en un gran complejo donde los objetos arquitectónicos deben responder a la emanada de unidades habitacionales para un perfil de usuario preestablecido y analizado en el programa arquitectónico general del anteproyecto.

De esta manera el anteproyecto se integra por objetos arquitectónicos diferentes que reúnen variadas actividades, pero con una naturalidad de composición que pretende llegar a una integración en su conjunto. Los objetos particularmente son, un conjunto de viviendas de alta densidad resuelto a través de una torre de aproximadamente 80m de altura con X niveles, un conjunto de 8 viviendas de media densidad, complementados con un restaurante gastronómico y un gimnasio, y por último la resolución de un parque integral que sea capaz de responder a las múltiples actividades que ofrece la ciudad y su entorno inmediato, donde las propuestas de las actividades de estos objetos complementarían el desarrollo de estas actividades, potenciándolas aún más y mejorando la calidad visual-ambiental del entorno.

Características Particulares del Anteproyecto

Particularmente cada uno de los objetos arquitectónicos presentes en el anteproyecto se compone y configuran de la siguiente manera;

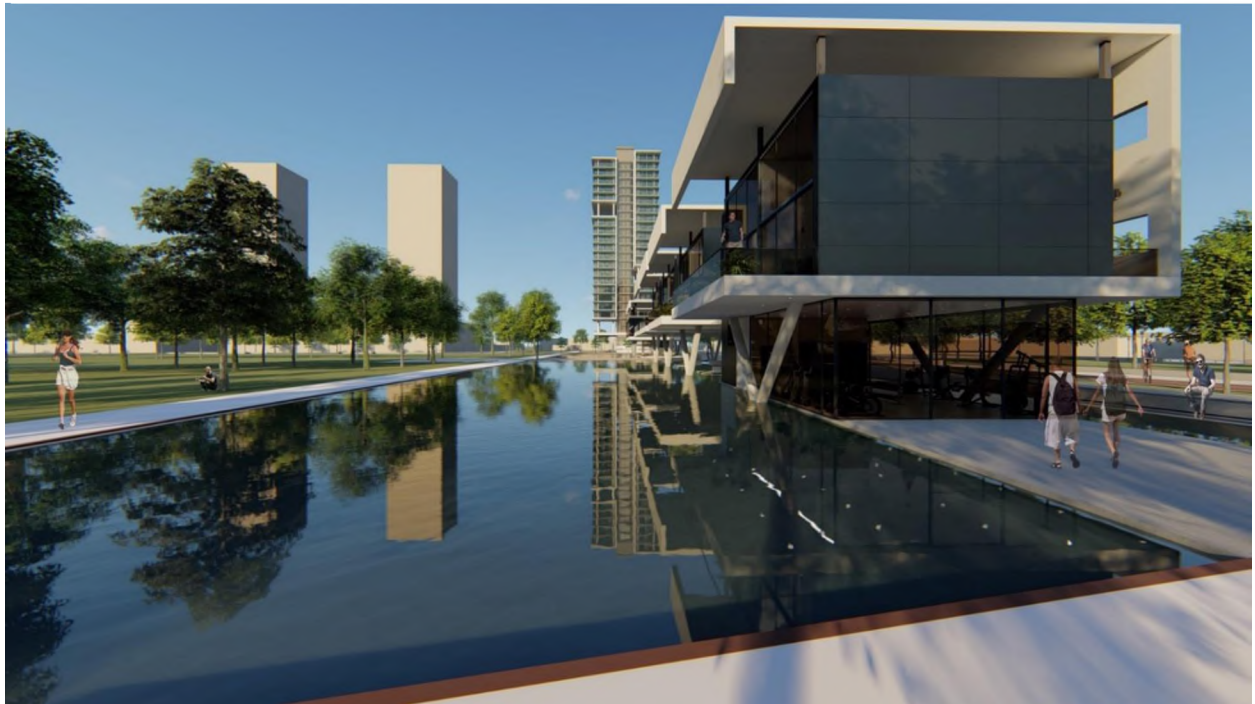
Viviendas de media densidad; Se caracterizan por formar parte de un complejo de ocho viviendas de tipo Loft agrupadas en pares. Con orientación norte-sur. La resolución de las mismas se lleva a cabo en suspensión, desprendida del suelo como respuesta a objetivos y pautas particulares de proyecto y diseño, que contribuyen a la visual ininterrumpida y el desarrollo de actividades. Están diseñados cada uno de ellos tipológicamente y funcionalmente para recibir a dos usuarios, de tipo profesionales o parejas jóvenes.

Gimnasio; Resulta como complemento al programa arquitectónico de las viviendas anteriormente mencionadas. Se encuentra situado en el extremo izquierdo inferior del complejo de

viviendas, en respuesta a la demanda de actividades que se realizan en se sector del parque; de tipo físicas y de recreación. Con orientación norte-sur. De uso libre al público.

Restaurante Gastronómico; Se encuentra situado en el extremo derecho del conjunto de viviendas con orientación norte-sur. De acceso libre al público. El mismo se resuelve en tres niveles, dos cubiertos y cerrados y un tercero, que consiste en una terraza de acceso libre cubierta.

Edificio de alta densidad; El conjunto residencial de alta densidad se desarrolla en 23 niveles, de los cuales el primero es subsuelo para estacionamiento. Los tres niveles siguientes se destinaron a recepción y área de amenities, (planta baja, entrepiso y primer piso). Mientras que los restantes 19 niveles, se destinaron a las diferentes unidades de viviendas. 8 viviendas de tres dormitorios, 20 viviendas de dos dormitorios y 41 viviendas de un dormitorio. A su vez cuenta con dos espacios intersticiales o áreas públicas en el desarrollo en altura, uno sobre cada ala de la torre, con una altura equivalente a dos niveles cada uno de ellos (6m).



Perspectiva complejo de Viviendas de media densidad - Gimnasio. ARQ IV UPC 2018. Sosa, Soto, Soto.



Perspectiva complejo de Viviendas de media y alta densidad – Parque Federal – Santa Fe. Anteproyecto ARQ IV UPC 2018. Sosa Nestor, Soto Emilio, Soto Marcos.



Perspectiva Suroeste de Edificio de Viviendas de alta densidad a intervenir– Parque Federal – Santa Fe. Anteproyecto ARQ IV UPC 2018. Sosa Nestor, Soto Emilio, Soto Marcos.



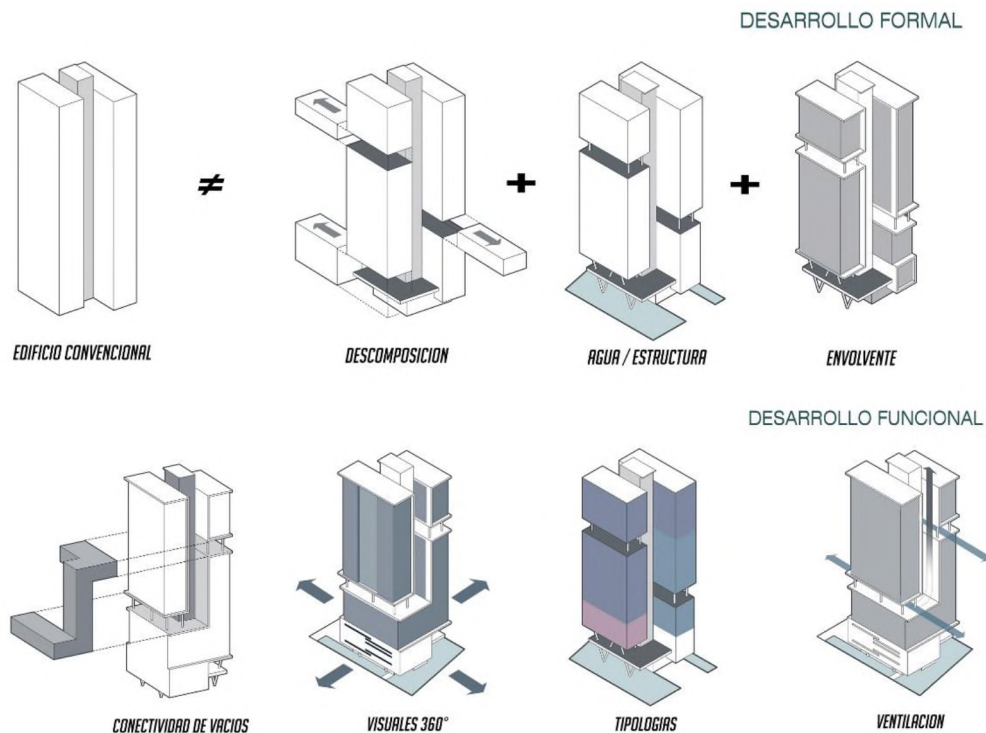
Perspectiva Noreste de Edificio de Viviendas de alta densidad a intervenir– Parque Federal – Santa Fe. Anteproyecto ARQ IV UPC 2018. Sosa Nestor, Soto Emilio, Soto Marcos

PROPUESTA DE DISEÑO PASIVO DEL PROYECTO

Diseño Bioclimático Pasivo del Proyecto Residencial

El proyecto presenta en su desarrollo embrionario la premisa de presentarse e implantarse en la ciudad de Santa Fé como un objeto arquitectónico capaz de ser ícono de referencia por las cualidades manifiestas en su diseño. Capaz de responder a las premisas de diseño y los objetivos generales y estructurales del proyecto, sin generar impacto en el desarrollo y funcionamiento de los diferentes paquetes funcionales que lo integran. De esta manera se predefinieron numerosas medidas mitigadoras de impacto y de disminución del servicio energético en el desarrollo de la propuesta del edificio.

Dentro de las medidas consideradas encontramos, desde la composición volumétrica inicial del conjunto, la cual responde a un sistema morfológico que posibilita el desarrollo del sistema Venturi en su disposición y la fragmentación espacial existente a través de los diferentes espacios intersticiales presentes en su conjunto, contribuyendo al flujo constante de corrientes de aire que enfrían todo el conjunto.



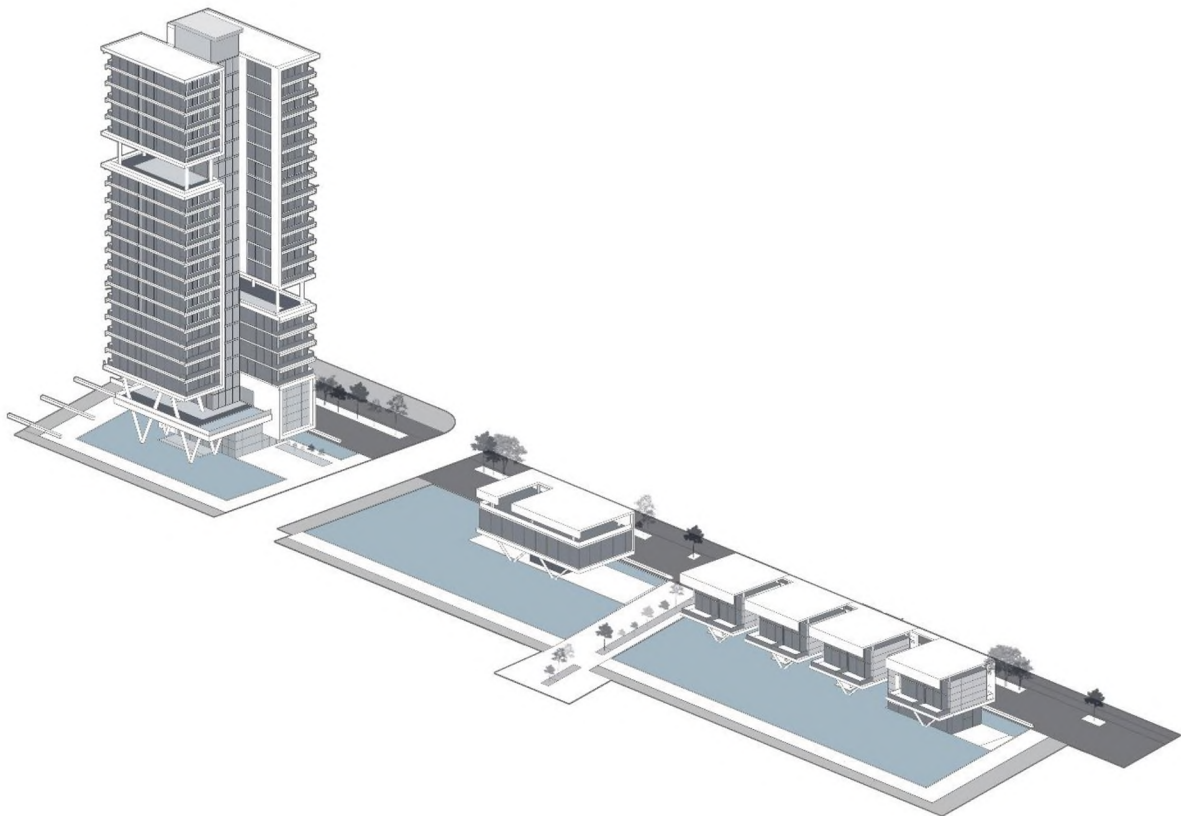
Otra de las consideraciones iniciales y de diseño de partido del mismo es la gran libertad visual adquirida en cada uno de los niveles lo que posibilita el desarrollo de cada uno de los mismos de manera multifuncional, transformándose en plantas libres con grandes posibilidades interiores. Esto se complementa con la correcta disposición de los paquetes internos de cada una de las unidades residenciales con medidas de mitigaciones en las orientaciones más desfavorables. Es por ello que el conjunto presenta en las caras Este y Oeste del conjunto, sistemas de paneles móviles externos que protegen a cada una de las unidades de los rayos solares horizontales.



Este tipo de medidas son implementadas en la totalidad del conjunto, ya que cada una de las correspondientes unidades cuenta internamente con un sistema de paneles móviles en su interior que garantiza la protección y mitigación de los rayos solares sobre las caras vidriadas de cada uno de los ambientes, permitiendo una configuración de los mismos a gusto, preferencia y comodidad del/los usuarios, garantizando de esta manera un máximo de efectividad en la totalidad del edificio.



Además la idea embrionaria de contar con espejos de agua en todo el desarrollo de la propuesta responde a la idea general de proyecto de rodear y bordear los conjuntos con un recurso que permita a la ciudad de Santa Fé verse identificada tras su pasado histórico, tomándose para este caso como cualidades positivas y no negativas para la ciudad. Pero también surge en respuesta a la idea de reducir el impacto que todo el conjunto pueda ocasionar sobre la superficies aledañas al descargar grandes caudales de agua durante lluvias. Es por eso que este sistema de espejos y conjuntamente con diferentes canteros verdes en los límites frontales de cada uno de los niveles son empleados como retardadores, es decir como medidas de retención temporales de dicho caudal. Permitiendo que un porcentaje del mismo pueda ser reutilizado favorablemente para funciones específicas dentro del conjunto, como por ejemplo, el empleo de la misma para reservorio y descarga de agua sanitaria, así como también el empleo para riego de áreas verdes, canteros y parquizado cercano y perteneciente al complejo de viviendas.



