



*Una Huella Renovable*



Pensando en el hoy... Institutos y universidades nos entregan herramientas para lograr nuestros objetivos. Sin embargo ¡también es necesario **atreverse** y **tener el coraje** para perseguir los sueños, **tomar nuevas oportunidades y desafíos** que la vida ofrece! Estas señoras lo hicieron y cruzaron el océano..2004





### Quienes Somos

- Seawind Nace el 2006 como filial de Seawind Group.
- Se ha dedicado principalmente a la construcción y montaje de parques eólicos.
- Actualmente desarrolla la ingeniería y construcción de proyectos solares y eólicos.
- Hemos desarrollado inversión por más de 60MM USD

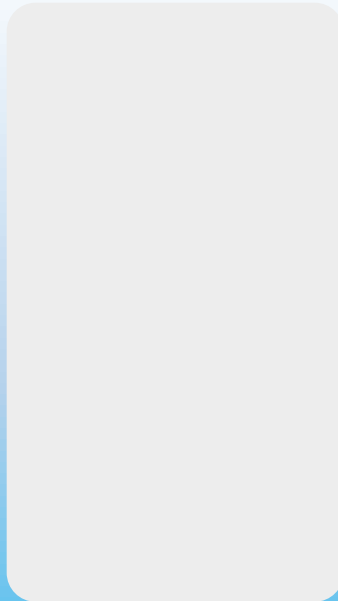
### Misión

- Idear, diseñar y ejecutar los mejores proyectos de energías renovables no convencionales en Sudamérica.

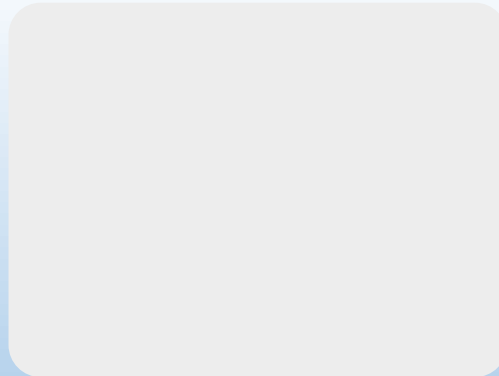
### Visión

- Seawind busca liderar la innovación y emprendimiento hacia cambio en la matriz de generación eléctrica.

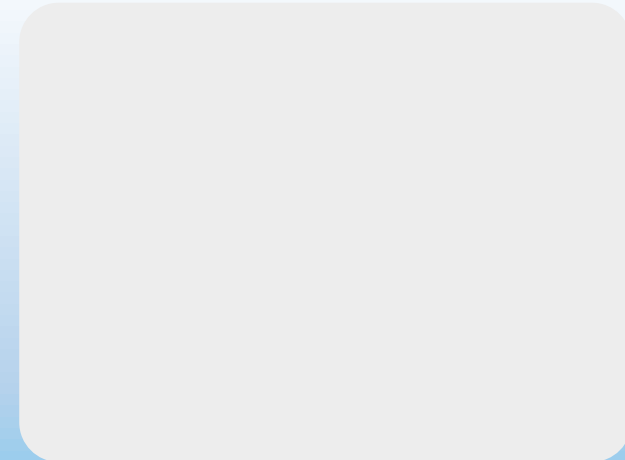
# Nuestras Áreas de Negocios



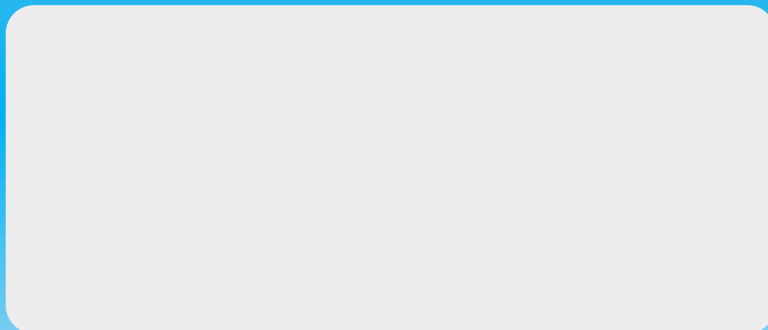
Ingeniería de  
Proyectos



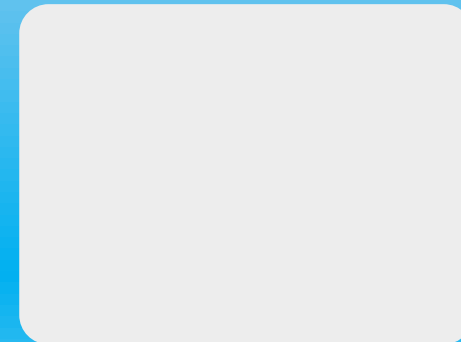
Construcción



Administración y Desarrollo  
de Proyecto



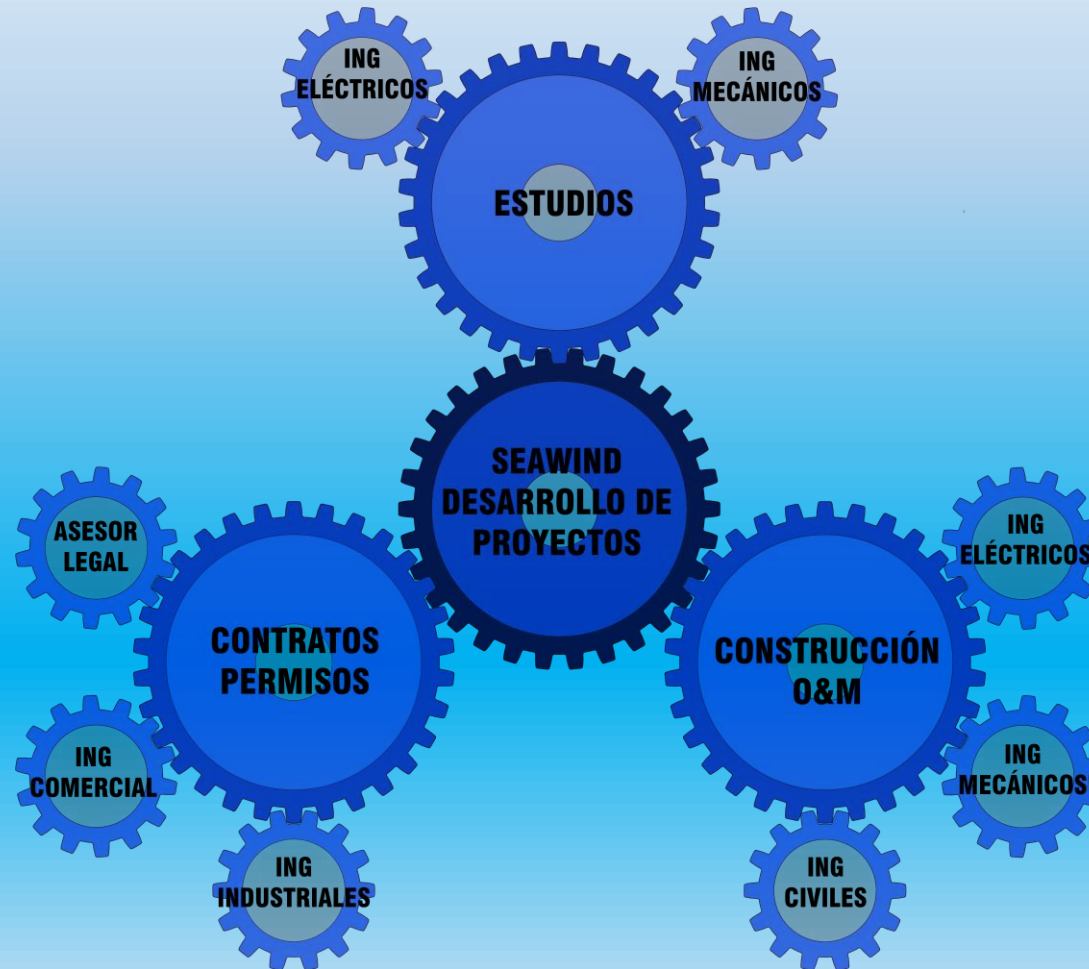
Comercialización



Operación y  
Mantenimiento



## Nuestro Equipo y sus áreas de negocios





## •Energía Eólica en el Mundo

- Empresa desarrolladora de proyectos de Energía
  - Mediante utilización de energía cinética generada por corrientes de aire..se genera la Energía Eólica
  - 1<sup>er</sup> aerogenerador desarrollado en década de los 70 en el mundo

## Energía Eólica en Chile

- Desarrollo de parques eólicos en Chile (12% a julio)
- Record Guinness molino mas alto del mundo 4200 Mts cota de trabajo en los Andes chileno-argentino.
- Primer *Net Billing* de Santiago, segundo de Chile
- Proyectos:
  - Operando = 88 MW
  - En vías construcción para fin de año = 15 MW
  - En desarrollo real antes 2020 en Chile = 270 MW





## Proyectos Desarrollados

- **Veladero (10 MW total):**
  - Proyecto híbrido: 2MW eólico desarrollados.
  - Instalación a 4.100 m.s.n.m (Guinness Record).
  - Inicio proyecto en 2005 y Operación en 2007.
- **Punta Colorada (38MW total):**
  - Proyecto Barrick Gold, tipología híbrida.
  - 10 generadores eólicos de 2 MW desarrollados.
  - Factibilidad 04/07; Orden de compra 09/07; aprobación DIA 11/07 .
  - Construcción: 2011; O&M: 2012-14.
  - DD durante 2015 para venta a tercero
  - Línea eléctrica en frontera Argentina.





