



CONGRESO INTERNACIONAL  
RED UNIVERSIDAD  
EMPRESA ALCUE

# FACTIBILIDAD DE MERCADO Y FINANCIERA DE PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN ZONA RESIDENCIAL DE LIMA METROPOLITANA

---

Carlos Enrique Tume Aguirre  
Iván Gonzalo Velasque Caballero  
Luis Ángel Wong Valdiviezo

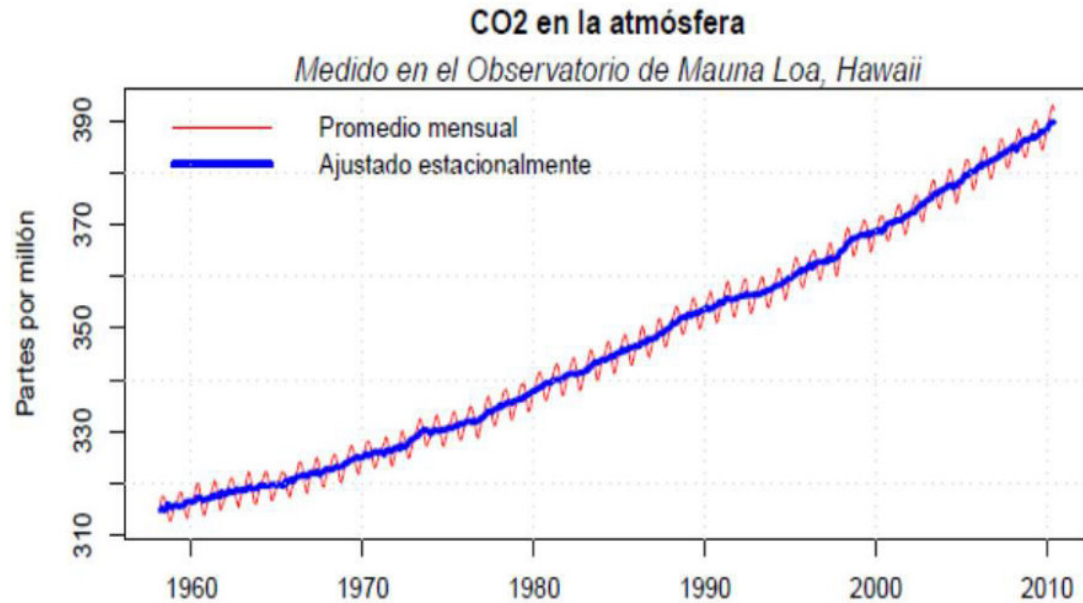
## ÍNDICE

1. Marco de Referencia
2. Modelo de Negocio: CANVAS
3. Factibilidad de Mercado
4. Factibilidad Financiera
5. Conclusiones y Recomendaciones