Perspectiva Propuesta residencial Media y Alta Densidad– Parque Federal – Santa Fe. Anteproyecto ARQ IV UPC 2018. Sosa Nestor, Soto Emilio, Soto Marcos



PROPUESTAS DE SISTEMAS A IMPLEMENTAR

El objetivo para el desarrollo del proyecto y el objeto en estudio es la aplicación de la mayor cantidad de sistemas de obtención y generación de energía vigentes en el mercado de nuestro país. Es justamente debido a la envergadura del objeto arquitectónico en estudio, que se busca sacar el máximo aprovechamiento de sus recursos físicos; morfología, orientaciones y la gran disponibilidad física que el mismo otorga, posibilita el desarrollo de múltiples sistemas. Esto permite que el mismo se transforme y se presente como un edificio sustentable, generador de energía eléctrica para su consumo y desarrollo sostenible de sus diferentes servicios. Identificándose como un gran referente no solo por su naturaleza sino también por su bajo consumo energético de la red municipal.

De esta manera, los sistemas dimensionados e implementados en el edificio en estudio son los siguientes;

- **Sistema de Colectores Solares Compactos de ACS**
- **Sistema de Paneles Fotovoltaicos con conexión a red**
- **Sistema Biodigestor – Producción de Biogás**

CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE COLECTORES SOLARES TÉRMICOS

INTRODUCCIÓN

Para el procedimiento de implementación de medidas de producción de agua caliente sanitaria (ACS en adelante). Se tomó como sector de aplicación para el sistema de generación de energía calórica para tal fin por medio de paneles solares, el sector superior correspondiente a 1/4 de los niveles del edificio. Precisamente los 5 niveles superiores. Los mismos se integran por 5 unidades residenciales cada uno de ellos. Dando un total de 25 unidades a abastecer con dicho sistema.

La distribución física de dichas unidades se realiza en torno al núcleo de circulación vertical del edificio. El mismo se encuentra integrado por tres ascensores, dos particulares y uno de servicio, a lo que se le suma una escalera de servicio en la parte posterior, en orientación Este.

De esta manera quedan en ambas alas del edificio las unidades residenciales o departamentos. Dos sobre el ala más corta, con orientación y visuales norte, este y oeste. Mientras que las restantes tres unidades, en el ala mayor con orientación sur, este y oeste.

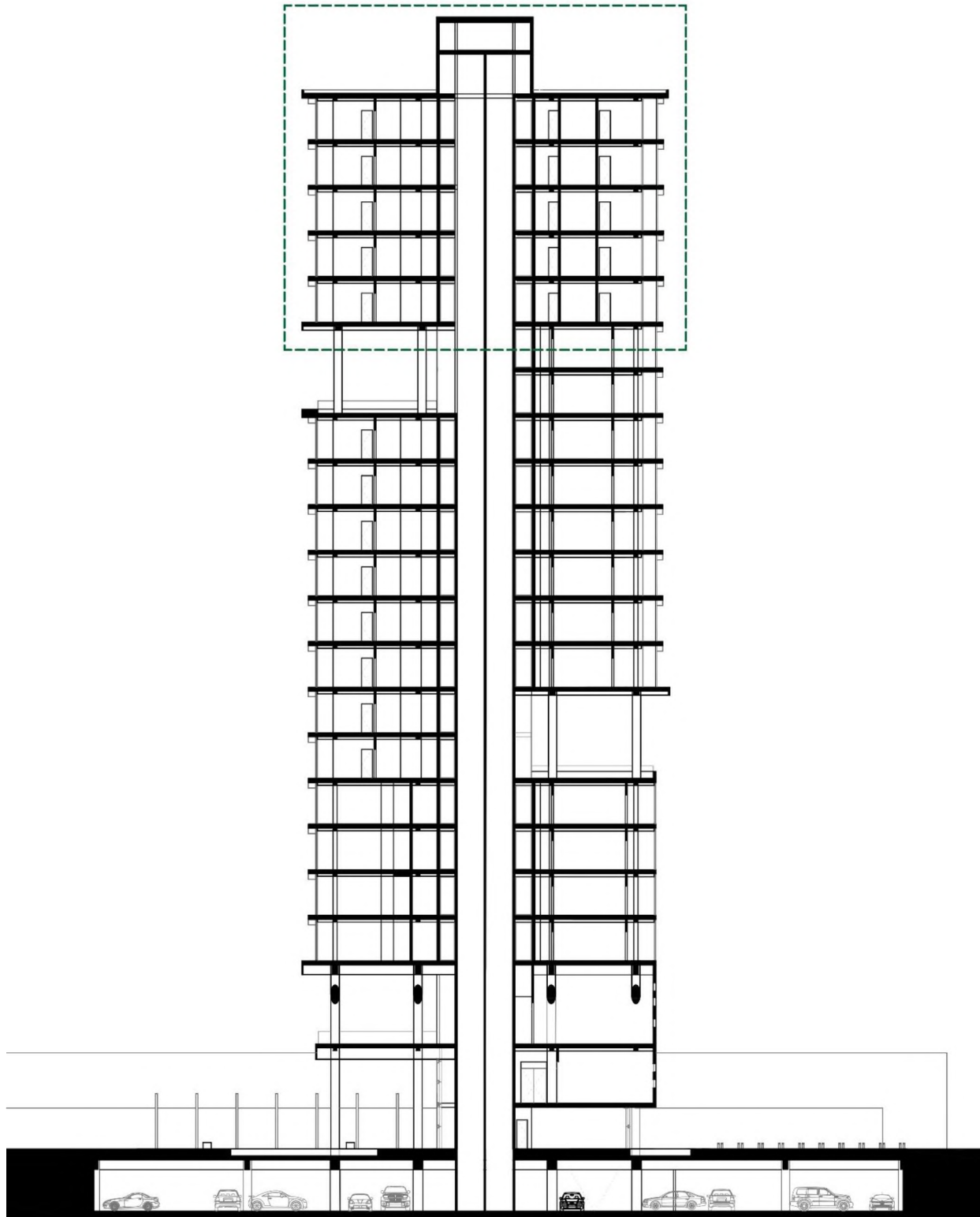
Sistema Adoptado

El sistema adoptado para la implementación del ACS por paneles solares es el de “**Sistema de Captación-Manifold o compacto**”

DESARROLLO

ESQUEMA DE SECTOR DE INTERVENCIÓN

SECTOR A INTERVENIR
COLECTORES SOLARES
SISTEMA MANIFOLD - COLECTORES APRIKUS A-30



Cálculo colectores Solares Térmicos

Demanda de Agua caliente sanitaria (ACS) por persona:

- 28 lts/día/persona x 50 personas = 1400 lts/día
- 1400 lts/día x 365 días = 511.000 lts/año

Temperatura Media del Agua Santa Fe Argentina (deducción aproximada)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
24,9°	25,2°	24,5°	21,9°	18,7°	16,6°	14,5°	14,9°	17,3°	18,9°	21,4°	24,5°

$$EACS = Da \times \Delta T \times Ce \times d$$

- EACS = Demanda energética total anual de ACS del edificio en kwh/año.
- Da = Demanda total anual de ACS a 60°C del edificio en lts/año.
- ΔT = Salto térmico entre la temperatura de acumulación del agua solar y la temperatura de la red de agua potable.

$$\Delta T = T^{\circ} ACS - T^{\circ} Red$$

- Ce = Calor específico del agua (0,001163 kwh/°C kg)
- d = Densidad del agua (1 kg/litro)

$$T^{\circ} Red = (24,9^{\circ} \times 31 + 25,2^{\circ} \times 28 + 24,5^{\circ} \times 31 + 21,9^{\circ} \times 30 + 18,7^{\circ} \times 31 + 16,6^{\circ} \times 30 + 14,5^{\circ} \times 31 + 14,9^{\circ} \times 31 + 17,3^{\circ} \times 30 + 18,9^{\circ} \times 31 + 21,4^{\circ} \times 30 + 24,5^{\circ} \times 31) / 365 = 20,24^{\circ} C$$

$$T^{\circ} ACS = 60^{\circ} C$$

$$\Delta T = 60^{\circ} C - 20,24^{\circ} C = 39,76^{\circ} C$$

$$EACS = 511.000 \text{ litros/año} \times 39,76^{\circ} C \times 0,001163 \text{ kwh/}^{\circ}C \text{ kg} \times 1 \text{ kg/litro} = 23.629,1 \text{ kwh/año}$$

Calculo de la demanda energética anual a cubrir con la energía solar, EACS Solar

$$EACS \text{ solar} = EACS \times Cs$$

Contribución solar mínima % = sacado del CTE, tabla 2.1 y 3.2

Teniendo como radiación global media diaria en horizontal en Santa Fe en un rango de $4,6 \leq H < 5,0$ kwh/m2.

Se adopta zona IV (adoptaremos un rango 5000 – 1000 (60%).

$$EACS \text{ solar} = 23.629,1 \text{ kwh/año} \times 0,60 (60\%) = 14.177,5 \text{ kwh/año}$$

Calculo de área de captadores solares

$$A = EACS \text{ solar} / I \times \alpha \times \delta \times r$$

- A = Área útil total (m²)
- I = Valores de irradiación (kwh/m²año) a 55° de inclinación.
- α = Coeficiente de reducción por orientación e inclinación
- δ = Coeficiente de reducción de sombras
- r = Rendimiento medio anual – (aproximado 90%)

$$A = 14.177,5 \text{ Kwh/año} / 1.789,6 \text{ kwh/m}^2 \text{ año} \times 1 \times 1 \times 0,90 \text{ (90\%)} \rightarrow A \text{ requerida} = 8,80 \text{ m}^2$$

Captador: Captador Aprikus modelo AP-30, Skenta Argentina

Área útil del captador= 2,4m²





1. Manifold del colector
2. Aislación
3. Cabezal del conductor de cobre
4. Varilla de calor de cobre
5. Tubo Evacuado
6. Aleta de transferencia

Cantidad de captadores = Área útil total / Área útil del captador = $8,80 \text{ m}^2 / 2,4 \text{ m}^2 = 3,66 \rightarrow 4$
Captadores

Esquema Del Equipo

En documentación técnica.

Amortización

Costos del equipo (aprox):

4 Captador Apicetus modelo AP-30, Skenta a \$25.000 Total: \$100.000

Costo de mantenimiento (aprox):

Estimaremos 0,5% de la inversión inicial = \$500/año

Costo de instalación:

Estimaremos un 20 % de la inversión inicial $\$100.000 \times 20 \% = \20.000

Ahorro por no consumo:

Energía no consumida en producción de ACS al año = 10.634,5 kwh/año (cobertura solar del 60%).

Valor económico de la energía no consumida:

$10.634,5 \text{ kwh/año} \times 3,28 \text{ \$/kwh eléctricos (para Santa Fe en noviembre 2018)} = \$34.881,2/\text{año}$

Beneficio anual:

Valor económico de la energía no consumida – Costos de mantenimiento = $\$34.881,2/\text{año} - \$500/\text{año} = \$34.351,2/\text{año}$

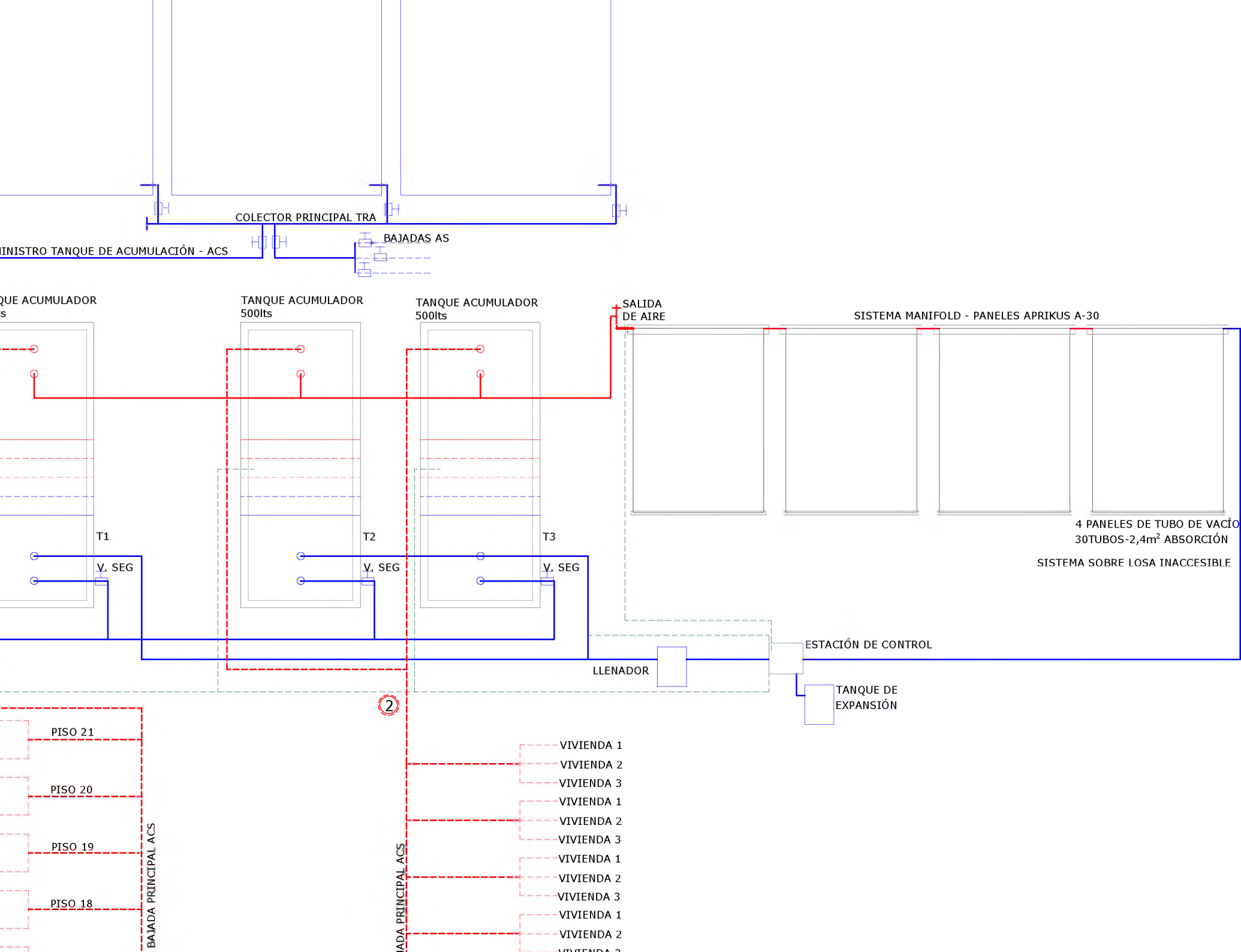
Amortización:

Evaluación simple sin tener en cuenta la financiación = $(\text{Inversión inicial} + \text{costo de instalación}) / \text{Beneficio anual}$ $(\$100.000 + \$15.000) / \$34.351,2/\text{año} = 2,9 \rightarrow 3 \text{ años}$

El sistema es Rentable, teniendo en cuenta una vida útil de 30 años del artefacto, y con un constante mantenimiento.



