



Energía Solar Fotovoltaica

Lucio Ovando M
Ing. Civil Industrial / Ing. Electrónico
Dip. Gestión Industrial

Futaleufú, Febrero 2013

Sistemas Off-Grid (Fuera de Red/ Aislado/Autónomo)

- Adecuado para sectores donde no hay red eléctrica
- Fuente de Energía: Solar, Eólica, Hidro, Híbridos (combinaciones)
- Requiere de baterías
- Dimensionado según :
 - Necesidades Energéticas (tamaño de las instalaciones)
 - Disponibilidad de Recurso (Radiación Solar, Viento, Agua, etc)
 - Considerar el mes con menor disponibilidad del recurso
 - Suele utilizarse un generador Diesel de Respaldo para los meses con reducida energía ERNC

Fuente Energía



Freno Eléctrico



Controlador Eólico/Solar



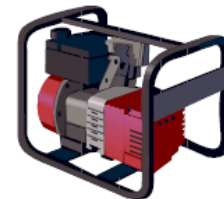
Consumos



Banco Baterías



Generador de CA



Inversor



Sistemas On-Grid (Conectado a la red Eléctrica Local)

- Adecuado para sectores donde existe red eléctrica
- Fuente de Energía: Solar, Eólica, Hidro, Híbridos (combinaciones)
- **No Requiere de baterías (opcional)**
- Más barato que sistemas Off-Grid
- Permiten **reducir la Factura Eléctrica (Net Metering)**
- Optimo para **Sistema de Generación Distribuida (SGD)**
- Dimensionado según :
 - Necesidades Energéticas (tamaño de las instalaciones)
 - Disponibilidad de Recurso (Radiación Solar, Viento, Agua, etc)

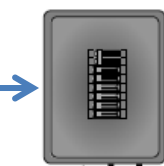
- **Sistema de Generación Distribuida (SGD)**

La Energía se genera en el mismo punto de consumo

Fuente Energía



Compañía
Eléctrica



Consumos



Inversor



Controlador

Freno
Eléctrico



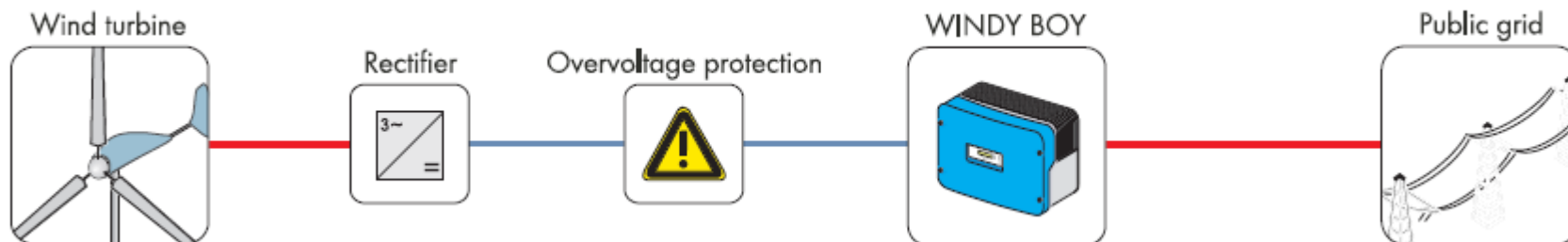
Net Metering



Para mercado residencial y comercial (incluso industrial) en BT (220/380V) aplicamos:

- Nch Elec 4/2003
 - cogeneración
 - Instalación Domiciliaria
- Formulario TE1 (SEC)
- Ley 20.571 Net Metering (On-Grid)
- Permisos municipales





Velocidad Variable
del Viento

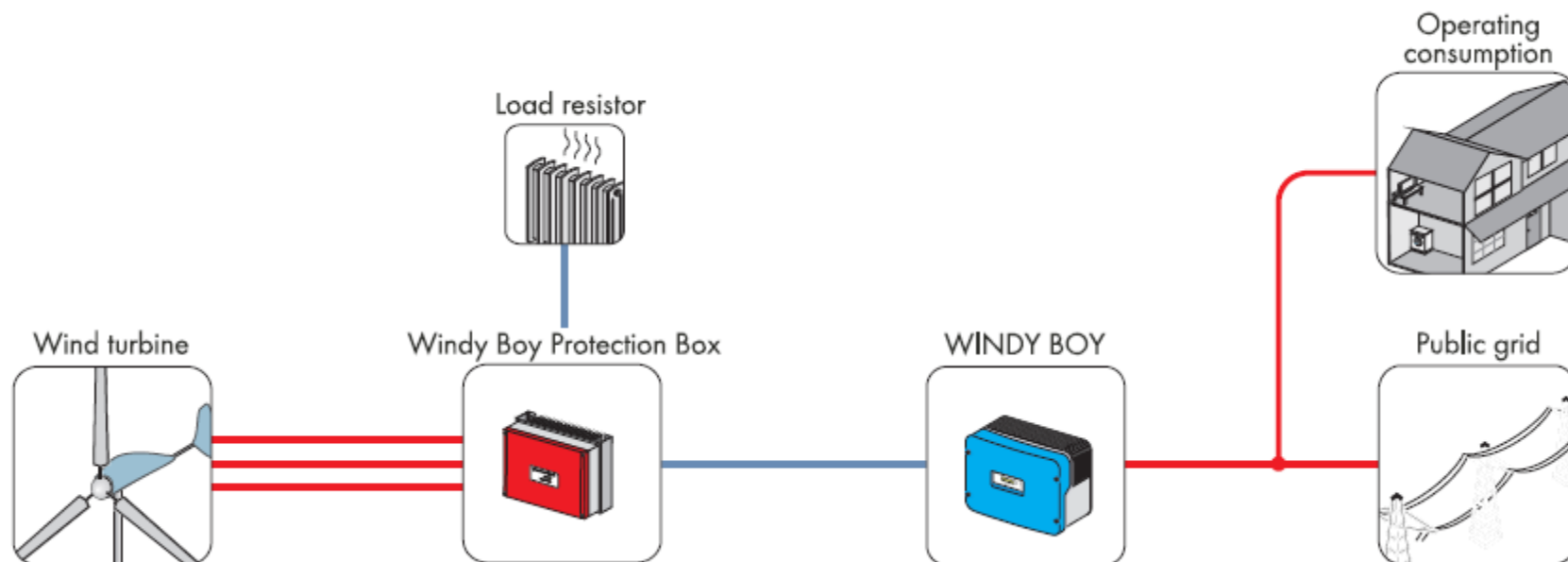
Velocidad Rotacional
del Aerogenerador
Variable

Salida AC del Aerogenerador:

- Voltaje Variable
- Corriente Variable
- Frecuencia variable

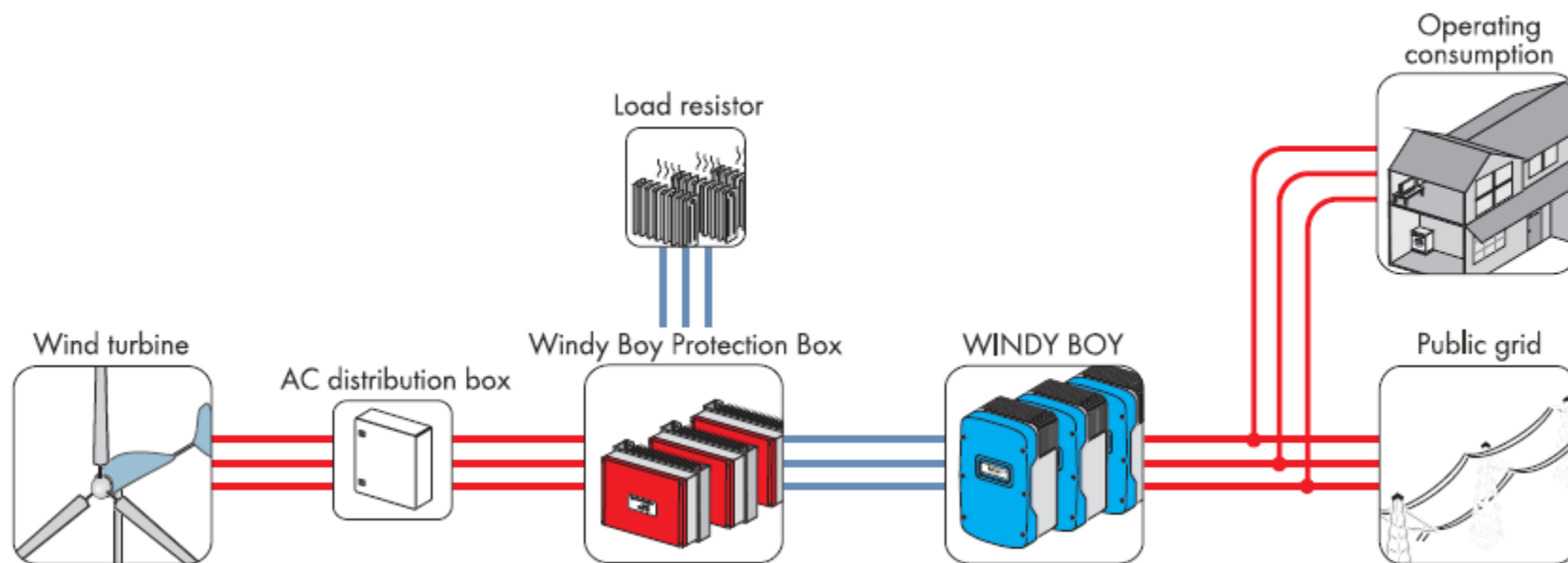
Energía conocida como Wild AC

- AC → DC
- Necesita ser Regulada

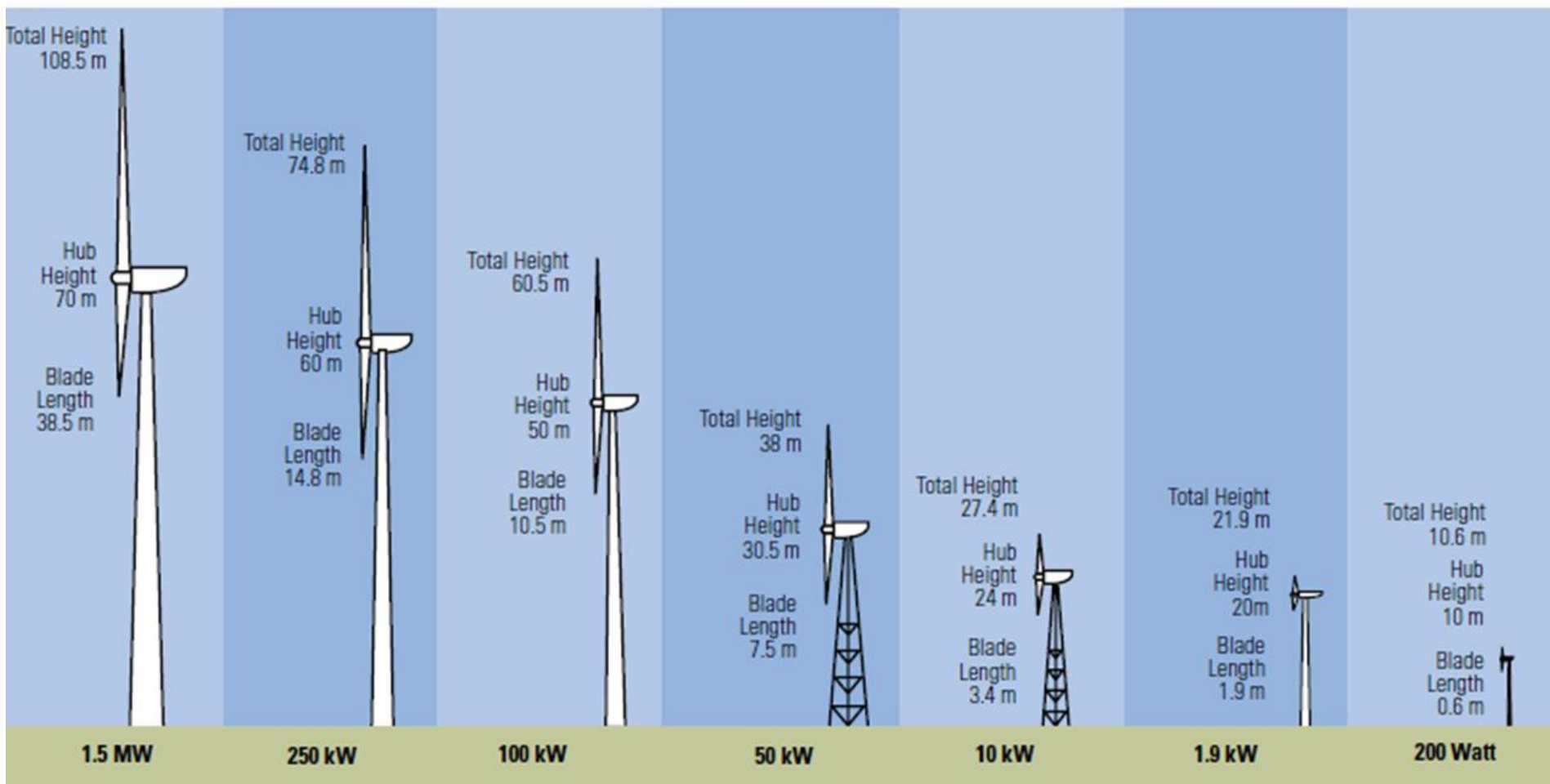


Cualquier exceso indeseado de energía es consumida por la resistencia de frenado (load Resistor)

Small wind turbine systems with a capacity of 10 to 25 kW



**Es posible combinar varios
inversores para lograr
Potencia Trifásica**



Potencia de Aerogenerador vs Altura de Torre

Como Elegir un Aerogenerador ?

1. Disponibilidad del Recurso Eólico → Mediciones / datos Históricos
2. Tipo de Turbina
 - Rendimiento y Control Aerodinámico
 - Curva de Potencia
 - Garantías
 - Calidad del Producto (materiales, nivel de sellado)
 - Renombre del Fabricante
 - Certificaciones Internacionales
 - Integración con otros equipos eléctricos (controladores, Inversores)
 - Tipo de Torre (Autosoportada, Hidráulica, Celosía, Atirantada)
3. Tipo de Conexión (Off-Grid, On-Grid)
4. Presupuesto



Mínimo Ruido:

El ruido está entorno a un **1% por encima del ruido ambiente**, siendo prácticamente inapreciable para nuestro oído.



Máxima Eficiencia:

Funciona con una simple brisa de **2 m/s** y continua funcionando a más de 40 m/s sin perder eficiencia de productividad.



Anticorrosivo:

Tratado con **cataforesis**, se convierte en un conjunto, anticorrosivo y antisalino ideal para islas y costas.



Hermético:

Sellado **herméticamente en todas sus juntas**, para evitar filtraciones de humedades y micropartículas que arrastra en aire. Evita deterioros en zonas de costas o desiertos donde hay mucha arena.

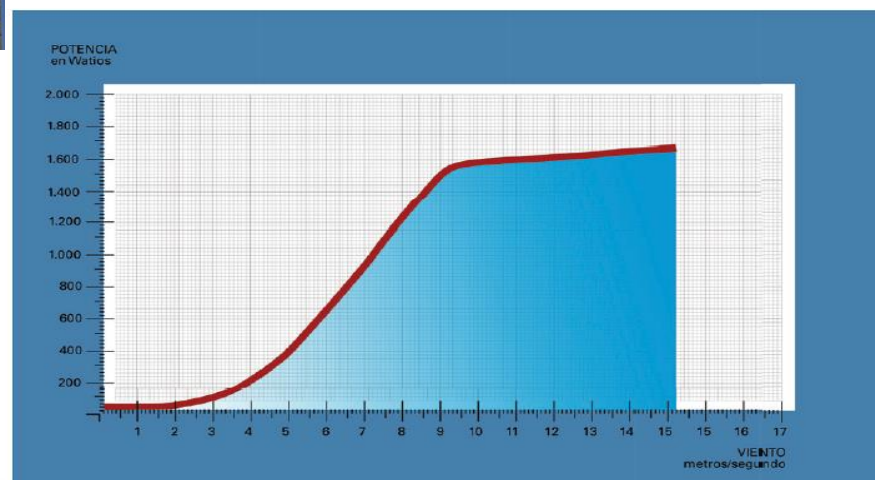


Robusto:

Para poder soportar, fuertes vientos y ofrecer una **larga vida de operación** toda las piezas del equipo, están sobredimensionadas.



