



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
.....
////////////////////
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG



OBSERVATORIO CT+i



LICENCIA



Informe: Mercado de Energía, Área de oportunidad Soluciones Solares Para Hogares por [Corporación Ruta N](#) se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Sugerimos se referencie el documento de la siguiente forma:

Corporación Ruta N (2016). *Observatorio CT+i: Informe No. 1 Área de oportunidad Soluciones solares para hogares*. Recuperado desde www.brainbookn.com



OBSERVATORIO CT+i



ÁREA
DE OPORTUNIDAD:



SOLUCIONES
SOLARES PARA
HOGARES

MERCADO DE:

ENERGÍA



EJECUTA



innRUTA

RED DE INTELIGENCIA COMPETITIVA



DESARROLLA
EL ESTUDIO



tecnnova 
Conectamos Universidad Empresa Estado



PARTICIPANTES

El estudio de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva denominado Soluciones Solares para Hogares fue desarrollado por la **Corporación Tecnova UEE** en el cual los participantes asumieron los siguientes roles:

Metodólogo: Asesora con la metodología de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva diseñada para el proyecto Observatorio CT+i y definida por INN Ruta - Red de Inteligencia competitiva. Adicionalmente coordina dentro de cada institución los ejercicios realizados.

Vigía: Encargado de recopilar de fuentes primarias y secundarias los datos e información relacionada con el área de oportunidad estudiada. Adicionalmente, realiza el análisis de la información recopilada y la consolidación de los informes del estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

El estudio contó con la participación de un **grupo de validadores temáticos** quienes contribuyeron en la validación de los contenidos analizados y la construcción de conclusiones y recomendaciones finales.

PARTICIPANTES



Director del proyecto:

Elkin Echeverri

Coordinadores del proyecto:

Samuel Urquijo

Jorge Suárez

Experto en Energía:

Alejandro Hincapié

Director del proyecto:

Oscar Eduardo Quintero

Coordinadora y Metodóloga:

Ana Catalina Duque

Vigía:

Diego Alejandro Rojas

Apoyo metodológico:

Diego Reinaldo Guerrero

Juan Manuel Salazar



PARTICIPANTES



VALIDADORES TEMÁTICOS

Jaime Alberto Arenas
Director Cluster Energía Eléctrica

Diana Marcela Morales Isaza
Profesional Cluster Energía Eléctrica

Alexander Valencia
Gerente GAIA Tecnología e Innovación S.A.S

David Gonzáles
Ingeniero Comercial GAIA Tecnología e Innovación S.A.S

Santiago Hoyos
Líder de proyectos IEB

Catalina Garcés
Analista en energía en IEB

Iván Camilo Diez
Ingeniero en IEB

PARTICIPANTES



VALIDADORES TEMÁTICOS

Cesar Antonio Monsalve
Profesional Desarrollo e innovación

Luis Berrío
Profesional Desarrollo e innovación

Juan Fernando Higuita
Profesional Desarrollo e innovación

Laima J.D. Klemas
Directora I+D+ i

Ana María Zambrano
Directora de Gestión

NOMENCLATURA



SIGLAS	INTERPRETACIÓN - SIGNIFICADO
PV	Fotovoltaica
W	Vatio
k	Kilo
M	Mega
G	Giga
T	Tera



SIGLAS	INTERPRETACIÓN - SIGNIFICADO
SHS	Sistemas solares domésticos
USD	Dólares
LED	Diodo emisor de luz
km	Kilómetros
Wp	Vatios pico
Wh	Vatios hora



TABLA DE CONTENIDO



Generalidades del área de oportunidad.....	14
<i>Contexto de la problemática.....</i>	15
<i>Mapa mental - Área de oportunidad.....</i>	16
Mercado de productos y servicios.....	17
<i>Drivers.....</i>	18
<i>Crecimiento del mercado.....</i>	20
<i>Crecimiento del mercado: Generadores solares.....</i>	21
<i>Posibles soluciones.....</i>	24
<i>Perfiles de usuarios.....</i>	25
<i>Referentes: Generadores solares.....</i>	26
<i>Casos reales.....</i>	28
<i>Para tener en cuenta.....</i>	34
Mercado de Tecnología.....	37
<i>Tendencias en investigación.....</i>	38
<i>Líderes en investigación.....</i>	39
<i>Líderes en investigación - Fuentes de información.....</i>	41
<i>Tendencias en desarrollo tecnológico.....</i>	42
<i>Líderes en desarrollo tecnológico.....</i>	43
<i>Geografías de protección.....</i>	45
<i>Para tener en cuenta.....</i>	46