## Proyectos Desarrollados

- El Toqui (9,5 MW total) – Proyecto Cerro Elefante
  - Tri híbrido en viento- 6 MW diésel- 2 MW hidráulico.
  - 1,5 MW Eólico realizados.
  - Mástil 04/09: Orden de Compra 10/09.
  - Construcción: Enero-Junio 2010.
- Minera Cerro Bayo (9.8 MW Total)–Proyecto Cerro Coihue
  - Proyecto EPC.
  - 8 MW Generación diesel.
  - 1,8 MW eólico desarrollados.
  - Operación: Junio de 2016.







## Proyectos Desarrollados

- Monte redondo: 48 MW
  - Proyecto GDF Suez.
  - Mástil Nov/06; DIA Jul-Nov/07.
  - DD, Venta y Operación: Sep/08.
- Quillagua: 100 MW
  - Mástil Abr/07; DIA Nov/08-Abr/09.
  - DD y Venta a Machiels: Abr/11.



Parque Monte Redondo





## Proyectos Desarrollados

- Raki (9MW) y Huajache (6MW)
  - Inicio en 2012.
  - Tramitación DIA: sep/12- abr/13.
  - DD oct/13.
  - Construcción: Marzo a Julio de 2015.
  - Operación: Junio de 2015.
  - Venta: Diciembre 2015.





## Proyectos Solar Desarrollados

- **Primero proyecto de Net Billing en colegio de Santiago de Chile**
  - Colegio Suizo, 174m<sup>2</sup> y 26 kW de generación.
  - Proyecto EPC y O&M.
  - Febrero 2015.
  
- **Edificio Autónomo del SERVIU de Puerto Montt.**
  - Proyecto EPC Marzo 2016.
  - Capacidad 6.2 kW.

### 25 JUN CSS: PRIMER COLEGIO EN CONECTARSE A LA RED ELÉCTRICA POR NET BILLING

Publicado a las 18:48h en De Socios para Socios. Newsletter Junio 2015 por proyectos • 4 Me gusta • Compartir



El día 4 de junio, Chilectra visitó las instalaciones del Colegio Suizo de Santiago (CSS), autorizando la planta solar fotovoltaica ubicada en uno de sus techos, a inyectar energía eléctrica a la red bajo la nueva ley de *Net Billing*. Con ello, el CSS se convirtió en el primer colegio de Chile en conectarse bajo la citada ley. También es el primer cliente de la Región Metropolitana en hacerlo y el segundo en Chile.

A la inauguración realizada el día 18 de junio, asistió el Ministro de Energía, Máximo Pacheco.

Además, se contó con la presencia del Embajador de Suiza, Edgar Dörig y otras autoridades relacionadas con la industria energética. Durante el acto de inauguración, se explicó el funcionamiento de la planta solar fotovoltaica, conformada por 96 paneles que dan lugar a una potencia instalada de 25 Kw, capaces de producir 40.000 Kwh al año, el equivalente al 20% de lo que actualmente consume el Colegio.

Esta iniciativa fue fruto de un acuerdo entre el CSS y la empresa Rame Energy, la cual financió e instaló la mencionada planta. A cambio, el colegio se comprometió a comprarles la energía que los paneles produzcan, a un precio fijo durante un periodo de 15 años. Cumplido ese plazo, los paneles pasarán a ser de propiedad del CSS, beneficiándose de la energía que generen.





## Leyes Chilenas que favorece a las renovables

- Ley 20.257 Modifica la **Ley General de Electricidad** con respecto a la generación ERNC y establece que cada empresa con capacidad instalada sobre 200 MW debe tener al menos 10% de su generación en ERNC.
- Ley 20.698: Modifica la LGE, exigiendo un mínimo para las ERNC de un 20% sobre el total generado.
- Decreto 244 de 2006 y su modificación en el Decreto 101 de 2015 establece el reglamento para PMGD.



# Oportunidad

- En el documento del Ministerio de Energía “Energy 2050 – Chile’s Energy Policy” establece como meta para la generación de fuentes de Energías Renovables:
  - 60% para el año 2035
  - 70% para el año 2050
- Chile: 3er país de mayor atracción en inversión de energías renovables<sup>1</sup>.
- En 2012, 4% de la energía generada provenía de ERNC; en 2016<sup>2</sup>, se alcanzó un 12% y en 2025 se tiene una meta Gobierno de 20%.
- Inversión en nuevas tecnologías solares, obteniendo mayor eficiencia y mejores costos.

<sup>1</sup> New Energy Finance Climaspore

<sup>2</sup> Centro Nacional para la innovación y fomento de ERNC

EJEMPLO - Oportunidad

# Proyecto Parque Eólico con tecnología Híbrida para Perito Moreno

Febrero 2017



# Índice

El Proyecto

Situación Actual

Propuesta Tecnológica y Escenarios

Evaluación Comercial

Planteamiento de Modelo Comercial

El Proyecto

Situación Actual

Propuesta Tecnológica y Escenarios

Evaluación Comercial

Planteamiento de Modelo Comercial



# Proyecto

- Ciudad de Perito Moreno.
- Ubicada al NO de la provincia de Santa Cruz, Patagonia Argentina.
- Cerca de 10.000 habitantes aproximadamente.
- Cerca de 2.000 a 2.500 medidores de energía.
- Hacia el 2022 se espera un crecimiento orgánico de un 30% aproximadamente.



# Situación Actual

## Ciudad de Perito Moreno

- Eléctricamente aislada
  - Su Energía es a través de generadores diésel.
  - 6 Generadores de alrededor de 1MW c/u, trabajando alternadamente.
    - Alto costo en combustible.
    - Bajas normas de Seguridad.
    - Alto impacto ambiental y de ruido en la población.
- Fuerte presencia de viento durante todo el año.
  - Ideal para un modelo híbrido de Aerogeneración con generadores diésel especiales que tienen la capacidad de operar a baja carga.
  - Generación Inteligente.



