

Energías renovables

Relevamiento energético

Rectorado U.N.N.E.

Dotti, Agustina

Urquidis, Yesmin

Vallejos Basterra, Belén

Facultad de ingeniería

Grupo 22

Índice

Introducción	.....	3
Objetivo	.....	4
Finalidad	.....	4
Descripción del edificio	.....	5
Análisis de la situación actual	.....	8
Análisis del consumo	.....	10
Propuesta	.....	10
Amortización	.....	13
Conclusión	.....	13
Anexo	.....	14

Introducción

La cátedra “Energías Renovables” de la facultad de arquitectura de la UNNE, la cual está destinada a estudiantes de grado de arquitectura e ingeniería, y de postgrado, tiene como objeto brindar a sus alumnos aspectos generales de las energías renovables aplicadas a la arquitectura, puntualizando el criterio energético como factor fundamental de sus contenidos, a través de clases dictadas y la ejecución de trabajos prácticos para su aprovechamiento y técnicas de dimensionamiento.

Como proyecto principal la cátedra propone realizar un Trabajo Práctico Final Integrador, en forma grupal, en el que se apliquen los conceptos de la asignatura integrándolos a un objeto arquitectónico.

Dicho objeto arquitectónico puede ser proyectado, en cual se propone la creación de construcciones destinadas a la máxima autosustentabilidad posible de dicho lugar, destinado a al bienestar humano.

También el objeto arquitectónico puede ser existente, en el cual la consigna fue relevar energéticamente y aplicar los conocimientos adquiridos en clase para optimizar su energía y eficiencia.

Objetivo

Se localizó el edificio asignado por la cátedra para llevar a cabo los siguientes objetivos:

- Llevar a cabo el relevamiento energético de los principales aparatos de mayor consumo
- analizar el consumo general y reconocer gastos innecesarios y uso de aparatos obsoletos
- Optimizar la energía mediante el desuso de consumo innecesario y la sustitución de elementos de menor consumo
- Aplicar los conocimientos adquiridos durante el cursado para la generación autónoma de energía.

Finalidad

Las finalidades del proyecto fueron cambiando a medida que se tenía mayor información de la dinámica del edificio, debido a que este, está destinado a oficinas, es por esto que, los horarios, días, ocupación, etc. del edificio tienen horarios pico y zonas con mayor densidad de personas trabajando, por lo cual el consumo es muy desigual y se hace muy difícil el diseño de generación de energía que solo serán útiles algunos meses del año.

Descripción del edificio

El edificio asignado por los profesores a cargo, fue el rectorado de la Universidad Nacional del Nordeste, este lugar cuenta con dos zonas bien marcadas con características totalmente diferentes.

Una zona del edificio forma parte de las construcciones históricas más importantes de la ciudad de Corrientes, conocida como “Petit Hotel”, la casa Vedoya construida en 1921. Mientras que el resto del rectorado tiene una construcción más moderna y sencilla construida a lo largo de muchos años.

Casa de la familia Vedoya

Conocida como “Petit Hotel”, esta casa fue terminada en 1921, según reza su capitel, por el Ingeniero Arturo Samela, inmigrante italiano constructor, para la familia Vedoya. Es una de las pocas construcciones de petit-hotel realizadas en la ciudad y posee el primer ascensor que se instaló en la provincia.

La misma fue ejecutada en la calle 25 de mayo al 800.

Desde la plaza 25 de mayo se puede contemplar el balcón central del primer piso con los ventanales curvados y sus respectivos cristales que acompañan la forma.

Para la época fue un alarde tecnológico, se instaló el primer ascensor de la región, vale suponer lo que habrá significado en esos tiempos, las novedades no llegaban tan rápido como en nuestra época, es lícito inferir el asombro y temor ante una máquina que cumplía las funciones de escalera pero sin esfuerzo para el usuario. Casi seguro que más de uno habrá preferido la seguridad del propio esfuerzo a través de la escalera. Lo habrán nombrado más por su neologismo guaraní Jupihanenda que por el ascensor.

En el año 1957 el edificio pasa a ser sede del rectorado de la universidad nacional del nordeste. Reconocido por la belleza de su construcción, ubicación y anecdótico

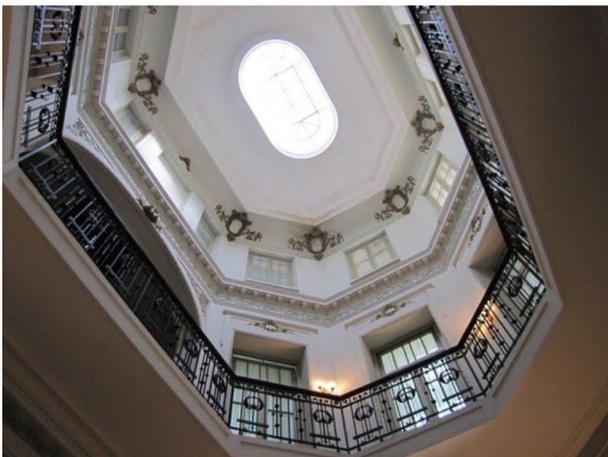
El estado del edificio es intacto, conserva todos sus detalles estéticos sin ningún tipo de desgaste, sin embargo al pasar a ser un sector de oficinas, se tuvieron que llevar a cabo muchas incorporaciones.

Un dato importante es que conserva el ascensor con su maquinaria original, sin embargo este no se utiliza mucho, debido a que solo se trabaja en la planta baja y el primer piso, por lo que los trabajadores de este sector eligen utilizar la escalera principal, además esta parte también es la que menos trabajadores y atención al público tiene.