Nº de diapositiva

TABLA DE CONTENIDO



Oportunidades.....	48
¿Cómo está Medellín?.....	49
Problemas a resolver y posibles soluciones.....	52
Segmentos de clientes identificados.....	53
Oportunidades.....	54
Recomendaciones finales.....	58

Nº de diapositiva

ALCANCE DEL ESTUDIO

Soluciones solares para hogares

GENERALIDADES

- Contexto de la problemática
- Soluciones solares para hogares

MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

- Información de Mercado de generación solar residencial
- Generadores solares: Off-grid, On-grid, Residencial y por Geografía
- Casos de implementación de sistemas solares para hogares - microgrids y modelos de negocio

- Tendencias tecnológicas y de investigación en relación a generación solar en el entorno urbano residencial.

MERCADO DE TECNOLOGÍA

OPORTUNIDADES

- Identificación de soluciones que puedan satisfacer las necesidades de los clientes verdes, vanguardistas y ahorradores.
- Identificación de las brechas para la implementación de dichas soluciones.



ENERGÍA

1. GENERALIDADES DEL ÁREA DE OPORTUNIDAD

A continuación se presenta una descripción del área de oportunidad con los aspectos más importantes de la temática.



CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA



¿Cual es la necesidad?

- ✓ Reducción de las tarifas de energía en los hogares
- ✓ Ampliación de alternativas energéticas a hogares
- ✓ Integración de soluciones energéticas sostenibles ambiental, técnica y económicamente

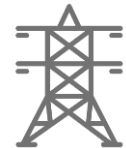


¿Por qué es una necesidad?



Usuario

Independencia energética reducida y pocas alternativas de generación propia.



Operadores de red

En Colombia no es posible la inyección de excedentes de energía eléctrica a la red.



Gobierno

Carencia de políticas de promoción y regulación de la generación y distribución de energía producida con tecnologías solares.



Entidades financieras

Altos costos de inversión para el usuario.



Proveedores de la tecnología

Masificación de la tecnología en energía solar.