Documentación Técnica del producto en ANEXO



The diagram shows a 2D grid with red and blue lines. A red line runs horizontally across the top, and a blue line runs horizontally across the bottom. Vertical lines are also present, with red lines on the left and blue lines on the right. The intersection of the red and blue lines is highlighted in the center.

A diagram of a beam of length L supported at the left end by a pin support. A triangular load is applied perpendicular to the beam, starting at zero at the left end and increasing linearly to a maximum value of w at the right end. A reaction force R is shown at the right end, acting vertically upwards. The beam is inclined at an angle θ to the horizontal.

PISO TÉCNICO

TERRAZA I

- 1
- 2

PC

- 1
- 2

- 1
- 2

† PC

- 1
- 2

 $\frac{1}{2}$

- 1
- 2

PC

3

PC

3

PC

3

PC

3

PC

3

 D^0 L^0 $\frac{1}{2}D^0$

L^o

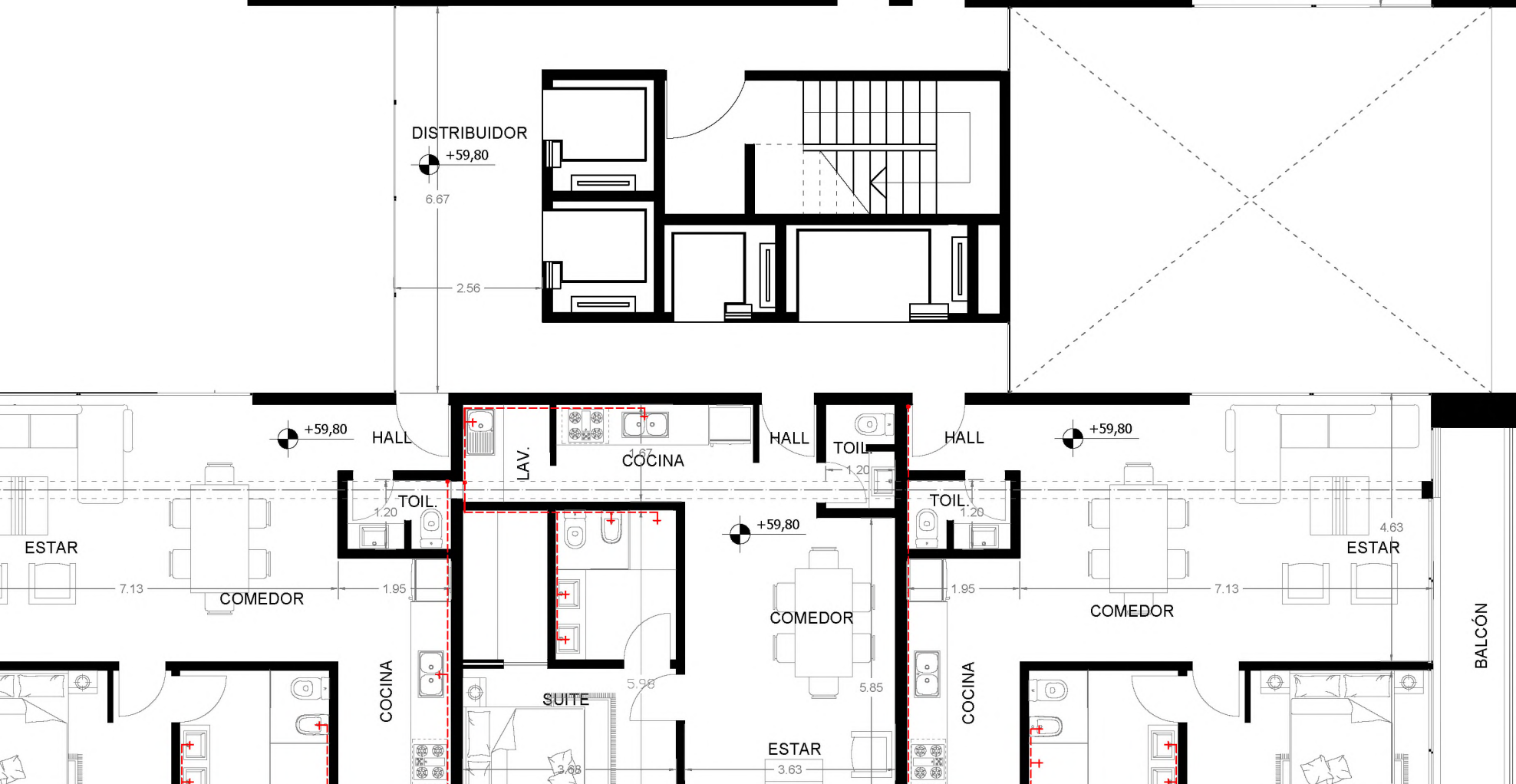
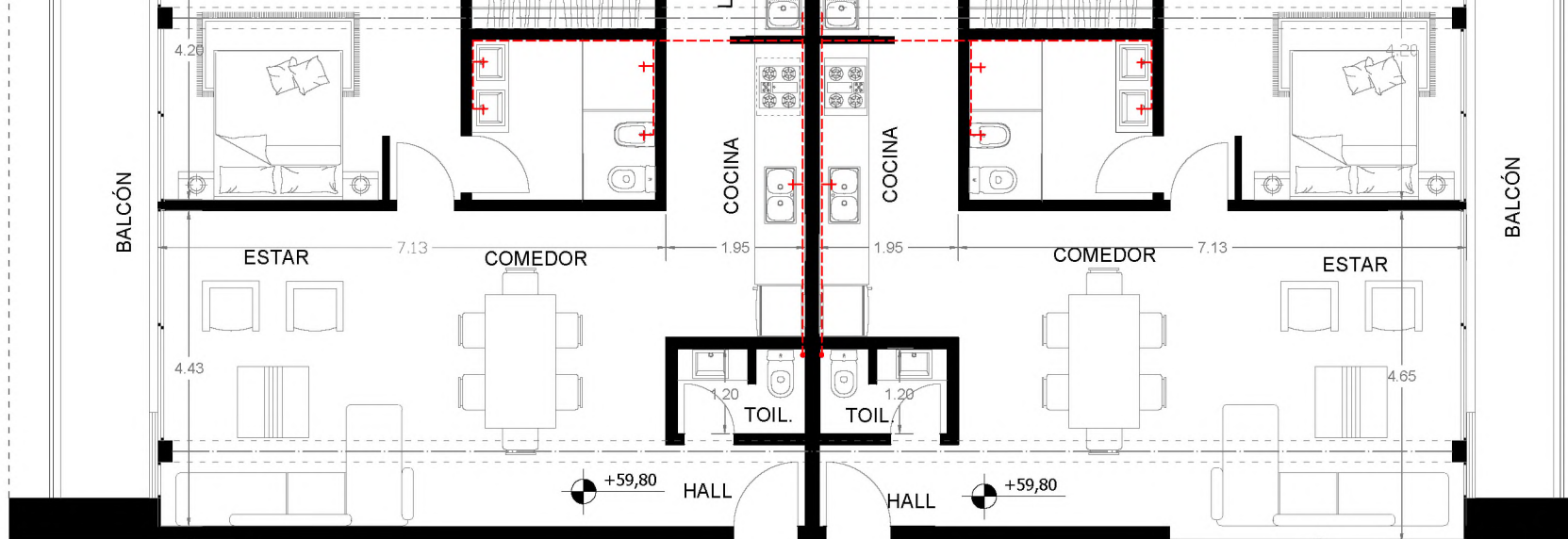
 $\frac{1}{D^0}$ L^0

$\vdash D^0$

101

 $\frac{1}{2}D^\circ$

Let



PROPUESTA DEL SISTEMA DE COLECTORES SOLARES – APRIKUS A30



CÁLCULO CONSUMO ENERGÉTICO Y DIMENSIONADO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

INTRODUCCIÓN

El siguiente sistema empleado y su cálculo de dimensionado corresponde al sistema de paneles fotovoltaicos, que se realiza para el conjunto de espacios que integran el área de aménities del edificio. Comprendiendo en dicho dimensionado, todos aquellos espacios que lo integran; área de Recepción, Aménities (gimnasio, Salón de Fiestas, Sauna, Piscina, etc.) y Áreas de acceso público (estares). El registro de consumo es aproximado según el número de artefactos disponibles en cada uno de estos espacios y no se cuenta actualmente con un registro anual de consumo, es por ello que el procedimiento de cálculo tendrá como finalidad llegar a un consumo energético y dimensionado del sistema fotovoltaico de manera aproximada y acorde a los datos con los cuales se dispone. Para el caso específico se optó por un Sistema Fotovoltaico con suministro a red pública.

DESARROLLO

De esta manera los espacios que son considerados para el proceso de dimensionado del sistema de generación de energía eléctrica fotovoltaica son aquellos que forman parte de las áreas de acceso público para los usuarios del edificio; hall y aménities, ya que los mismos se encuentran restringidos al acceso de usuarios externos a las unidades residenciales del complejo. De esta manera los espacios involucrados son;

Planta Baja

- Hall de Acceso

Entre-Piso

- Hall
- Gimnasio
- Sauna
- Sanitarios (entre-piso)
- Laundry

Primer Piso

- Salón de Fiestas
- Cocina
- Sanitarios
- Hall
- Patio
- Piscina-Solarium
- Sanitarios

6° Piso

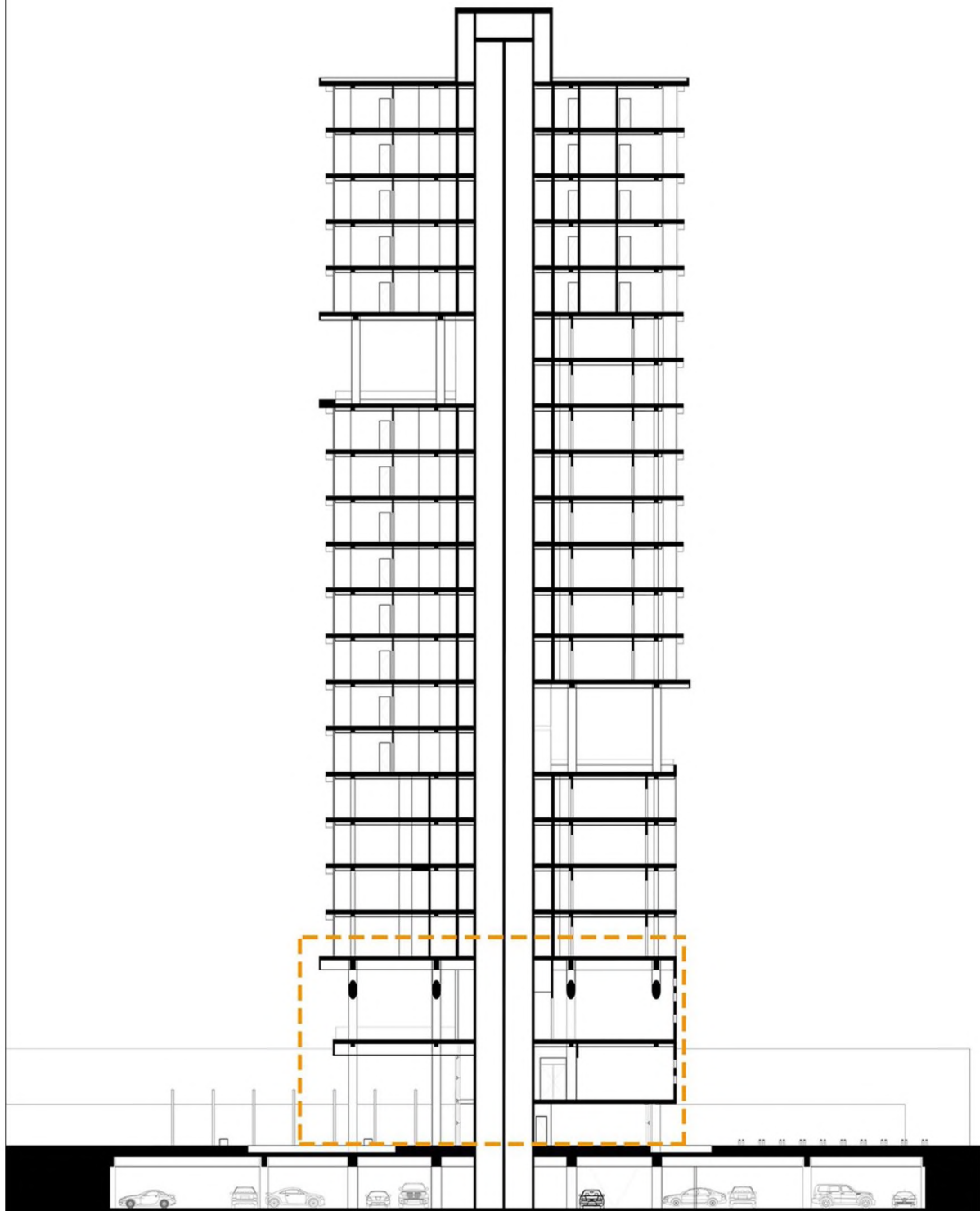
- Patio

14° Piso

- Patio

ESQUEMA SECTORES DE INTERVENCIÓN

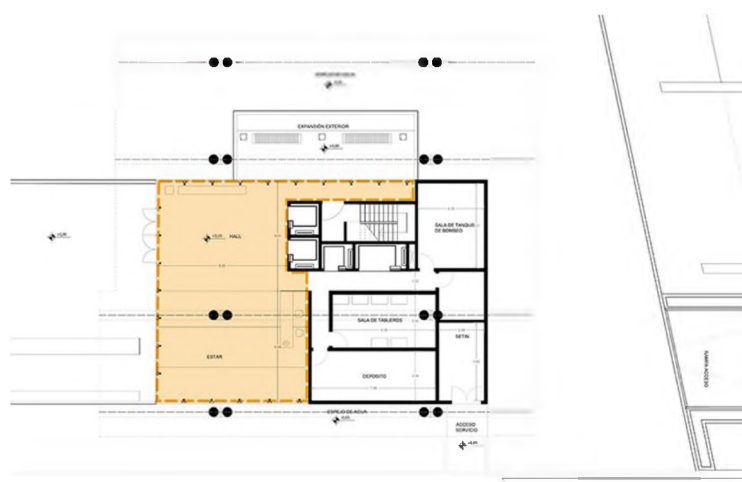
SECTOR A INTERVENIR
SISTEMA DE PANLES FOTOVOLTAICOS



ESQUEMA PLANTAS DE LOCALES CONSIDERADOS

LOCALES COMPUTADOS

- HALL DE ACCESO
- GIMNASIO
- SAUNA
- BAÑOS
- LAUNDRY
- SALÓN DE FIESTAS
- COCINA
- SANITARIOS
- HALL
- PATIO
- SANITARIOS
- PISCINA