ENAIR 1.5 1500 W





Mantenición: Media a Difícil, sin bascular

Torre Tipo Celosía

- Se monta en suelo
- Requiere Grúa Pluma
- 12m a 24m de altura
- Posibilidad de montar:
 - Paneles Solares
 - Instrumentos Meteorológicos
 - Luminarias
 - Otros
- Costo Aproximado:
 - Torre: \$850.000
 - Obras: \$150.000
 - Grúa: \$ 120.000



Torre Atirantada (ventada)

- 12m a 24m de altura
- Utiliza una palanca para izamiento
- Uso de Tracktel o Winch
- Utiliza cables atirantados
- 4 puntos de anclaje al suelo
- Estructura tubular
- Posible de instalar
 - Aerogenerador
 - Instrumentos Meteorológicos
- Costo Aproximado:
 - Torre: \$450.000
 - Obras: \$450.000

Mantención: Requiere basculado de torre



Torre Plegada

- 12m a 18m de altura
- Estructura Poligonal
- Montaje → Fácil
- Mantención → Fácil
- Cableado → Interior
 - Aerogenerador
 - Instrumentos Meteorológicos
 - Paneles Solares
- Costo Aproximado:
 - Torre: \$1.100.000
 - Obras: \$250.000
 - Montaje: \$120.000



Torre Hidráulica

- 12m a 18m de altura
- Estructura Poligonal / Tubular
- Montaje → Fácil
- Mantención → Fácil
- Cableado → Interior
 - Aerogenerador
 - Instrumentos Meteorológicos
 - Paneles Solares
- Costo Aproximado:
 - Torre: \$2.100.000
 - Obras: \$350.000
 - Montaje: \$220.000



4.2 Ficha Estación B4.2

Identificación de Estación



Código Estación B4.2

Región De Antofagasta

Provincia Del Loa

Comuna Calama

UTM E 536870 [m] Datum WGS 84

UTM N 7539600 [m] Huso 19 S

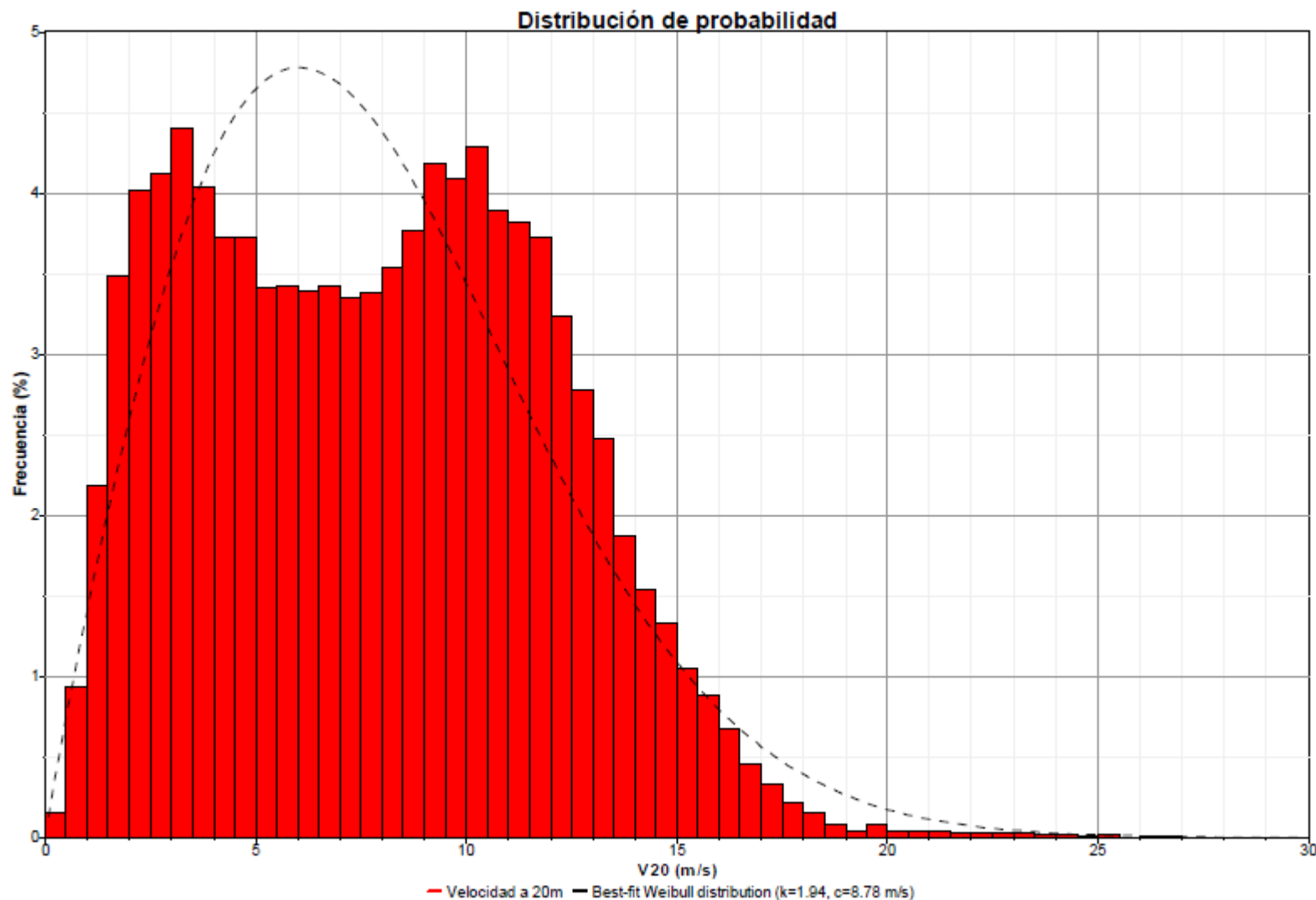
Altitud 2694 [msnm] Fecha instalación 6/20/2009 7:00:00 PM

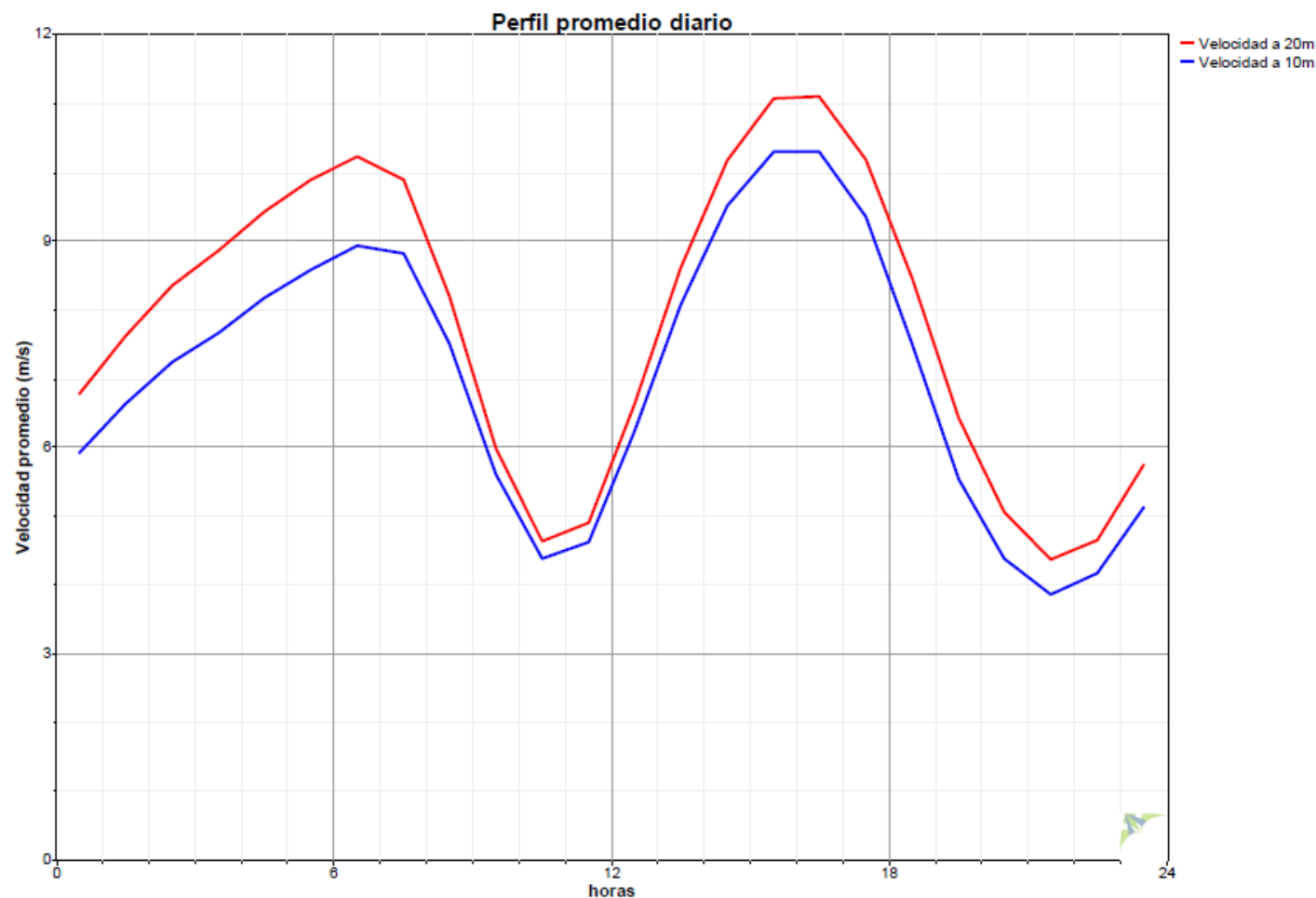
Configuración Estación

Variables Medidas	Altura de Medición	Unidades
Temperatura	5 [m]	[°C]
Dirección del Viento	10 [m]	[°] Sexagesimales
Velocidad del viento	10 y 20 [m]	[m/s]
Humedad Relativa	5 [m]	[%]



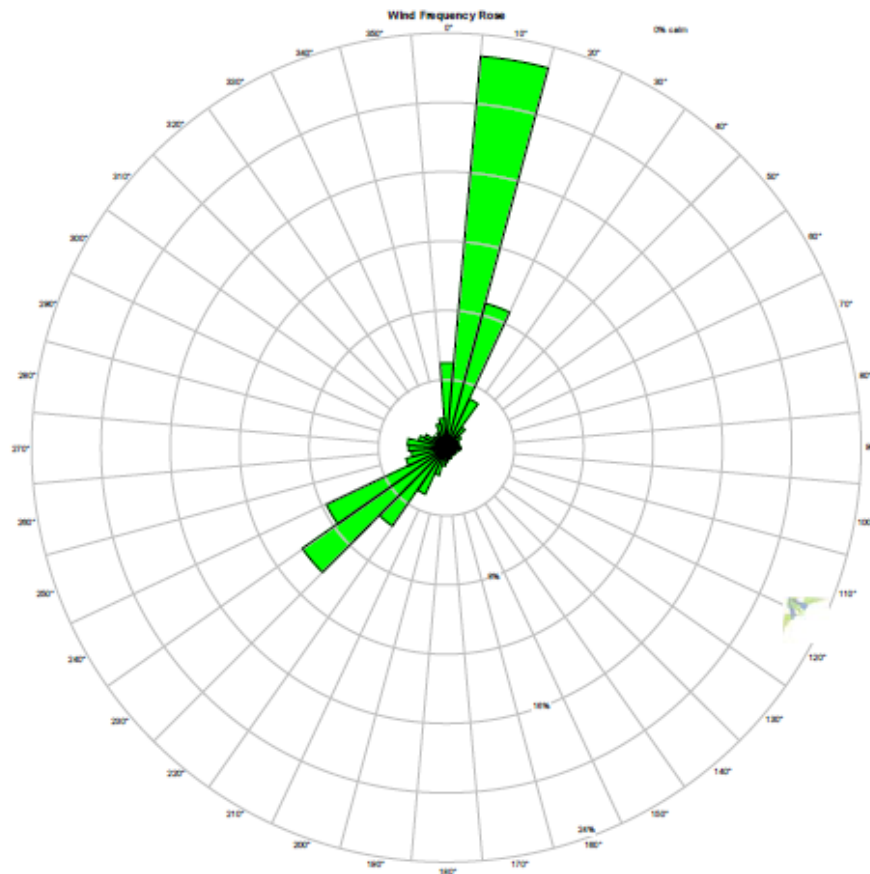
Fuente : www.minenergía.cl



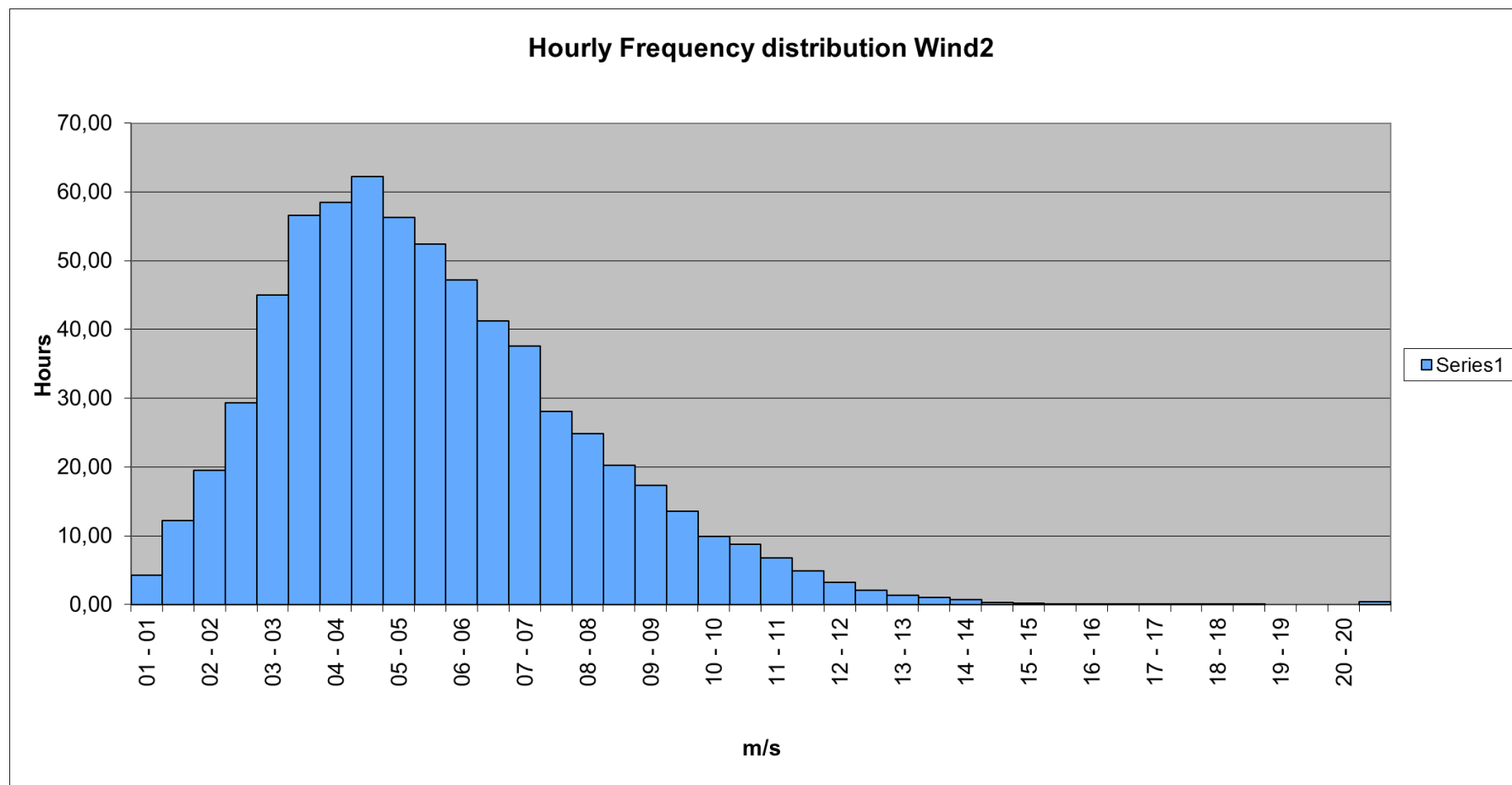


Fuente : www.minenergía.cl

Rosa de los vientos a 10m:



Fuente : www.minenergía.cl



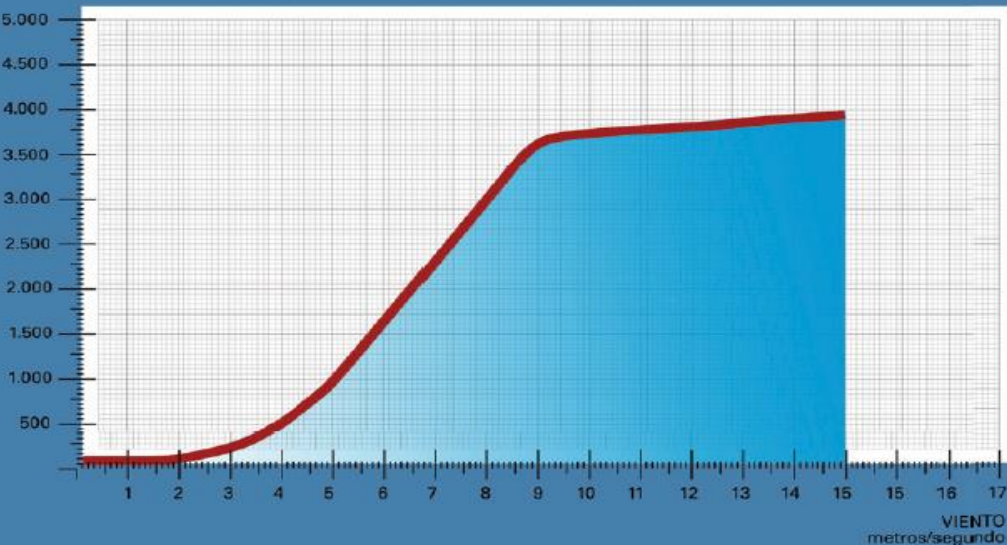
Fuente : www.minenergía.cl

Conociendo la distribución de velocidades de vientos y su respectiva frecuencia en horas, es posible aplicar la curva de potencia de un aerogenerador, y con ello, saber cuánta energía podría generar en un periodo determinado

Wind2		Wind turbine power curve	
m/s	Hours	Power (kW)	Energy (kWh)
01 - 01	4,30	0,00	0,000
01 - 02	12,15	0,00	0,000
02 - 02	19,53	0,00	0,000
02 - 03	29,30	0,00	0,000
03 - 03	45,00	0,00	0,000
03 - 04	56,58	0,55	31,121
04 - 04	58,47	1,10	64,313
04 - 05	62,20	1,95	121,290
05 - 05	56,32	1,95	109,818
05 - 06	52,43	2,80	146,813
06 - 06	47,15	3,90	183,885
06 - 07	41,20	5,00	206,000
07 - 07	37,53	6,15	230,830
07 - 08	28,10	7,30	205,130
08 - 08	24,83	8,10	201,150
08 - 09	20,20	8,90	179,780
09 - 09	17,27	9,65	166,623
09 - 10	13,53	10,40	140,747
10 - 10	9,95	10,90	108,455
10 - 11	8,77	11,40	99,940
11 - 11	6,82	11,40	77,710
11 - 12	4,92	11,40	56,050
12 - 12	3,27	11,40	37,240
12 - 13	2,08	11,40	23,750
13 - 13	1,30	11,40	14,820
13 - 14	1,05	11,40	11,970
14 - 14	0,68	11,40	7,790
14 - 15	0,33	11,40	3,800
15 - 15	0,23	11,40	2,660
15 - 16	0,03	11,40	0,380
16 - 16	0,05	11,40	0,570
16 - 17	0,05	11,40	0,570
17 - 17	0,03	11,40	0,380
17 - 18	0,05	11,40	0,570
18 - 18	0,02	11,40	0,190
18 - 19	0,02	11,40	0,190
19 - 19	0,00	11,40	0,000
19 - 20	0,00	11,40	0,000
20 - 20	0,00	11,40	0,000
20+	0,40	11,40	4,560
			2439.095