El Proyecto

Situación Actual

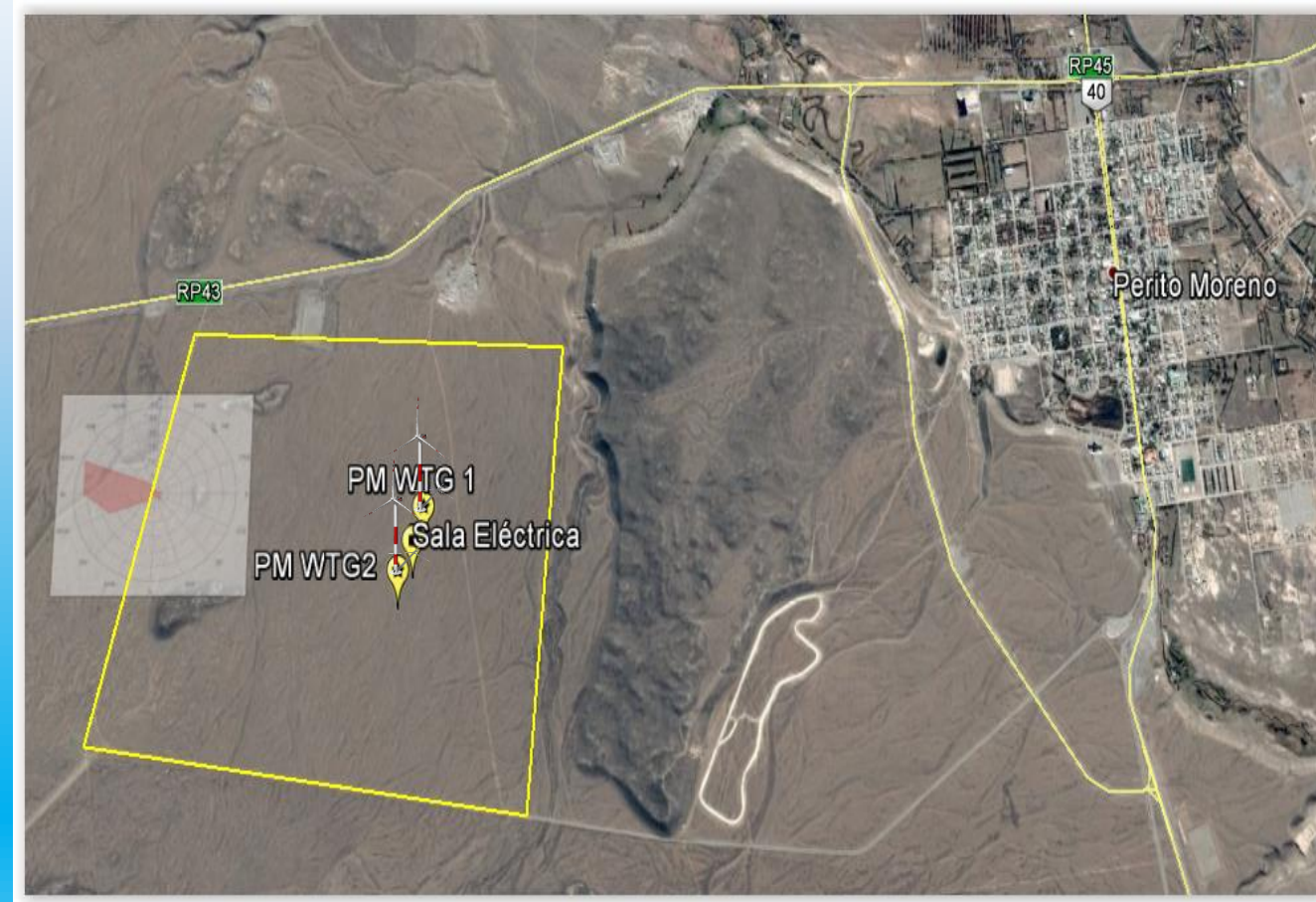
Propuesta Tecnológica y Escenarios

Evaluación Comercial

Planteamiento de Modelo Comercial

# Lugar Propuesto – Nueva Unidad de Generación

- Sitio ubicado al SO de la Ciudad de Perito Moreno.
- A un costado de la Carretera RP43 hacia Los Antiguos.
- No interfiere el tráfico aéreo de los aeropuertos locales.
- Excelente ubicación hacia el viento predominante del NOO.



# Costos y otros datos

- Costos Combustible y Producción USINA 2015.
  - Importante es tomar en cuenta los valores finales en US\$/MWh.
  - Menos polución
  - Menos equipos en ruta circulando



	US\$/Lt	Lt/año	MWh/año	Lt/MWh	US\$/MWh
Costo Diesel	0,82				<b>295,54</b>
Consumo Diesel 2015		6.056.601	16.745	361,70	
Ahorro en Diesel al 1 año (proyectado)		3.500.000			
Menos camiones circulando					

El Proyecto

Situación Actual

Propuesta Tecnológica y Escenarios

Evaluación Comercial

Planteamiento de Modelo Comercial

# Tecnologías – Nueva Unidad de Generación

- ✓ Se privilegia el recurso Eólico del Lugar -> Uso de Aerogeneradores (AEG).
- ✓ Se aprovecha mismo AEG proyecto de Cerro Negro (Argentina) (Vestas V112- de 3,45MW)
  - Ventajas en mantención y repuestos en la región.
- ✓ Permite funcionamiento a menores potencias (derrateo),
  - Una inversión inicial, mayor disponibilidad de potencia para crecimiento de mediano plazo.



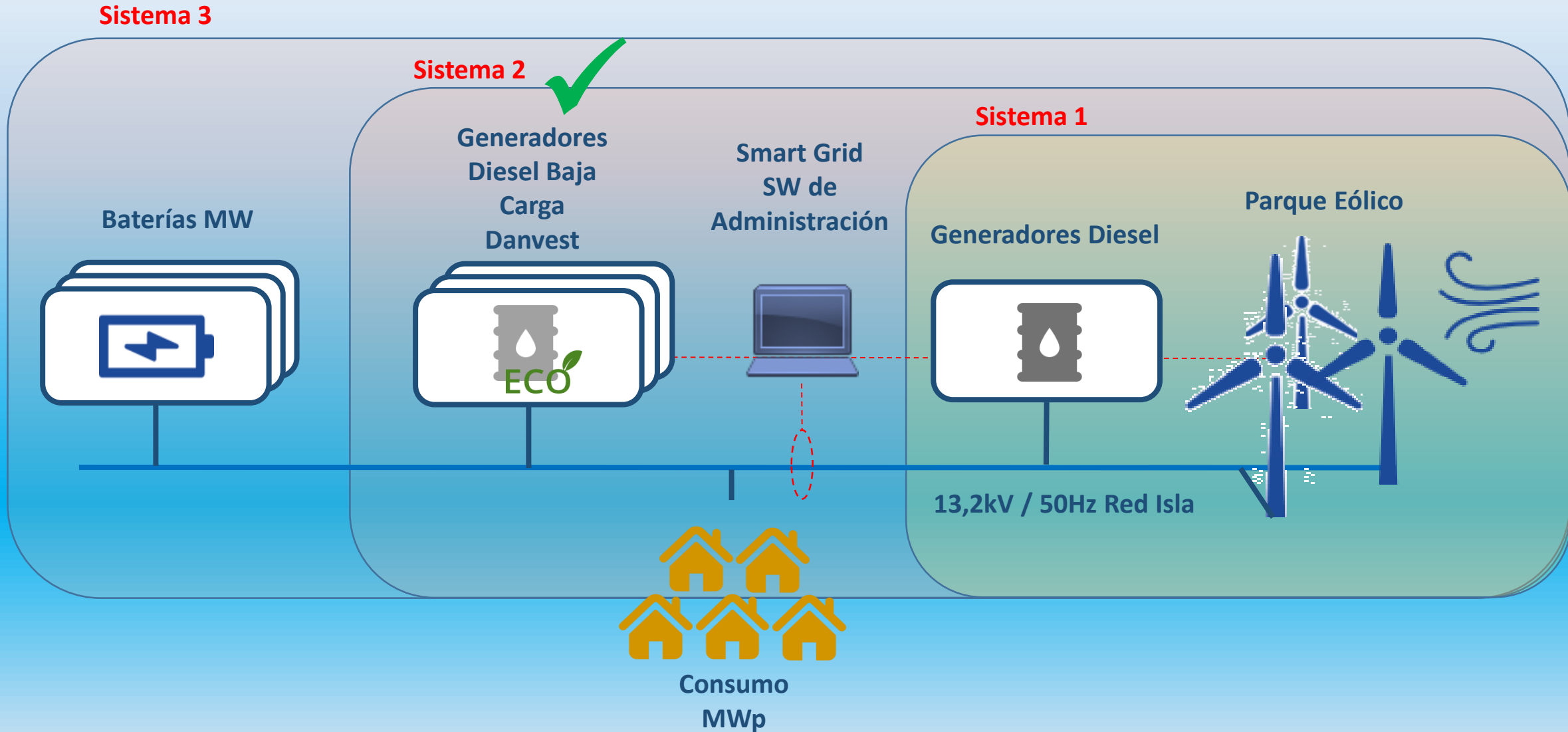
# Tecnologías – Nueva Unidad de Generación

- ✓ Se complementa con nuevos generadores Diesel con capacidad de operar a baja carga (sistema Danvest).
  - Excelente operación coordinada con la producción eólica.
  - No se requieren costosas baterías para mantener la estabilidad durante las intermitencias o incluso la ausencia de viento.
- ✓ Control inteligente del sistema.
- ✓ Control de exceso de producción
  - Dumpers (disipadores de calor) incluidos en sistema Danvest.