PLANTA BAJA

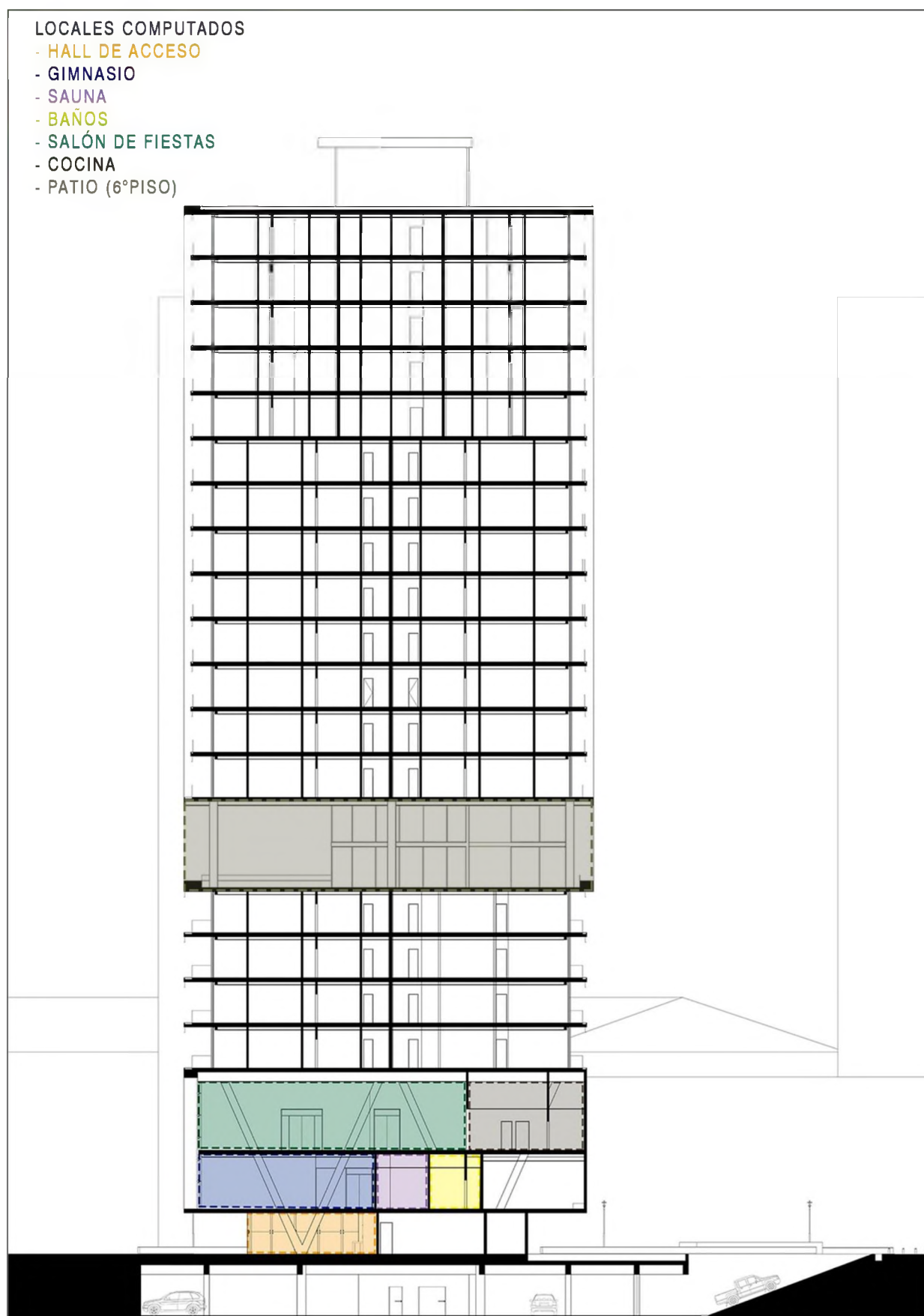


ENTRE-PISO



PRIMER PISO

ESQUEMA CORTE DE LOCALES CONSIDERADOS



CUADRO DE DEMANDA DE CONSUMO (KW/h)

ENERGÍA DE CONSUMO DIARIO					
	Unid.	ARTEFACTO	POTENCIA (w)	Hs/d	ENERGÍA (wh/d)
PLANTA BAJA	HALL DE ACCESO	6 Luz General Colgante LED	30	10	1800
		1 Luz Puntual Colgante (3lam)	180	12	2160
		1 Computadora	150	24	3600
		1 Televisor	150	6	900
		1 Dispenser de agua	75	12	900
ENTRE - PISO	HALL	4 Luz General Spot	7	10	280
	GIMNASIO	6 Luz General Spot	7	8	336
		2 Luz Puntual Barral (2lam)	12	8	192
		1 Dispenser de agua	75	8	600
		1 Televisor 40"	180	6	1080
	SAUNA	4 Luz General Spot	7	6	168
		2 Luz Puntual Barral (2lam)	12	6	144
	SANTARIOS	5 Luz General Spot	7	2	70
		3 Luz Puntual Barral (2lam)	12	2	72
		2 Secador	200	0,3	120
	LAUNDRY	6 Luz General Spot	7	6	252
		2 Luz Puntual Barral (2lam)	12	4	96
		3 Lavarropas 9kg (Clase A)	400	3	3600
		2 Secarropas Centrífugo	380	3	2280
PRIMER PISO	SALÓN	8 Luz General Colgante LED	30	8	1920
		1 Televisor 40"	180	2	360
	COCINA	4 Luz General Spot	7	10	280
		1 Luz Puntual Barral (2lam)	12	10	120
		1 Horno eléctrico 30lts	1500	2	3000
		1 Cafetera	900	1	900
		1 Heladera	150	12	1800
		2 Freezer	120	10	2400
		1 Dispenser de agua	75	8	600
		5 Luz general Spot	7	2	70
	SANTARIOS	2 Luz Puntual Barral (2lam)	12	2	48
		2 Secador	200	0,3	120
	HALL	6 Luz General Spot	7	8	336
	PATIO	8 Luz General Spot	7	8	448
	SOLARIUM/ PISCINA	6 Luz General Spot	7	8	336

		8	Luz Spot (piscina)	7	6	336
	SANITARIOS	7	Luz general Spot	7	2	98
		2	Luz Puntual Barral (2lam)	12	2	48
		2	Secador	200	0,3	120
6° PISO	PISO	10	Luz General Spot	7	8	560
14° PISO	PISO	10	Luz General Spot	7	8	560
TOTAL						33.110wh/d
						33,11kw/d

El consumo total diario para las unidades consideradas es equivalente a 33,11kw/h/día. Mientras que el consumo anual resultante es de 12.085,15kw/h anuales.

Componentes del Sistema Fotovoltaico con suministro a red

- Módulo Fotovoltaico
- Regulador de carga
- Baterías
- Inversor 12Vcc/220Vca

Dimensionado del Generador fotovoltaico

Para el cálculo de la instalación fotovoltaicas se empleará el **Método Simplificado** basado en el número de horas de sol pico o equivalentes, donde el n° de horas de sol equivalentes (HSE) es aquel número de horas de sol que en condiciones estándar (1.000 W/m²) aportaría la misma energía que la recibida en el periodo considerado. Par el caso en estudio; **HSE=6,54Kwh/m²/día** (Fuente; gaisma.com)

Para ello es necesario conocer la demanda energética existente, en este caso **33,11kwh/día** y en consecuencia, las potencias y tiempos de funcionamiento de los distintos receptores. En el cálculo de la demanda es conveniente considerar las pérdidas que se produzcan, tanto en la batería, que tiene un rendimiento energético en torno al 80%, como en los inversores, cuyo rendimiento es de orden del 90%. Igualmente, deben considerarse las pérdidas en los conductores que toman especial relevancia en las instalaciones fotovoltaicas ya que las tensiones acostumbran a ser bajas y las corrientes proporcionalmente elevadas.

Una vez definida las HSE, se procede a calcular la potencia a instalar P . Para ello se procede a dividir la demanda total por el número de horas equivalentes (HSE). Entonces nos queda;

E_d = Energía demandada

$$P = E_d / HSE \rightarrow P = 33,11 \text{ kwh/día} / 6,54 \text{ kwh} \rightarrow P = 5,06 \text{ kw aproximadamente}$$

1- Número de Paneles en serie (Nps)

Posteriormente se procede al cálculo de paneles en serie (Nps) que constituyen cada rama, dividiendo la tensión nominal de la instalación por la tensión nominal de un módulo. Para este dimensionado se adopta PANEL SOLAR LUXEN POLICRISTALINO 270W (12V) (LNSE-270P)

$$Nps = V_n / V_m \rightarrow Nps = 12V / 12V \rightarrow Nps = 1$$

Número Total de Paneles en serie (Npp)

Posteriormente se procede al cálculo de número de ramas de paneles dispuestos en paralelo (Nps); dividiendo la potencia necesaria a instalar, P , entre el producto de la potencia de un módulo P_m y el número de paneles en serie Nps ;

$$Npp = P / P_m \cdot Nps \rightarrow Npp = 5,06 \text{ kw} / 0,270 \text{ kw} \cdot 1 \rightarrow Npp = 18,74 \rightarrow 19 \text{ PANELES SOLAR LUXEN POLICRISTALINO 270W (12V) (LNSE-270P)}$$

Panel Solar Luxen, de 60 celdas.

- Potencia máxima (P_{max}): 270W
- Tolerancia de potencia: 0 - +5W
- Voltage a circuito abierto (V_{oc}): 38,2V
- Voltage en punto de máxima potencia (V_{mp}): 30,9V
- Voltage máximo del sistema: 1000V
- Peso: 18,5Kg
- Aplicación: Clase A
- Dimensiones: 1640x992x40 milímetros



LUXEN




Cada uno de los paneles demanda una superficie equivalente a **1,6m²**, lo que da como resultado un total de 30,4m² de superficies necesaria para la disposición de los mismos en cubierta. Actualmente la superficie de la terraza inaccesible del ala Sur del edificio destinada para la disposición de los mismos es de 234m² aproximadamente, entonces; es factible la disposición de los mismos en dicho nivel.

LUXPOWER®

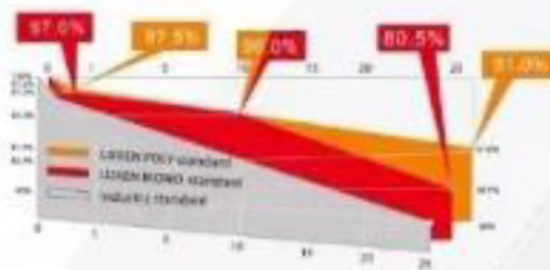
6^{inches} /60 cells

Premium modules of LUXPOWER series with varied power ratings are suitable for all types of systems, from small-scale private roof systems to large-scale solar power farms.

Insured by **PICC** 

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY


10 -Year Product Warranty • 25 -Year Linear Power Warranty





 ISO9001:2008 & ISO14001 management systems


 IEC61215 & IEC61730 standard quality

 +6W 0-5W positive power sorting

 Stable performance under weak light conditions

 Wind load up to 3800Pa
Snow load up to 5400Pa

 Salt mist and ammonia corrosion tests passed

 25-year power warranty
10-year product warranty



LUXEN

2- Baterías

TIPO: Líquidas		Precio neto	Alícuota	IVA	Precio final
CODIGO	ARTICULO				
BMS12110	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 110 AMP	220,86	21,00	46,38	267,24
BMS12160	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 160 AMP.	291,60	21,00	61,24	352,84
BMS12200	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 200 AMP.	356,40	21,00	74,84	431,24
BMS12220	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 220 AMP.	406,35	21,00	85,33	491,68
BMS1275	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 75 AMP.	140,40	21,00	29,48	169,88
MK GC15DT	BATERIA DEKA 6V 235AMP SOLAR LIQUIDA	241,65	21,00	50,75	292,40

Baterías = Cb (Capacidad del Banco de Baterías)

$Cb = Ed / Vn \cdot Pd \rightarrow Cb = 33.110Wh / 12V \cdot 0,7 \rightarrow Cb = 3942Ah$ aproximados. Se adoptan 20 de tipo líquidas; BATERIAS "VZH" SOLAR 12V - 200 AMP c/u y de esta manera se logra cubrir la demanda.



3- Regulador

El regulador empleado para el sistema es Regulador Solar MCP3030 - "SILTRON" 12/24V c/microcontrolador. 30 Amp.