La entrada de la casa cuenta con una gran cúpula con muchos ventanales, que proporciona luz natural funcional y muy estética. Sin embargo estos ventanales no se abren y el personal de mantenimiento no tiene encargado esta tarea.

La entrada cuenta con gran cantidad de iluminación eléctrica de gran consumo. Los trabajadores de este sector generalmente se encargan de apagarlas cuando no las están usando, esto es debido a que también cuenta con puertas vidriadas que dan lugar al paso de la luz, y porque en algunos horarios nadie transita por los pasillos. Existe un gran compromiso energético en este sector.

Esta parte del edificio cuenta con muchas habitaciones destinadas a usos recreativos y de presentación de proyectos y actos, las cuales raramente se utilizan, las luces en estas habitaciones se encuentran apagadas.





Nuevas construcciones del rectorado

La mayor parte del área ocupada por el rectorado es la zona nueva, esta construcción es relativamente joven, cuenta con muchas oficinas construidas de obra, además de muchos box añadidos de construcciones más ligeras, muchas habitaciones compartimentadas, y todas de distintos años.

Gran parte de las oficinas fueron realizadas sobre el patio y obstaculizando la salida de otras, por lo cual solo pocas cuentan con ventanas. Mientras las que si poseen ventanas no tienen gran entrada de luz, por lo que no sería posible utilizarlas para este fin.

El consumo de energía es muy grande, la cantidad de personas por área también, cuenta con muchos artefactos eléctricos, siendo los más abundantes: computadoras y aires acondicionados.

Análisis de la situación actual

El relevamiento de consumo fue registrado en la planilla que se adjunta en el trabajo. El análisis de los artefactos más necesarios para hacer funcionar el edificio fueron divididos en tres partes: la iluminación, los aires acondicionados, y las computadoras

Iluminación: el edificio cuenta con luces de bajo consumo y otras de mayor consumo las cuales se tiene como objetivo cambiarlas. De la planilla se extrae la siguiente información:

Cantidad de focos (unidad)	Potencia de cada foco (watt)	Potencia
59	10	590
63	12	756
119	18	2142
249	36	8964

Nos da un total de 12452 watt.

Aire acondicionado

Frigorías	Cantidad	Potencia (watt)
2500	1	2500
3000	10	30000
3500	13	45500
4000	2	8000
4500	2	9000
5000	9	45000
5500	4	22000
6000	3	18000
6500	6	39000
7200	1	7200
12000	2	24000

Total de frigorías: 250500 lo que significa un total de 290982,6 watt

Computadoras

Este artefacto no genera tanto consumo como los aires acondicionados, pero son los más necesarios para la ejecución de los trabajos que realiza el edificio.

El rectorado cuenta con 151 computadoras, podemos estimar que el consumo de cada una es de 125 watt, lo cual nos da un total de 18875 watt.

Casi todas las oficinas se encuentran funcionando al mismo tiempo en todo momento, el rectorado se encuentra abierto desde antes de las 7 de la mañana hasta luego de las 16 de la tarde, si bien no todos los trabajadores cumplen este horario, las oficinas si están funcionando con distintos trabajadores, es por esto que la iluminación se encuentra encendida durante la jornada entera, al igual que los aires acondicionados en los meses de verano.

La cantidad de las computadoras encendidas al mismo tiempo es de aproximadamente la mitad de las que existen.

El edificio no cuenta con muchos calventores o sistemas de calefacción durante los meses de invierno, pero hemos decidido tener en cuenta como consumo necesario e importante.

El resto de los aparatos que fueron relevados son elementos de cocina y oficina que no los hemos tenido en cuenta a la hora de hallar una solución para sustentarlos debido a que estos, (que pueden ser impresoras, fotocopiadoras, scanners, pavas eléctricas, cafeteras, etc.) no deberían estar encendidas todo el tiempo, solo cuando se están utilizando.

Análisis del consumo

Iluminación	12452 watt
Aire acondicionado	290982,6 watt
Caloventor	21800 watt
Otros artefactos	145310 watt

La mayor parte de la energía consumida es debido a los aires acondicionados, debido a que se encuentran prendidos durante aproximadamente 9 horas al día, debido a la densidad excesiva de gente, el resto de consumo podría ser fácilmente autosustentado y no representa gran cantidad, menos del 50% en los meses de verano.

Propuesta

Nuestra solución posible se basó en eliminar el consumo innecesario y tener como prioridad que aproximadamente la mitad del consumo proviene del uso de aire acondicionado.

En base a este dato es que fue difícil hallar el diseño indicado, ya que la ciudad de Corrientes presenta temperaturas muy altas, por lo que no se podría eliminar el uso de este aparato, y colocar paneles fotovoltaicos para cubrir la demanda no sería viable, ya que no es físicamente posible instalar tantos dispositivos de generación de energía, y solo se utilizan en un momento del año.

Iluminación bajo consumo

La iluminación actual es la siguiente:

Cantidad de focos (unidad)	Potencia de cada foco (watt)	Potencia
59	10	590
63	12	756
119	18	2142
249	36	8964

Cuenta con un total de 490 focos. Los LED de 7,5 watt de bajo consumo pueden realizar el mismo trabajo, por lo que si se los reemplazara por estos se tendría una eficiencia mayor.