# Tecnologías – Planteamientos de Generación



	AEG Nuevos MW	AEG Usados
<b>Generadores Diesel Existentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$\$ / MW</li> <li>- NO control con Gen Diesel.</li> <li>- Ineficiencia en Gen Diesel.</li> <li>+ Baterías MW.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$\$\$\$ / MW</li> <li>• \$\$\$\$ mantención.</li> <li>- NO Stock asegurado.</li> <li>- NO control con Gen Diesel.</li> <li>- Ineficiencia en Gen Diesel.</li> <li>+ Baterías MW.</li> </ul>
<b>Baterías MW</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Generación mas estable durante fluctuaciones Eólicas.</li> <li>- No suministro durante ausencia prolongada de viento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Generación mas estable durante fluctuaciones Eólicas.</li> <li>- No suministro durante ausencia prolongada de viento.</li> </ul>
<b>Generadores Diesel de Baja Carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No Baterías MW.</li> <li>• Ahorro en Diesel &lt; 81%.</li> <li>• Estabilidad durante fluctuaciones, ausencia de viento. ✓</li> <li>• Pleno control del parque.</li> <li>• Crecimiento limitado sin nuevas inversiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No Baterías MW.</li> <li>• Estabilidad durante fluctuaciones y ausencia de viento.</li> <li>- Control limitado del parque.</li> <li>- Crecimiento con nuevas inversiones (mayor costo).</li> </ul>



# Proyección Consumo Energía - Escenario

Año / Evento	Crecimiento %	Escenario Conservador	
		MWp	MWh
Año 2015		2,33	16.748
Año 2016	15%	2,68	19.261
Año 2022 + Incr. Discrecional	22%	<b>3,26</b>	<b>23.408</b>

El Proyecto

Situación Actual

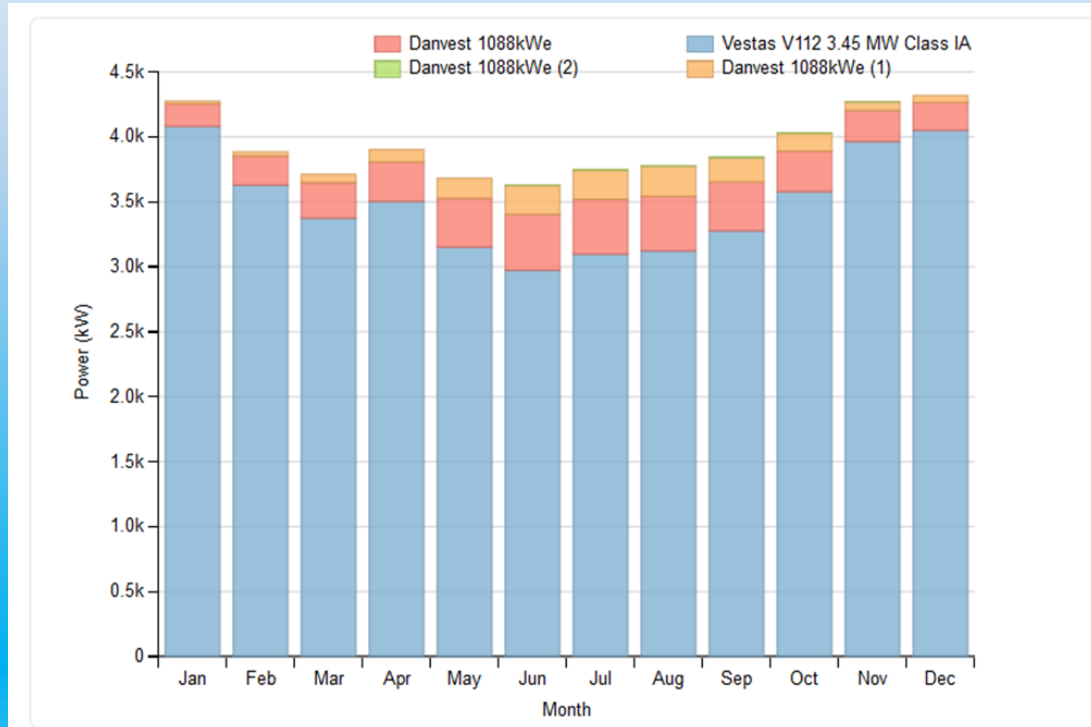
Propuesta Tecnológica y Escenarios

Evaluación Comercial

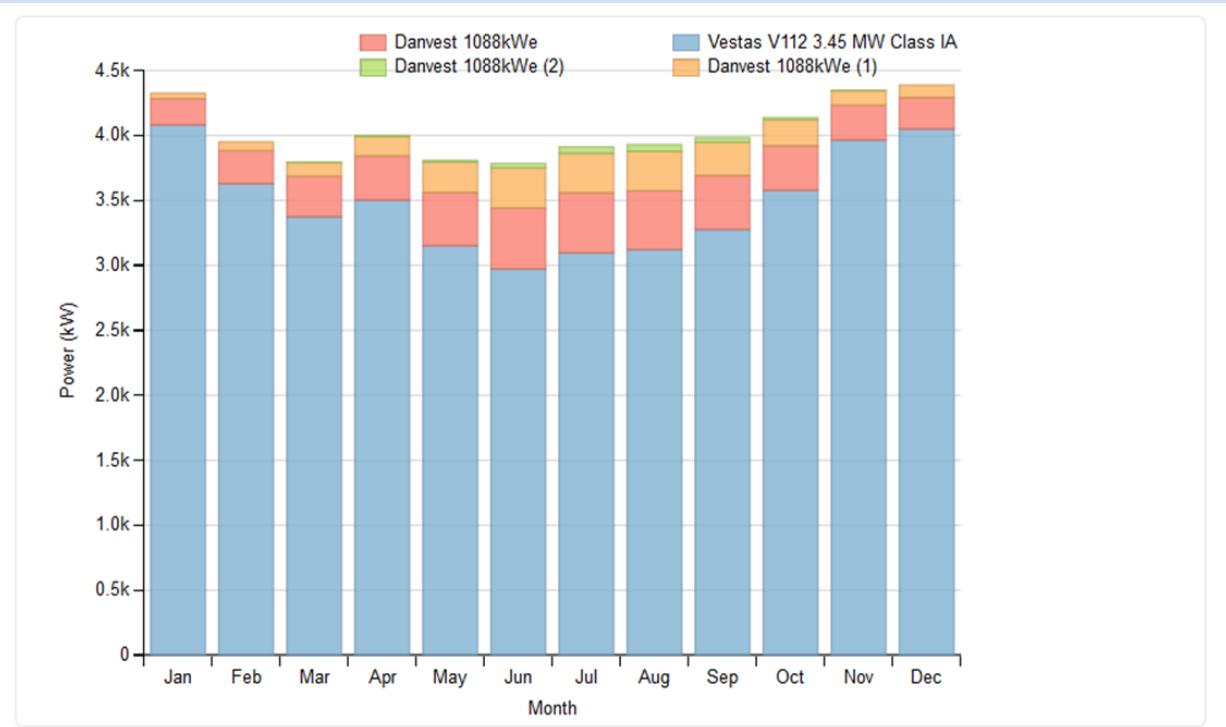
Planteamiento de Modelo Comercial

# Aporte Eólico y Danvest en la Generación

- Gráficas de aportes de cada tipo de generación Eólica (2xVestas) y Diesel (4xDanvest) que conforma el sistema híbrido de generación.