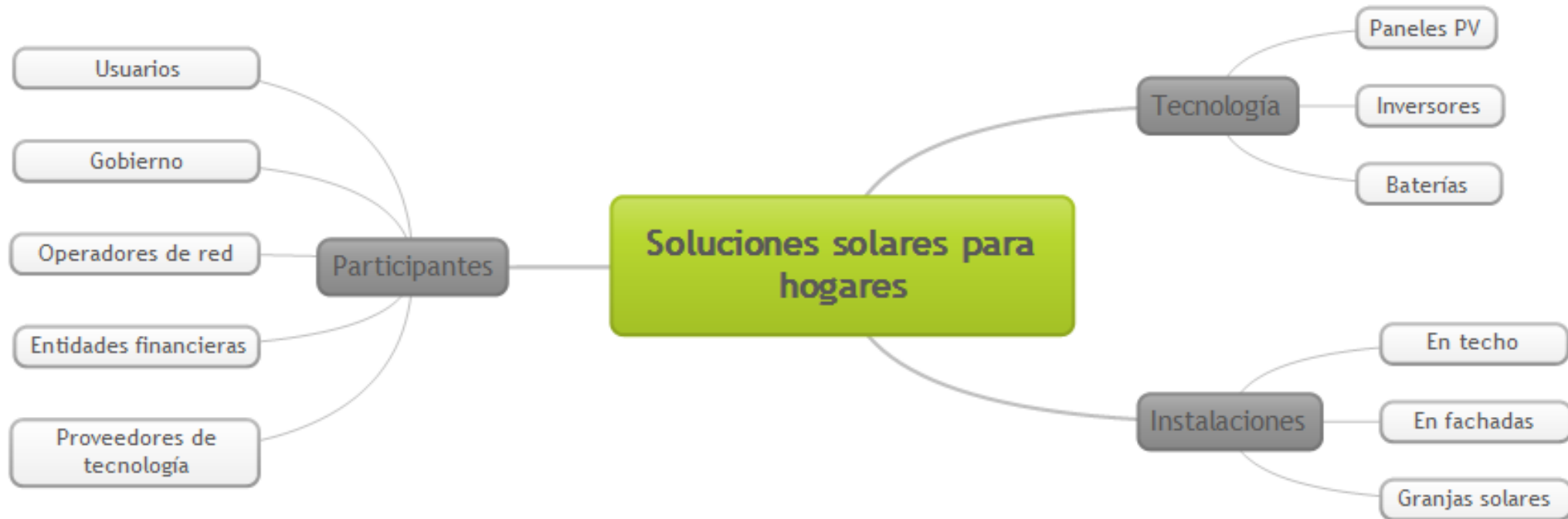
Posibles Soluciones

Implementar soluciones de generación a partir de energía solar en los hogares con tal de que se pueda satisfacer una parte de la necesidad energética de los mismos.

Permite

Reducción tarifaria por generación eléctrica a partir de tecnologías solares.


MAPA MENTAL - ÁREA DE OPORTUNIDAD





ENERGÍA

2. MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS



En este capítulo se evidencian aspectos claves del mercado global, haciendo énfasis en el comportamiento comercial a nivel de productos, servicios y tecnologías disponibles en el mercado. Adicionalmente, los principales jugadores del mercado mundial, evidenciando sus productos, aplicaciones y casos reales que comprueban los resultados de este tipo de desarrollos.



DRIVERS

ECONÓMICO



Alta demanda de consumidores de productos fotovoltaicos (PV), aumento de la demanda energética y escasez de la energía

- Los productos PV están disminuyendo sus costos y gradualmente están reemplazando aquellos productos a base de combustibles fósiles.
- Aumento del sector industrial y de la población hacen que la demanda energética aumente.
- Desequilibrio entre la oferta y la demanda en los países en desarrollo - cortes de energía.

POLÍTICO Y SOCIAL



Crecimiento de las metas de implementación de energías renovables y alternativas

- Un gran número de países maneja políticas, beneficios fiscales e incentivos para la implementación de las energías renovables y alternativas.
- Las metas en el mundo para la implementación de energías renovables y alternativas con el fin de suplir los combustibles fósiles son cada vez mayores, existen países que apuntan a ser 100% renovables.
- Con este tipo de soluciones se puede prestar el servicio de energía a aquellas comunidades que carecen de este servicio y/o que están en zonas no interconectadas y hacen uso de combustibles fósiles.



DRIVERS

AMBIENTAL



Crecimiento de las preocupaciones por el medio ambiente e inclusión de energías renovables

- Los combustibles fósiles generan gases de efecto invernadero que afectan al medio ambiente.
- Varios países tienen iniciativas y políticas que incentivan la implementación de energías renovables y alternativas para suplir los combustibles fósiles.

TECNOLÓGICO



Mejora de la eficiencia y reducción de costos de los paneles PV

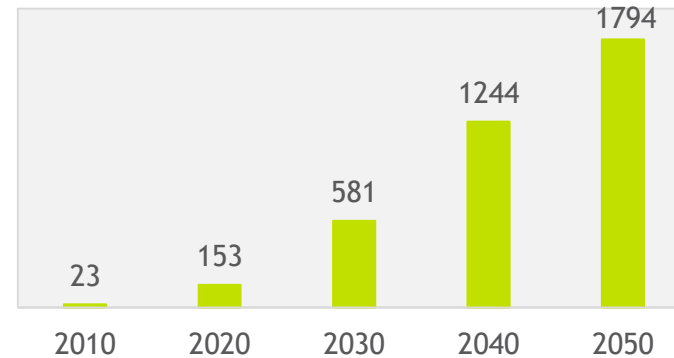
- Gracias a los avances de la tecnología el costo de los paneles ha venido disminuyendo.
- Grandes inversiones en investigación y desarrollo entorno a las energías renovables y alternativas.