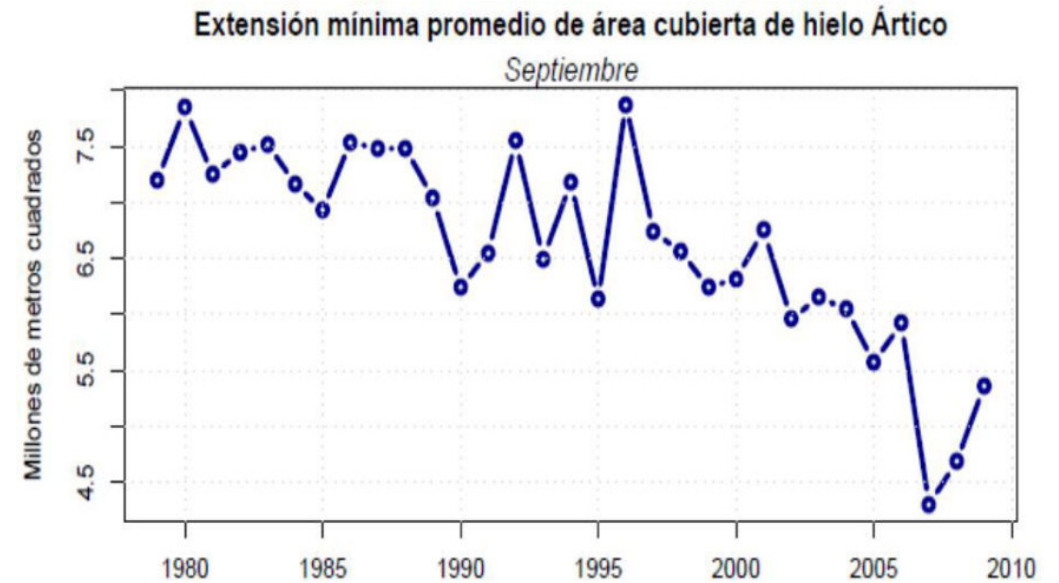


# CONTEXTO MUNDIAL

- Incremento de las emisiones de GEI



- Calentamiento global



# EL ACUERDO DE PARÍS

## Contra el cambio climático

Los países participantes en la XXI Conferencia sobre Cambio Climático (COP21) alcanzaron un acuerdo histórico que permitirá una lucha más equilibrada a nivel mundial contra las emisiones contaminantes. Conoce los detalles.

**OBJETIVO CENTRAL**  
No aumentar la temperatura del planeta más de 2°C

**APROBACIÓN ABIERTA A FIRMA**  
Del 22 de abril de 2016 al 21 de abril de 2017 en Nueva York, EUA.

**CONTRIBUCIONES NACIONALES**  
Son compromisos que cada país elaboró para reducir los gases de efecto invernadero de acuerdo a sus realidades.

**SOBRE LAS SANCIONES**  
Los términos que generen obligaciones jurídicas para cada país aún no están claros.

**ENTRADA EN VIGOR 2020**

**LO RATIFICARON 195 países**

**ACUERDO DE PARÍS 29 artículos**  
y un preámbulo que incluye las materias tratadas para un nuevo marco en la lucha contra el cambio climático

**SABÍAS QUE...**  
En 2018 se llevará a cabo la plataforma "Diálogo facilitador", en la que los estados darán una última revisión a los compromisos antes de 2020.

**PRINCIPALES ACUERDOS**

- El acuerdo es global y fortalecerá las contribuciones nacionales presentadas por 186 países.
- Se crearon mecanismos para que las contribuciones nacionales sean revisadas cada 5 años (2018 y 2020).
- Se logró un equilibrio entre acciones, compromisos y cooperación de cada país.
- Los países desarrollados continuarán dando apoyo financiero a aquellos con menos recursos para mitigar sus emisiones.

Fuentes: unfor.int, NTX Internacionales, bbc.com Investigación: NTX Internacionales y Jennifer Rosado  
Redacción: Jennifer Rosado Martínez. Edición: Mónica I. Fuentes Pacheco. Arte y Diseño: Alberto Nava Consultoría

## SOLUCIONES

- Acuerdos de reducción de emisiones.
- Desarrollo de fuentes de energía renovables.



# PROBLEMA IDENTIFICADO PERÚ

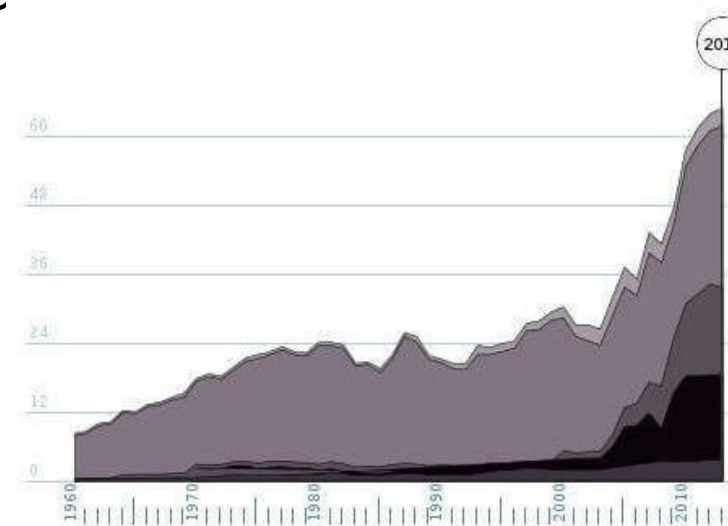
- Incremento en la emisión de gases contaminantes