MCP1010	Regulador Solar "SILTRON" 12/24V c/microcontrolador. 10 Amp.	62,10	10,50	6,52	68,62
MCP2020	Regulador Solar "SILTRON" 12/24V c/microcontrolador. 20 Amp.	76,95	10,50	8,08	85,03
MCP3030	Regulador Solar "SILTRON" 12/24V c/microcontrolador. 30 Amp.	93,15	10,50	9,78	102,93
MCP505	Regulador Solar "SILTRON" 12V 5 Amp. con voltmetro de led	24,30	10,50	2,55	26,85
SKA	Regulador Solar 12V/24V 10A LED IP67 TIMER/HORA	39,15	10,50	4,11	43,26
R15A-3LED	Regulador Solar digital 12v 15amp + 3 lamparas 12v led kit	49,95	10,50	5,24	55,19
RED-30A	Regulador Solar Digital LCD prog.12/24v 30amp	62,10	10,50	6,52	68,62
RED-40A	Regulador Solar Digital LCD prog.12/24v 40amp	91,80	10,50	9,64	101,44
RED-60A	Regulador Solar Digital LCD prog.12/24v 60amp	166,05	10,50	17,44	183,49

4- Inversor

Para el Inversor se eligió un Inversor de tipo GROWATT-5000MTL- INVERSOR 5000W GRD-TIE MONOFASICO DE INYECCION A RED, como posee una potencia nominal de 5000W es capaz de cubrir el consumo demandado de 5,06kw diarios (5060W/dia)

Growatt



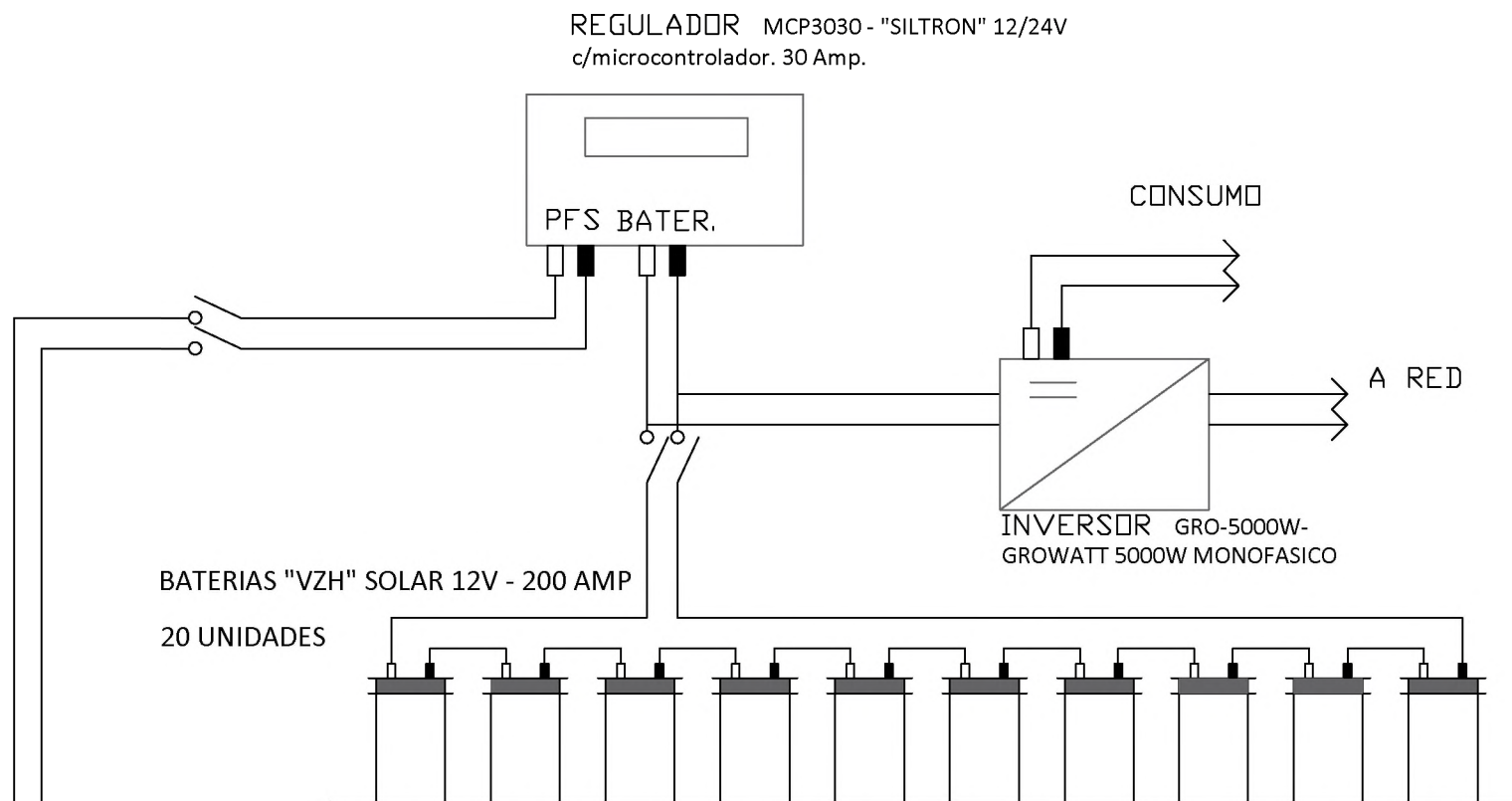
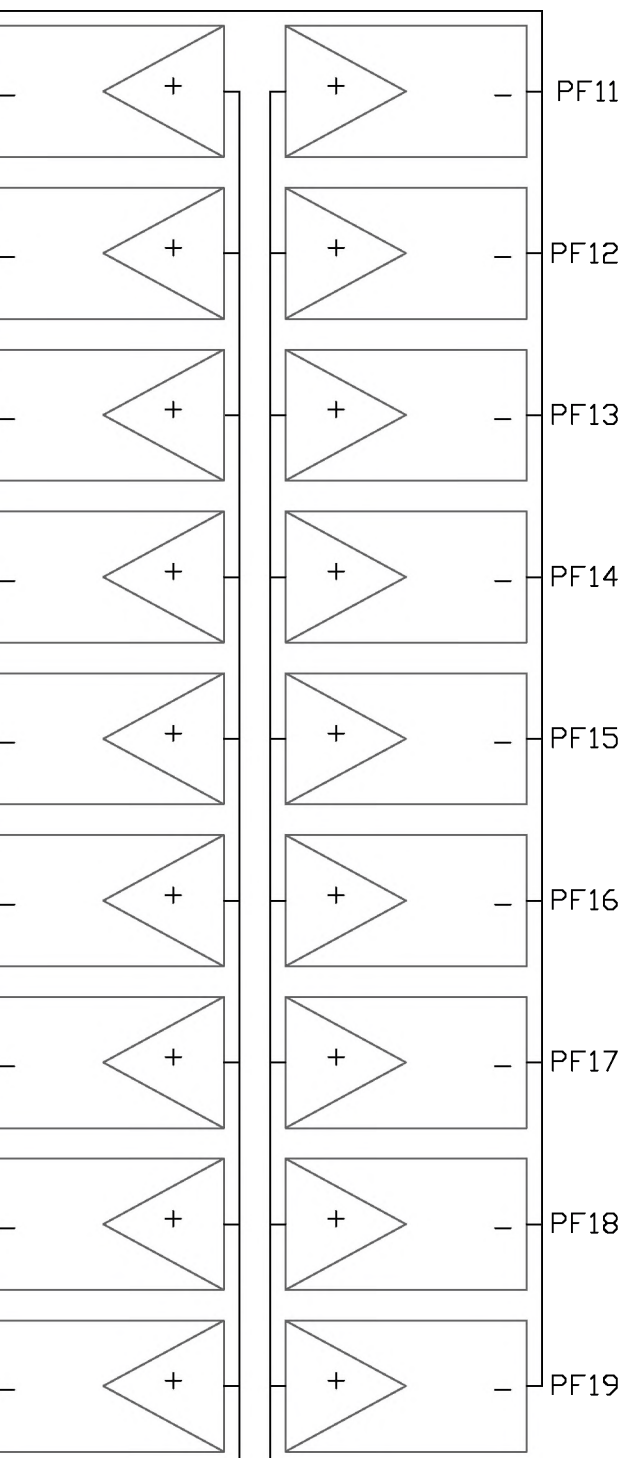
Costo Económico

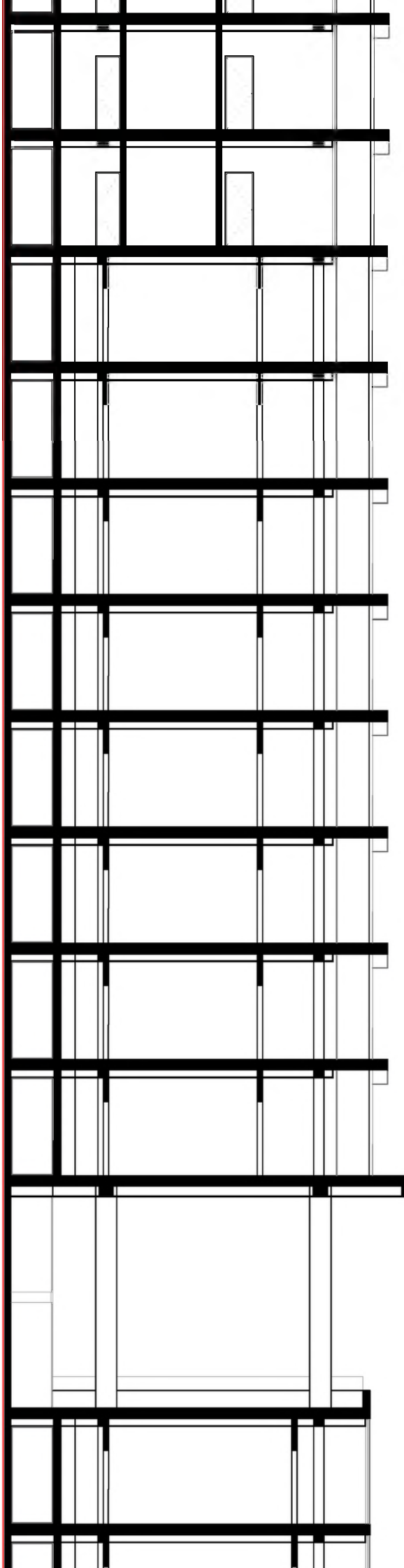
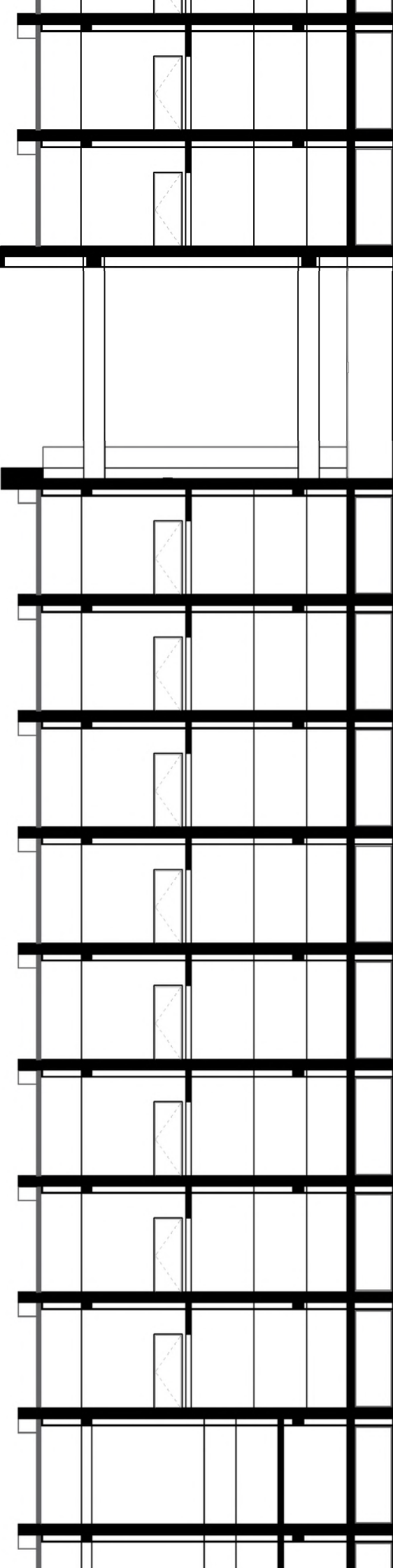
ITEM N°	COMPONENTE	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	LNSE-270P - Paneles Policristalinos 270 W 12v	19	\$ 7.433	\$ 141.227
2	Baterías VZH Solar 12V - 200Amp	20	\$ 16.520	\$ 330.400
3	Regulador Solar MCP3030 SILTRON 12/24V - 30Amp.	1	\$ 4.630	\$ 4.630
4	Inversor GROWATT 5000(w) monofásico de conex.a red	1	\$ 59.162	\$ 59.162

\$ 535.419

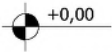
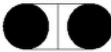
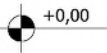
El esquema del **Sistema Fotovoltaico con Inyección a Red** dimensionado para la unidad será;

NELES SOLARES POLICRISTALINOS 270W
SE 270P(12V)





EXPANSIÓN EXTERIOR



+0,10 HALL

6.87

4.35

9.45

1.20

T.SEC
P.BAJ.

7.00

ESTAR

ESPEJO D



+6,60

15,05
4,40



SOLARIUM

+7,40

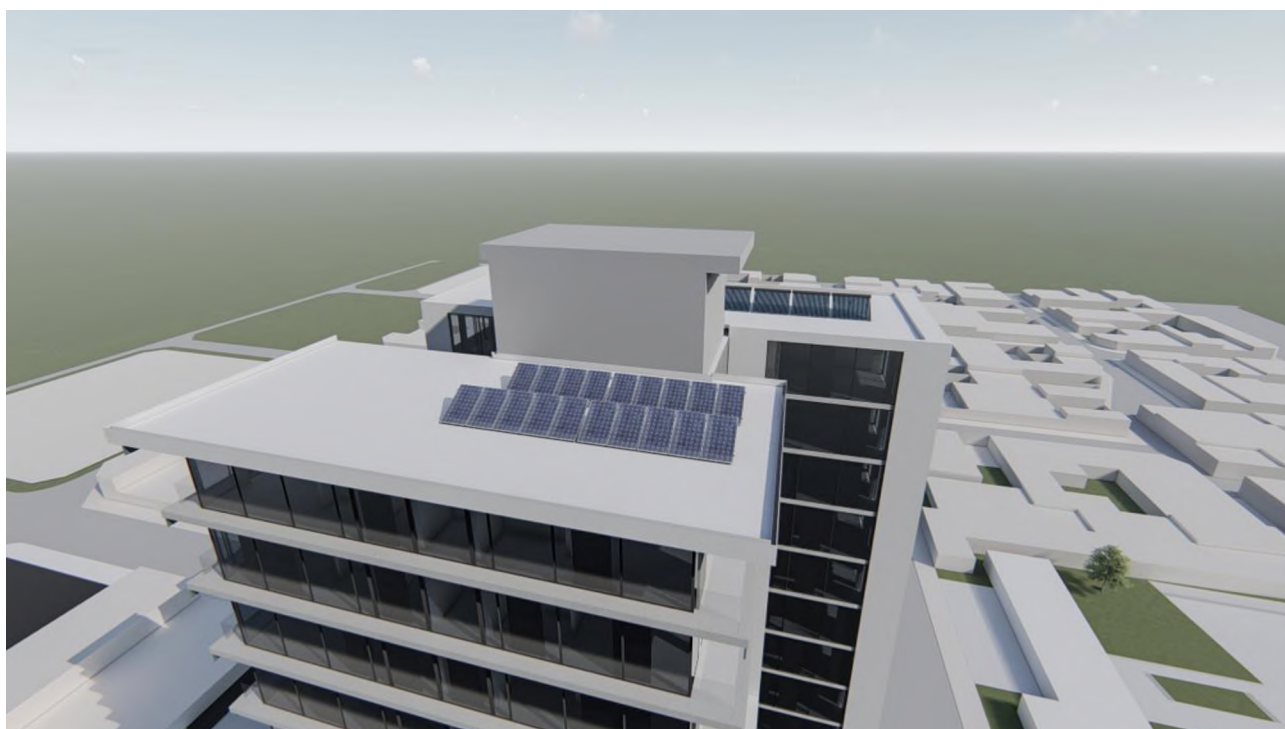
+81,50

+76,40

20 20



PROPUESTA DEL SISTEMA DE PANELES FOTOVOLTAICOS – LNSE-270P



CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE BIODIGESTOR

INTRODUCCIÓN

El siguiente informe pretende lograr un calculo lo mas fiable posible con respecto a la producción de BIOGÁS, producto de desechos de los baños (aguas negras) y la materia orgánica que se desecha día a día en el sector de cocina, el mismo se realiza en el conjunto de espacios que integran la torre de viviendas, un reactor de mezcla total, para el suministro de biogás y consumo propio, también se dejara información anexa para posible usos en la utilización de pilas de combustión (conversión de metano a hidrogeno) y conforme avanza las tecnologías de obtención de energías limpias tales como “generación de electricidad a partir de biogás” estos últimos en pleno auge de desarrollo, que prometen altos valores de aprovechamiento.