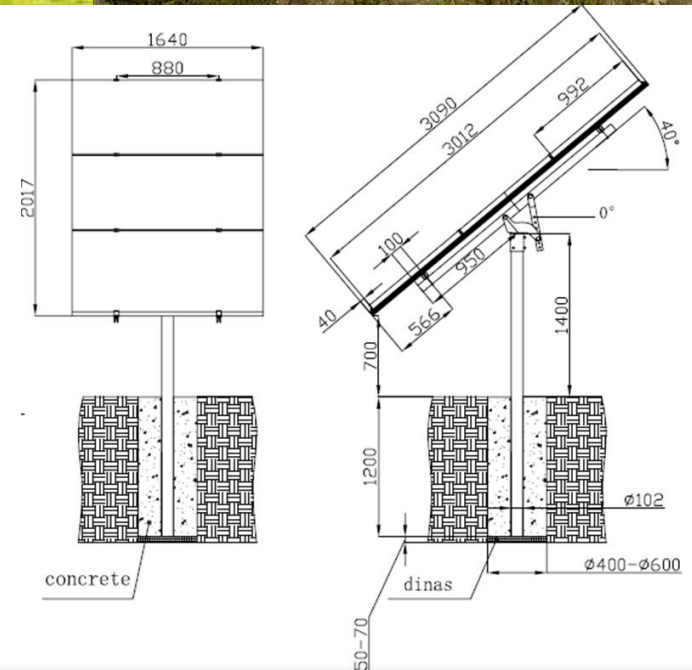
ENAIR 3.5 3500 W

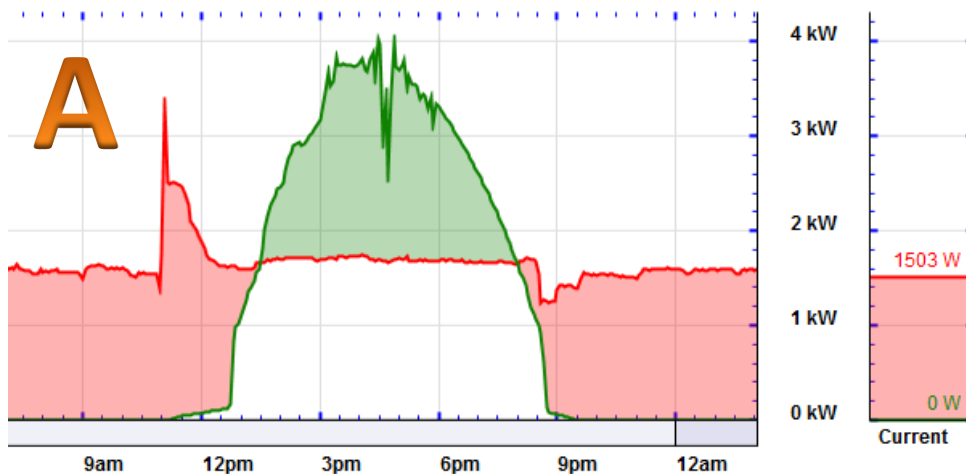
POTENCIA
en Watts





Integración de Paneles Solares con el Ambiente





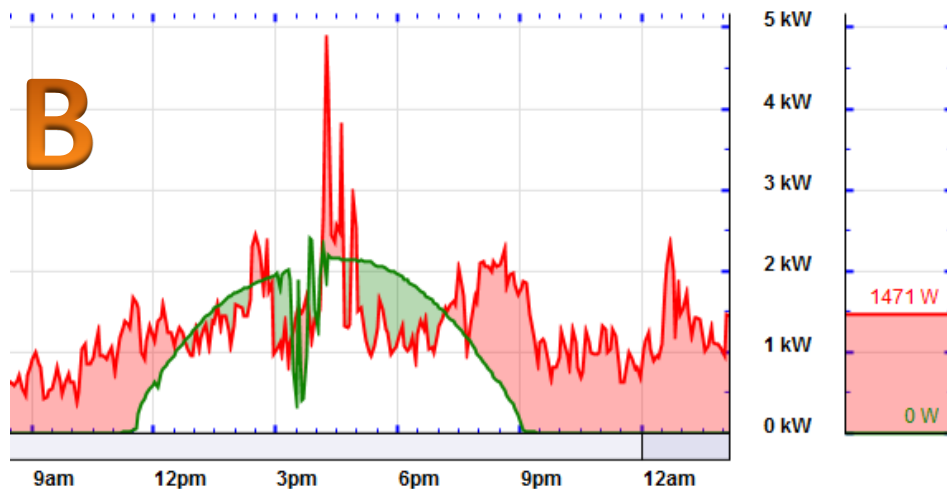
— Energía Hacia la Red
— Energía Desde la Red

Consumos Similares , pero:

A envía más energía a la red que B

A → 4 Kw Paneles Solares

B → 2 Kw Paneles Solares

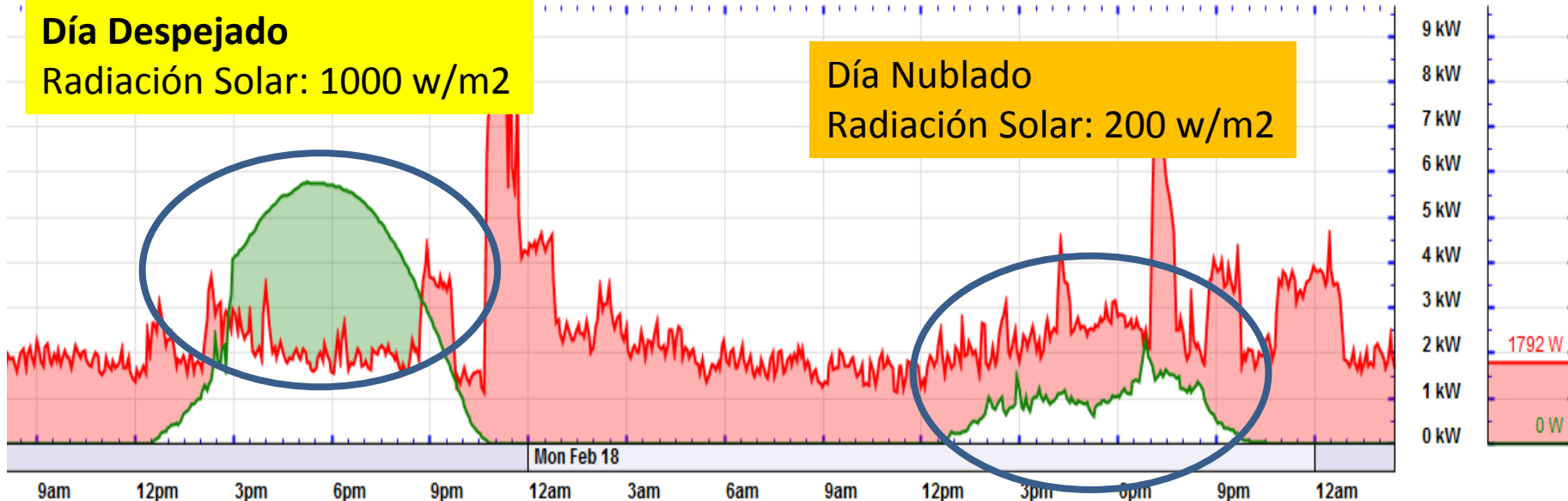


Día Despejado

Radiación Solar: 1000 w/m²

Día Nublado

Radiación Solar: 200 w/m²

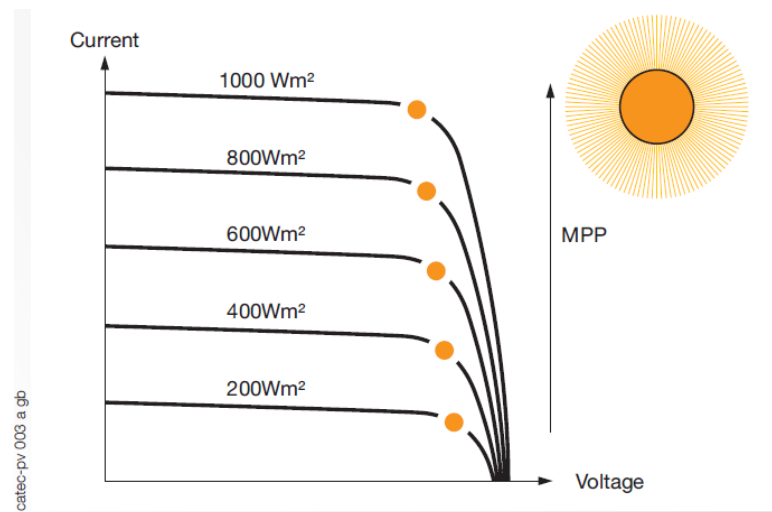


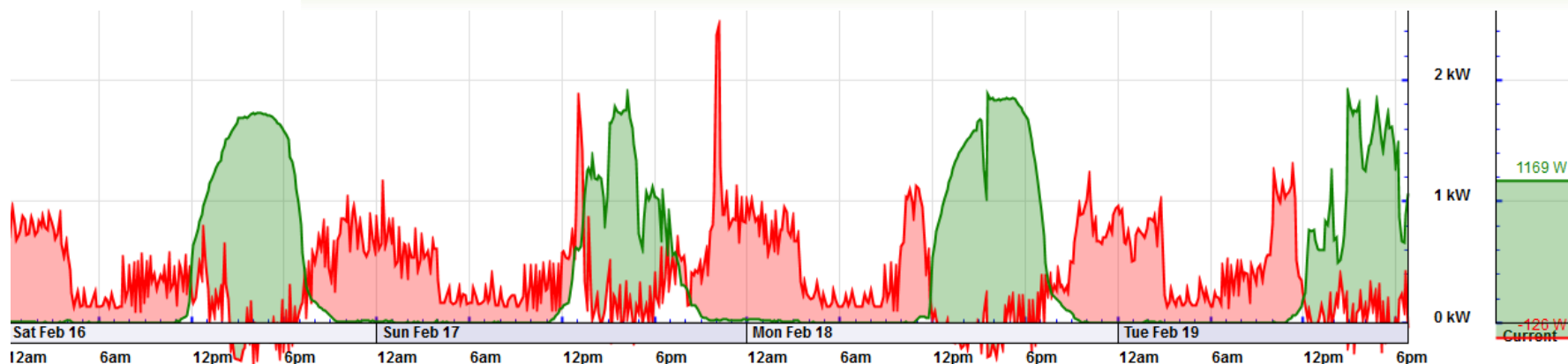
Energía Hacia la Red

Energía Desde la Red

Conclusión:

La energía Generada por un Panel Solar depende mayormente de la Radiación Solar Incidente (Cantidad de Luz) más que por la temperatura





— Energía Hacia la Red

— Energía Desde la Red

Perfil de Consumo

1. Consumo mayormente **NOCTURNO**
2. Corresponde a una Pequeña Hostal
3. Pasajeros llegan en la Noche, aumentando el consumo de Energía
4. Se « netea » el consumo Nocturno con la Generación Diurna

MONO CRYSTALLINE MODULE/(BLACK)

72x5"/170-195W

Electrical Characteristics

Model	Pm(Wp)	Tolerance	Vm(V)	Im(A)	Voc(V)	Isc(A)
RS-170S-M	170W	0~+3%	35.90	4.74	44.50	5.12
RS-175S-M	175W	0~+3%	36.00	4.86	44.80	5.17
RS-180S-M	180W	0~+3%	36.70	4.91	45.00	5.32
RS-185S-M	185W	0~+3%	36.20	5.11	45.00	5.40
RS-190S-M	190W	0~+3%	36.60	5.19	45.10	5.57
RS-195S-M	195W	0~+3%	36.80	5.30	45.30	5.60

Valued at STC (AM 1.5, 1000W/m², 25°C)

Temperature Coefficients

Temperature Coefficient of VOC(β) -0.325%/°C

Temperature Coefficient of ISC(α) +0.038%/°C

Temperature Coefficient of Pmax -0.423%/°C

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT) 45±2°C

Warranty

10 years with 100% product warranty

12 years 90% rated power output

25 years 82% rated power output

Mechanical Characteristics

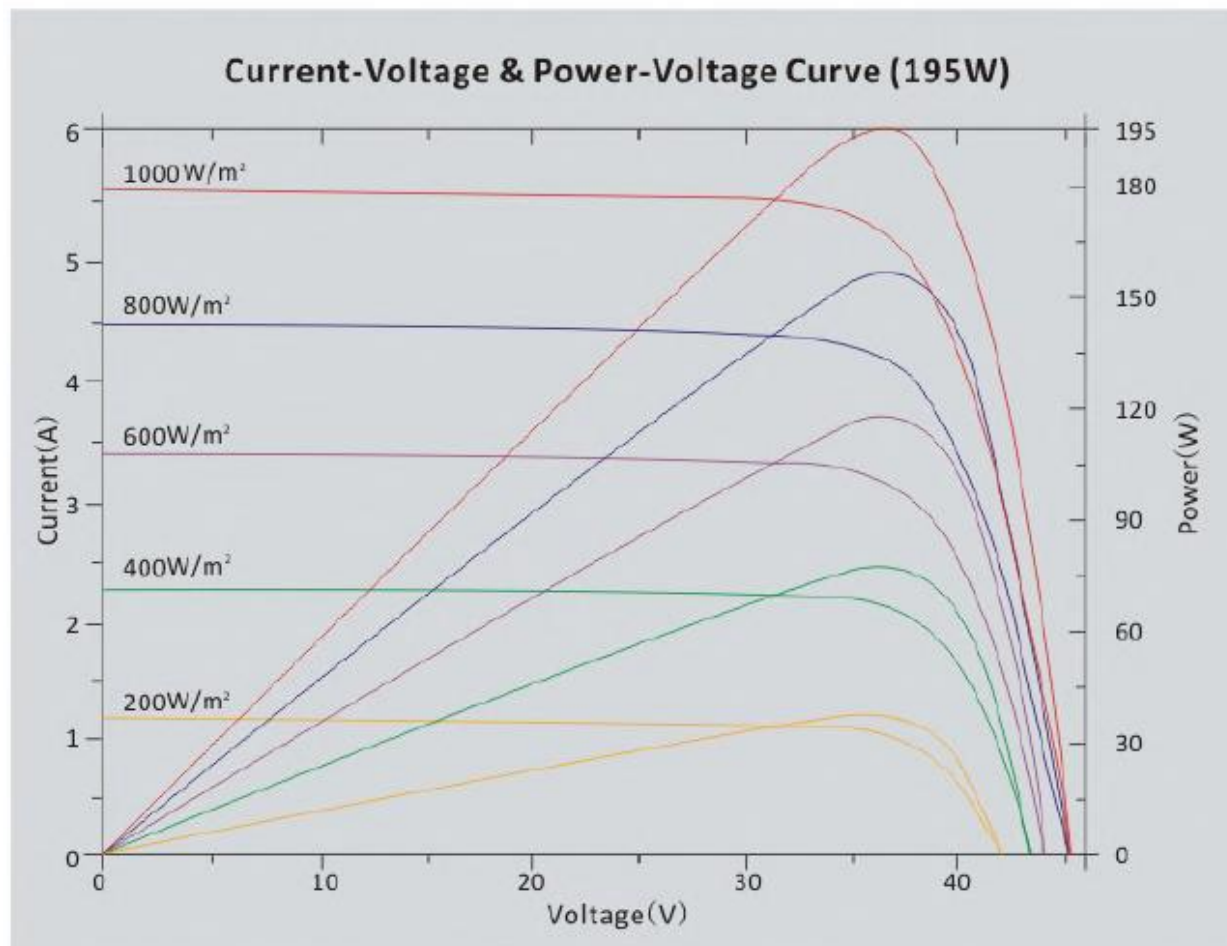
Number of mono crystalline solar cell	72pcsx5"
Aluminum frame, dimension	1580x808x50/46/35mm
Glass thickness	3.2mm
Weight	16.5kg/15.8kg/15kg
Junction box	IP65
Module	IP65
Tolerance of Rating	0~+3%
Number of bypass diodes	3



Qualified, IEC61215
Qualified, IEC61730



MONO CRYSTALLINE MODULE/(BLACK) 72x5"/170-195W



IRRADIANCIA SOLAR EN TERRITORIOS DE LA REPÚBLICA DE CHILE

UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

GOBIERNO DE CHILE
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

P
N
U
D

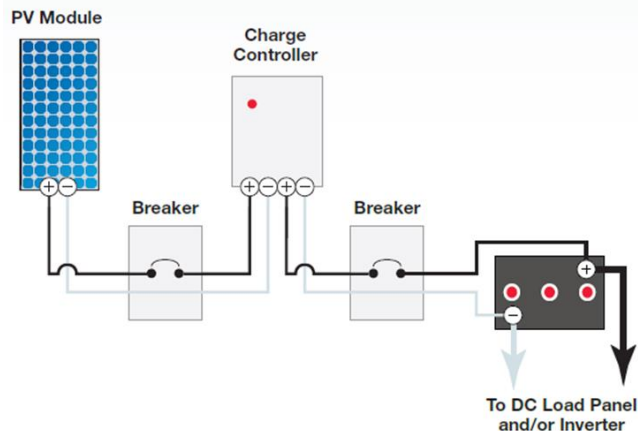
GEF

TABLA C65 IRRADIACION GLOBAL MENSUAL Y ANUAL EN DIFERENTES INCLINACIONES Y AZIMUT (kWh/m²)

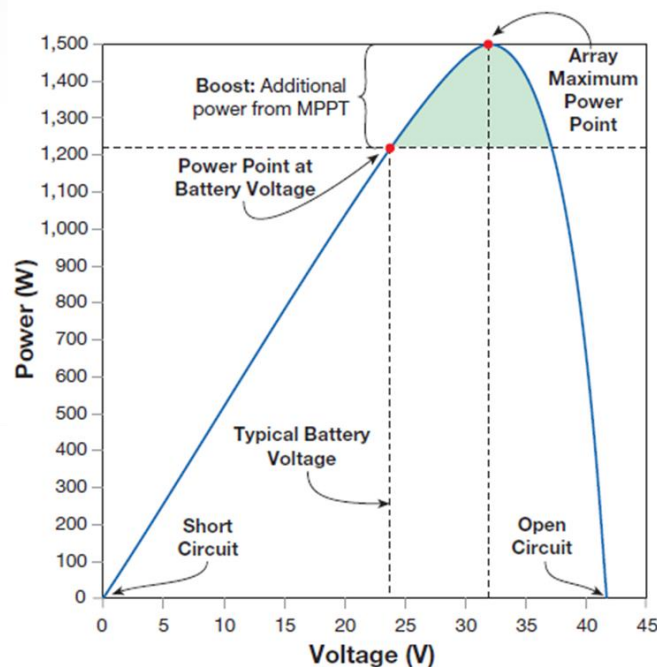
LOCALIDAD: **ALTO PALENA**
LATITUD: 43,62 [GRADOS] SUR

Az	INCL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
180 al Norte	34	174,7	153,9	130,3	89,2	49,9	42,0	45,9	75,4	110,6	150,2	168,1	175,2	1365,2
	44	163,7	147,8	128,9	91,0	51,7	44,3	47,9	77,5	110,6	145,6	158,5	163,1	1330,7
	54	149,6	138,6	124,9	90,9	52,4	45,7	49,0	78,0	108,4	138,0	145,9	147,8	1269,0
	64	132,8	126,8	118,2	88,8	52,0	46,0	48,9	76,8	103,8	127,7	130,4	130,0	1182,2
	90	83,7	80,6	86,1	72,5	45,1	41,4	43,2	64,3	79,2	85,0	81,4	83,3	845,9

CHARGE CONTROLLER WIRING



MPPT VS. NON-MPPT



Array Rated Wattage: 1,800 W
Array Nominal Voltage: 24 V

Battery Nominal Voltage: 24 V

La selección del Controlador Solar es muy importante, ya que MPPT puede alcanzar entre un 20 % y un 30% más de energía que un controlador PWM

Cuanta Energía Necesito?