2015

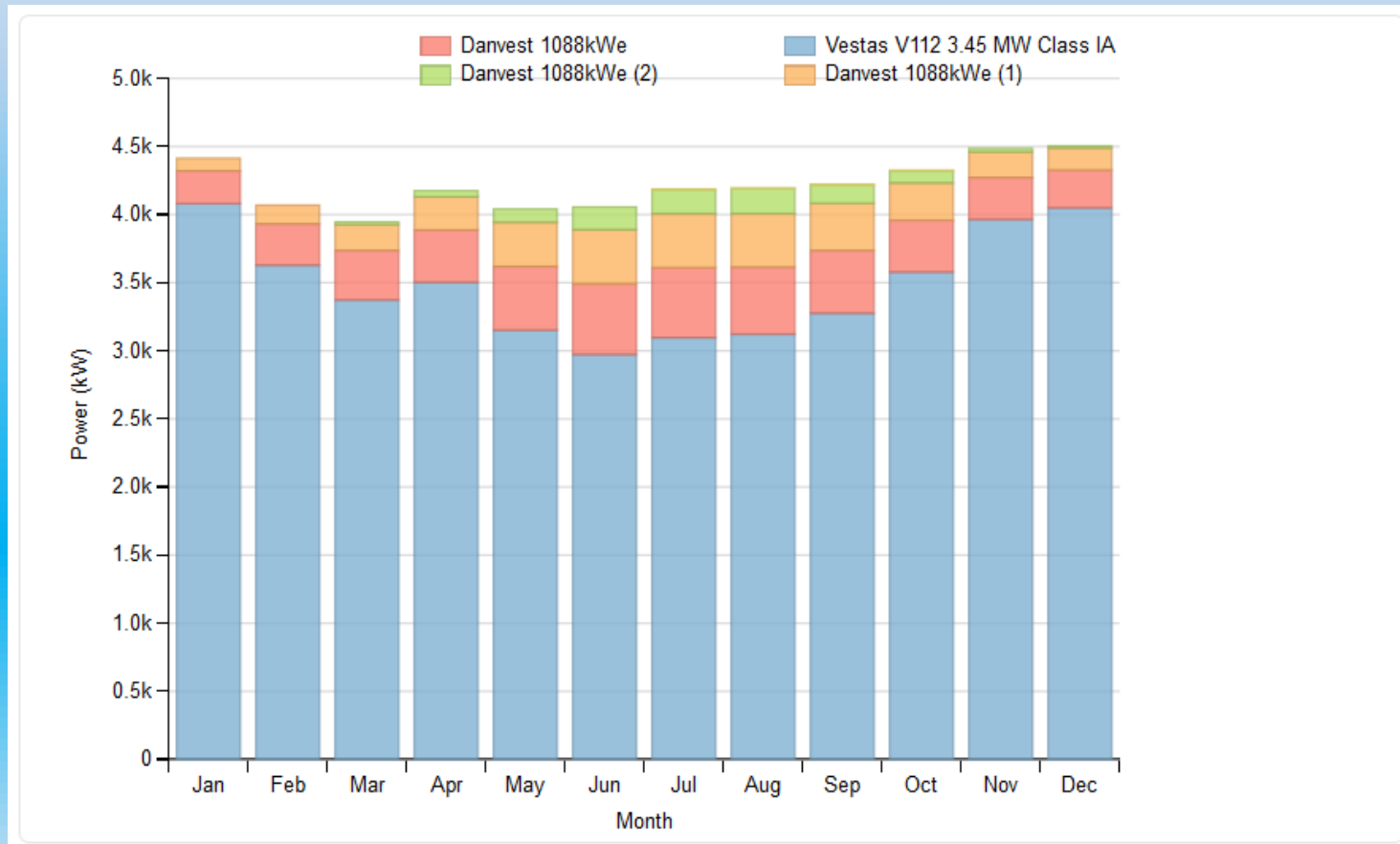


2016

# Aporte Eólico y Danvest en la Generación

## • Aporte Año 2022 - Escenario

- Crecimiento conservador de Perito Moreno + incremento discrecional para el 2022.



**Energía**

**23.408 MWh**

**2 x AEG**

**4 x Danvest**

**Monto US\$**

**33.810.473.-+VAT**

**Retorno en mes de**

**5 Años**

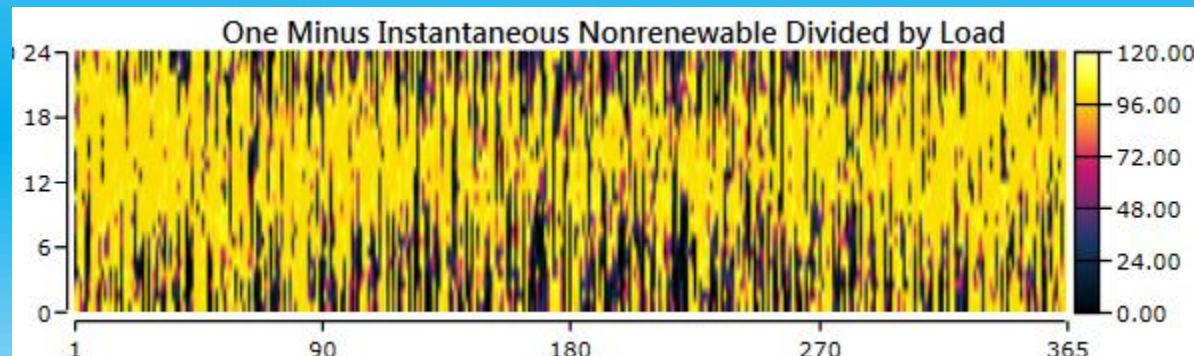
# Penetración de la Energía Renovable

Ejemplo: Danvest Hybrid Power Plant y 2xV112 3.45MW Vestas Wind Turbines

- Estimaciones con Homer, habrá un 74% del consumo de la planta en año en base a las cargas de viento (estimados cargas año 2017)

Cumulative renewable penetration metrics	Value	Units
Total renewable production divided by load	151.04	%
Total renewable production divided by generation	85.55	%
One minus total nonrenewable production divided by load	74.50	%

- Muchos periodos con 100% penetración de energía eólica





# Combustible sin /con Viento

Ejemplo: Danvest Hybrid Power Plant y 2xV112 3.45MW Vestas Wind Turbines

- Consumo anual esperado de sin Viento

Quantity	Value	Units
Total fuel consumed	5,296,180	L
Avg fuel per day	14,512	L/day
Avg fuel per hour	605	L/hour

- Consumo anual esperado con Viento

Quantity	Value	Units
Total fuel consumed	1,491,346	L
Avg fuel per day	4,086	L/day
Avg fuel per hour	170	L/hour

- Mas de 3,500,000 litros anuales ahorrados el primer año

El Proyecto

Situación Actual

Propuesta Tecnológica y Escenarios

Evaluación Comercial

Planteamiento de Modelo Comercial

# Modelos Comerciales - BOT

- BOT – Build, Operate & Transfer
  - Opera un Tercero con venta energía a un costo menor de producción hasta cumplir pago de la deuda.
  - Posteriormente se transfiere el dominio a una Cooperativa o a un tercero.
  - Puede aplicar un menor costo sujeto a producción de energía, compromiso bancario y mantención.