Como se menciona anteriormente se tendrá en cuenta la carga producido por los desechos de los departamentos de viviendas, y el aporte en el sector de servicio.

Para evitar un volumen excesivo del reactor se opta por **separar las aguas grises** de las **aguas negras**.

Asimismo se recurre a un artefacto pertinente utilizado bajo la bacha, **Triturador**.

El uso de **inodoros doble descarga**, que impulsa a una conciencia amigable con el medio ambiente, evitando consumos excesivos del agua que demanda transportarla y obtenerla, además colabora en reducir el volumen del reactor.

El reactor es de tipo Estacionario con mezcla total, con un tiempo de retención máximo de 30 días.

Método de trabajo

Para un correcto funcionamiento del reactor y almacenamiento del BIOGAS se desarrollara los siguientes ítems a trabajar.

INSTALACIÓN DEL BIODIGESTOR

- ✓ **REACTOR/BIODIGESTOR** (deposito de gran dimensión para la digestión de la carga orgánica y el agua) se optara por un reactor de **domo fijo tipo mezcla total** y carga continua **con agitador**. Con 30 días de retención.
- ✓ **DECANTADOR DE BARRO/LODO** (Como resultado de la digestión se generan lodos, barros con alto contenido nitroso para abono, efluentes
- ✓ **GASOMETRO** (acumulador de gas, donde se medirá, se lo presuriza, y se almacena.

INSTALACIONES SANITARIAS

- ✓ **SEPARACION DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS GRISES** (Como se menciona anteriormente se dispondrá de dos caños de bajada Ø 110 de PVC para una correcta separación de los residuos, con el fin de evitar grandes volúmenes de agua y químicos que eviten la correcta digestión en el reactor)
- ✓ **BACHAS DIFERENCIADAS CON UN TRITURADOR** (debajo de la bacha mas pequeña se colocara un artefacto eléctrico **tritador** que permitirá el correcto escurrimiento de la materia orgánica por la cañería.)

PURIFICACION

Para un mejor rendimiento y lograr mayores niveles de poder calorífico se opta por purificar el BIOGAS mediante la remoción del dióxido de carbono, del sulfuro de hidrógeno y del vapor de agua contenidos en la mezcla.

- Eliminación de **dióxido de carbono**: burbujeo en agua.
- Disminución del contenido de humedad: enfriado-condensado o secado con material higroscópico.
- Remoción de **H₂S**: mediante microalgas o utilizando biofiltros o absorción química:
 1. soluciones acuosas conteniendo cationes metálicos (por ej: Fe⁺³) o
 2. sobre un sólido absorbente (por ej.: esponja de hierro o virulana)

PRECAUCIONES Y PREVENCIONES

Un biodigestor es una planta de generación de combustible y como tal, debe ser diseñada, construida y operada siguiendo estrictas normas de seguridad para evitar accidentes que puedan derivar en explosiones, emanaciones de gases o derrames de lixiviados que ponen en peligro la vida de las personas e instalaciones, mas aun la primera ya que se trata de un edificio de viviendas. Para ello se dictan algunas condiciones a tener en cuenta.

- ✓ Controlar la correcta instalación de generadores.
- ✓ Estricto sistema de control integral de las instalaciones
- ✓ Evitar la sobrealimentación de sustrato (Biomasa en la mezcla)
- ✓ Evitar posibles igniciones en las instalaciones y cercanías al Reactor.
- ✓ Controlar que no haya fugas de biogás.
- ✓ Correcta instalación de las válvulas de control de presión (Vacío y Sobrepresión)

Los Peligros de Ignición son condiciones bajo las cuales algo que puede arder (combustible) está demasiado cerca de algo que está caliente (fuente de energía). La Ignición es la iniciación de la combustión.

Fuentes de Ignición frecuentes en una planta de biogás:

Electricidad: 23%	Cortes y soldadura: 4%
Fumar: 18%	Incendios premeditados: 3%
Fricción: 10%	Chispas mecánicas: 2%
Recalentamiento de materiales: 8%	Sustancias derretidas: 2%
Llamas de quemadores: 7%	Acción química: 1%
Superficies calientes: 7%	Chispas estáticas: 1%
Chispas de la combustión: 5%	Rayos: 1%
Ignición espontánea: 4%	

Fuente: *Propiedad intelectual de la AMBB*

Cálculo de Valores para dimensionamiento del Biodigestor

69 departamentos	41 Dptos de 1Dormitorio	=	70 personas aprox.
	20 Dptos de 2Dormitorios	=	76 personas aprox.
	8 Dptos de 3Dormitorios	=	40 personas aprox.

186 Personas

- Personal Administración
- Personal de Seguridad
- Personal de Gimnasio
- Personal de Lavandería

Usuarios
de aporte

+ 8 Personas

194 Personas

Cálculo del Material Orgánico

NOTA: Un ser humano adulto promedio puede generar entre 600 a 800Gramos de eses diarios depositados, y personas jóvenes entre 300 a 500 gramos diarios. (BRUNNER & SUDDARTH, 2013 "Enfermería Medico-Quirúrgica).

Se estima 1000 gramos por persona de desechos orgánicos que aporta la cocina (cascaras de frutas, verduras, saquitos de té, café, servilletas de papel, restos de comida sin aceites) todo va a una bacha de baja profundidad (que evite la tentación de uso para lavados de utensilios) y con el agregado de un triturador en la parte inferior de la bacha, dispuesta en la cocina (que explicaremos mas adelante).

Total de Eses Adultos y Jóvenes + Materia Orgánica Desecho en Cocina

[150 Adultos x 800gramos (eses)] + 150 Adultos x 1.000gramos (MODC) = 120.000g
+ 150.000g = 270.000gm.

[44 Jóvenes x 500gramos (eses)] + 40 Jóvenes x 1000gramos (MODC) = 22.000g
+ 44.000g = 66.000gm.

Total de materia orgánica por día = 270.000gm. + 66.000gm. = 336.000gm/día

Bajo la acción de bacterias mesofílicas se estima que en un reactor normal a 30 °C el tiempo requerido para biodegradar la materia prima alimentada es de 30 días, tiempo que se puede afectar por las variaciones de la temperatura ambiental .

Total materia orgánica estacionaria (MOE)= Materia/día x Cantidad días (30días)

NOTA: Como se dijo anteriormente se hará uso de un sistema de instalación particionada, **aguas negras** por lado, **aguas grises** por otro, evitando grandes volúmenes para el reactor desembocando gastos innecesarios.

MOE= 336.000grm/día x 30 días= 10.080.000gramos

10.080.000gramos = 10.080 kilos = 10.080Litros

Cantidad liquido Desagüe inodoro + Cocina = 20lts por persona/diario* x 194 Personas= 3.880Litros

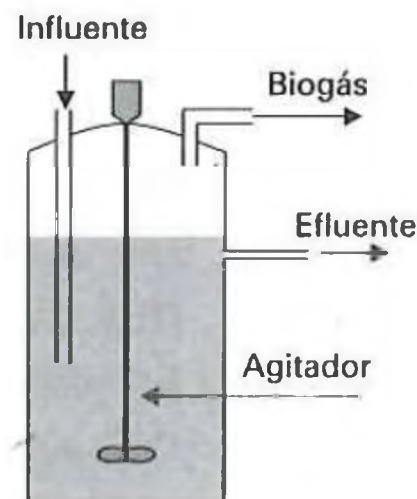
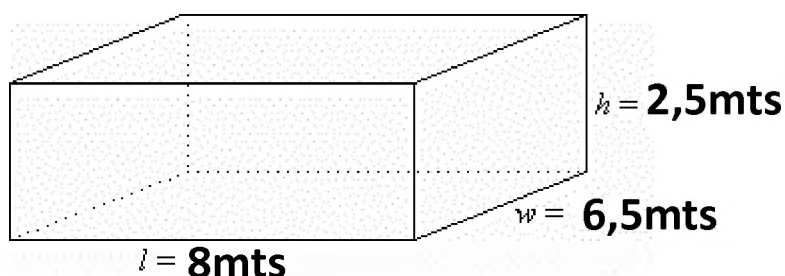
*Los valores son estimativos al utilizar inodoro de doble descarga con mínimo de 3Lts y un máximo de 6Lts, y el agua de aporte vehicular a la materia orgánica de la cocina.

Liquido Desagüe diario x 30dias= 3.880Litros x 30dias= 116.400Lts.

Total Liquido + Materia Orgánica= 116.400Lts. + 10.080 Lts. = 126.480 Lts.

Volumen total para el reactor del biodigestor será de 127M3

ESQUEMA DIMENSIONAL



MEZCLA TOTAL

Tabla De valores	Cantidad de Excreto por Día (kg)	Rendimiento De biogás (m3/kg excreto)	Producción De biogás (m3/día)
Eses Humanas	142kg	0,07	9,9m3
MODC Materia Orgánica Desecho en Cocina	194kg	0,12*	23,3m3

*Los valores para la MODC son estimativos ya que en el se encuentran sustratos varios como verduras, cascara de papa, cebolla, huevos, saquitos de te, café, e infinidad de sustratos que agregan un valor alto al rendimiento.

Total de la producción de Biogás diario = 9,9m3 + 23,3m3 = 33,2m3

Total de la producción de Biogás en 30 días = 33,2m3 x 30días = 996m3

Unidades de departamentos a cubrir con el biogás

El biogás tiene un poder calorífico superior (PCS) en promedio es de 5.500 Kcal./m3, pudiendo alcanzar un valor de **8,500Kcal./m3**, eliminando las impurezas que se detallara mas adelante.

<p>Datos:</p> <p>cocina = 5.000cal/h</p> <p>Biogás 8.500Kcal/m3</p> <p>Calculo= $\frac{\text{Cal/h}}{\text{Cal/m3}} = \text{m3/h}$</p>	<p>1- cocina= $\frac{5000\text{Cal/h}}{8.500\text{Cal/m3}} = 0,59\text{m3/h} = 590\text{L/H}$</p> <p>2- Calefón= $\frac{11.000\text{Cal/h}}{8.500\text{Cal/m3}} = 1,29\text{m3/h} = 1290\text{L/H}$</p> <p>Total m3/h por Departamento = 1,88m3/h = 1880L/H</p>
---	--

NOTA: Como el consumo por departamento es un valor muy variable (dependerá de la cantidad de personas por departamento, frecuencia de uso de los artefactos, etc.) la cantidad de biogás generado para tal fin no es muy elevado. De todos modos se deja expuesto los valores obtenidos para contrastar el consumo horario al valor de producción horaria, en caso de ser necesario su revisión.

Aprovechamiento del BIOGAS suministrando celdas de combustible para generación de energía eléctrica.

Una vez purificado el BIOGAS podremos obtener un valor de metano en un 40 al 70% en volumen. Con el cual lo transformamos en hidrógeno. el Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable (IEOS) de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), mediante estudios pretende utilizar este recurso como fuente de energía.

La conversión de metano en hidrógeno tiene otra ventaja adicional desde el punto de vista del rendimiento energético del hidrocarburo. La celda de combustible es un 30 % más eficiente al convertir energía química en energía eléctrica que la simple combustión de metano en centrales térmicas, cuando se compara el rendimiento por unidad de masa del metano.

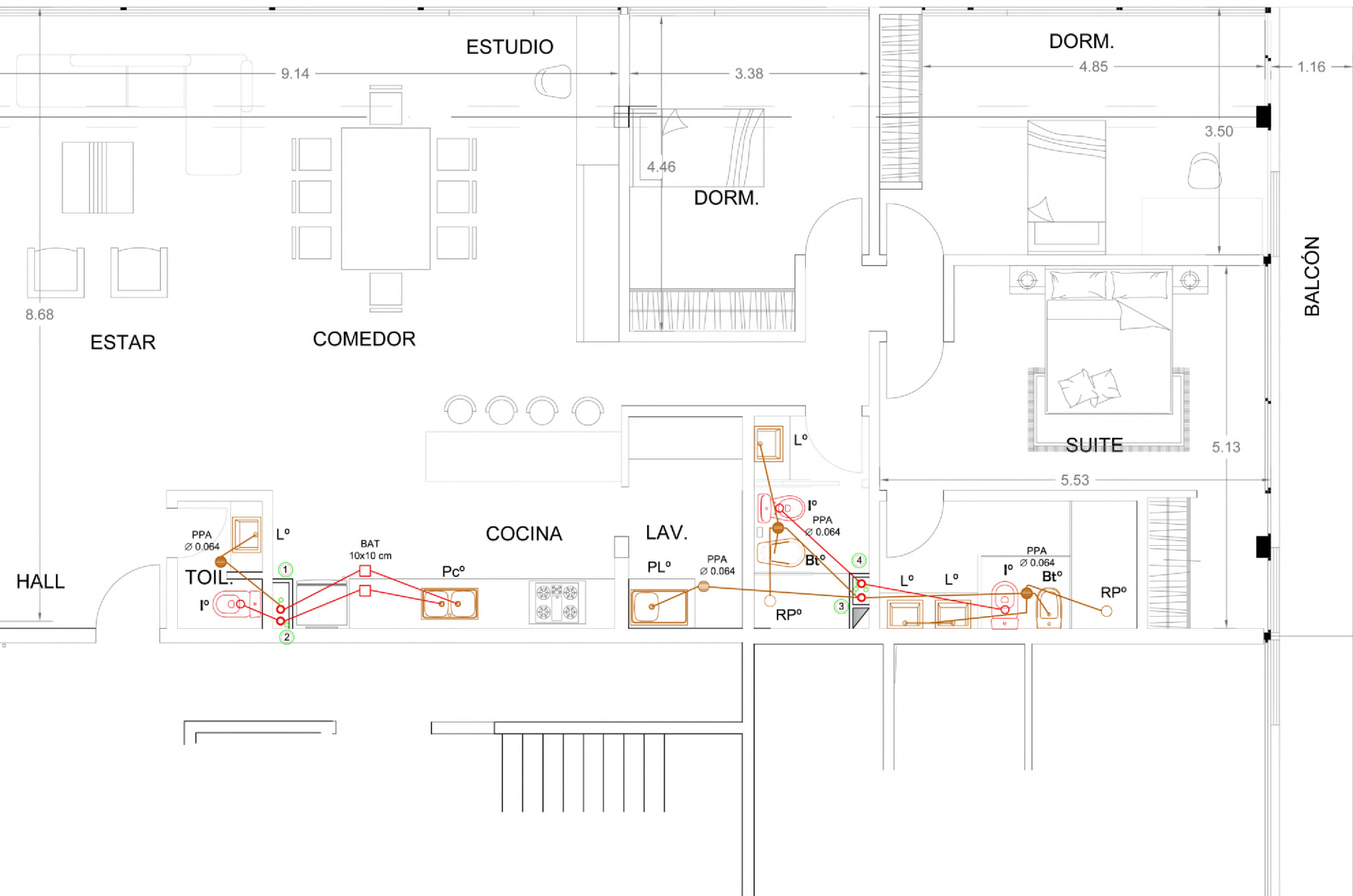
La celda de combustible es de tipo tecnología PEM, según sus siglas en inglés. Brevemente, una celda de combustible consiste en dos electrodos: el ánodo (electrodo combustible) y el cátodo (electrodo oxidante) separados por un electrolito (la membrana). Cuando el hidrógeno ingresa al sistema, las propiedades catalíticas de la superficie de la membrana liberan electrones y protones de las moléculas de hidrógeno. La membrana tiene la propiedad de ser permeable a los protones, por lo que la atraviesan y forman agua al reaccionar con el oxígeno del aire (cátodo); los electrones, que no pueden atravesar la membrana, circulan a través de un material conductor, produciendo corriente eléctrica. El producto de la reacción electroquímica en la celda de combustible, da por resultado agua, cerrando así el ciclo energético en forma limpia y sin producir gases efecto invernadero.