- Incremento en el consumo de energía

- Escala alta

PERÚ Emisiones territoriales

Territorial	2005 - 2013	2012 - 2013
Indice de crecimiento por año	8.4%	1.9%



Capitales de América Latina más contaminadas

**Lima** **La Paz**

94µm / 51µm

82µm / 44µm

**77µm / 42µm** San Salvador

**64µm / 29µm** Santiago de Chile

**59µm / 36µm** Tegucigalpa

**52µm / 24µm** Bogotá

Datos 2013/2014 de la OMS. Medición anual de PM10 / PM2.5



## INICIATIVAS EN PERÚ

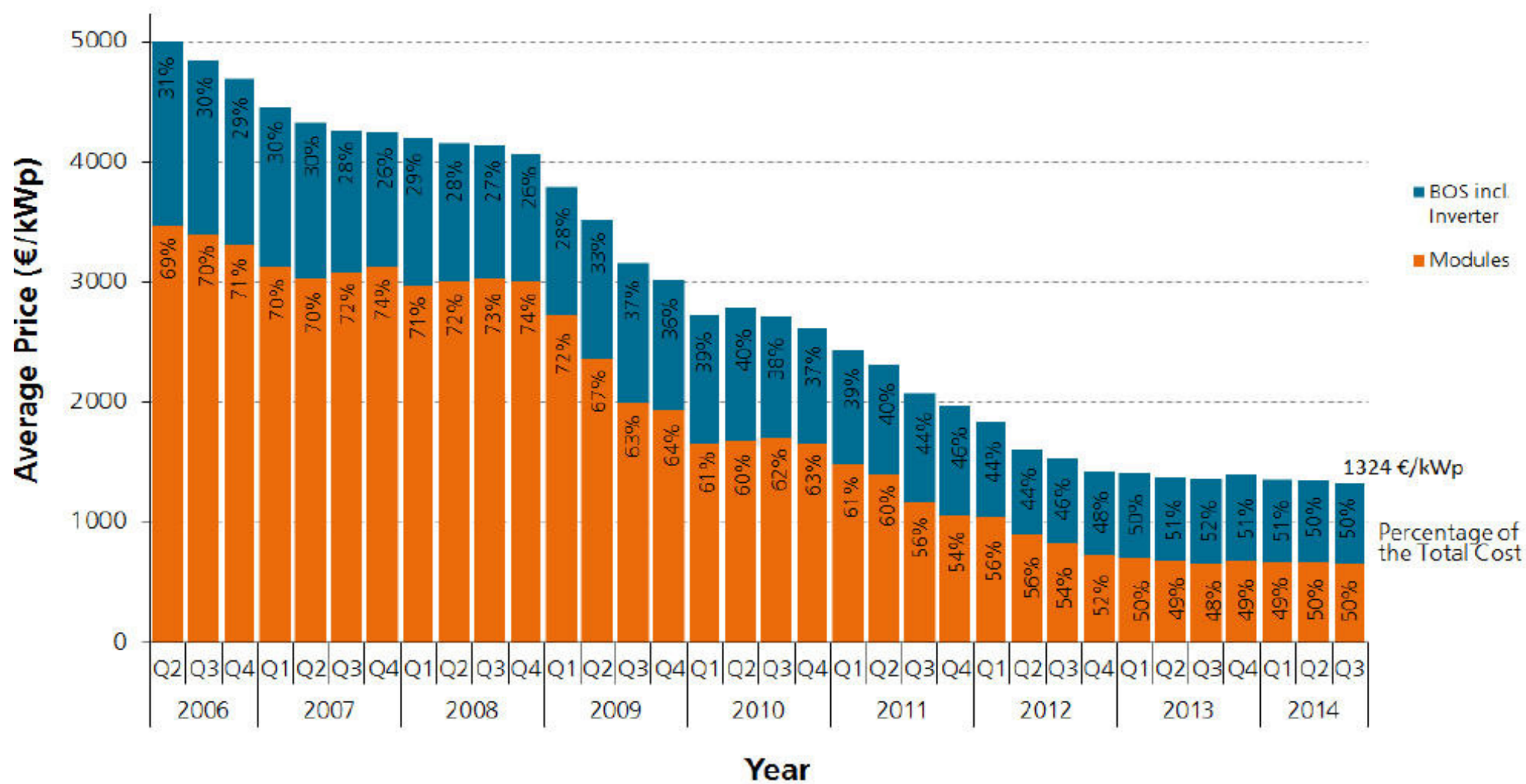
- Proyectos para llevar electrificación a zonas...