490 focos x 7,5 watt= 3675 watt

Ahorro= 12452 watt – 3675 watt = 8777 watt

Representa un ahorro de más del 70%

Uso de paneles fotovoltaicos

Fueron muchos los modelos que se pensaron y calcularon antes de llegar a este, el adoptado fue el siguiente, en el cual se eligieron la iluminación y el uso de la mitad de computadoras existentes para poder abastecer su consumo mediante paneles fotovoltaicos.

El uso de aires acondicionados es difícil de calcular debido a que no se puede tener con precisión las horas de funcionamiento, y si es realmente necesario o no, sin embargo hemos tenido en cuenta una hora al día de estos aparatos en algunos meses del año y también a los calventores, de manera de poder reducir el gasto de consumo y aprovechar el espacio disponible para los aparatos.

El edificio cuenta con 151 computadoras de 125 watt, lo que nos da un total de 18875 watt, de la observación del relevamiento se considera que solo la mitad se encuentran en uso al mismo tiempo, esto significa un consumo de 9437,5 watt.

Se han considerado nueve horas diarias, 23 días a la semana.

Enero: este mes no tiene consumo considerable por lo que le hemos asignado un valor simbólico de 500 kwh.

Para los meses de febrero, marzo y noviembre consideramos el gasto de iluminación, computadoras y una hora al día de aire acondicionado, nos da un total de 9406 kwh al mes.

Diciembre: solo se ha considerado la mitad de este mes, un total de 6060kwh.

Abril mayo septiembre y octubre representan el menor consumo, solo iluminación y uso de computadoras con 2714 kwh.

En junio, julio y agosto se han tenido en cuenta una hora de uso de calventores además de la iluminación y el uso de computadoras, son 3716,9 kwh.

Demanda anual: 56784,4 kwh

Demanda anual/246días/4,72h = 48,9kw

Se utilizaran 148 paneles de 330 watt

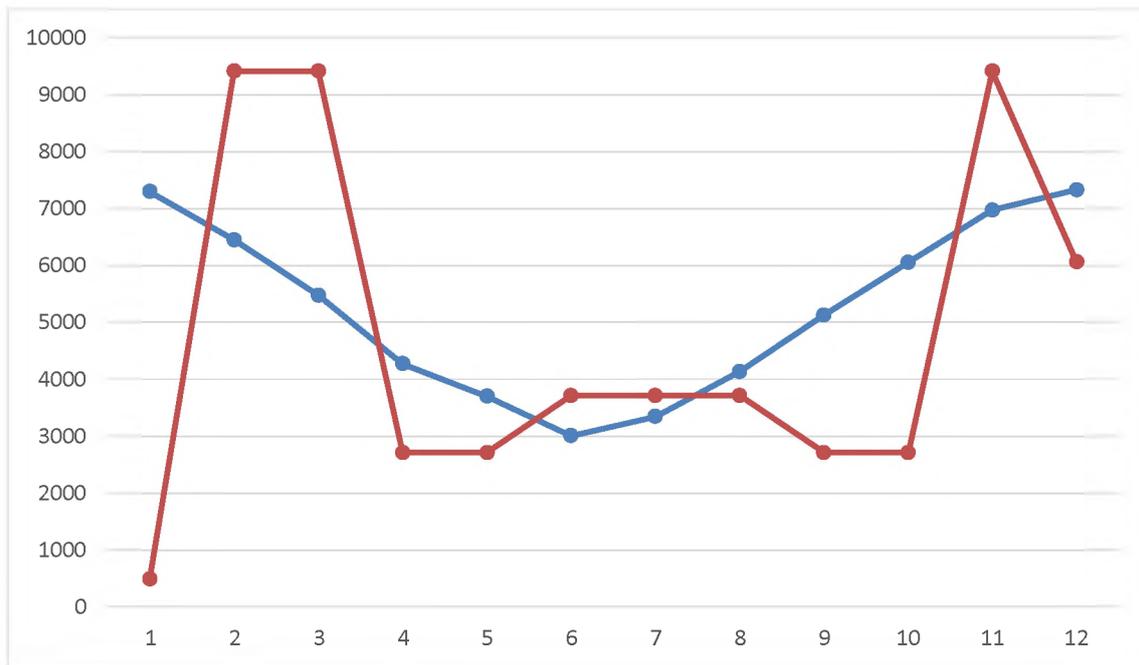
148 paneles x 0,33 kw = 48840 watt=48,48kw

El panel utilizado fue: Panel Solar Fotovoltaico 330 Watts Policristalino Logus

Mes	HSE (h/día)	Consumo		Generación		Ahorro			
		Kwh/mes	Kwh/día	Kwh/día	Kwh/mes	Diferencia kwh/mes	Diferencia (\$)	consumo (\$)	Paneles (\$)
1	6,54	500	21,74	317,06	7292,36	6792,36	31198,86	2300	0
2	5,78	9406	408,96	280,21	6444,93	-2961,07	-13621	43267,6	29646,6
3	4,91	9406	408,96	238	5474,85	-3931,15	-17162,92	43267,6	26104,7
4	3,83	2714	118	185,68	4271	1557	7162,2	12484,4	0
5	3,32	2714	118	161	3702	988	4544,8	12484,4	0
6	2,7	3716,8	161,6	131	3011	-705,8	-3246,68	17097,28	13850,6
7	3	3716,8	161,6	145,44	3345,12	-371,68	-1709,73	17097,28	15387,5

									5
8	3,71	3716,8	161,6	180	4136,8	420	1932	17097,28	0
9	4,6	2714	118	223	5129	2415	11109	12484,4	0
10	5,39	2714	118	263	6054,7	3340,7	15367,22	12484,4	0
11	6,25	9406	408,96	303	6969	-2437	-11210,2	43267,6	32057,4
12	6,57	6060	263,48	318,51	7325,81	1265,81	5822,73	27876	0
Total anual	4,72	56784,4			63156,57	6372,17		261208,24	117046,45

Grafico de consumo y generación de energía



En azul se observa la generación de energía y en rojo el gasto.