Los beneficios que se espera obtener del proyecto son:

1. Aprovechamiento de las emisiones gaseosas como un recurso energético.
2. Utilización de BIOGAS en motores de combustión interna o en turbinas pequeñas.
3. Desarrollo tecnológico del hidrógeno en cuanto a purificación y almacenamiento.
4. Aplicación de la tecnología de reformado de metano para reformado de gas natural



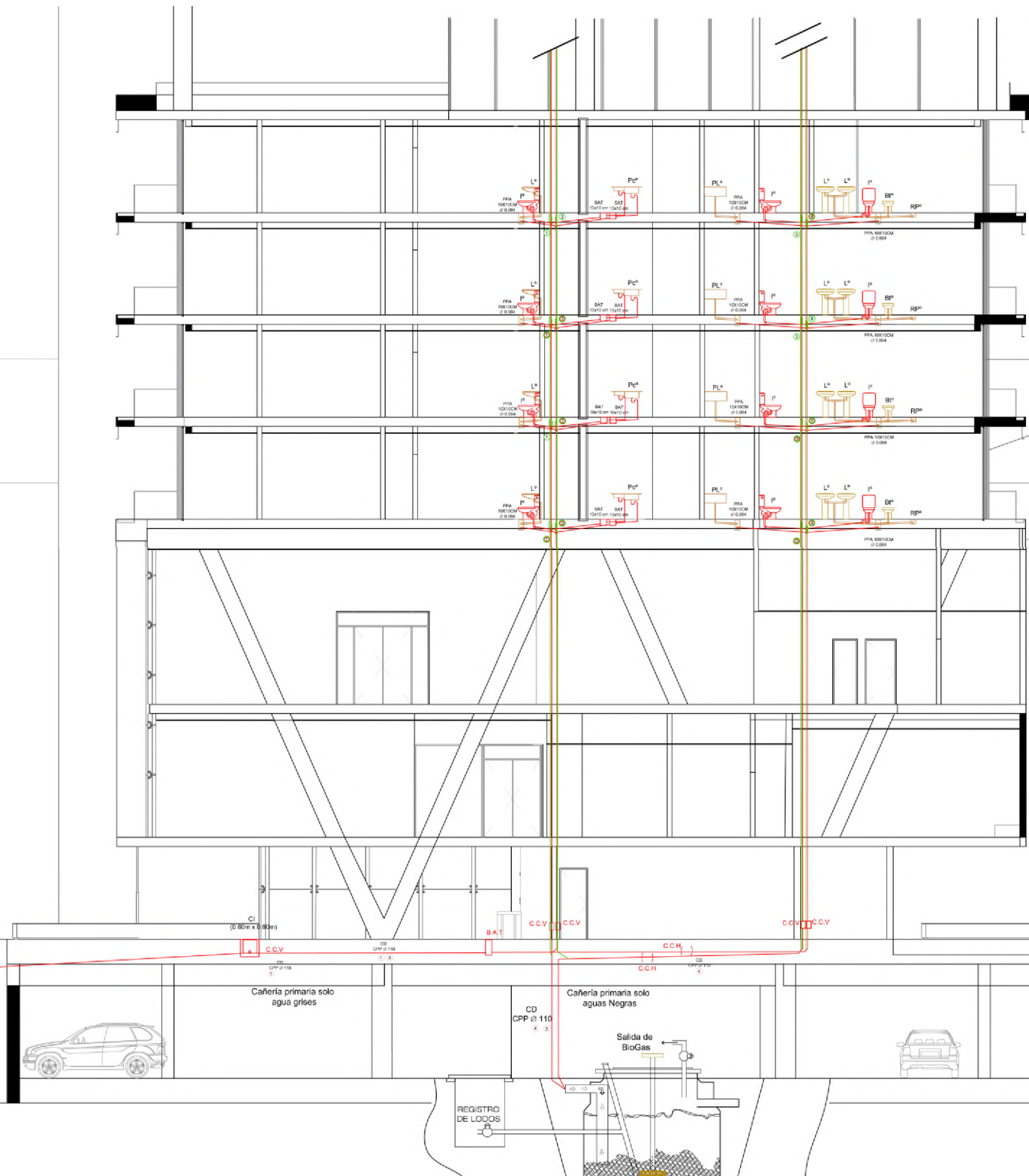
Equipo LECa para determinación de hidrógeno en muestras metálicas de alto punto de fusión



REFER

P.C.....
P.L.....
Bt°.....
B°.....
IP°.....
R.P.....
B.A.....
B.A.T.....
TAPAD.....
P.P.A.....
ABIER.....
B1.....

1 CA
VENTIL



- R.P..... REJIL
- B.A BOCA
- B.A.T... BOCA
- TAPADA
- P.P.A . PILETA
- ABIERTA
- C.I CÁMA
- INSPECCIÓN
- C.C.V. CAÑ
- VERTICAL
- C.C.H. CA
- HORIZONTAL
- C.D. CAÑO
- DESCARGA
- ① CAÑO DE
- VENTILACION

CONCLUSIÓN

Como conclusión del trabajo realizado pudimos concretar y establecer las posibilidades que pueden ser alcanzadas y los resultados eficientes que pueden ser obtenidos en cualquier propuesta de intervención, sea esta de gran o mediana escala, como en el caso en estudio, la complejidad del edificio y su desarrollo estructural demanda la adaptabilidad de estos sistemas para un desarrollo eficiente. Para esto es necesario que siempre esté presente la voluntad de aplicar tempranamente las pautas y conocimientos que permitan el desarrollo e incorporación de sistemas sustentables y de adecuación bioclimática. Garantizando de esta manera que lo que uno propone a través del diseño sea un objeto sostenible en el beneficio del consumo energético responsable, moderado y con una adecuada articulación en respuesta a este beneficio con la ciudad y su entorno.

En cuanto al desarrollo e implementación de las medidas activas establecidas. Cada uno de los sistemas implementados tiene la premisa de contribuir con el objetivo principal del trabajo y la de alcanzar un porcentaje estimativo, pero considerable de energía limpia y de producción propia. Esto lleva al objeto en cuestión, a presentarse como un modelo de referencia de las grandes posibilidades que actualmente brinda el desarrollo tecnológico en materia de sustentabilidad energética, con las grandes variedades y alternativas de aplicabilidad así como también, los beneficios intrínsecos que este posee y que con medidas pasivas contribuyen en el correcto desenvolvimiento de los sistemas activos y las diferentes funciones que se encuentran predefinidas dentro del proyecto de forma sostenible.

Agua Caliente Solar | Certificación LEED

¿Porqué elegir Colectores Solares Apricus es la mejor opción para aportar puntos a su certificación LEED®?



Eficiencia en Agua (WE) - 3 puntos

Maximizar la eficiencia del agua dentro de los edificios para **reducir la carga del suministro** municipal los sistemas de aguas residuales

Emplear estrategias que utilicen en conjunto hasta un **40% menos agua** que el uso de referencia calculado originalmente para el edificio.

Energía y Atmósfera (EA) - 10 puntos

Alcanzar niveles en **aumento de eficiencia energética** por encima del mínimo establecido en el pre-requisito para reducir los impactos medioambientales asociados con el uso de energía procedente de combustibles fósiles.

Suministrar al menos el **5 % del uso de la energía total** del edificio a través del uso de sistemas de energía renovable in situ.

Energía y Atmósfera (EA) - 3 puntos

Favorecer e identificar continuamente los niveles en **aumento del auto-suministro** de energía renovable in situ.



También la incorporación de sistemas regulados que incluyan entre otros los servicios de agua caliente y calefacción ayudan a sumar puntos en innovación.

La alta eficiencia de conversión energética de los colectores Apricus (50% a 70%), y el bajo costo por Wp, hace de los colectores solares térmicos el gran preferido a la hora de elegir por su relación costo/beneficio energético. El valor típico de una instalación Apricus para ACS es menor a un dólar por Watt pico. Con estos valores de inversión, es sumamente accesible llegar a aportes de hasta el 60% de la energía utilizada para ACS del edificio.

Emisiones de Carbono por Modelo de colector

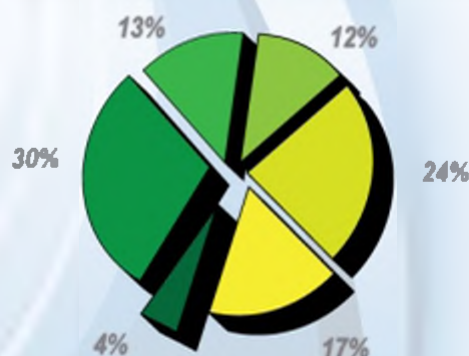
MODELO	KG DE CO ₂
AP-10	139
AP-20	258
AP-30	387

Un colector APRICUS AP-30 compensa la huella de carbono incurrida en su fabricación usándolo 60 días

Emisiones de Carbono Incorporadas en la Fabricación Mod. AP-30

MATERIAL	PESO	USO DE ENERGÍA (KWH/KG)	TOTAL CO ₂ (KG)**
Acero Inoxidable 439	8.1	6.44	52.2
Aluminio	2.6	18	46.8
Cobre	11.8	7.78	91.8
Vidrio	65	1.01	65.7
Goma de Silicona	2	7.89	15.8
Material de Empaque	18.5	6.1	114.5

** Basado en 1 kg de CO₂ por kWh de energía usada



Apricus



SKENTA | ENERGÍA TÉRMICA SOLAR

Méjico 3520 Oficina 3 - Villa Martelli
CP1603 | Buenos Aires | Argentina
(+54 11) 53 67 98 00
info@skenta.com.ar

www.skenta.com.ar

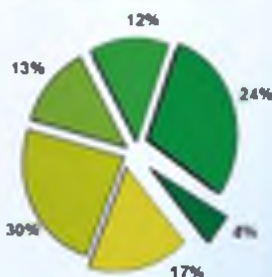
Apricus

Apricus es la empresa líder en diseño y fabricación de agua caliente y calefacción solar para uso domiciliario y comercial. Sus productos se venden en más de 30 países, y su línea de productos de energía renovable proveen una solución simple y eficiente para familias y empresas comprometidas con el medio ambiente y conscientes del continuo aumento del costo de la energía.



MATERIAL	TOTAL CO ₂ (KG)**
Acero Inoxidable 439	52.2
Aluminio	46.8
Cobre	91.8
Vidrio	65.7
Goma de Silicona	15.8
Material de Empaque	114.5

** Basado en 1 kg de CO por kWh de energía usada.



Emisiones de Carbono Incorporadas en la Fabricación Mod. AP-30

Cada colector solar AP30 puede reducir su propia huella de carbono en pocos días, es equivalente a haber plantado más de 500 árboles!

Apricus y el Medio Ambiente

- Carbono-Neutro en 60 días: en promedio, un colector Apricus AP30 compensa la huella de carbono incurrida en su fabricación usándolo sólo 60 días (unos días más en latitudes más australes).
- Además, la mayoría de los componentes de los colectores Apricus son reciclables.
- Premiado como uno de los 10 productos más ecológicos que se fabrica.



¿Sabe cuál es su cuota en la contaminación del planeta?

Apricus



SKENTA

SKENTA | ENERGÍA TÉRMICA SOLAR
Máximo 3520 Olona 3 - Villa Merelli
CP1600 | Buenos Aires | Argentina
(+54 11) 53 67 94 00
info@skenta.com.ar
www.skenta.com.ar

En su zona:



Eco-Friendly
Product



SKENTA
ENERGIA SOLAR TÉRMICA

Los colectores Apricus ofrecen una línea completa de productos solares térmicos de fácil instalación que pueden ser usados tanto en aplicaciones residenciales como comerciales e industriales, proveyendo energía solar para calentamiento de agua, calefacción, climatización de piscinas para hogares y empresas en todo el mundo.



Los productos Apricus brindan:

- Alta Eficiencia y Calidad
- Durabilidad y Confiabilidad
- Mínima Huella de Carbono
- Excelente Costo/Beneficio
- Excelente Estética
- Certificados de Calidad Comprobables



Soluciones Sustentables para Agua Caliente

Provisión por **Apricus y Skenta**

Colectores Solares Apricus

Los colectores solares Apricus con tubos de vacío y varilla de calor son productos de vanguardia, un concepto especialmente eficiente para proveer agua caliente a medianas y grandes instalaciones. Se trata del tipo de energía renovable más usada en el mundo, debido a la relación costo/beneficio, y por su precio entre 5 y 10 veces menor que cualquier otro tipo de energía sustentable.

La ventaja Apricus

- Resistencia al granizo (hasta 50 mm).
- Máxima captación solar durante todo el día.
- Excelente rendimiento en climas poco favorables, marítimos y muy fríos.
- Resistencia a fuertes vientos (hasta 203 km/h), sin ningún tratamiento especial.
- Produce hasta 4 veces más calor que los colectores solares planos.
- Soporta aguas duras (hasta 200 p.p.m.).
- Sin Mantenimiento. Vida útil de más de 30 años.
- Posibilidad de ampliar el sistema de manera escalable.



APRICUS es líder en el mundo en la tecnología de tubos de vacío con varilla de calor, y cuentan con certificados de calidad COMPROBABLES.



Apricus ofrece garantía por 10 años en los tubos y varillas de calor y 15 años en el cabezal y marco.