subastas RER (2008)

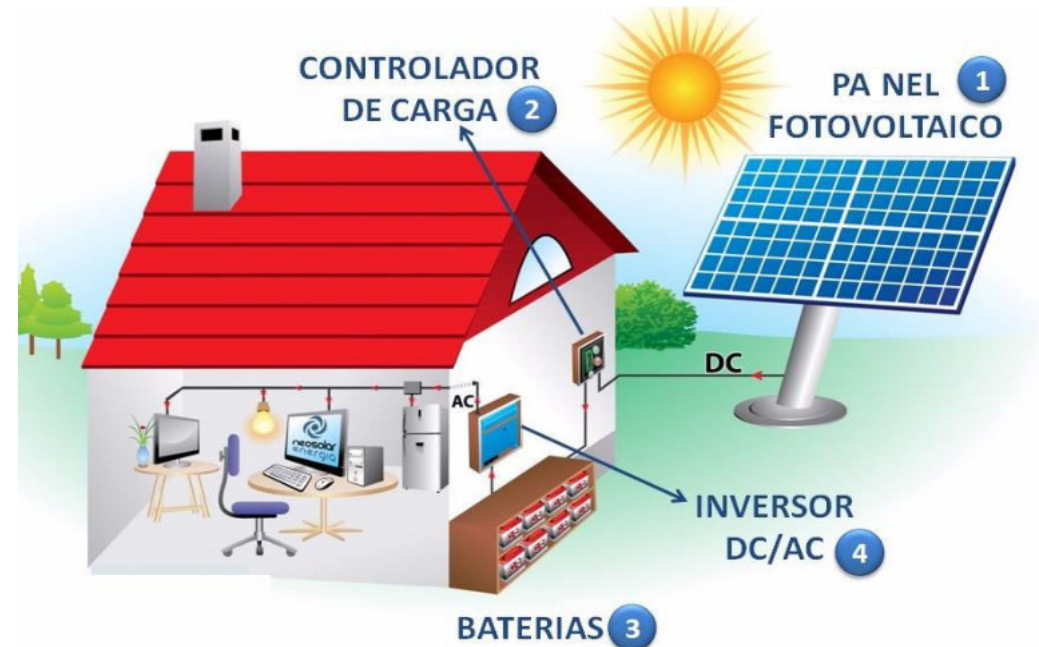


# ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL MUNDO



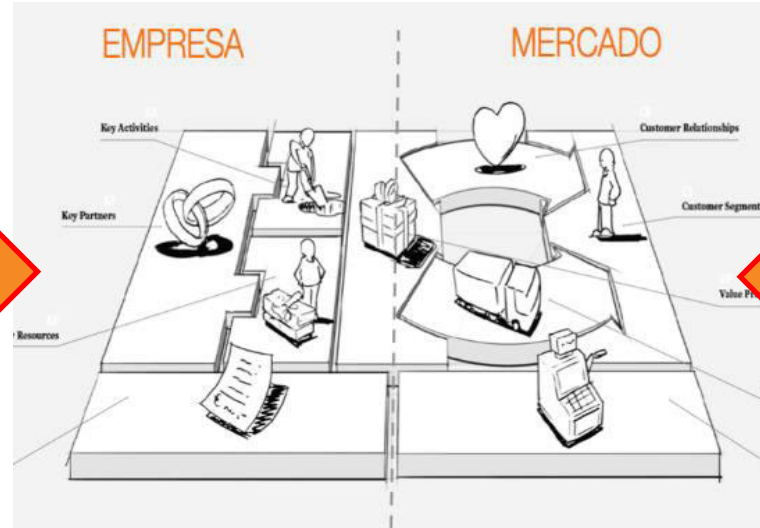
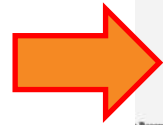
## SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