Del grafico se observa que para varios meses el sistema es rentable y logra cubrir el consumo de aparatos necesarios y gran parte del consumo de los aires acondicionados, mientras que en los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto existe un superávit de energía que cubre totalmente el gasto de aparatos necesarios e incluso podría llegar a cubrir la totalidad de aparatos si se los utilizara de manera responsable.

Amortización

Inversión inicial:

- 148 paneles solares Jinko 330w de \$9490= \$1404520
- 25 soportes para 6 paneles de \$4659= \$116475
- Regulador de carga ENS-60-12/24= \$6389
- Inversor de potencia IE-3000 = \$37018

Total = \$1 564 402

Costo de mantenimiento= 0,5% de la inversión inicial= \$7822

Costo de instalación= 20% inversión inicial = \$312880,4

Ahorro anual en pesos= \$261208,24- \$117046,45- \$7822 = \$136339,79

Amortización: $(\$1\ 564\ 402 + \$312880,4)/\$136339,79 = 13,77$

Se requerirán de 14 años para cubrir los gastos

Teniendo en cuenta una vida útil de 40 años para los paneles solares el sistema es rentable

Conclusión

El proyecto permitió conocer los gastos energéticos en un edificio público destinado a oficinas, la distribución del consumo es demasiado diferente dependiendo del horario, días, y meses del año.

Lo que más se lleva el presupuesto son los aires acondicionados, que representan en ocasiones más del 50% del consumo. Colocar paneles solares solo para esto, no sería viable debido a que se podrían tomar otras políticas como la concientización por parte de los usuarios, y esto varía dependiendo del nivel de confort de cada persona, y las situaciones cotidianas que llevan a encenderlo. Pero la razón principal por la que no se ha considerado generar energía para cubrir dichos aparatos en este proyecto, es porque solo se utilizan unos meses del año (los meses de mucho calor sin contar enero que no hay actividad y diciembre que no se trabaja todo el año).

Lo más complicado del trabajo final fue el diseño de cuanto consumo era factible cubrir, por esto es que el cálculo se realizó reiteradas veces hasta llegar al elegido, presentado anteriormente.

Lo positivo del proyecto fue la posibilidad de aplicar los conocimientos desarrollados en la cátedra.

Además, reemplazar los artefactos obsoletos por otros más eficientes representa una disminución considerable en el consumo y gasto económico.