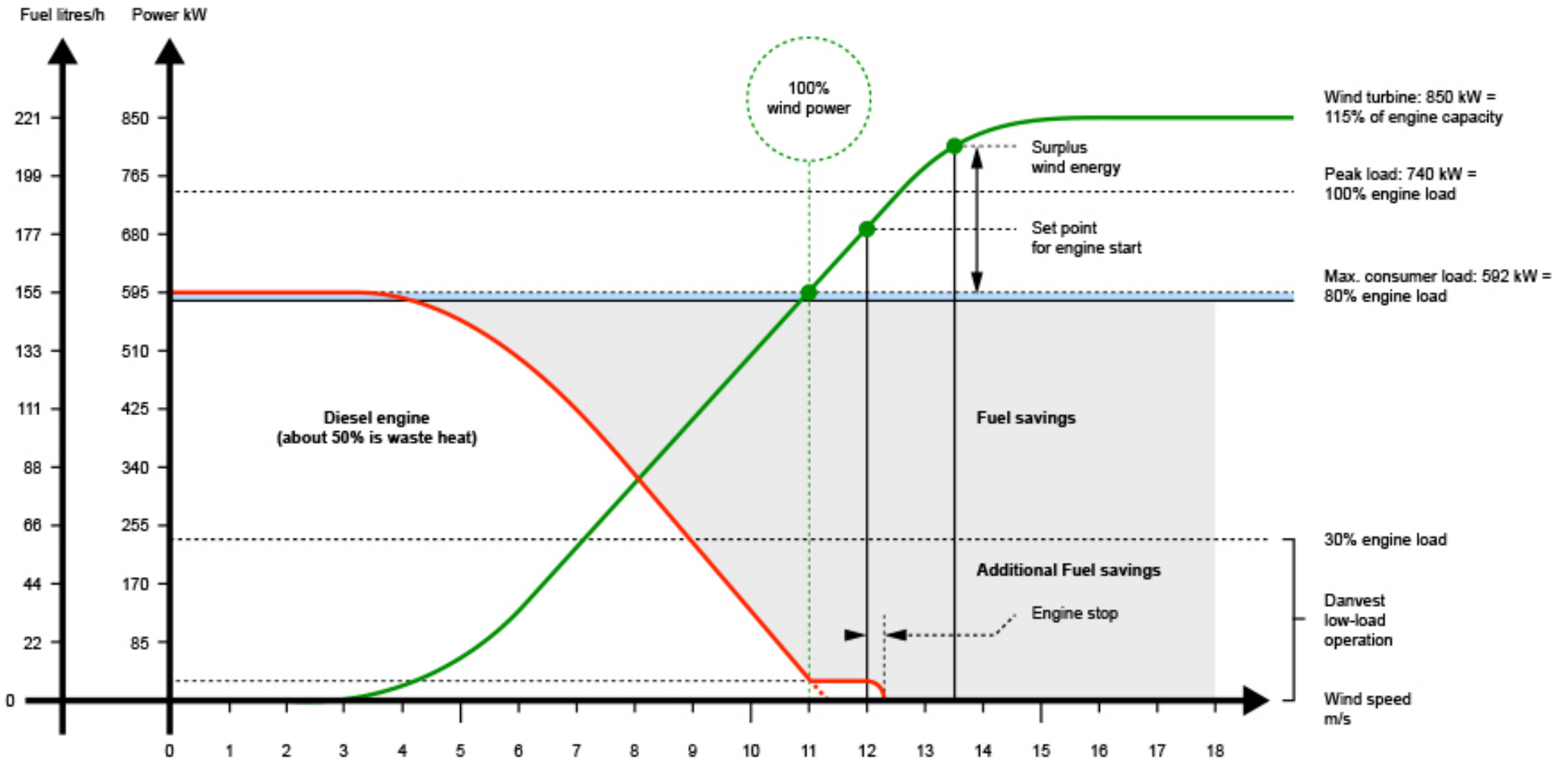
# ANEXOS

# Tecnologías – Nueva Unidad de Generación

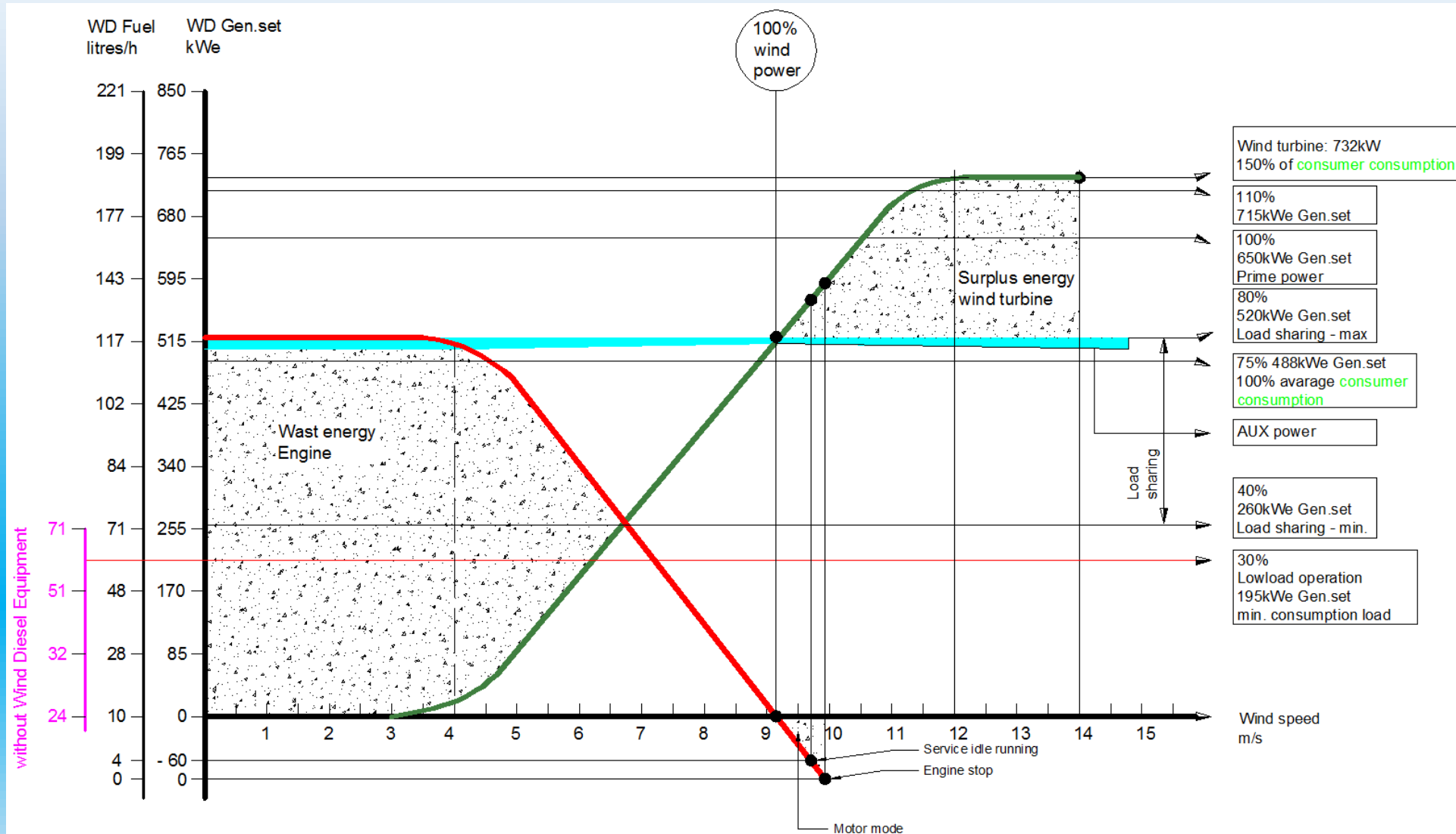
- ✓ Se orienta a privilegiar el excelente recurso Eólico del Lugar, mediante Aerogeneradores (AEG).
- ✓ Se aprovecha la oportunidad de usar el mismo AEG seleccionado para el proyecto de Cerro Negro, por sus ventajas en presencia de mantención y repuestos en la región (Vestas V112-3,45MW).
- ✓ Este AEG permite funcionamiento a menores potencias (derrateo), lo que asegura mediante una inversión inicial, una mayor disponibilidad de potencia a medida que crezca el consumo a mediano plazo.
- ✓ Se complementa con nuevos generadores Diesel con capacidad de operar a baja carga (sistema Danvest - Caterpillar), lo que permite una excelente operación coordinada con la producción eólica, sin necesidad de contemplar costosas baterías para mantener la estabilidad durante las intermitencias o incluso la ausencia de viento.
- ✓ Se mantiene el control inteligente del sistema y su estabilidad mediante el control de exceso de producción (dumpers) que incluye el sistema Danvest.



# Operación Sistema Danvest con el aporte Eólico



# Operación Sistema Híbrido Diesel -Eólico



# Presencia de Danvest en Argentina

- Generadores de baja carga Danvest presentes en los siguientes proyectos:
  - Parque Híbrido Diésel-Eólico Chorriaca, Neuquén.
    - Proyecto de Duke Energy y Global Sustainable Electricity Partnership (GSEP).
    - 3 aerogeneradores 25kW.
    - 125kW Generador Diesel de baja carga Danvest.
    - Provee de energía al poblado de la comunidad mapuche Chorriaca.
  - Videos
    - The Argentina Patagonia Renewable Energy Projects.
      - [https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=f5vtsESNWcU30](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=f5vtsESNWcU30)
    - Principio de operación Danvest.
      - <https://www.youtube.com/watch?v=8ey9ObjotGs>
    - Pruebas de concepto con Siemens
      - <http://www.visdetduvilsige.dk/Danvest/Siemens.html>
  - Soporte para el generador Diésel a través de Caterpillar.





# Lugares identificados como islas en Aysen

Sistema Aislado	Region	Comuna	N de Viviendas Prop. Del sistema	Tipo de generacion	Capacidad	Operador	Fuente
Melinka	Aysén	Guaitecas	476 Municipio	Diesel	450 kW	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
islas Huichas	Aysén	Aysén	367 Sin Información	Diesel	290 kW	EDELAYSEN	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Caleta Tortel	Aysén	Tortel	230 Sin Información	MCH-Diesel	100 kW	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Puerto Gala	Aysén	Cisnes	102 Municipio	Diesel	Sin Información	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Puerto Gaviota	Aysén	Cisnes	60 Municipio	Diesel	90 kVA	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Raúl Marín Balmaceda	Aysén	Cisnes	150 Municipio	Diesel	60 kVA	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
varias localidades	Aysén	Comunas prov. Capitán Prat	90 Sin Información	FV individual	27 kWp	GORE Aysén	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad

# Lugares identificados como islas en Reg. Magallanes

Sistema Aislado	Region	Comuna	N de Viviendas	Prop. Del sistema	Tipo de generacion	Capacidad	Operador	Fuente
Villa Tehuelches	Magallanes y Antártica	Laguna Blanca	47	Sin Información	Diesel	169 kVA	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Puerto Edén	Magallanes y Antártica	Puerto Natales	55	Sin Información	Diesel	88 kVA	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Rio Verde	Magallanes y Antártica	Río Verde	19	Sin Información	Diesel	70 kVA	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Cerro Castillo	Magallanes y Antártica	Torres del Paine	90	Sin Información	Diesel	100 kVA	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Villa Cerro Guido	Magallanes y Antártica	Torres del Paine	16	Sin Información	Diesel	Sin Información	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Cameron	Magallanes y Antártica	Timaukel		Sin Informacion	Diesel	200 kVA	Municipalidad	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad
Pampa Guanaco	Magallanes y Antártica	Timaukel		Sin Informacion	Diesel	Sin Información	Sin Información	Ministerio de Energía - División Acceso y Equidad