- No contamina el medio ambiente
- Alta inversión inicial
- Bajo costo de aprovechamiento





# MARCO TEÓRICO



## ÍNDICE

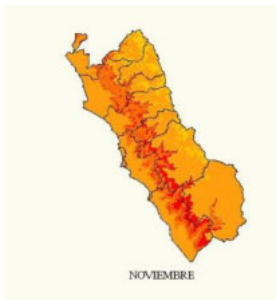
1. Marco de Referencia
2. **Modelo de Negocio: CANVAS**
3. Factibilidad de Mercado
4. Factibilidad Financiera
5. Conclusiones y Recomendaciones





## CONSIDERACIONES PREVIAS

- Segmentación de clientes



- Propuesta de valor

Suministro de energía eléctrica a través de paneles solares fotovoltaicos a usuarios residenciales.



# MODELO DE NEGOCIO PROPUESTO

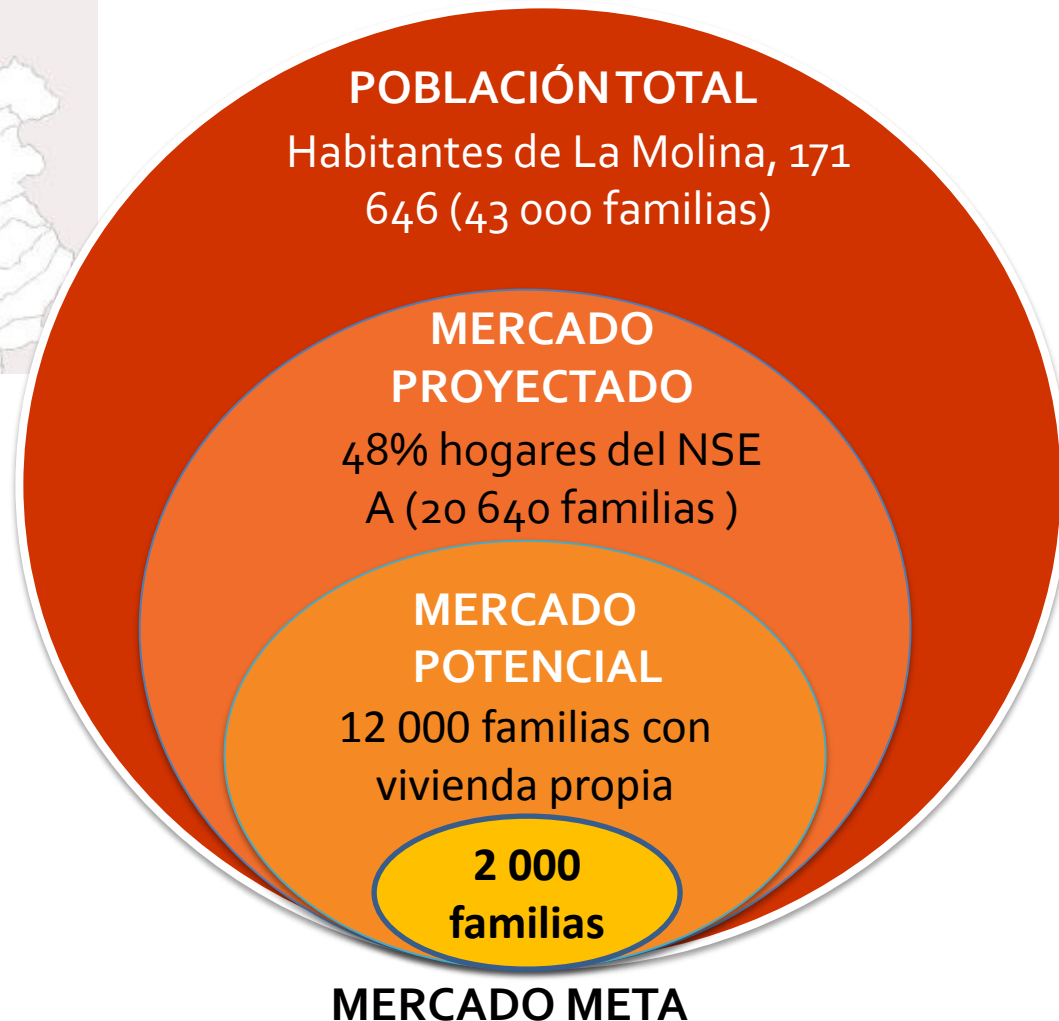
ASOCIACIONES CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACIÓN CON CLIENTES	SEGMENTO DE MERCADO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedores de paneles solares</li> <li>• Aliados de la industria local</li> <li>• Entidades gubernamentales y de financiamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración de ventas y operaciones</li> <li>• Alianzas estratégicas con proveedores</li> <li>• Obtención de financiamiento (bonos verdes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta de sistemas fotovoltaicos residenciales.</li> <li>• Información transparente y oportuna.</li> <li>• Asesoría, garantía.</li> <li>• Mejor precio, modalidades de pago</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información sobre el sistema</li> <li>• Soporte atención en línea</li> <li>• Visitas de fuerza de ventas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familias NSE A La Molina.</li> <li>• Cuentan con vivienda propia y espacio disponible.</li> <li>• Se preocupan por el medio ambiente y quieren ahorrar en el costo de energía eléctrica.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>RECURSOS CLAVE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humanos: profesionales de venta motivados y capacitados</li> <li>• Físicos: radiación, vehículo, sistemas</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>CANALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficina propia</li> <li>• Centros comerciales</li> <li>• Páginas web y redes sociales</li> </ul>	
<b>ESTRUCTURA DE COSTOS</b>		<b>FUENTES DE INGRESO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos fijos: infraestructura física, planilla, servicios.</li> <li>• Costos variables: compra de sistemas y costo de instalación</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago inicial</li> <li>• Cuotas mensuales</li> <li>• Servicios adicionales</li> </ul>		