Anexo



Características

Marca:
Jinko Solar

Potencia máxima:
330 W

Unidades por pack:
26

Largo:
196 cm

Modelo:
Eagle 72

Formato de venta:
Unidad

Ancho:
99.2 cm

Tipo de panel solar:
Policristalino

Nuevo

Panel Solar Jinko 330w
Wp Policristalino Mas
300w Ideal Kit

\$ 9.490

Pagá en hasta 12 cuotas

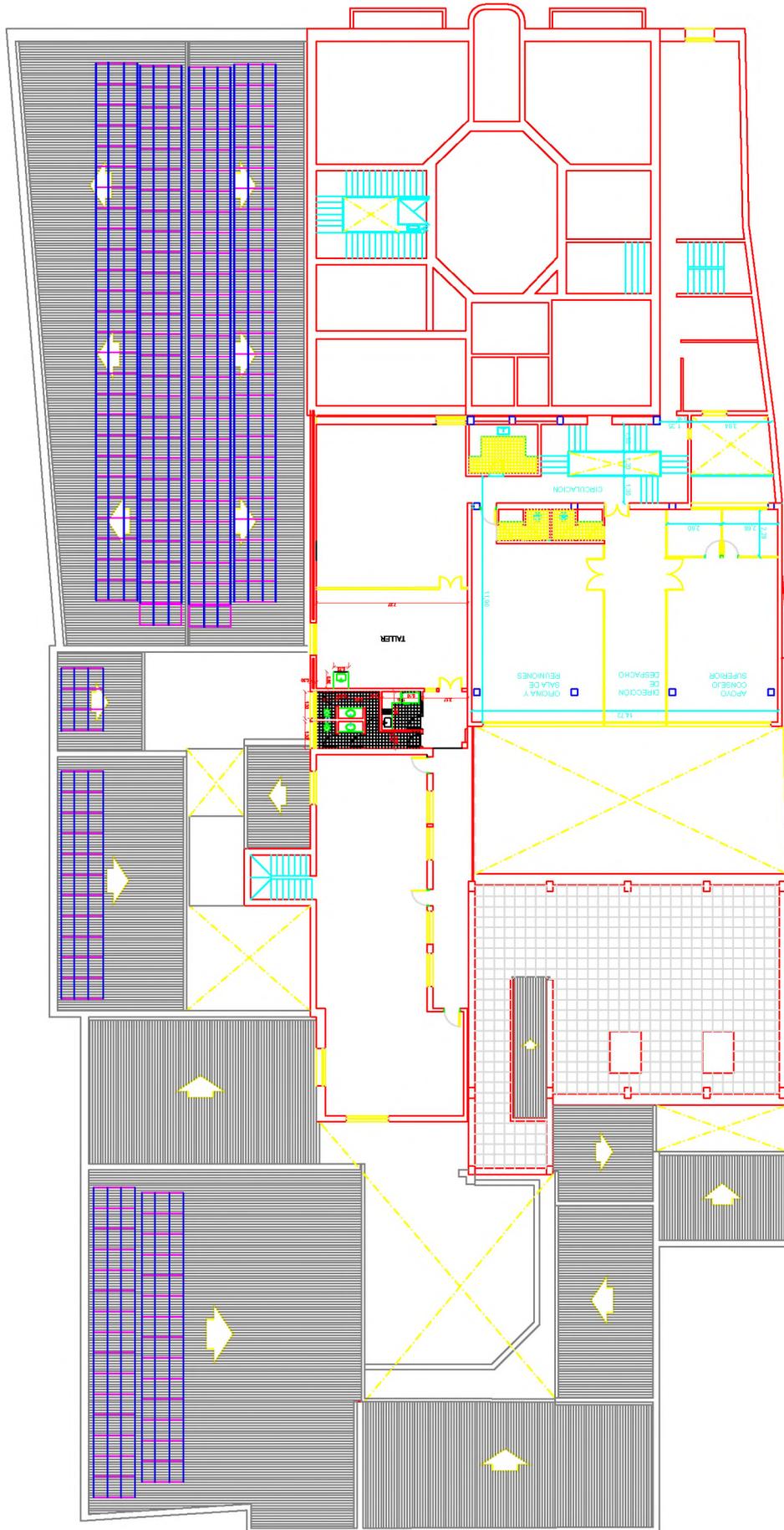


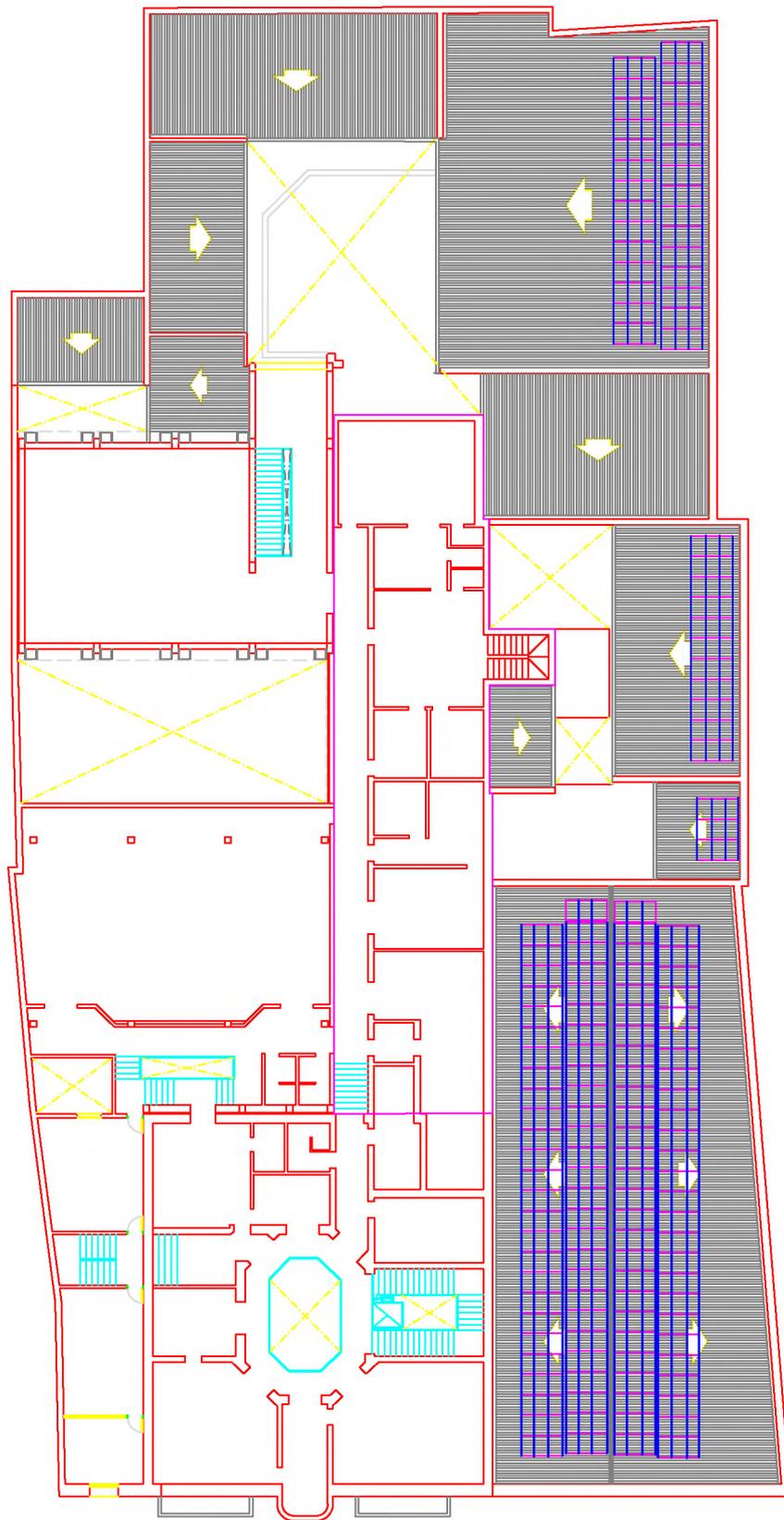
[Más información](#)