Radiación Solar: Kwh/m2

Comuna	Inclinacion	Mes												Media Anual
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Alto Palena	35°	174,7	153,9	130,3	89,2	49,9	42	45,9	75,4	110,6	150,2	168,1	175,2	1365,2

Tabla de Consumos

Consumo	Cantidad	Potencia Individual (W)	Potencia Total (W)	Horas Uso (hr)	Consumo Dia (Wh)
Ampolleta	5	15	75	5	375
PC	1	100	100	2	200
TV	1	100	100	3	300
Lavadora	1	300	300	1	300
Licuadaora	1	150	150	0,25	37,5
Microondas	1	750	750	0,5	375
			1475		1587,5

Potencia Instantánea a suministrar (potencia mínima del Inversor) : **1475 W**
 Energía Diaria a proporcionar (determina el tamaño del arreglo solar): **1587,5 Wh**
 Radiación Solar Mínima: **42 Kwh/m2 Julio → 42 Kwh/31 días → 1,35 Kwh/día**

Dimensionado Básico

$$\text{Potencia Arreglo Solar} = \frac{\text{Consumo Diario (Kwh)}}{\text{Radiación Solar diario}} = \frac{1587,5}{1,35} = 1172 \text{ Watt}$$

$$\text{Perdidas por eficiencia} = 0,85 \longrightarrow \text{Potencia Arreglo Solar} = \frac{1172}{0,85} = 1380 \text{ Watt}$$

$$\text{Potencia Panel} = 170 \text{ W} \rightarrow \text{N}^\circ \text{ Paneles} = 1380\text{W}/170\text{W} \rightarrow 8 \text{ Paneles Solares de } 170\text{W c/u}$$

Profundidad de Descarga de Baterías: 50%

$$\text{Capacidad de Baterías} = \frac{1587,5}{0,5} = 3175 \text{ Wh, pero Voltaje es } 24\text{V} \rightarrow \text{I}_{\text{bat}} = 3175/24 \rightarrow 132\text{Ah}$$

2 Baterías de 12V@130Ah

Autonomía: 2 días → 2 x 2 Baterías de 12V@130Ah → 4 Baterías de 12V@130Ah

Se elige Inversor de 2 Kw



Baterías Inundadas → Generan Hidrogeno cuando se cargan
→ Requieren ductos de ventilación y Mantenciones Anuales
→ Requiere un cajón (box) para evitar filtraciones de líquidos

Baterías Selladas → Tecnología VRLA
→ Libre mantención
→ 1300 ciclos @ 30% profundidad de descarga
→ Más seguras de manipular (casi 0% emisiones)
→ Pueden costar hasta el doble que una inundada

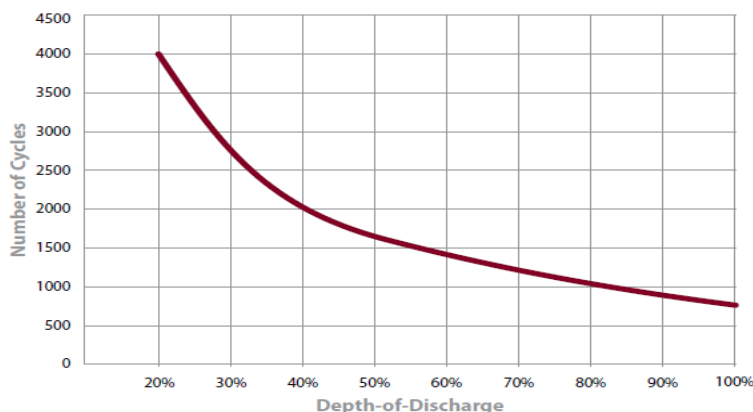
L16RE-A DATA SHEET

for Renewable Energy and Backup Power Applications



PREMIUM LINE

TYPICAL CYCLE LIFE IN A STATIONARY APPLICATION



10 Años

4 Años

2,5 Años

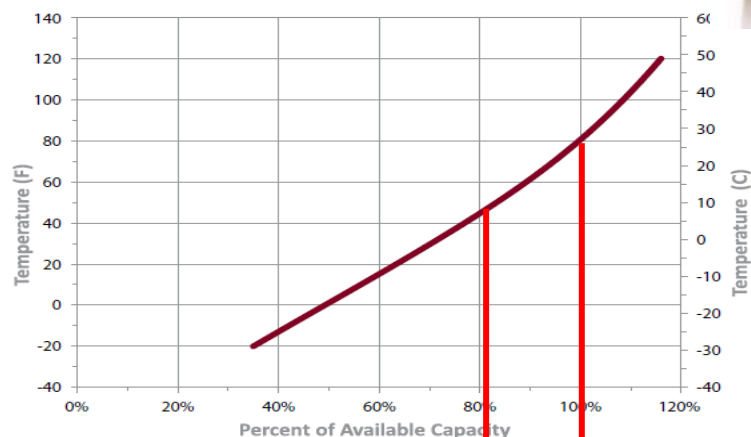
PRODUCT SPECIFICATION

BCI GROUP SIZE	TYPE	CAPACITY ^A Amp-Hours (AH)								ENERGY (kWh)	VOLTAGE	TERMINAL Type	DIMENSIONS ^B Inches (mm)			WEIGHT lbs (kg)
		2-Hr Rate	5-Hr Rate	10-Hr Rate	20-Hr Rate	48-Hr Rate	72-Hr Rate	100-Hr Rate	100-Hr Rate				Length	Width	Height ^C	
PREMIUM LINE - DEEP-CYCLE FLOODED BATTERIES																
903	L16RE-A*	211	267	299	325	346	354	360	2.16	6 VOLT	5	11-5/8 (295)	7 (178)	17-11/16 (450)	115 (52)	

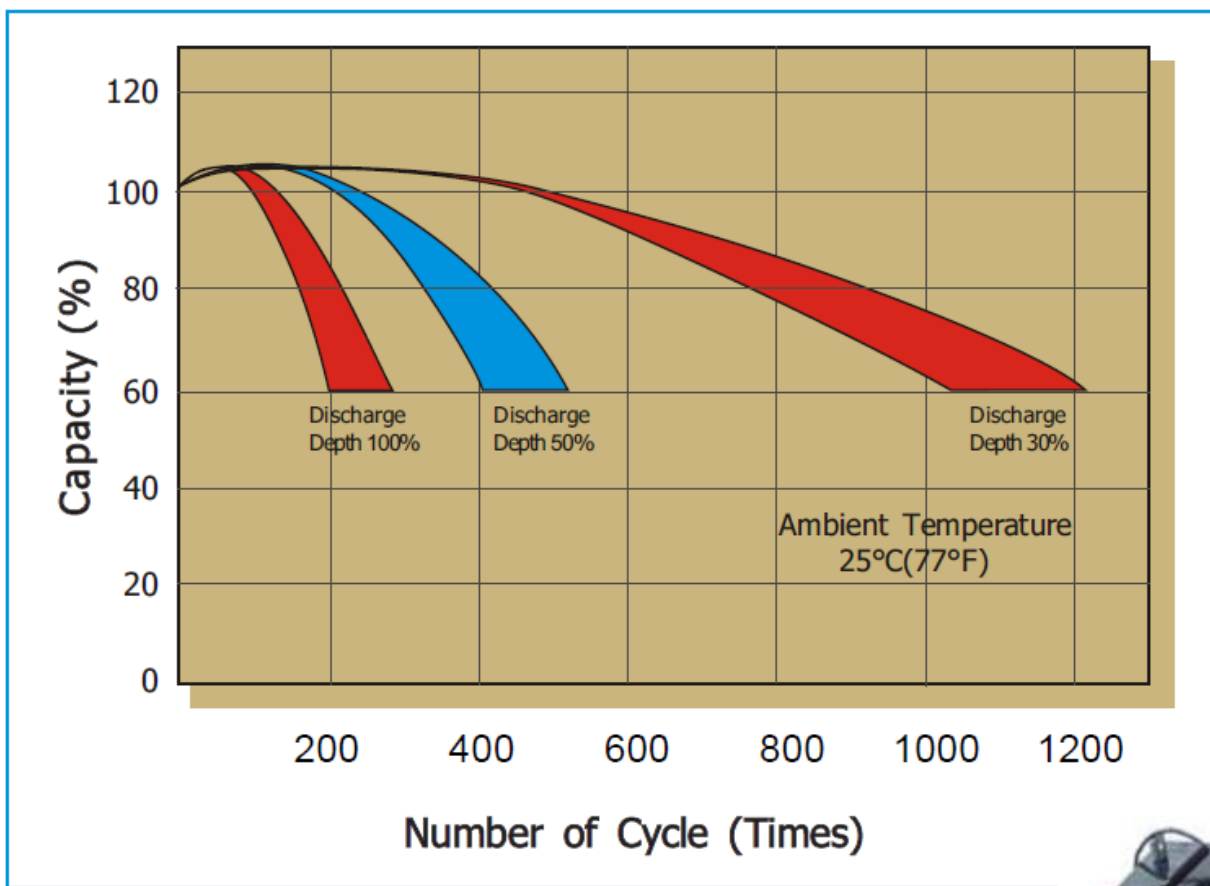
Características operativas de una batería



PERCENT CAPACITY VS. TEMPERATURE



Es importante mantener la batería en un lugar con cuya temperatura no varíe significativamente, de lo contrario la capacidad se verá reducida en un 20% aproximadamente



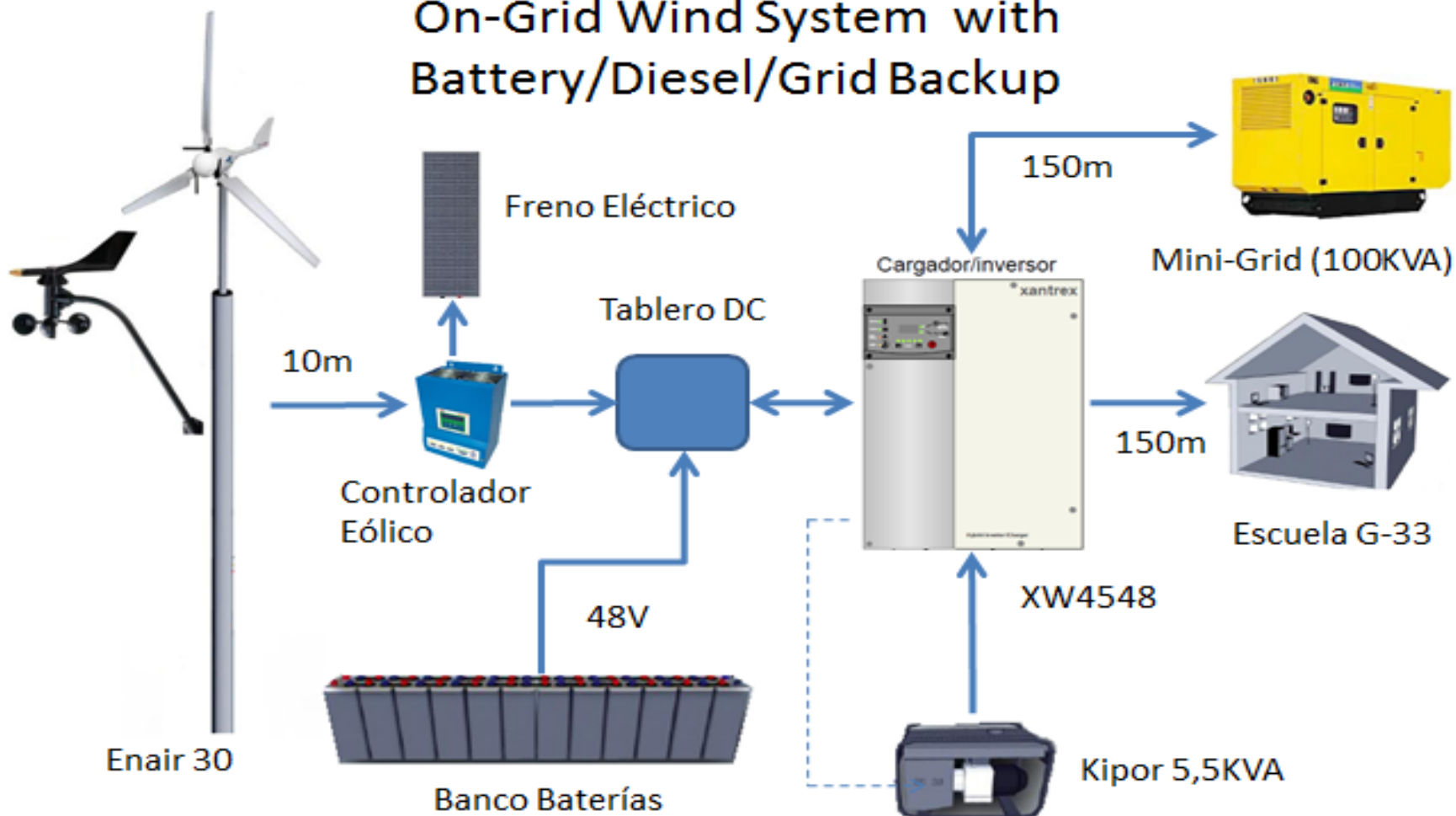
2750 ciclos
Versus
1200 ciclos

VRLA Rechargeable Battery
KW 12-200(AGM) 12V200AH

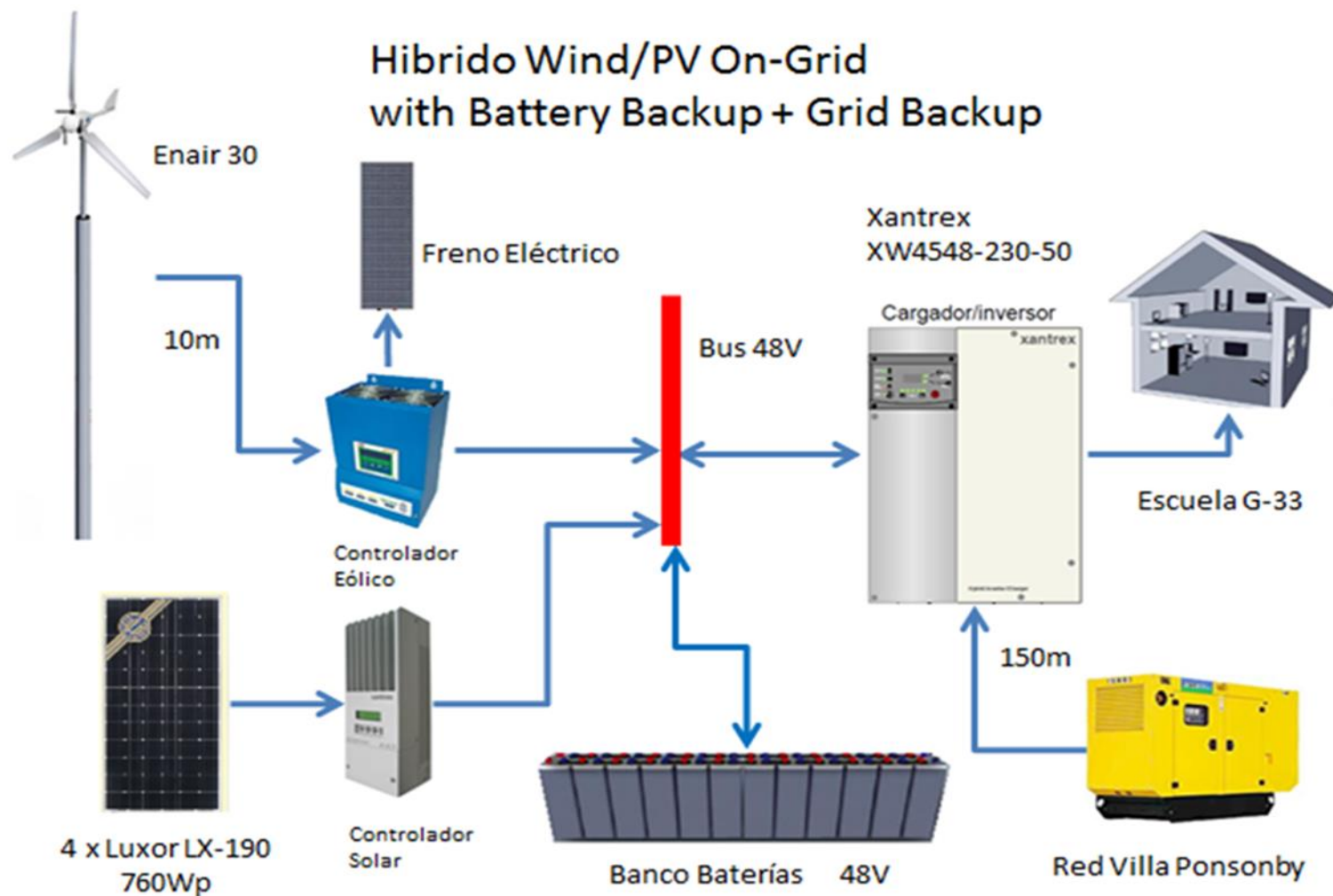


Qué Sistema Necesito ?