## ÍNDICE

1. Marco de Referencia
2. Modelo de Negocio: CANVAS
3. Factibilidad de Mercado
4. Factibilidad Financiera
5. Conclusiones y Recomendaciones



# ANÁLISIS DE LA DEMANDA



- Existe conocimiento sobre las fuentes renovables de energía, pero no sobre el funcionamiento.
- El 56% no está conforme con el pago que realiza.
- Le parece una propuesta atractiva porque no contamina el medio ambiente.

## CONCLUSIONES ANÁLISIS DE MERCADO

- Existe un tamaño de mercado considerable para lograr niveles de venta esperados.
- Existe una oportunidad en el mercado que no ha sido atendida
- Es necesario profundizar el conocimiento de necesidades y expectativas de los clientes



## ÍNDICE

1. Marco de Referencia
2. Modelo de Negocio: CANVAS
3. Factibilidad de Mercado
4. **Factibilidad Financiera**
5. Conclusiones y Recomendaciones





# PROYECCIÓN DE VENTAS

PROYECCIÓN DE VENTAS A 10 AÑOS						
AÑO	UNIDADES VENDIDAS	INCREMENTO PORCENTUAL UNIDADES VENDIDAS	PRECIO DE VENTA PROMEDIO	INGRESOS CUOTAS INICIAL (40%)	INGRESOS POR CUOTAS PAGADAS	TOTAL INGRESOS PROYECTADOS
1	150		S/.25,000.00	S/.1,500,000.00	S/.0.00	S/.1,500,000.00
2	180	20%	S/.25,000.00	S/.1,800,000.00	S/.1,125,000.00	S/.2,925,000.00
3	198	10%	S/.25,000.00	S/.1,980,000.00	S/.2,475,000.00	S/.4,455,000.00
4	208	5%	S/.25,000.00	S/.2,080,000.00	S/.2,835,000.00	S/.4,915,000.00
5	218	5%	S/.25,000.00	S/.2,180,000.00	S/.3,045,000.00	S/.5,225,000.00
6	229	5%	S/.25,000.00	S/.2,290,000.00	S/.3,195,000.00	S/.5,485,000.00
7	241	5%	S/.25,000.00	S/.2,410,000.00	S/.3,352,500.00	S/.5,762,500.00
8	241	0%	S/.25,000.00	S/.2,410,000.00	S/.3,525,000.00	S/.5,935,000.00
9	241	0%	S/.25,000.00	S/.2,410,000.00	S/.3,615,000.00	S/.6,025,000.00
10	241	0%	S/.25,000.00	S/.2,410,000.00	S/.3,615,000.00	S/.6,025,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>2147</b>			<b>S/.21,470,000.00</b>	<b>S/.26,782,500.00</b>	<b>S/.48,252,500.00</b>

## COSTO DE IMPORTACIÓN DE MATERIA PRIMA

Costo de importación de Sistema de paneles solares	
WP de Sistema	300
Costo FOB x WP	\$0.45
Costo FOB Paneles ( 8 paneles)	\$1,080.00
Costos complementarios	\$3,217.64
Costo FOB Sistema	\$4,297.64
IGV	\$687.62
Impuesto de promoción municipal	\$85.95
Seguro	\$75.21
Aranceles	\$0.00
<b>COSTO FINAL</b>	\$5,146.42
T.C	3.4
<b>COSTO FINAL</b>	<b>S/.17.497.84</b>



## EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

- Es rentable con una TIR de 18%
- Valor presente neto positivo.
- Lento retorno.

Tasa de Descuento	10%
VPN	S/.975,249.82
TIR	18%
PRD	7.7 años



# OPCIONES DE FINANCIAMIENTO

ENTIDAD FINANCIERA	PROYECTOS FINANCIADOS
Corporación Financiera Internacional (IFC)	Participó en el financiamiento de la central hidroeléctrica Cheves (168 MW) desarrollada por SN Power, y el proyecto de bioetanol desarrollado por Maple
Banco BBVA	A través de la línea de financiamiento verde de IFC, el BBVA ha canalizado los recursos para construir dos pequeñas centrales hidroeléctricas de 5.9 MW y 9.6 MW.
Scotiabank, Banco Interamericano de Finanzas (BIF), Interbank y HSBC	Han financiado también algunos proyectos en virtud de la primera subasta de RER.
Corporación Andina de Fomento – CAF	Proporcionó financiamiento para la central hidroeléctrica Las Pizarras, y otorgó un préstamo por US\$65 millones a Maple para construir una planta de biocombustible.



## CONCLUSIONES ANÁLISIS FINANCIERO

- Costos de materia prima del proyecto altos y necesidad de gestión de compras y negociaciones.
- Rentabilidad depende de gestión de costos y el éxito de inversiones en publicidad.
- Se requiere aprovechar oportunidades preferenciales de financiamiento.



## ÍNDICE

1. Marco de Referencia
2. Modelo de Negocio: CANVAS
3. Factibilidad de Mercado
4. Factibilidad Financiera
5. Conclusiones y Recomendaciones