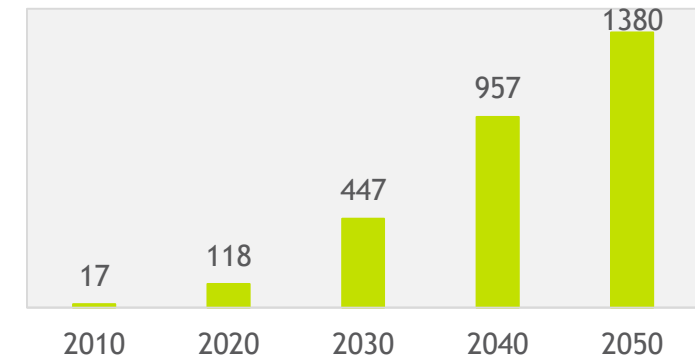
CRECIMIENTO DEL MERCADO

- ✓ Se espera que para 2020 el mercado global de la tecnología solar PV tenga un valor de USD\$ 345,49 mil millones.
- ✓ A mediados de 2015, se vendieron alrededor de 44 millones de productos pico-solar* Off-grid en todo el mundo, representando un mercado anual de USD\$ 300 millones.
- ✓ El mercado de sistemas solares domésticos (SHS**) a pequeña escala residencial y comercial representa el 80% de la energía fotovoltaica total instalada en el mundo.
- ✓ A partir de principios de 2015 se estimó que más de 6 millones de SHS y kits entrarían en operación, siendo Asia el mercado más amplio en el mundo.
- ✓ 10% de la población del mundo tiene energía por medio de SHS.
- ✓ Se espera que en el 2020 el costo de la energía PV generada para el segmento residencial esté entre \$16-31 centavos de dólar/kWh, dependiendo de la radiación solar del lugar de ubicación.

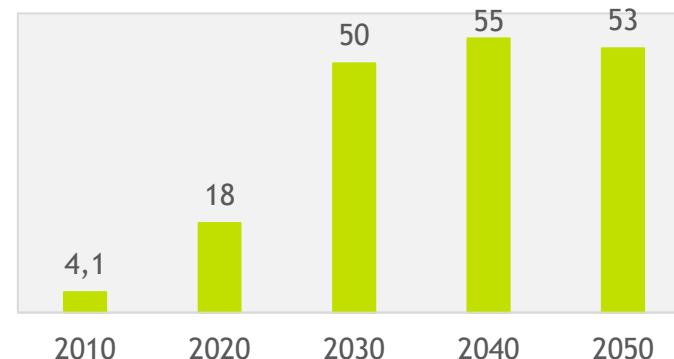
Generación anual PV [TWh] en el segmento residencial***



Capacidad PV instalada acumulada [GW] en el segmento residencial***



Volumen de Mercado mundial PV [GW] en el segmento residencial***



* Pico-solar: Productos entre 0,5 y 10 W

** Sistemas solares domésticos: Sistemas entre 10 y 500 W

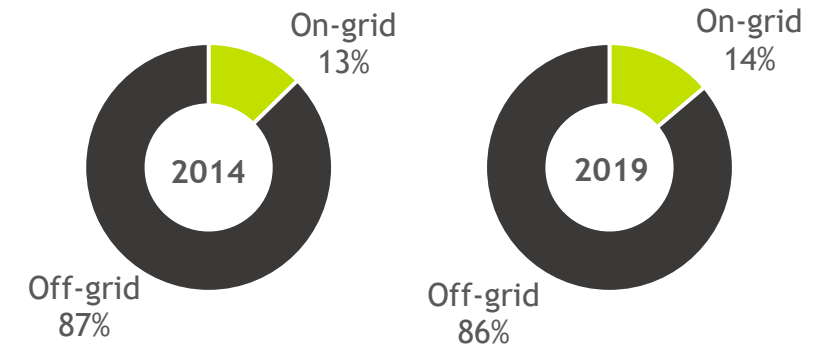
*** Segmento residencial: Hasta 20 kW en edificios u hogares

CRECIMIENTO DEL MERCADO: GENERADORES SOLARES

Se entiende como generador solar al dispositivo que capta la energía solar a través de paneles solares, almacena la energía en baterías y hace uso de un inversor para suministrar la energía en corriente alterna. Pueden ser tanto portátiles y estacionarios y con una capacidad entre 0,2 - 20 kW.