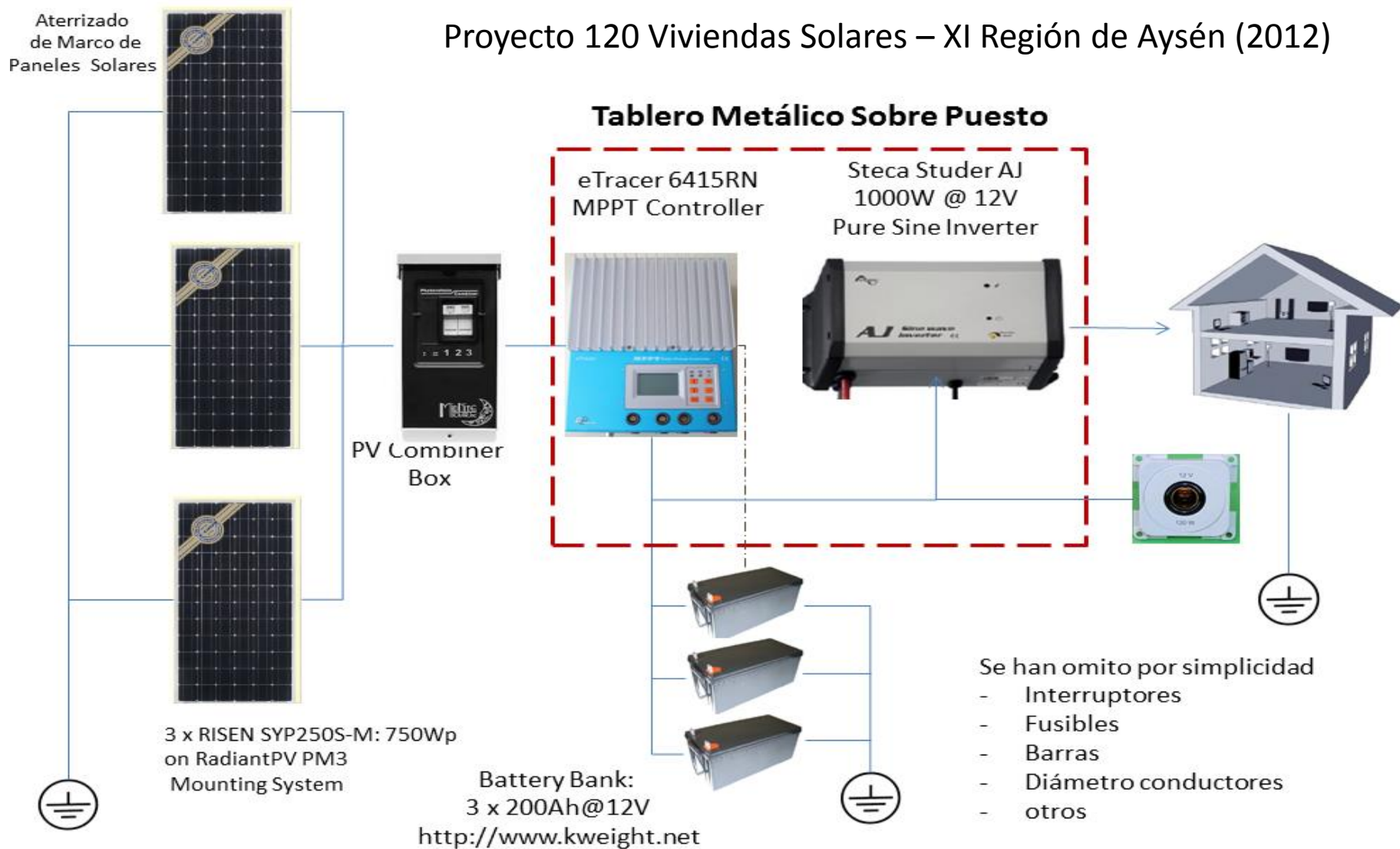
On-Grid Wind System with Battery/Diesel/Grid Backup



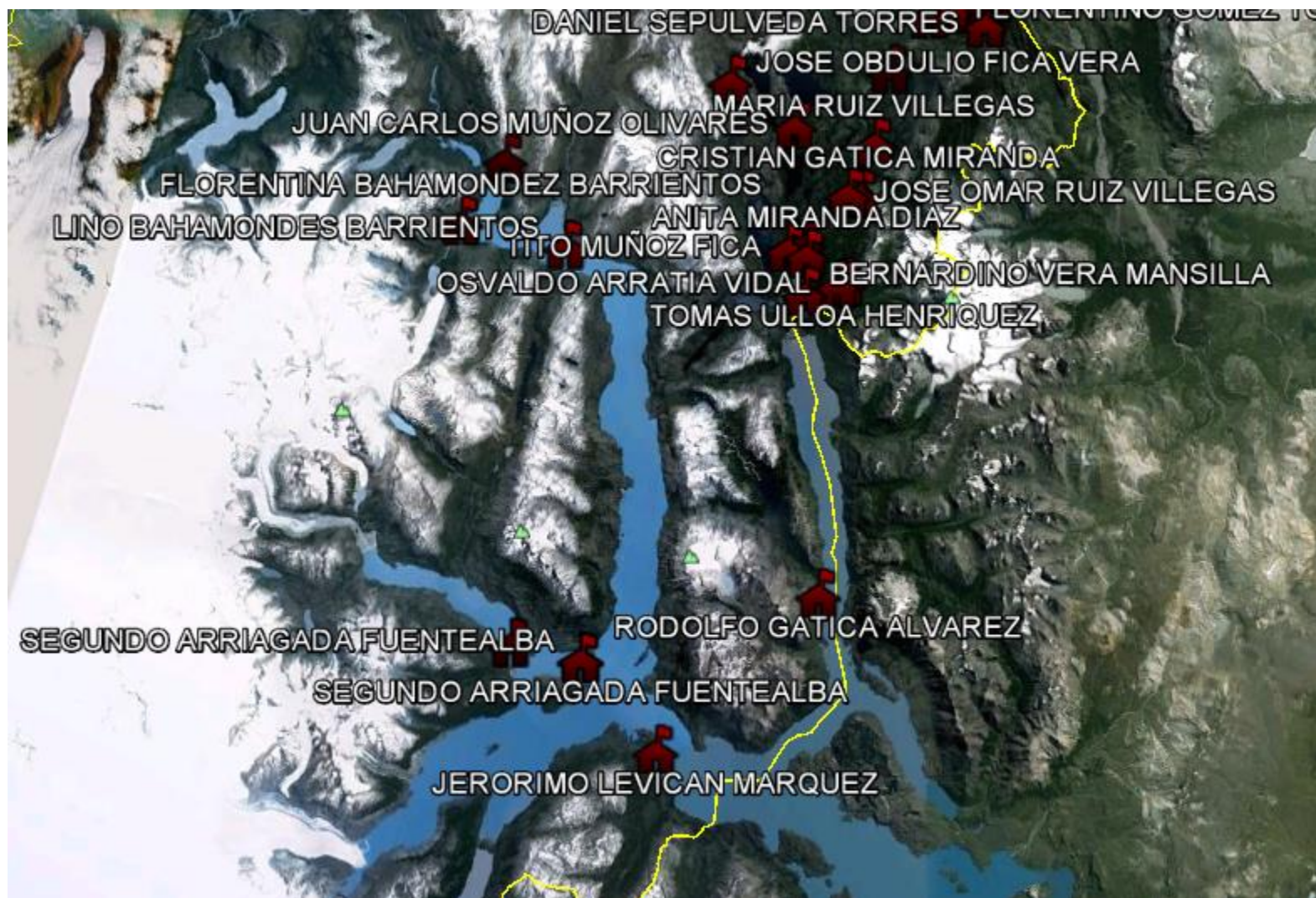
Qué Sistema Necesito ?



Proyecto 120 Viviendas Solares – XI Región de Aysén (2012)



Proyecto 120 Viviendas Solares – XI Región de Aysén (2012)



Panel Solar → Ejemplo de Diseños

Proyecto 120 Viviendas Solares – XI Región de Aysén (2012)



Energías ERNC → Bombeo de Agua



- Extracción de agua por medio de un bombeo directo



- Bombeo de Agua para uso domiciliario
- Aumento de Presión re de agua domiciliaria
- Bombeo de Agua para consumo animal
- Bombeo de Agua para riego

- Cómo Elegir el Tipo de Sistema ?

- Por Aplicación → Dimensionado de la demanda
 - Riego → superficie, lts/min
 - Consumo Humano (Lts/día) → según habitantes
 - Consumo Animal (Lts/día) → según número de animales
 - Profundidad del pozo
 - Con Estanque de almacenamiento (volumen y altura)
 - Bombeo directo
 - Bomba de Superficie / Bomba Sumergible
- Por Disponibilidad del Recurso ERNC
 - Radiación Solar
 - Velocidad y dirección del viento
(mediciones/registros/simulaciones satelitales, otros)
 - Bomba AC (220-380)/DC (24V)



SCB Booster Pumps - Battery Operated



For Battery Systems

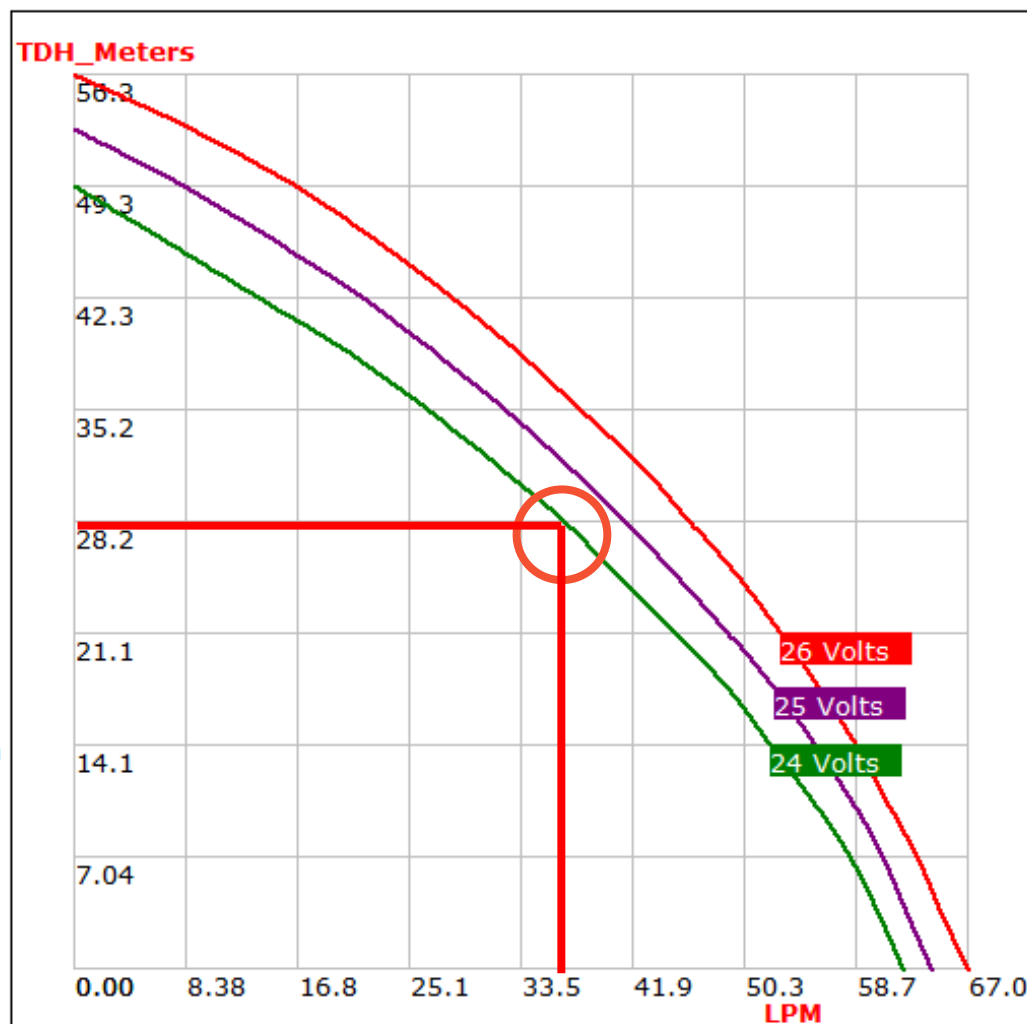
SCB 10-40P-24 Volts



Battery Systems

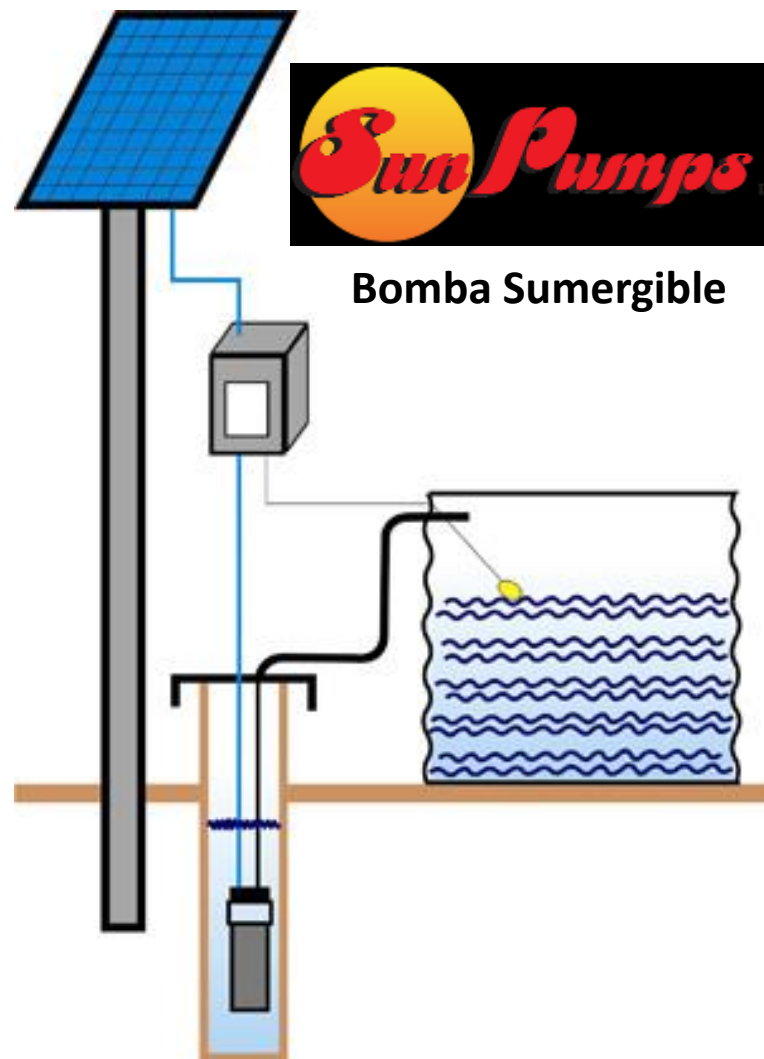
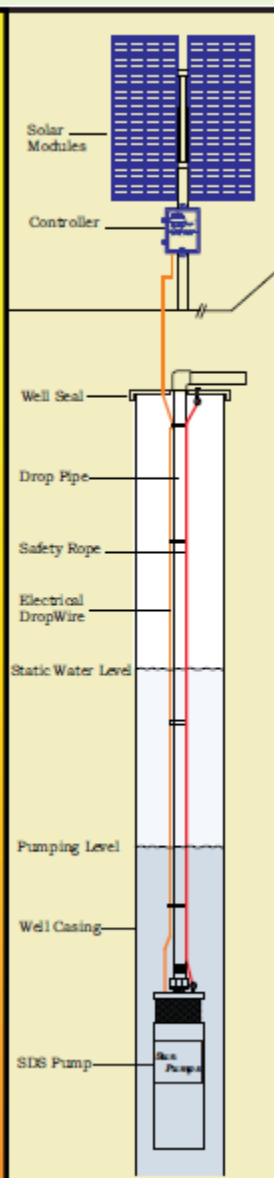
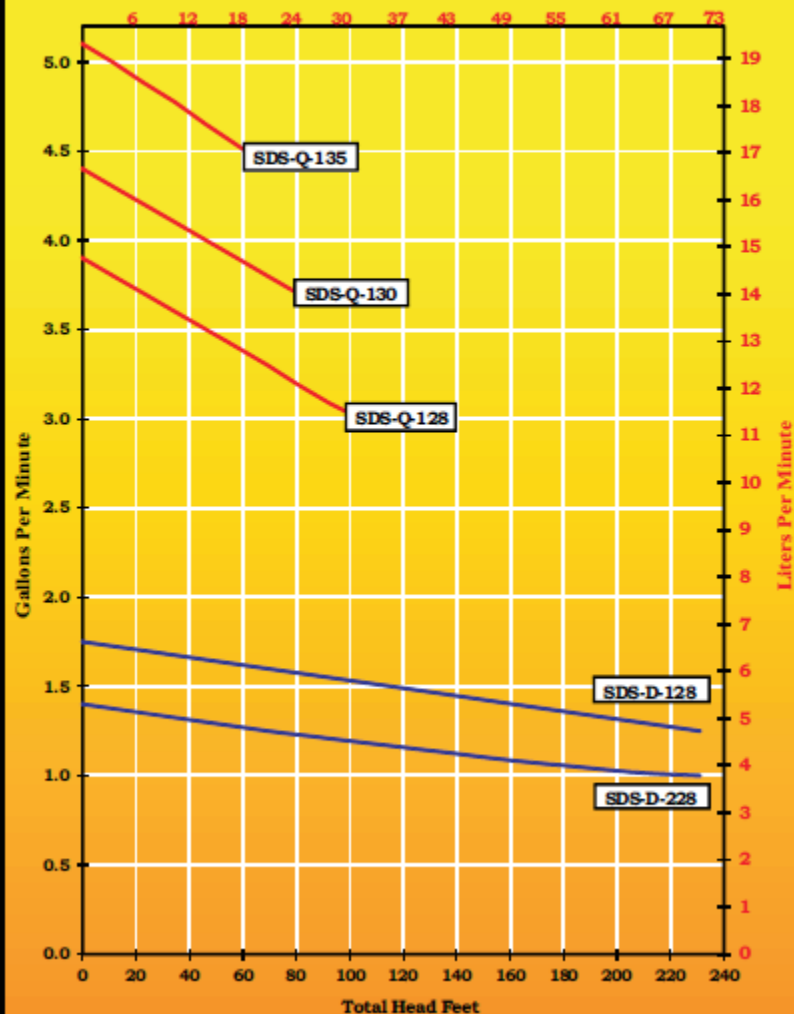
S --> Solar
C --> Centrifugal
B --> Booster
10 --> GPM
40P --> Head(PSI)
24V --> Battery Voltage