# Lugar Cabo Negro



Layout 1: 25 W500 turbines at 4D by 10D spacing

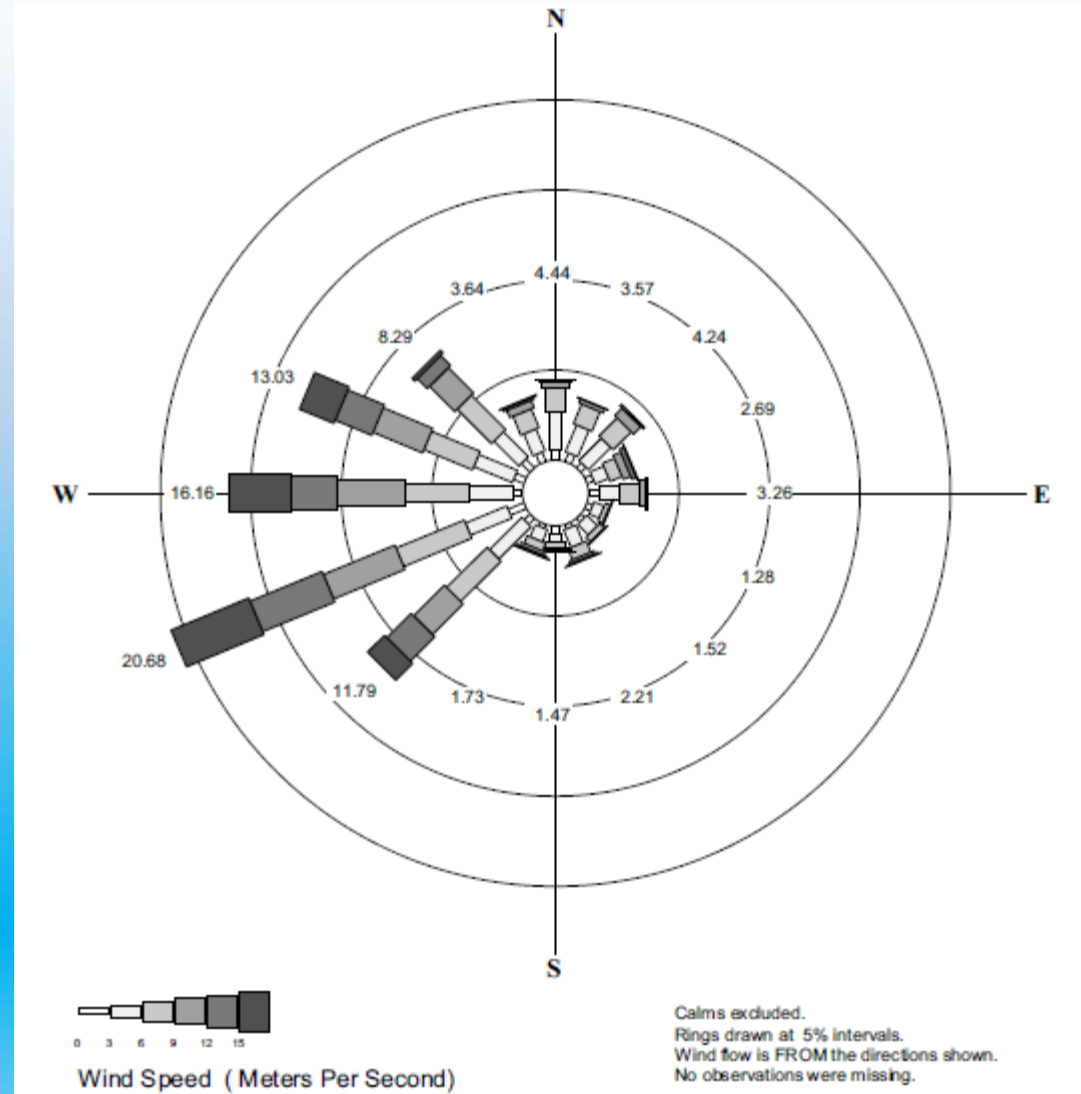


Figure 3.1 Wind frequency rose for Cabo Negro mast, 27 August 2003 to 8 September 2004

# Ahorro Planta Procesadora

Danvest System with 1x850kW Vestas V52 Wind Turbines (Homer Pro Simulation)

## Danvest and Wind Turbines

Quantity	Value	Units
Total fuel consumed	560,101	L
Avg fuel per day	1,535	L/day
Avg fuel per hour	63.9	L/hour

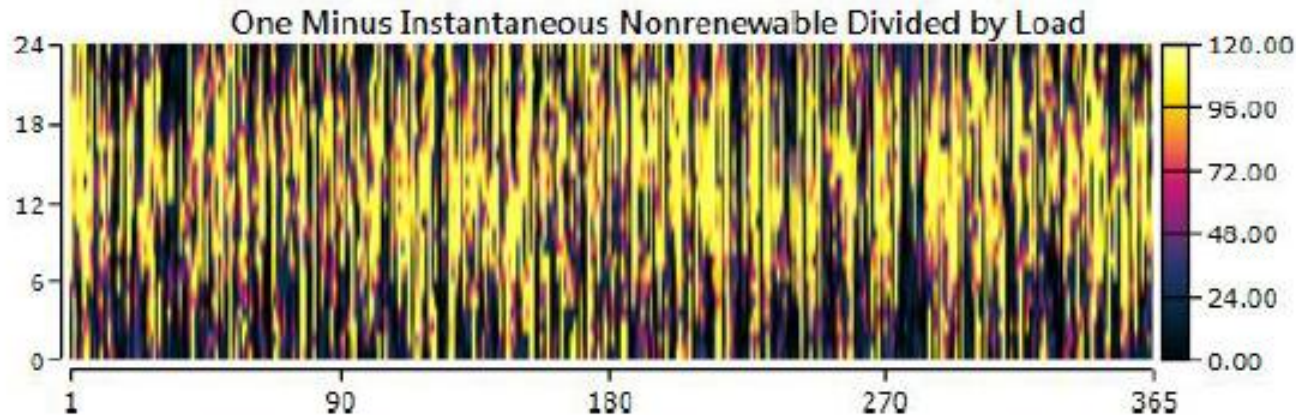
## Diesel Only

Quantity	Value	Units
Total fuel consumed	1,229,168	L
Avg fuel per day	3,368	L/day
Avg fuel per hour	140	L/hour

## Wind Power Share of Annual Consumption

Cumulative renewable penetration metrics	Value	Units
Total renewable production divided by load	69.96	%
Total renewable production divided by generation	63.55	%
One minus total nonrenewable production divided by load	59.87	%

## Many Periods with 100% Penetration of Wind



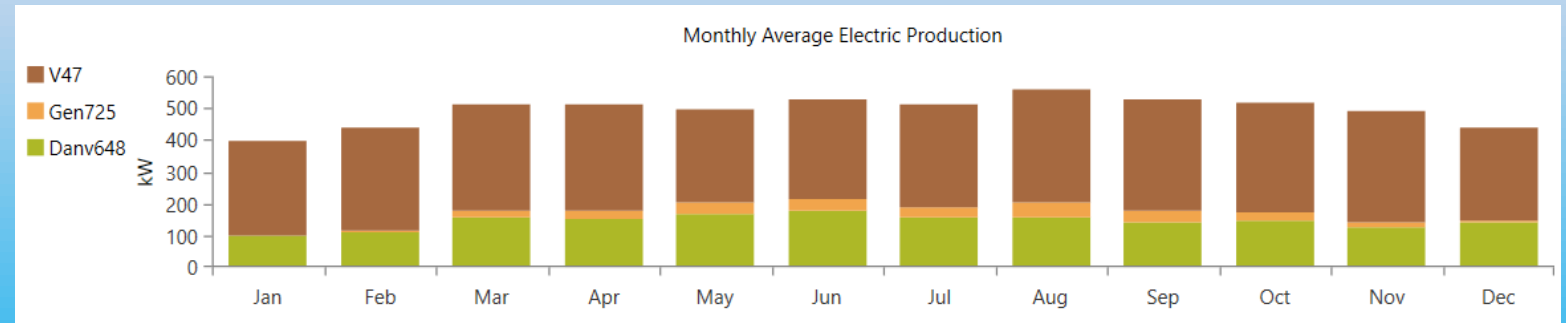
# Ahorro Otro sector de Magallanes

## Penetracion de Energia Renovable

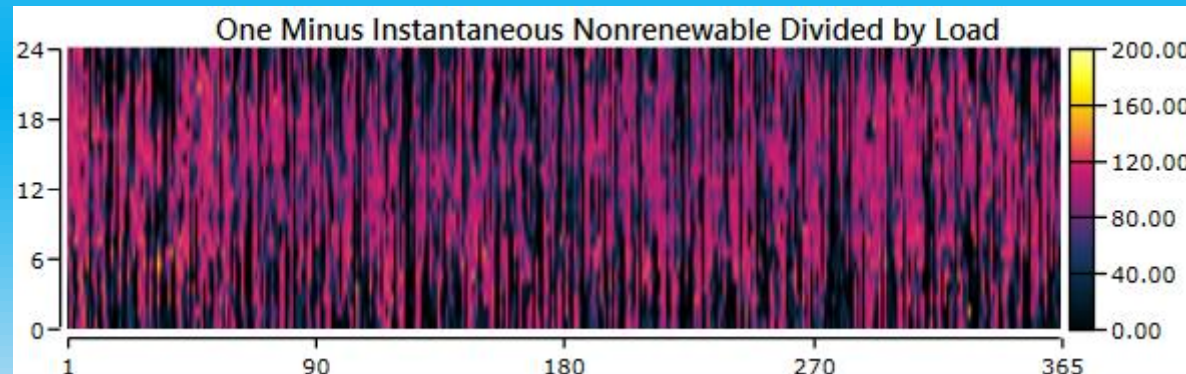
Ejemplo: Danvest Hybrid Power Plant y 1x V47 600kW Vestas Wind Turbines