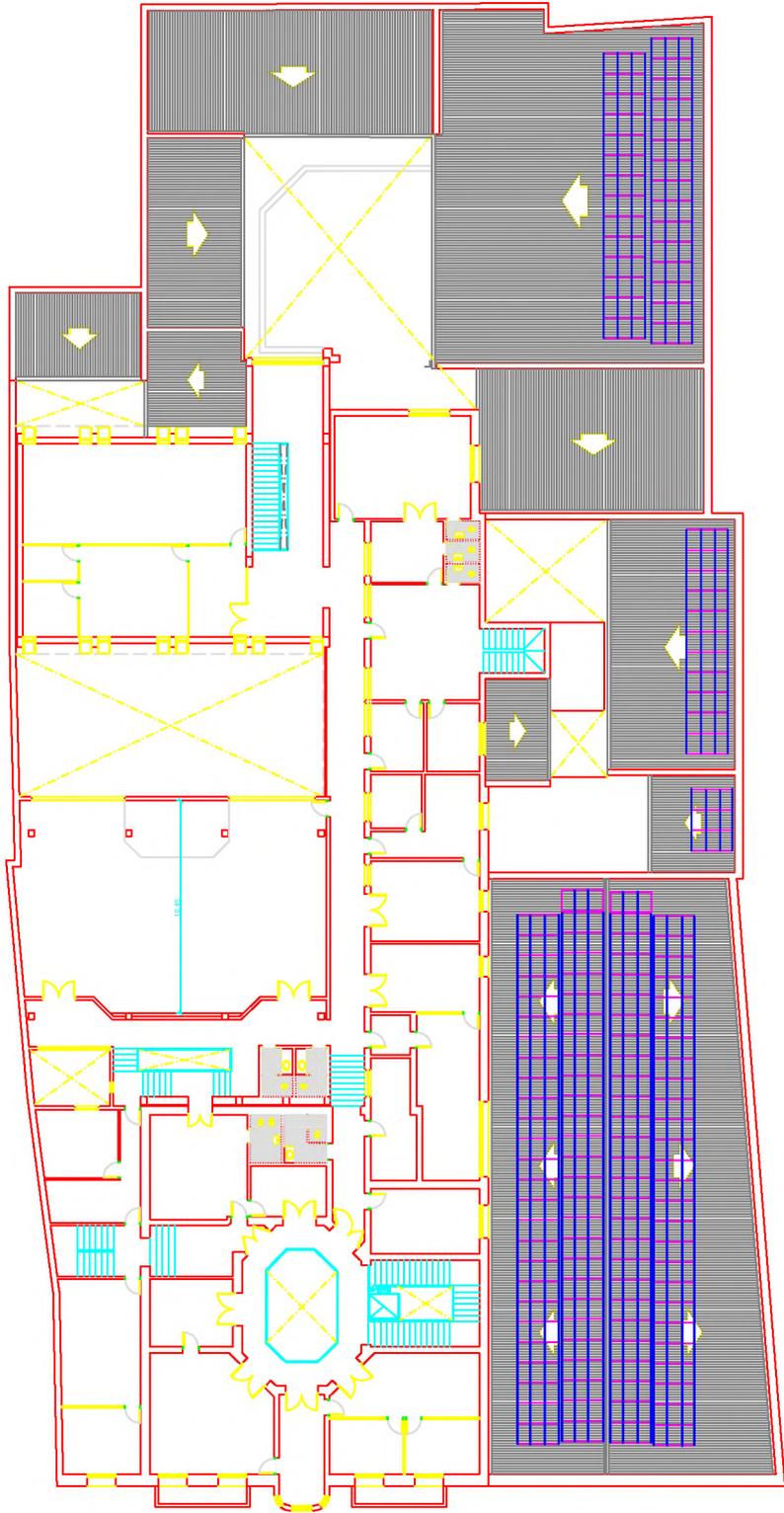
Entrega a acordar con el vendedor
El Palomar, Gran Buenos Aires Oeste, Buenos Aires
[Ver costos de envío](#)