Bomba de Superficie



SDS Series Submersible Pumps

Total Head Meters



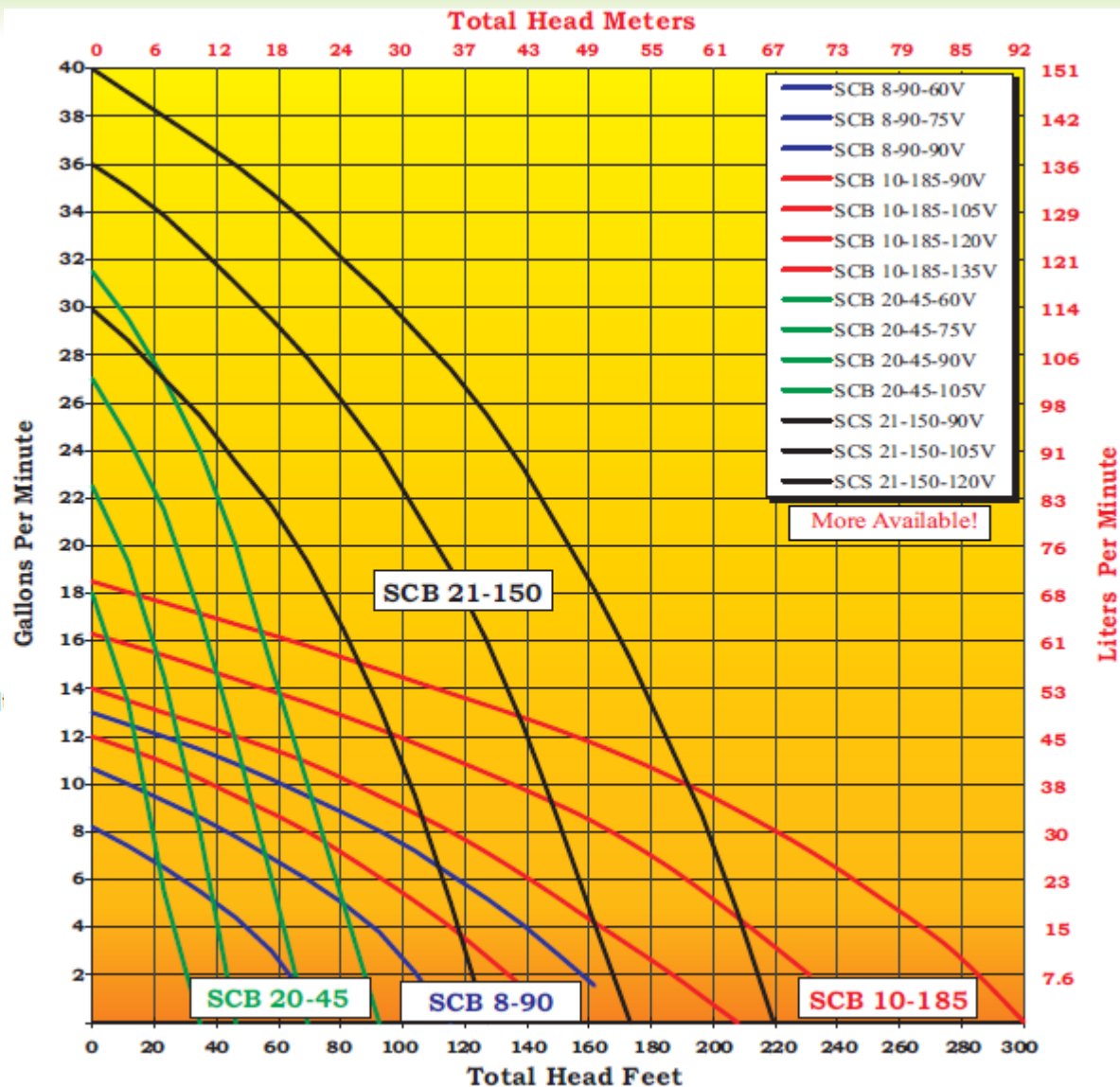


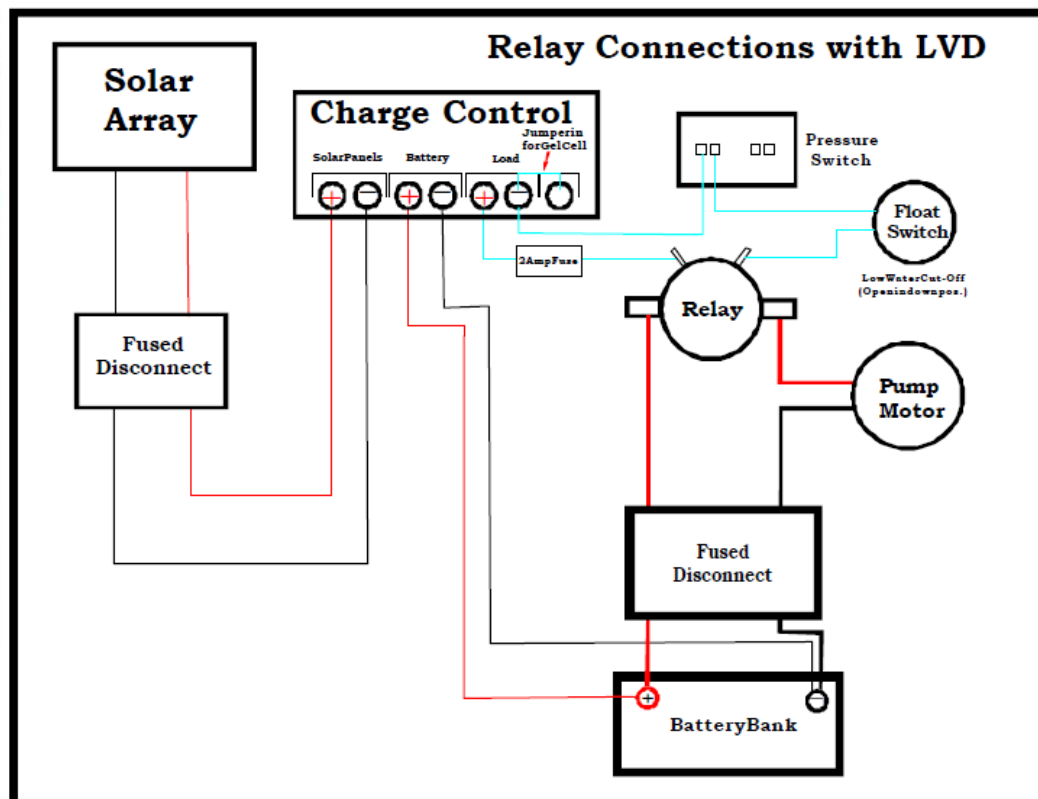
SCB 10-40P-24 Volts



Battery Systems

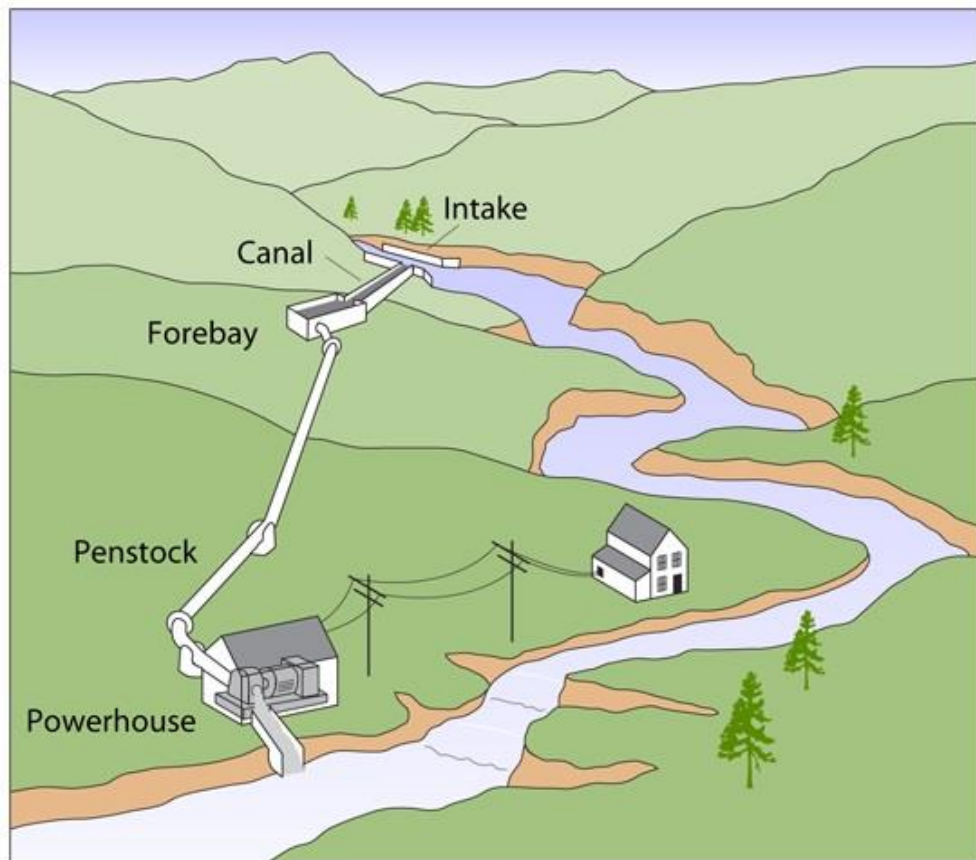
S --> Solar
C --> Centrifugal
B --> Booster
10 --> GPM
40P --> Head(PSI)
24V --> Battery Vol







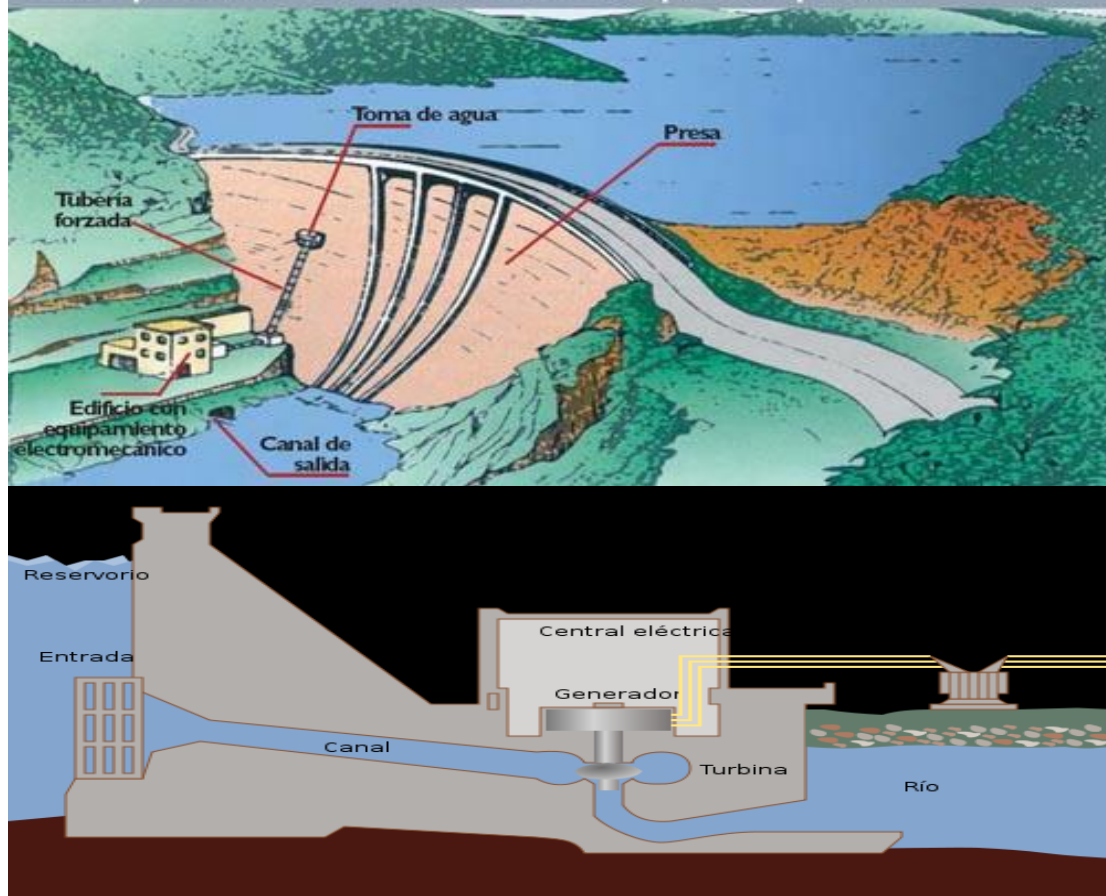
- Central Hidroeléctrica de Pasada



- No se altera el curso de agua (rio, arrollo, estero) al no existir embalse ni acumulación importante del recurso.
- Se adapta a las condiciones naturales del curso de agua, captando el caudal “como viene” con sus variaciones estacionales.
- Generalmente no provoca impacto ambiental (no invasivo)
- Pensada para generación hidroeléctrica de baja a media potencia (< 60 MW)
- Desnivel típico: 20-60 mts.
- Extensión Tubería Forzada (Penstock): depende de la morfología del sitio.
- Ideal para sitios remotos/aislados con cursos de agua cercanos.

- Central Hidroeléctrica por Embalse

Componentes de una central a pie de presa



- Se altera el curso natural del río.
- La presa permite una acumulación importante de agua.
- La altura de la presa determina la energía potencial gravitatoria posible de utilizar y ser transformada a energía eléctrica.
- Utilizada en grandes centrales hidroeléctricas.
- Pensada en generar energía para los grandes centros de consumo (ciudades, industrias, etc.)

- Central Hidroeléctrica para autoconsumo

Mediciones necesarias para estimar la energía disponible en un sitio

- 1.- Desnivel o Salto Geodésico (distancia vertical entre la toma de agua y la turbina)
- 2.- Flujo o Caudal (cantidad de agua que baja por el ducto)
- 3.- Longitud del Tubo Hidráulico (Penstock en Inglés)
- 4.- Longitud de la línea de transmisión (generador → consumo)

El Desnivel y el Caudal son los elementos más importantes a considerar.

Un buen sitio es una combinación de los dos factores.

- Tubería Hidráulica y Canalización Subterránea



- Tubería Hidráulica y Canalización Subterránea

Recorrido subterráneo de la Tubería Hidráulica



Construcción de la Casa de Máquinas



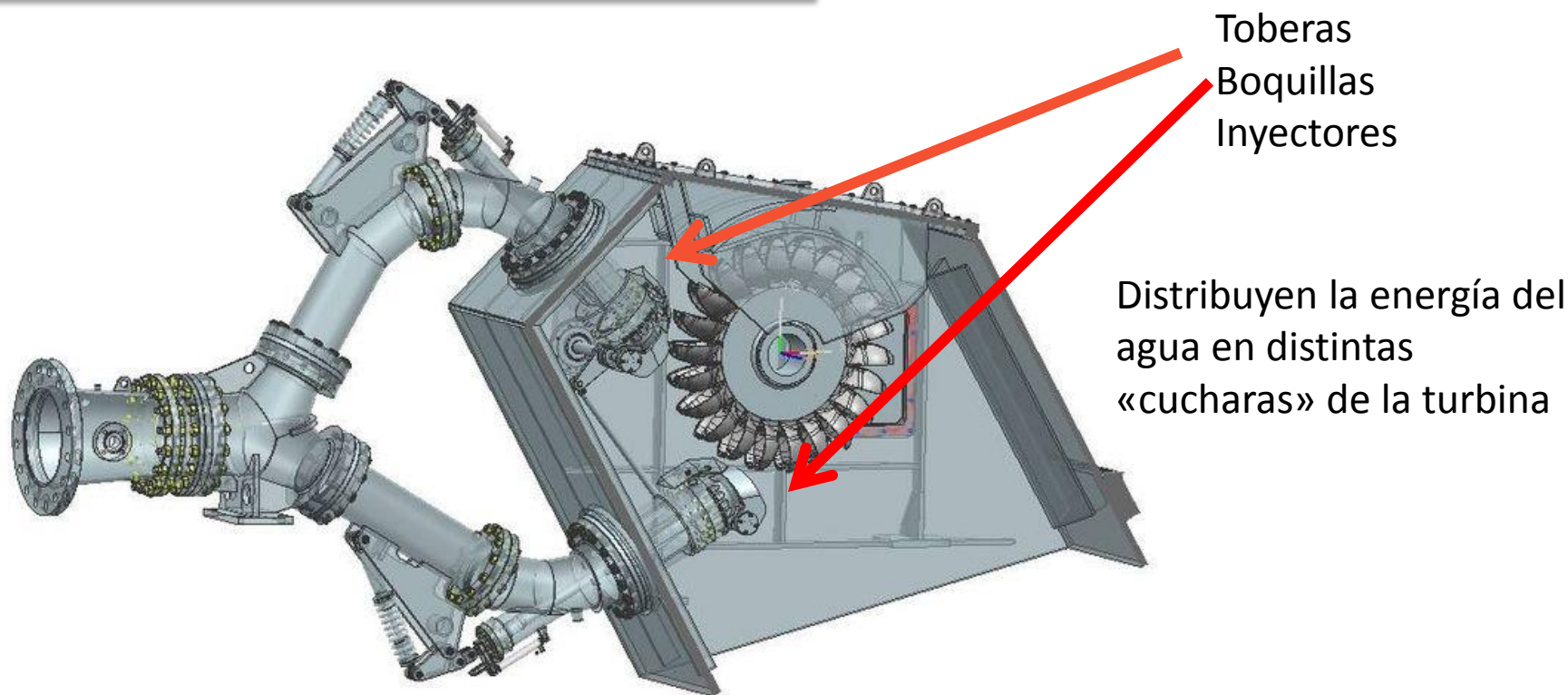
- Central Hidroeléctrica para Autoconsumo



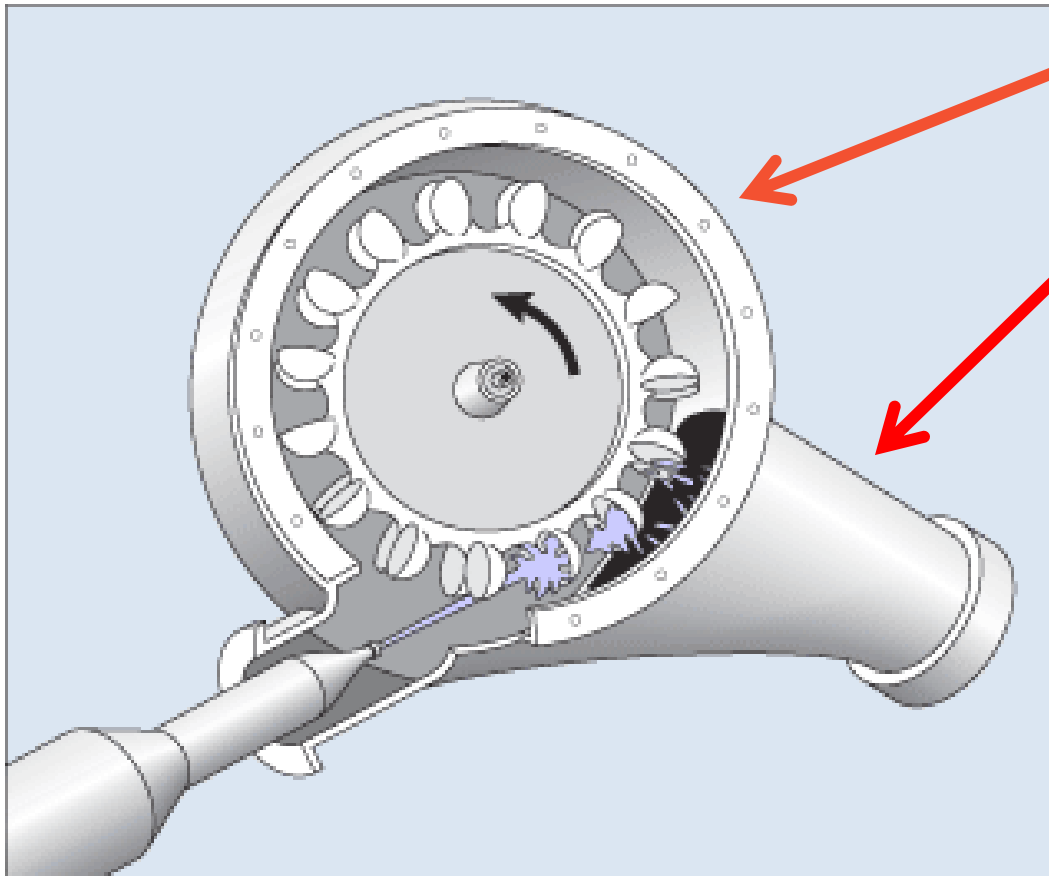
Main Parameters				
Water Turbine				
No.	Items	Parameters		Remarks
1	Model	XJ25-1.5DCT4-Z		Single Nozzle Turgo Turbine
2	Rated Head	18--25	(meters)	
3	Rated Flow	8--10	(l/s)	
4	Output	1500	(W)	
5	Efficiency	70	(%)	
6	Pipe Diameter	125	(mm)	
Generator				
No.	Items	Parameters		Remarks
1	Model	SF1.5-4		Rear Earth Permanent Magnet Generator
2	Style	PMG		
3	Output	1500	(W)	
4	Voltage	230	(V)	
5	Current	6.52	(A)	
6	Frequency	50	(HZ)	
7	Rotary Speed	1500	(RPM)	
8	Phase	Single	(Phase)	
9	Power Factor	1.0		
10	Altitude	≤3000	(meters)	
11	Insulation Grade	B / B		
12	Protection Grade	IP44		
13	Temperature	- 25~ + 50	℃	
14	Relative Humidity	≤90	%	
Control Box / Control Panel				
No.	Items	Parameters		Remarks
1	Model	WY1.5-1		
2	Safety Protection	Short circuit Protection		
3		Islanding Protection		
4		Over Load Protection		
5		Grounding Fault Protection		
Packing				
No.	Items	Parameters		Remarks
1	Packing Material	Fiberboard		
2	Packing Size	75×44×52	(CM)	
3	Net Weight		(KGS)	
4	Gross Weight	70	(KGS)	