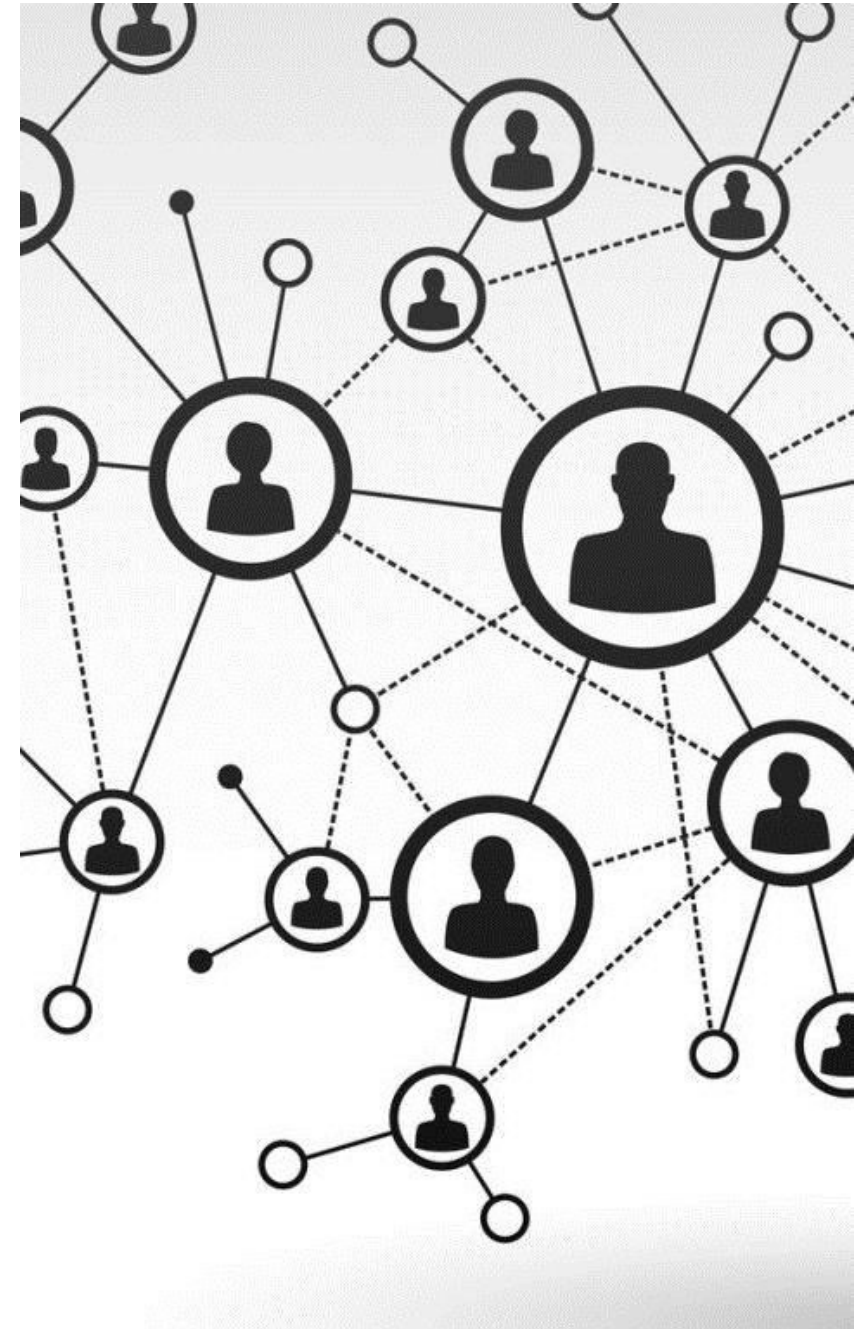
## CONCLUSIONES

- Industria energética peruana no brinda incentivos para el desarrollo de energías renovables.
- El modelo planteado requiere evaluar condiciones legales y de cooperación de entidades financieras y municipalidad.
- La gestión de los costos de la materia prima, publicidad y fuerza de ventas definen el éxito del proyecto.



## RECOMENDACIONES

- Alinear la propuesta de valor con los objetivos establecidos por el Ministerio de Energía y Minas y los gobiernos locales.
- Promover alianzas entre las empresas del mercado y las distribuidoras de energía eléctrica.
- Evaluar alternativas basadas en la misma tecnología para atender a diferentes mercados.





# GRACIAS

LIC. CARLOS ENRIQUE TUME AGUIRRE  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
CTUME@PUCP.PE

---