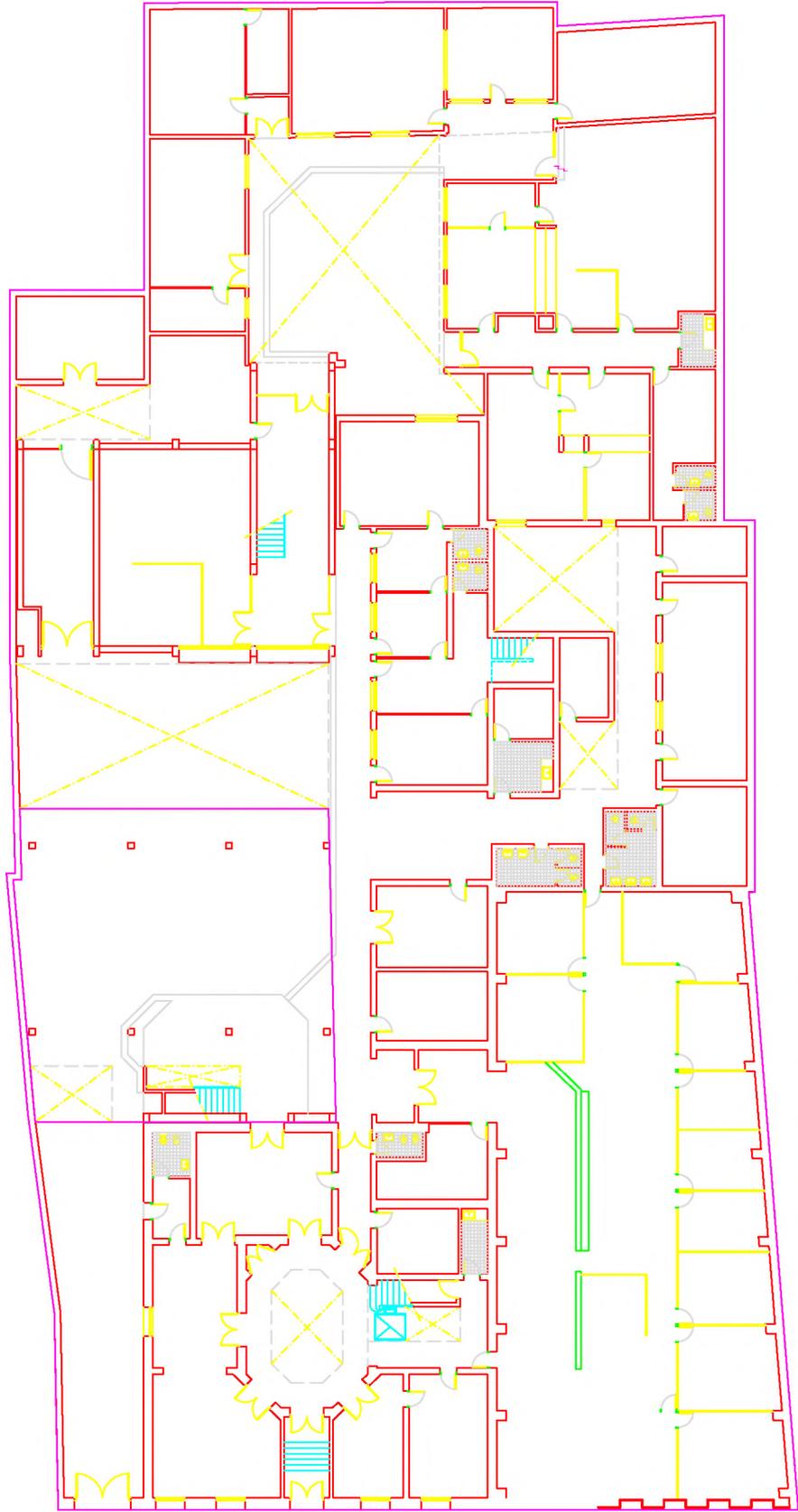
Cantidad: 1 unidad (26 disponibles)

Comprar ahora

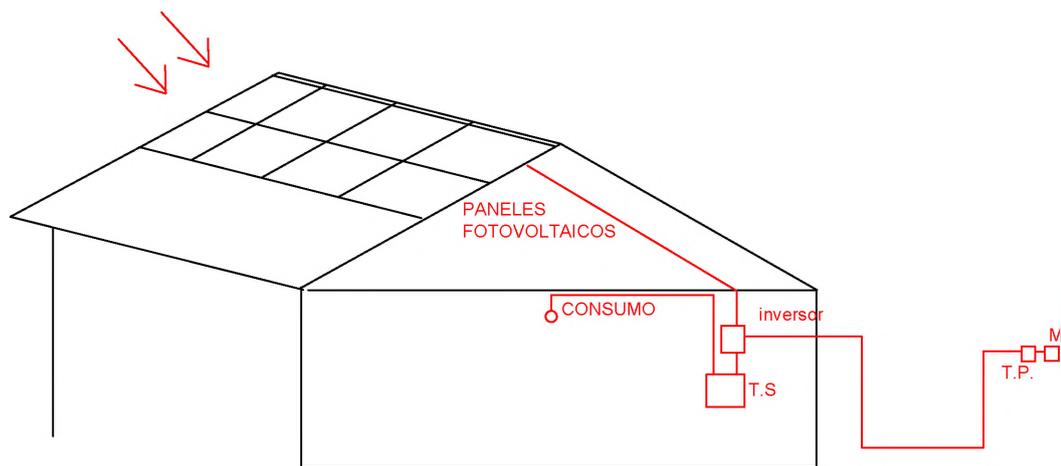
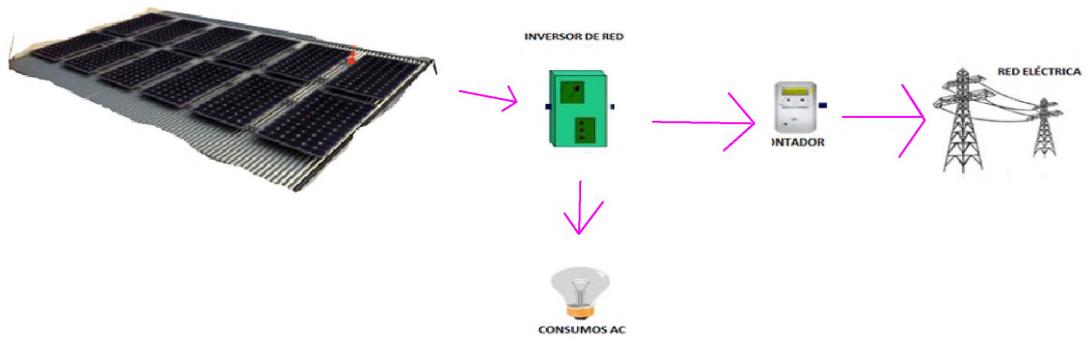








SISTEMA DE CONEXION



Alumnos:

- Lima Fernando Federico . L.U: 15.264
- Encinas Jose Luis . L.U: 16.800
- Cristaldo Hector . L.U: 15.998