- Central Hidroeléctrica para Autoconsumo



- Central Hidroeléctrica para Autoconsumo



Toberas
Boquillas
Inyectores

Distribuyen la energía del
agua en distintas
«cucharas» de la turbina

- Central Hidroeléctrica para Autoconsumo



- Central Hidroeléctrica para Autoconsumo



- Central Hidroeléctrica para Autoconsumo



- Central Hidroeléctrica para Autoconsumo



- Central de Alta Caída de Agua



Main Parameters				
Water Turbine				
No.	Items	Parameters		Remarks
1	Model	<u>XJ22-1.1DCTH4-Z</u>		Dual Nozzle Turgo Turbine
2	Rated Head	15	(meters)	
3	Rated Flow	10~15	(l/s)	
4	Output	1100	(W)	
5	Efficiency	70	(%)	
6	Pipe Diameter	125-150	(mm)	
Generator				
No.	Items	Parameters		Remarks
1	Model	<u>SF1.1-4</u>		Rear Earth Permanent Magnet Generator
2	Style	PMG		
3	Output	1100	(W)	
4	Voltage	230	(V)	
5	Current	4.78	(A)	
6	Frequency	50	(HZ)	
7	Rotary Speed	1500	(RPM)	
8	Phase	Single	(Phase)	
9	Power Factor	1.0		
10	Altitude	≤3000	(meters)	
11	Insulation Grade	B / B		
12	Protection Grade	IP44		
13	Temperature	- 25~ + 50	℃	
14	Relative Humidity	≤90	%	
Control Box / Control Panel				
No.	Items	Parameters		Remarks
1	Model	<u>WY1.1-1</u>		
2	Safety Protection	Short circuit Protection		
3		Islanding Protection		
4		Over Load Protection		
5		Grounding Fault Protection		

- Central de Caída de Agua: Media



Main Specifications

Turbine		Remarks
Type	<u>GD-LZ-12-3KW</u>	Vertical Tubular Turbine
Rated Head	11m	
Rated Flow	45 l/s	
Power	3 KW	
Efficiency	60%	

- Bocatoma



La bocatoma debe permitir almacenar agua en periodos de « sequías » o cierta escases del recurso hídrico

- Bocatoma

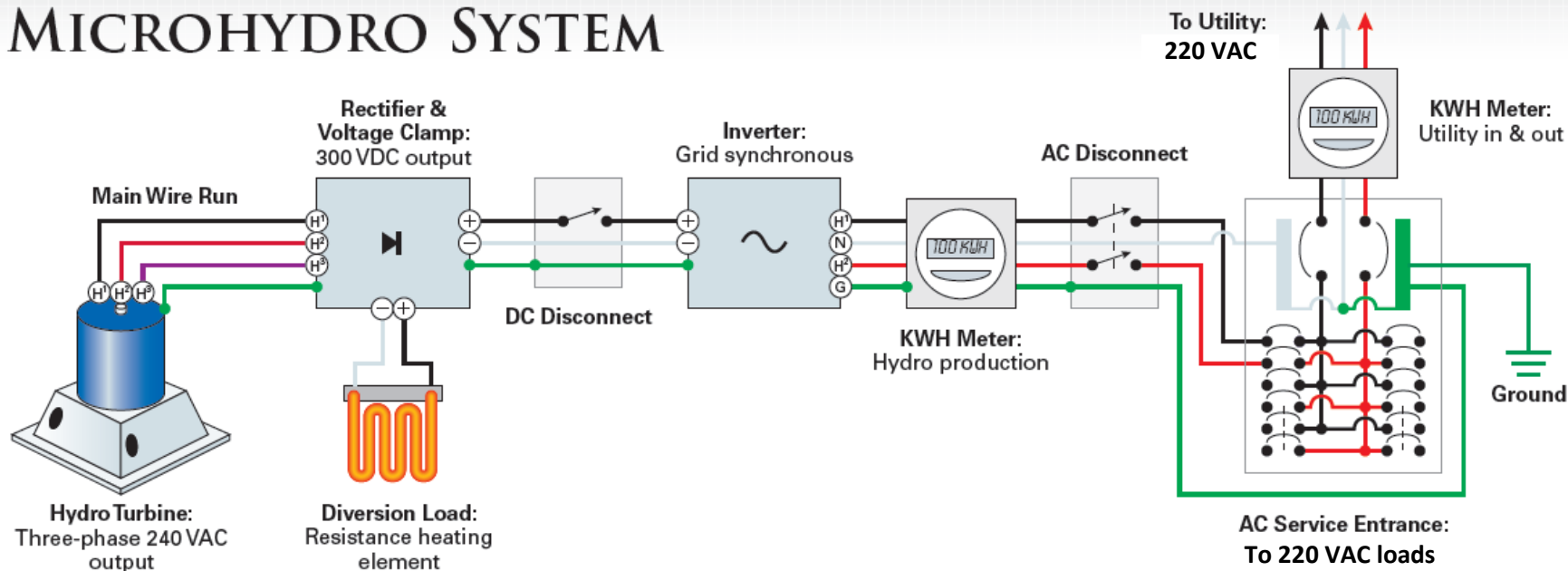


La bocatoma:

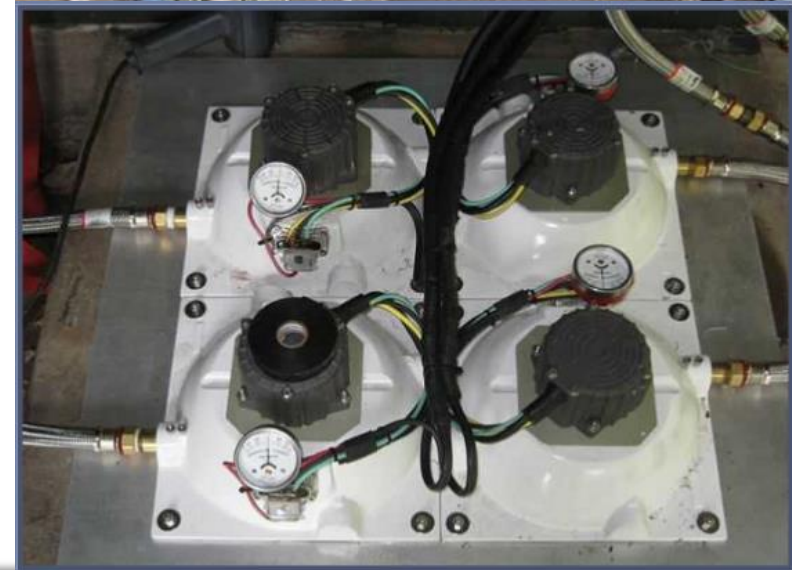
- Filtro para evitar impurezas
- Válvula para control de Caudal y Mantenimiento

- Sistema Eléctrico (On-Grid)

TYPICAL GRID-DIRECT LOW-POWER MICROHYDRO SYSTEM



- Micro Turbina (500W-1Kw)



- Micro Turbina (PowerSpout 1Kw) para carga de baterías

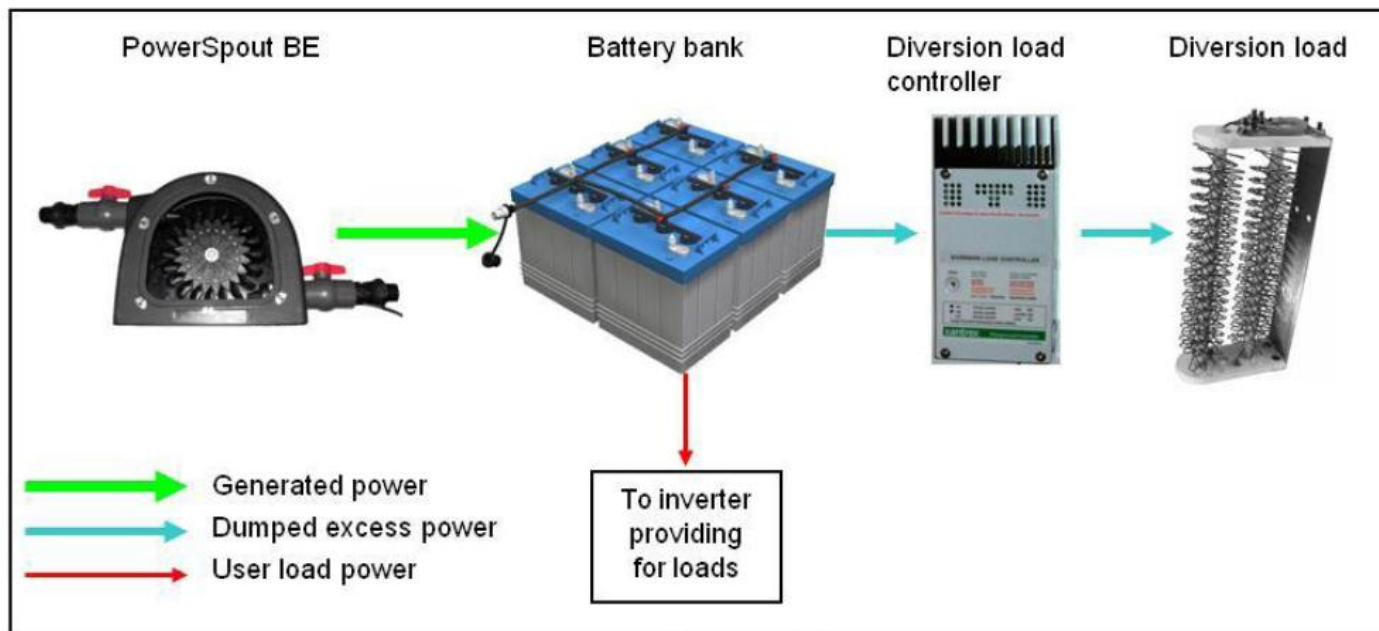


Figure 2. PowerSpout BE system setup

Turbina Posee una salida DC

- Micro Turbina (PowerSpout 1Kw) para conectar un Controlador MPPT

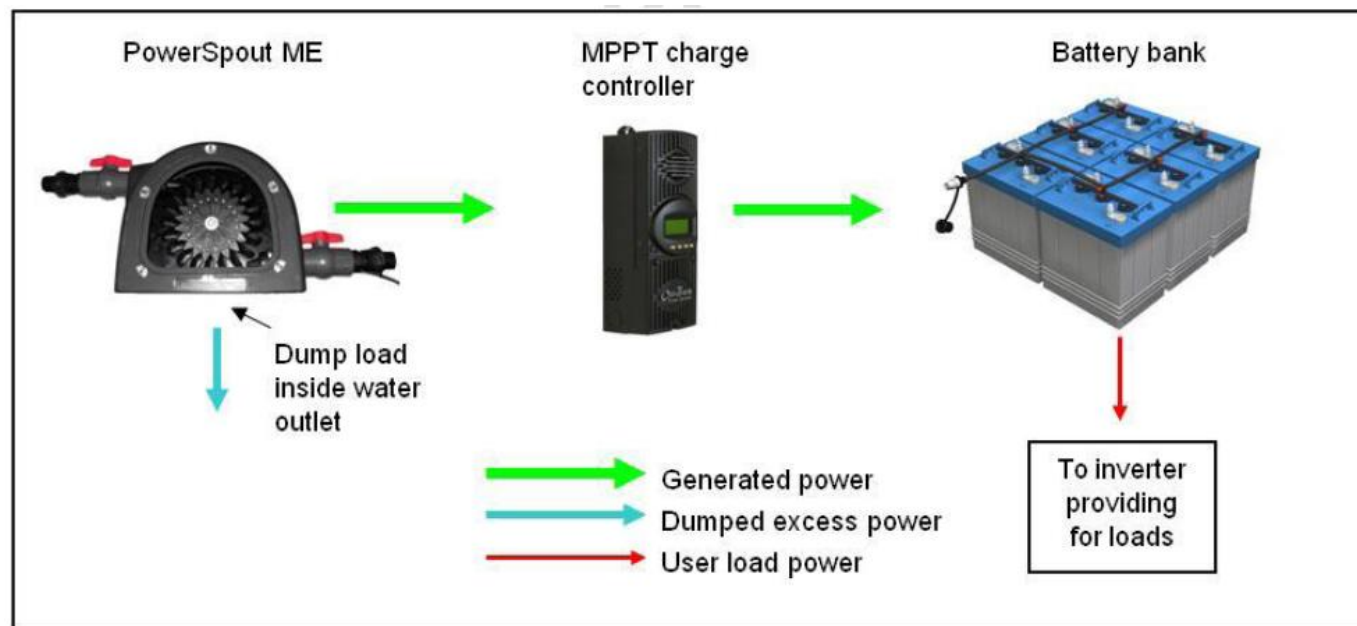


Figure 3. PowerSpout ME system setup

Turbina Posee una salida DC hasta 250VDC, esto permite menores perdidas en los cables eléctricos, y utilizando la tecnología MPPT, obtener siempre la máxima potencia del sistema. Es posible una carga de baterías.

- Micro Turbina (PowerSpout 1Kw) para Conexión a la Red (Net Metering)

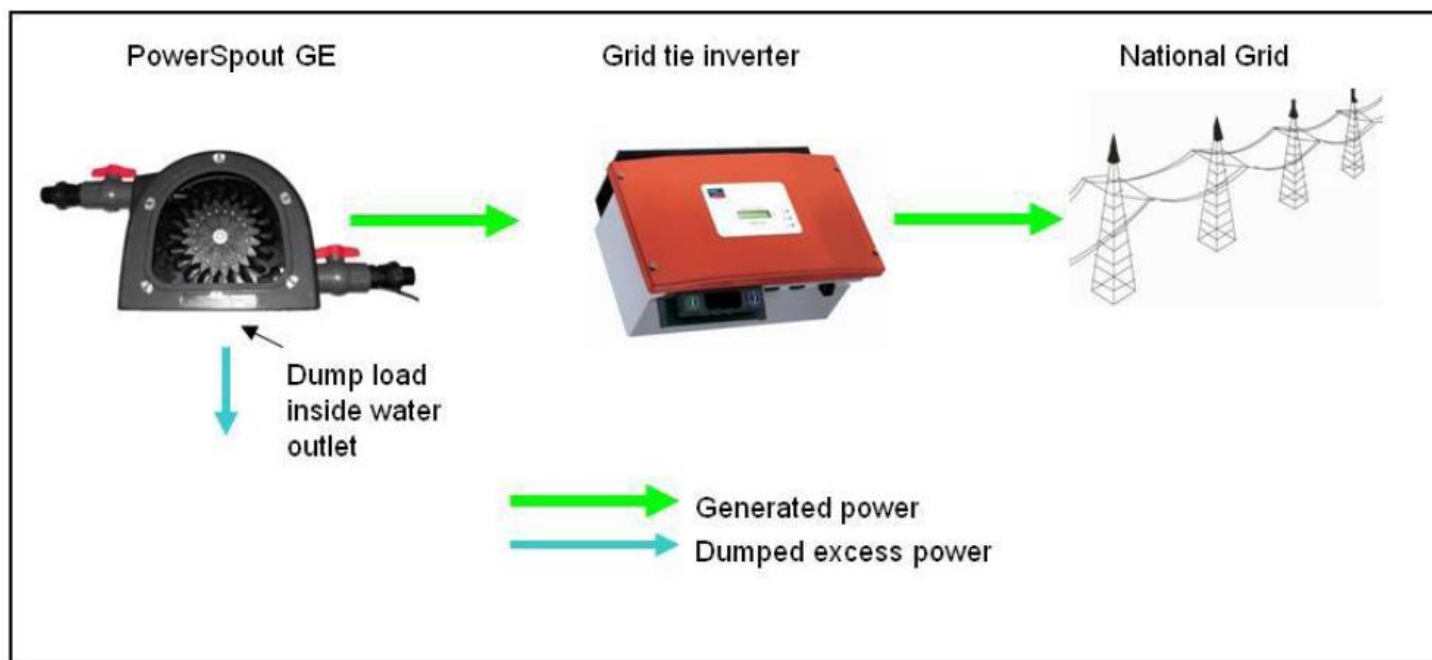


Figure 4. PowerSpout GE system setup

Turbina se conecta directamente a un inversor SMA On-Grid, el cual gestiona la conexión y desconexión a la red eléctrica. Sistema Optimo para reducir consumo eléctrico, y dada la seguridad de suministro, incluso recibir pagos desde la compañía eléctrica.