- Estimaciones del Homer 62.6% del consumo total anual base usando viento (estimado con datos 2014 )

Quantity	Value
Renewable Fraction	62.6
Max. Renew. Penetration	2,070.8



- Muchos periodos con 100% penetracion de viento



# Ahorro Otro sector de Magallanes

## Combustible con/sin viento

Ejemplo: Danvest Hybrid Power Plant y 1xV47 600kW Vestas Wind Turbinas

- Consumo anual de diesel sin viento

Quantity	Value	Units
Total fuel consumed	1,047,537	L
Avg fuel per day	2,870	L/day
Avg fuel per hour	120	L/hour

- Consumo anual de diesel con viento

Quantity	Value	Units
Total fuel consumed	458,809	L
Avg fuel per day	1,257	L/day
Avg fuel per hour	52.4	L/hour

- Mas de 550,000 litros anuales de ahorro para el primer año

Distintos tipos de turbinas  
ideales para esta zona



Windflow,  
Nueva Zelandia



Vergnet

200kW-225kW-250kW-275kW

<http://www.vergnet.com/our-solutions/wind-energy/>

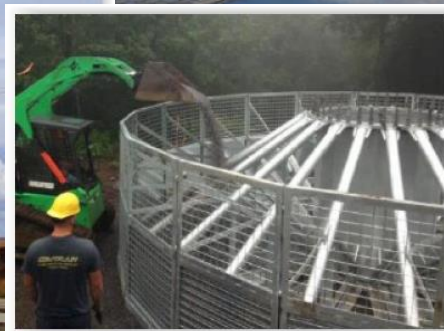
France



Mont Mau Wind Farm - New Caledonia



Northern Power  
60kW-100kW – Arctic  
<http://www.northernpower.com/>  
USA



Xant  
100kW  
Belgium  
<http://xant.be/>





Envergate

20kVA – 99kVA

<http://www.envergate.com/en.html>



Xzeres

USA

2,4kW – 10kW – 50kW

<http://www.xzeres.com/>



Kingspan

Ireland

<https://www.kingspanenviro.com/wind-energy>

2,5kW – 6,1kW – Strong Wind and harsh environment





## Solid Wind Power

19.8kW – 20kW – 25kW

<http://solid-group.dk/en/solid-wind-power/Denmark>



Easy installation and service with minimum cost



Windside

Finland

VCC : 15W-30W-60W-2kW-4kW-12kW-20kW

<http://www.windside.com/>







# Nomenclatura Tipo empleada

- Proyectos RTB: *Listo para poder cerrar financiamiento para construir (Ready to Build)*
- Off Grid: Proyecto que no esta conectado a red eléctrica.
- PPA: Contrato de compra de energía.
- Spot: Costo marginal en barras de retiro e inyección.
- Precio Indexado: Precio real mas los costos de operación del sistema.
- O&M: Mantenimiento y Operación.
- Factor de Planta: Capacidad de generación de equipo en el sitio.
- DD: *Investigación entre 2 empresas con el objetivo de firmar contrato.*
- ITO: Inspección y supervisión de obra.
- SEC: Superintendencia de electricidad y Combustible.
- Nudos eléctricos: Punto de conexión de 2 o mas líneas eléctricas.
- PMGD: Pequeño Medio de Generación Distribuida.

# GRACIAS.....

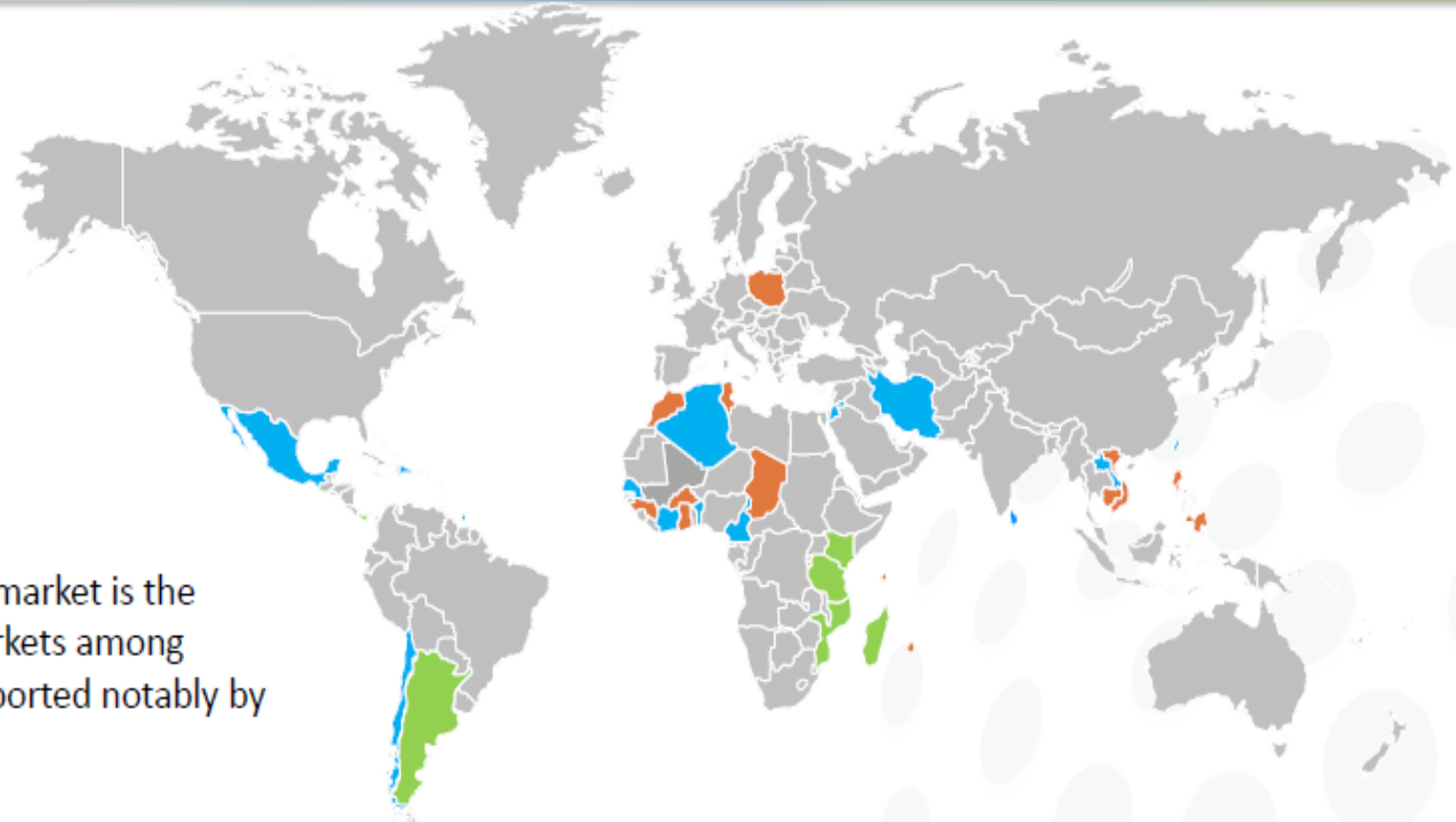
A global reach...



Quadran  
INTERNATIONAL



- Renewable Energy market is the fastest growing markets among overall energy, supported notably by COP21 success



Under development

Advanced sourcing

Early sourcing

- Quadran benefits from full control over the project development value chain, from site identification to dismantling



Site  
identification



Design  
Development  
Permits



Financing



Construction



Operations  
Maintenance



Dismantling  
Repowering