Planta Baja

10	Led	13	12 w									
11	foco	2	16 w	A/A	1	3500 frig.				impresora	1	370 w
										PC	3	125 w
12	fluorecente	11	36 w	A/A	3	3000 frig	caloventor	1	2000 w	dispenser	1	800 w
							estufa	1	2000 w	PC	5	125 w
										impresora	5	370 w
13	fluorecente	5	36 w	A/A	1	4500 frig.				PC	5	125 w
										impresora	2	370 w
14	fluorecente	5	36 w	A/A	1	3500 frig.				pava	1	2000 w
				ventilado	1							
15	fluorecente	18	36 w	A/A	1	5000 frig.				PC	8	250 w
										impresora	3	370 w
16	Led	40	18 w	A/A	1	12000 frig.				Heladera	1	1300 w
	Led	4	12 w	A/A	1	6500 frig.				pava	1	2000 w
				A/A	1	3500 frig.				PC	8	125 w
										impresora	4	370 w
										servidor	1	300 w
17	fluorecente	4	36 w	A/A	1	3500 frig.	caloventor	1	2000 w	dispenser	1	800 w
										PC	3	125w
18	fluorecente	6	36 w	A/A	1	3500 frig.	estufa	1	2000 w	PC	2	125 w
										impresora	2	300 w
19	fluorecente	16	36 w	A/A	1	3000 frig	caloventor	1	2000 w	PC	3	125 w
				A/A	1	3500 frig.	estufa	1	2000 w	impresora	3	370 w
										pava	1	2000 w

AUDITORIA RECTORADO UNNE

SECTOR	M2	VENTANAS	ILUMINACION			ACONDICIONAMIENTO			CALEFACCION			OTROS		
			ARTEFACTO	CANTIDAD	P(W)	EQUIPO	CANTIDAD	P(W)	EQUIPO	CANTIDAD	P(W)			
Pasillo			Luz Led		18									
Investig. Administ.			Fluorescent.	10	36	A/A	3	3500	Calovent.	1	2000	PC	5	125
												Impres.	2	370
												Pava Elec	1	2000
Oficina Legajo			Fluorescent.	5	36	A/A	1	3500				Pava Elec	1	2000
						Ventilador	1							
Direccion de Legajo			Fluorescent.	5	36	A/A	1	4500				PC	5	125
												Impres.	2	370
Area Contable			Fluorescent.	4	36	A/A	1	6000				PC	4	125
			Luz Led	3	18	Ventilador	1					Impres.	1	370
Auditoria Interna			Fluorescent.	11	36	A/A	3	3000	Calovent.	1	2000	Dispenser	1	550
									Estufa	1	2000	PC	5	125
												Impres.	5	370
Direccion de Estudio y Proyectos			Fluorescent.	18	36	A/A	1	5000				PC	8	125
												Impres.	3	370
Archivo			Fluorescent.	2	36									
Cocina			Luz Led	2	10							Dispenser	1	550
												Cafetera	1	900
												Pava Elec.	2	2000
Direccion de			Fluorescent.	21	36	A/A	1	5000	Estufa	1	2000	Fotocop.	1	1320
						A/A	1	3000						

Grupo Electrogeno					80KVA					Alimenta el sector de UNNE Virtual			
Mantenimiento		Luz Led	3	18	A/A	1	4500			Heladera	1	1300	
		Fluorescent.	6	36						Pava Elect.	1	2000	
										PC	1	125	
										Impres.	1	370	
										Serv. Rack	1	750	
										Radio	1	15	
Liquidacion de Haberes		Luz Led 1	40	18	A/A	1	12000			Heladera	1	1300	
		Luz Led 2	4	12	A/A	1	6500			Pava Elect.	1	2000	
					A/A	1	3500			PC	8	125	
										Impres.	4	370	
										Servidor	1	300	
										Dispenser	1	550	
SUM - Escalera		Luz Led	5	18						Servidor	1	300	
Salon 8,87		Luz Led 1	24	18	A/A central (fuera de funcionamiento)								
		Luz Led 2	17	12									
Cocina 8,87		Luz Led	1	12						Dispenser	1	550	
										Heladera	1	1300	
										Cafetera	1	900	
Salon de Consejo		Luz Led 1	24	18	A/A	1	12000						
		Luz Led 2	17	12									
1er piso (Pasillo)		Fluorescentes	2	36									
UNNE Virtual		Fluorescentes	17	36	A/A	1	4000			PC	35	125	
						1	3000			Pava elec.	1	2000	

							2	5500				Cafetera	1	900
Secretaría General de Posgrado		Fluorescentes	12	36	A/A		1	2500				Frigobar	1	195
							1	3000				Horno elec.	1	2000
												PC	5	125
												Cafetera	1	900
												Escaner	1	300
												Impresora	2	370
Baño		Bajo c.	1	10										
Organización institucional		Fluorescentes	6	36	A/A		1	3000				Pava el.	2	2000
												Impresora	1	370
												Dispenser a	1	550
												PC	3	125
Pasillo (27)		Fluorescentes	2	36										
Pasillo (30)		Bajo c.	7	10										
Baño (al lado p.30)		Bajo c.	4	10										
Fotocopiadora		Bajo c.	2	10	A/A		1	3000				Pava elec.	1	2000
												Fotocop.	1	2000
Hall (1er piso)		Bajo c.	10	10										
Secretaria General (Administración)		Fluorescentes	5	36	A/A		1	6500				Dispenser	1	550
												Pava elec.	1	2000
												Impresora	3	370
												Frigobar	1	195