Principales Características

- Tubos evacuados de vidrio borosilicato 3.3 de 1.8mm de espesor.
- Marco y materiales de acero inoxidable 439 de 1.5mm de espesor.
- Cabezal y materiales de cobre libre de oxígeno y de alta pureza.
- Capa de absorción de radiación solar cilíndrica de 360°, permite un seguimiento solar pasivo.
- 10 (diez) capas de absorción de (Al-AlN3), inyectadas electrónicamente. La mayoría de nuestros competidores tienen entre 5 y 6 capas.
- Virolos de cobre de 3/4", cumplen con las normas NSF-61.
- 94.8kg de peso para el modelo AP30 (30 tubos)



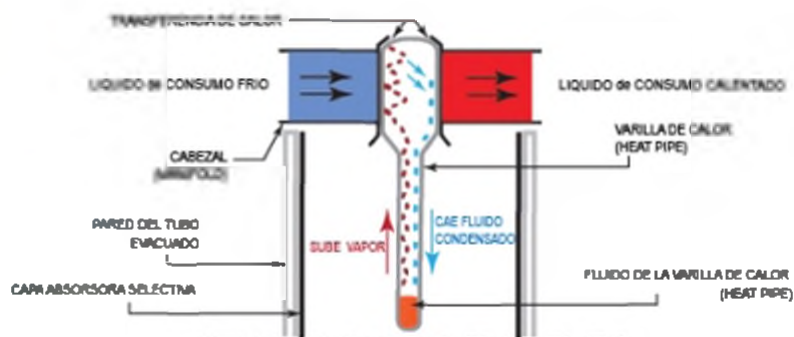
¿Cómo funciona?

Los tubos evacuados Apricus absorben la energía térmica del sol y la convierten en calor que puede ser aprovechado para agua caliente, calefacción y climatización de piscinas en aplicaciones hogareñas, comerciales e industriales.

Tubo Evacuado

Los tubos evacuados de los colectores están hechos de dos tubos de vidrio concéntricos, es decir, uno adentro del otro, con alto vacío entre los dos. El vidrio es resistente a los shocks térmicos y a los golpes, y por lo tanto adaptable a cualquier condición climática.

La radiación solar incide en la capa de absorción selectiva inyectada electrónicamente en el tubo interior. La capa absorbente, ya caliente, transmite el calor a una varilla sellada de cobre.



Varilla de calor

La varilla de calor es un tubo de cobre cerrado en sus extremos que contiene una pequeña cantidad de fluido en su interior a baja presión. El calor entregado por el tubo y recogido por la varilla evapora el fluido que está en su interior, el cual asciende hasta el bulbo superior que está en el cabezal (manifold), y allí transfiere de manera indirecta el calor al líquido circulante. Al enfriarse el vapor en el cabezal superior, se condensa y el fluido retorna por gravedad hacia el extremo inferior, completando el ciclo de evaporación-condensación.

El sistema de varilla de calor (heat-pipe) es usado hoy en toda la industria con excelentes resultados. El intercambio de calor se realiza en seco. Los líquidos NO ingresan dentro del tubo.

Nuestra tecnología utiliza el proceso "EVAPORACION - CONDENSACION", el método de transferencia de calor más potente de la naturaleza.

Para mayor información visite:

www.apricus.com
www.skanta.com.ar

DATOS BÁSICOS DEL COLECTOR	
Colector	Con 30 tubos
Largo Total 1	1980 mm
Alto Total 2	156 mm
Ancho Total 3	2196 mm
Área de Absorbancia 4	2.4 m ²
Área de Apertura 5	2.82 m ²
Área Total	4.35 m ²
Peso Total (sin Líquido)	94.8 kg
Capacidad de Fluido	710 ml

1. Largo de marco en el larguero frontal ; 2. Alto larguero frontal del marco + manifold; 3. Ancho de manifold (no incluyendo las conexiones de entrada/salida); 4. Superficie Absorbente = Diámetro exterior del interior del tubo largo del tubo expuesto; 5. Apertura = Diámetro interior al exterior del tubo x largo del tubo expuesto;

CABEZAL DE COBRE	
Material	>99.93% Cobre (Sn<0.012%, Zn<0.04%, Pb<0.003%, Fe<0.004%, Ni<0.003%, As<0.002%, S<0.003%, Bi<0.001%, Sb<0.002%)
Largo (total)	$L = (X-1) \times 70 + 240\text{mm}$ (siendo X = No. tubos)
Dimensiones de la Cañería del Cabezal	ϕe 18mm x 1.2mm (cañería de cobre grado >M)
Barra de los materiales de Bronce	45% Ag, 30% Cu, 25% Zn (BAG45CuZn) y 93% Cu, 7% P (BCu93P)
Entrada & Salida	ϕe 22mm x 1mm
Conexión del Sensor de Temperatura	ϕe 10 x 1.0mm
Flujo Recomendado	0.1L/tubo/min (10 tubos = 1 L/min)
Flujo Máximo	15L/min (independientemente del tamaño del colector)
Máxima Presión de Operación	800kPa / 116psi (Válvula Reductora de Presión a 850kPa / 123psi)

VARILLAS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Largo	1800mm
Material	ϕ e 8mm x 0.7mm, Cobre Libre de Oxígeno [TU1] Cu+Ag 99.99% [O<16ppm]
Dimensiones del Condensador	ϕ e 20mm x 30mm
Líquido para Transferencia del Calor	Agua Purificada (Atóxica)
Temperatura Máxima de Trabajo	300 °C
Temperatura para Iniciar Funcionamiento	<30 °C
Vacío	$\sim P < 5 \times 10^{-3}$ Pa
Ángulo Vertical de Instalación	20-70 °
Placa	0.8mm Aluminio (Grado 3A21)
Resortes	Acero galvanizado con Zinc de Alta Resistencia
Arandelas	1.5mm Aluminio (Grado 3A21)

COMPONENTES DE GOMA

Material	Goma de Silicona HTV (estable al UV)
Densidad	1.15 g/cm ³ +/- 0.05
Dureza (Shore A)	50-70 (dependiendo del material)
Elongación	320%
Resiliencia	54%
Temperatura Máxima de Trabajo	300 °C
Esfuerzo Tensil	6.4 Mpa
Deformación	12.5 KNM

RENDIMIENTO

Estancamiento	245°C, con G = 1000W/m ² (Temp Ambiente =30 °C)								
Eficiencia*	$\eta = 0.656$, a1 (W/m ² .°K) = 1.4, a2 (W/ m ² .°K ²) = 0.007. (Basado en el área de apertura)								
IAM	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
K θ (longitudinal)	0.93								
K θ (transversal)	1.0	1.02	1.08	1.18	1.37	1.4	1.34	1.24	0.95

* Basado en controles de organismos internacionales e investigaciones internas.

CAJA DEL MANIFOLD Y AISLACIÓN

Largo del Manifold	$L = (X-1) \times 70\text{mm} + 160\text{mm}$ (X=No. tubos)
Alto	130mm
Ancho	140mm
Espacio entre Tubos	70mm
Material del Manifold	0.8mm Aluminio (Grado H16) Terminación en Esmaltado Negro Mate Horneado
Aislación de Lana de Vidrio	(~70kg/m ³) $K = 0.043\text{W/m}^\circ\text{K}$ $R = 1.16^\circ\text{K.m}^2/\text{W}$

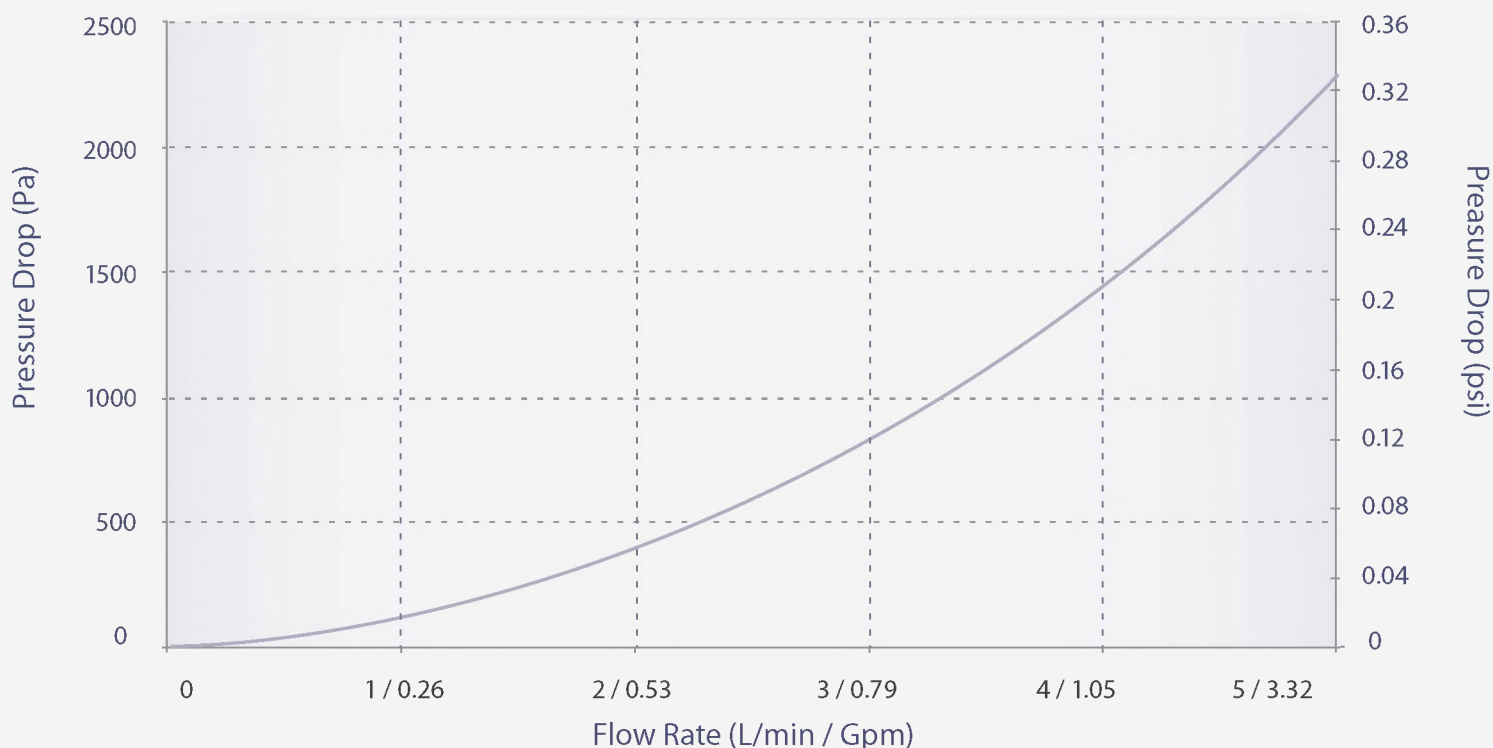
MARCO

Material	Acero inoxidable 439 de 1.5mm de espesor
Clips para Tubo de Acero Inoxidable	Acero Inoxidable 301
Bulones, Arandelas y Tuercas	Acero Inoxidable 304 y Aluminio 3A21

TUBOS EVACUADOS Y CAPA DE ABSORCIÓN SOLAR

Largo del Tubo	1800mm (largo real hasta la punta = 1810 - 1830mm)
Dimensiones del Tubo Exterior	ϕ 58mm x 1.8mm
Dimensiones del Tubo Interior	ϕ 47mm x 1.8mm
Peso	2 kg
Vidrio	Borosilicato 3.3
Material de Absorbancia	capa Graded-index Al-N sobre Al sobre vidrio
Indice de Expansión Térmica	$3.3 \times 10^{-6}^\circ\text{C}$
Absorbancia (α)	>92% (AM1.5)
Emitancia (ϵ)	<8% (80 °C)
Tenor de Vacío entre Tubos	$<5 \times 10^{-3}\text{Pa}$
Temperatura de Estancamiento	>200 °C
Pérdida de Calor	$<0.8\text{W/m}^2.^\circ\text{C}$
Esfuerzo Máximo	0.8Mpa, 120psi
Área de Absorbancia por Tubo (para cálculos de performance estándar)	0.08 m ²
Aletas de Transferencia de Calor (insertadas en los tubos evacuados)	Aletas, Aluminio, espesor 0.2mm Clips, Hierro Zincado, 0.2mm espesor

Apricus 30 tube Collector Pressure Drop



Emisiones de Carbono Incorporadas en la Fabricación de los Colectores

La siguiente tabla provee el monto aproximado de energía usada y el carbono emitido en la producción de cada uno de los componentes de los colectores solares Apricus, por lo que la suma provee el valor total de carbono emitido para fabricar los colectores solares Apricus (detalle para AP-30).

MATERIAL	PESO (KG)	ENERGÍA USADA PARA MATERIA PRIMA	FACTOR FABRICAC.*	USO DE ENERGÍA (KWH/KG)	ENERGÍA TOTAL (KWH/KG)	TOTAL CO ₂ (KG)**
Acero Inoxidable 439	8.1	0.98 kgC/kg	2	6.44	52.2	52.2
Aluminio	2.6	15 kWh/kg	1.2	18	46.8	46.8
Cobre	11.8	1.123 kgC/kg	2	7.78	91.8	91.8
Vidrio	65	0.257 kgC/kg	1.2	1.01	65.7	65.7
Goma de Silicona	2	1.2 kgC/kg	2	7.89	15.8	15.8
Material de Empaque	18.5	1.57 kgC/kg	1.2	6.19	114.5	114.5

* Energía adicional usada en el procesamiento de la materia prima.

** Basado en 1 kg de CO₂ por kWh de energía usada.

TOTAL 386.7 386.7

VALORES APROXIMADOS DE EMISIÓN TOTAL DE CARBONO PARA

MODELO

KG DE CO₂

AP-30

387

www.skenta.com.ar

 **Apricus**

ENERGIA SOLAR TERMICA






Apricus

COLECTOR
TUBO DE VACIO CON

www.skenta.com.ar

1. Manifold del colector
2. Aislación
3. Cabezal del conductor de cobre
4. Varilla de calor de cobre
5. Tubo Evacuado
6. Aleta de transferencia

SOLAR
VARILLA DE CALOR





ITW Universität Stuttgart 011-7S161 R

Origen: Alemania



Origen: USA



Origen: Argentina



Origen: Australia



Origen: USA



Origen: Suiza



CERTIFICADOS DE CALIDAD COMPROBABLES





www.skenta.com.ar






Apricus

www.skenta.com.ar





www.skenta.com.ar



www.skenta.com.ar



 Apricus

 SKENTA

www.skenta.com.ar

 **Apricus**



www.skenta.com.ar



Apricus



Apricus



www.skenta.com.ar



www.skenta.com.ar

Apricus



www.skenta.com.a



 **Apricus**

 **SKENTA**

www.skenta.com.ar

Apricus®



www.skenta.com.ar

Apricus