- Micro Turbina (PowerSpout 1Kw) para Conexión a la Red (Net Metering)

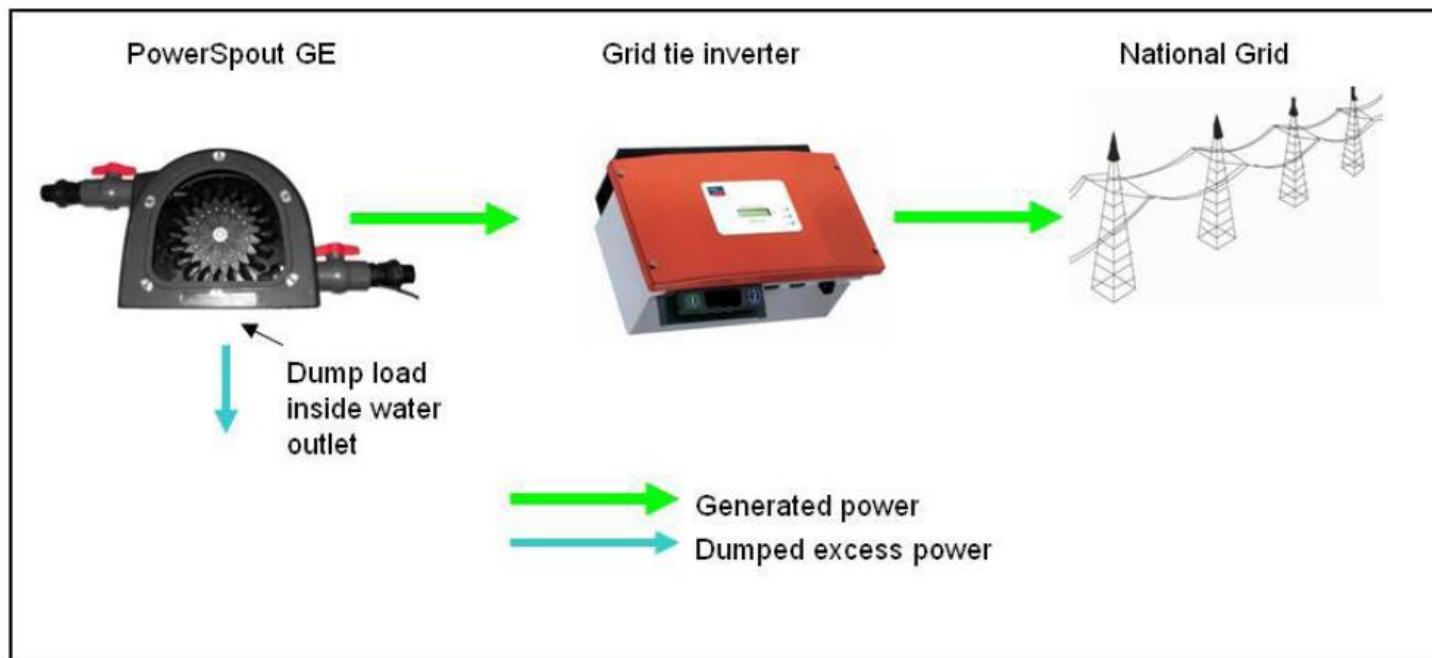


Figure 4. PowerSpout GE system setup

Cálculo Rápido

Tarifa AT3

Item	Potencia	Horas/día	Días/mes	Kwh/mes
Generador	1000	24	30	720
Consumo				180
			Saldo Mensual	540
			Saldo Anual	6480
Precio Kwh			\$ 53,50	\$ 346.680

- Micro Turbina (PowerSpout 1Kw) para Conexión a la Red (Net Metering)

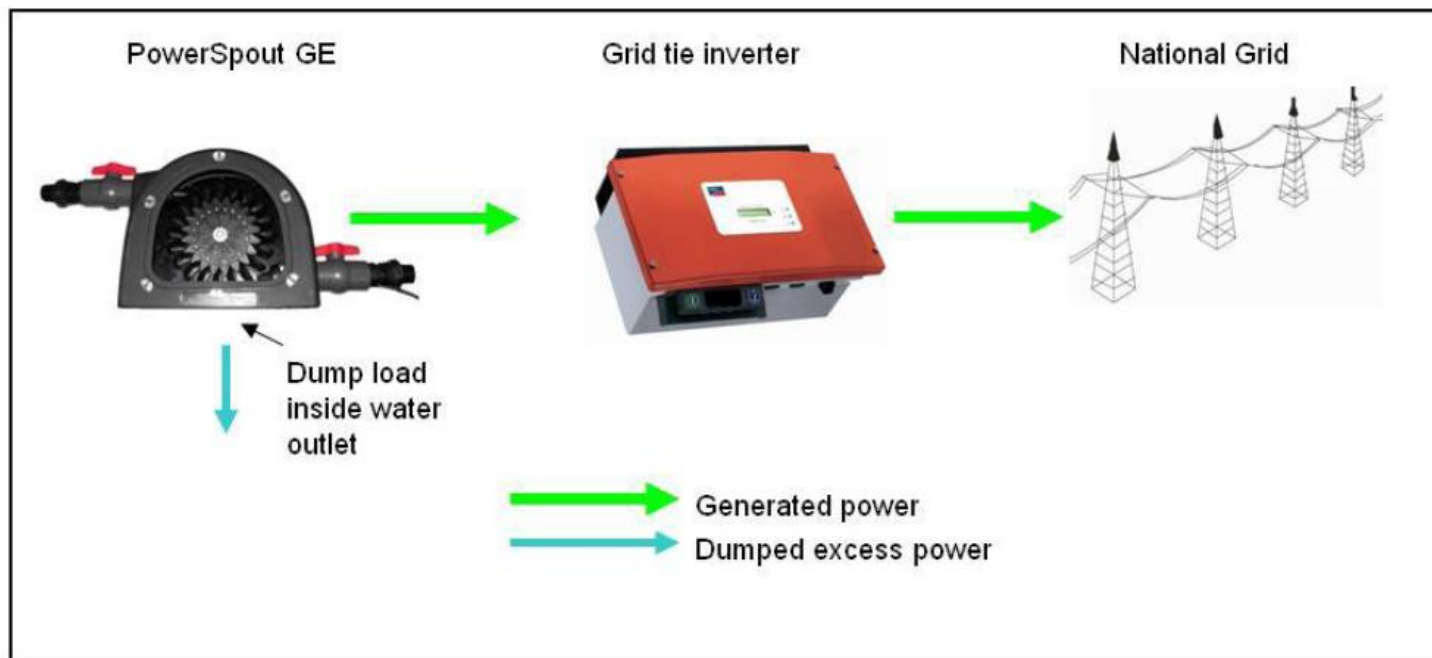


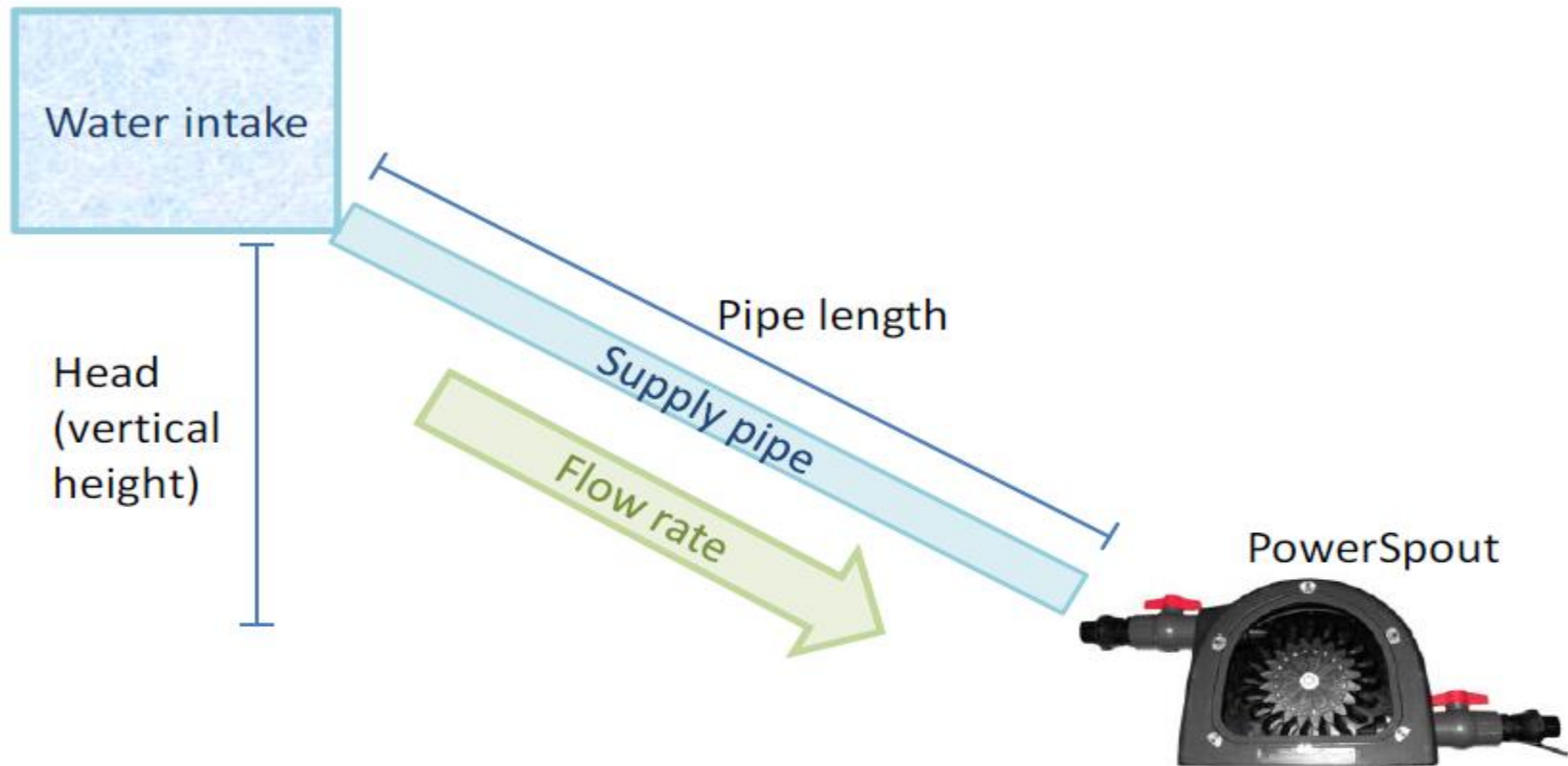
Figure 4. PowerSpout GE system setup

Cálculo Rápido

Tarifa BT1

Item	Potencia	Horas/día	Días/mes	Kwh/mes
Generador	1000	24	30	720
Consumo				180
			Saldo Mensual	540
			Saldo Anual	6480
Precio Kwh			\$ 159,00	\$ 1.030.320

- Puede ser la Hidroelectricidad una solución para mi sitio ?



Ejemplo de Bocatoma



Ejemplo de Bocatoma



Ejemplo de Instalación



Ejemplo de Instalación



Ejemplo de Instalación



Ejemplo de Instalación



Lo que NO hay que hacer



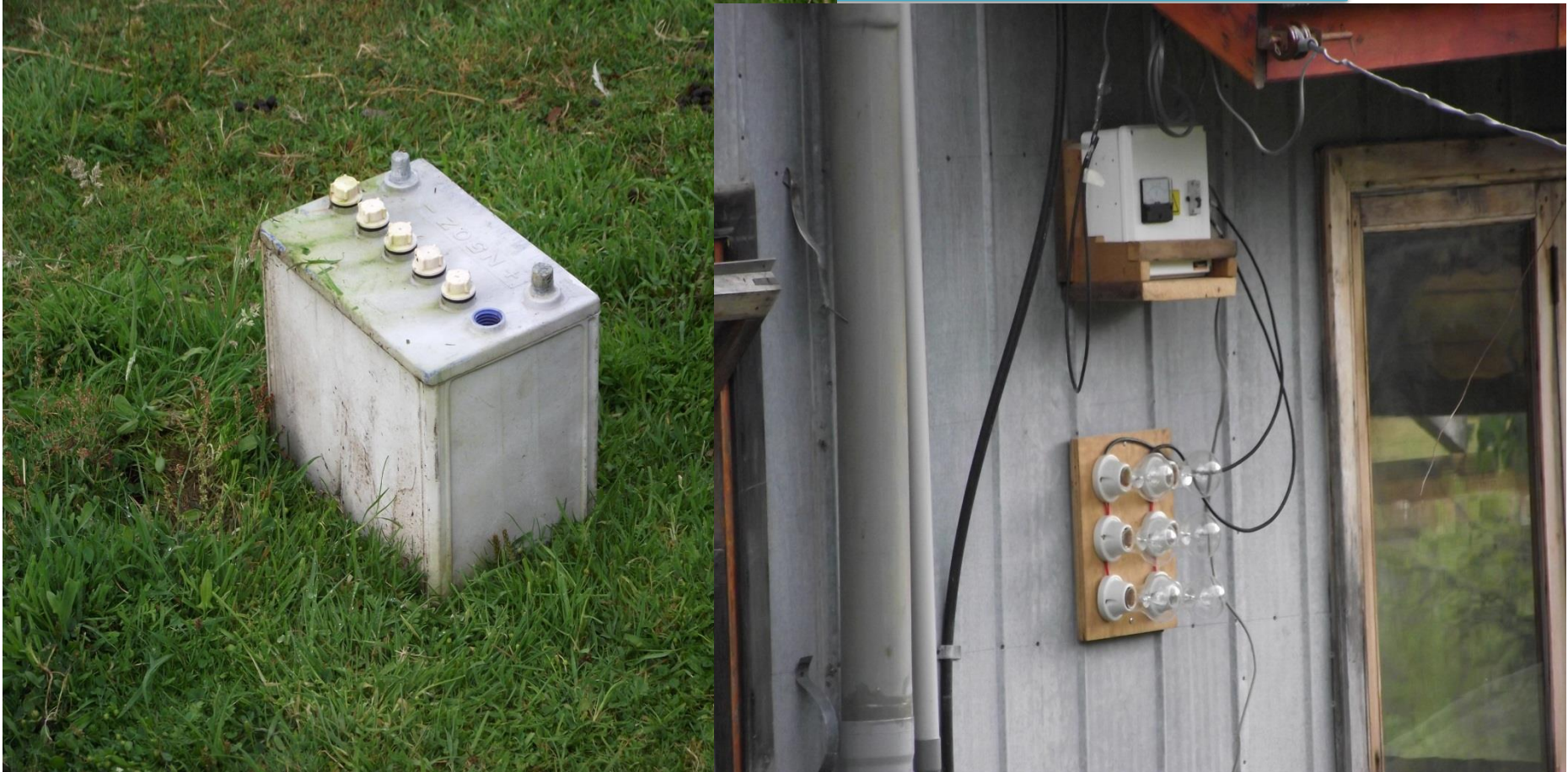
Lo que NO hay que hacer



Lo que NO hay que hacer



Lo que NO hay que hacer



Energías Renovables → Q&A



Datos de contacto:



Pasaje Nuevo Uno, 2107

Fono: +56 65 268950

Móvil: +56 9 98289343 / +56 9 62184783

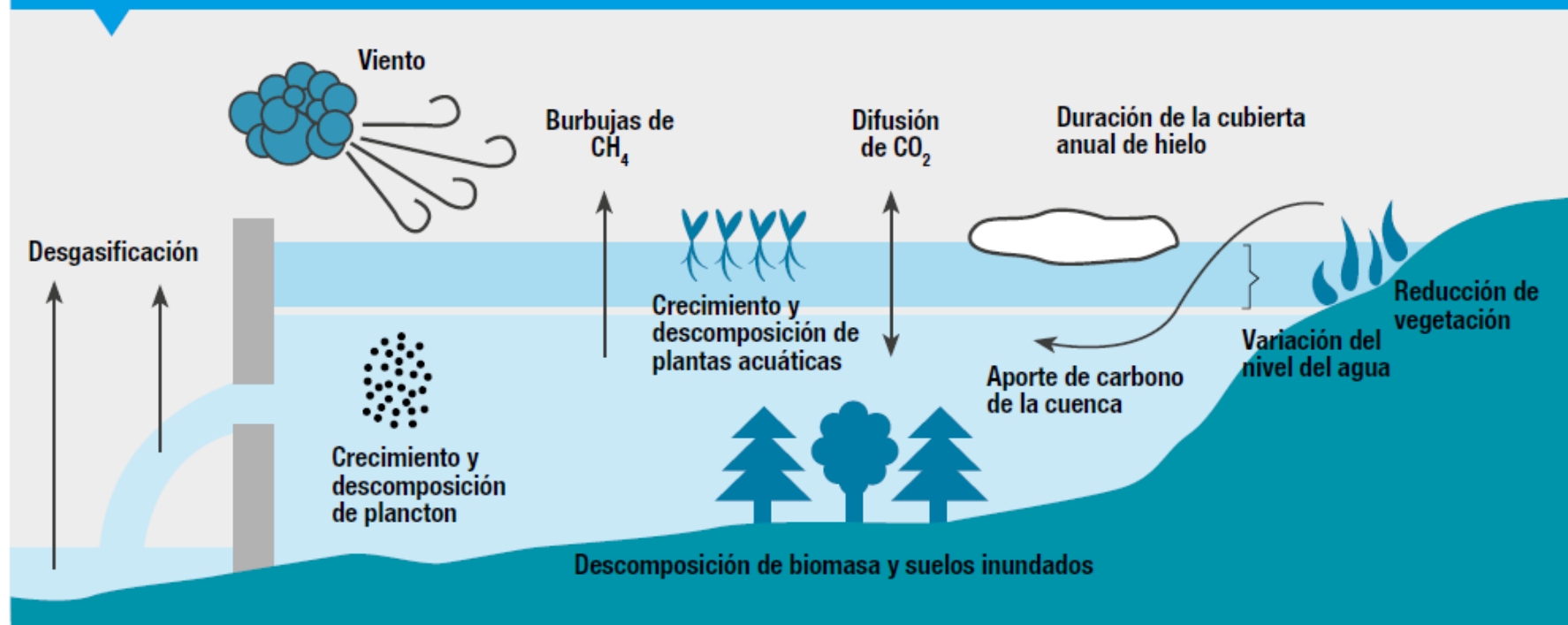
Puerto Montt (Chile)

contacto@queulat-energy.cl

www.queulat-energy.cl

Energías Renovables →

Proceso de generación de Gases de Efecto Invernadero en embalses



Fuente: Esquema elaborado por Revista ELECTRICIDAD a base de información proporcionada por Central Energía.





Arreglo Fotovoltaico

Un montaje de Paneles Solares Fotovoltaico que convierten la luz solar en electricidad (corriente continua)

Inversor

Dispositivo que convierte la corriente continua (DC) proveniente de una batería o panel solar en corriente alterna (AC)

Baterías

Permiten almacenar energía eléctrica en forma química, para uso posterior o para aumentar la potencia instantánea

Controlador de Carga

Dispositivo que permite controlar carga de las baterías, evitando se sobrecarga o descarga excesiva. También proporciona funciones de control de carga

Cargas o Consumos

Dispositivo eléctricos servidos por el sistema. Televisores, Luces, Equipo de Sonido, Radio, Lavadora, etc.