- ✓ El mercado global de generadores solares se espera que crezca a una tasa de crecimiento anual compuesta de 8,32% en el periodo comprendido entre 2015-2019.
- ✓ China, Alemania, Japón y Estados Unidos son los países líderes.
- ✓ Con la reducción de los precios de los sistemas solares PV, es probable que el costo de la generación solar se reduzca aumentando de esta forma la demanda.

Tamaño mercado 2014 \$302,31 Millones USD	Tamaño mercado 2019 \$450,78 Millones USD
Crecimiento mercado 2015 7,5%	Crecimiento mercado 2019 9,2%



- ✓ En 2014 el segmento Off-grid representó un total de 87,32% del mercado mundial de generadores solares, dejando al segmento On-grid con el 12,68% restante.
- ✓ Para el 2019 se espera un aumento en la participación del segmento On-grid de modo tal que alcance una participación del 13,85%, dejando el segmento Off-grid con 86,15%.

CRECIMIENTO DEL MERCADO: GENERADORES SOLARES

SEGMENTO OFF-GRID

- ✓ El segmento Off-grid se espera que crezca a una tasa de crecimiento anual compuesta de 8% en el periodo comprendido entre 2014-2019.
- ✓ Se caracterizan por ser independientes a la red de suministro eléctrico.
- ✓ Son implementados en zonas remotas donde no se cuenta con conexiones a la red de servicios públicos.

Tamaño mercado 2014 \$263,98 Millones USD	Tamaño mercado 2019 \$388,35 Millones USD
Crecimiento mercado 2015 7,2%	Crecimiento mercado 2019 8,9%

SEGMENTO ON-GRID

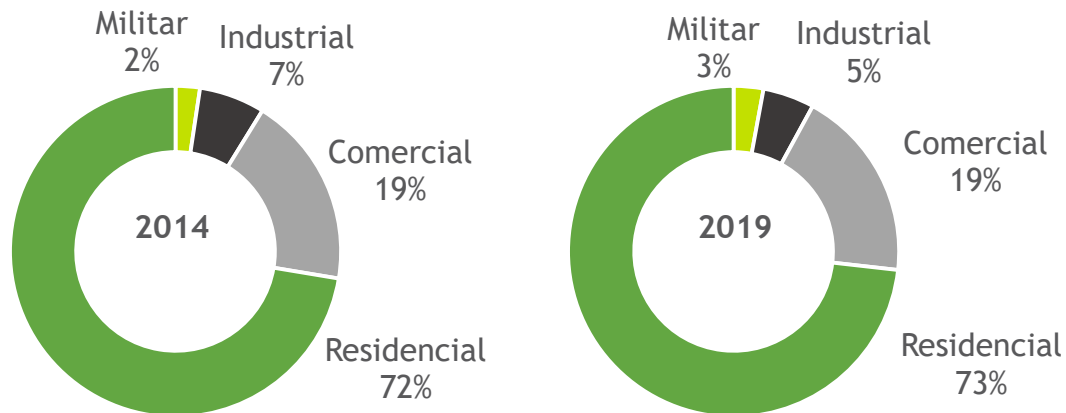
- ✓ El segmento On-grid se espera que crezca a una tasa de crecimiento anual compuesta de 10,2% en el periodo comprendido entre 2014-2019.
- ✓ Se caracterizan por estar interconectados a la red de suministro eléctrico.
- ✓ Los usuarios residenciales, comerciales e industriales son los clientes principales de este segmento.

Tamaño mercado 2014 \$38,33 Millones USD	Tamaño mercado 2019 \$62,43 Millones USD
Crecimiento mercado 2015 9,6%	Crecimiento mercado 2019 11,1%

CRECIMIENTO DEL MERCADO: GENERADORES SOLARES

USUARIO FINAL

- ✓ En 2014 el segmento residencial es el que domina el mercado de generadores solares con un 72,38%, seguido del comercial con un 18,82%, industrial con 6,42% y por último el militar con un 2,38%.
- ✓ Para el 2019 se espera que el segmento residencial tenga una participación del 73,21%, el comercial de 18,85%, industrial de 5,03% y el militar con 2,91%.



SEGMENTO RESIDENCIAL

- ✓ El segmento residencial en el mercado global de generadores solares se espera que crezca a una tasa de crecimiento anual compuesta de 8,6% en el periodo comprendido entre 2015-2019.
- ✓ El alto costo los hace inasequibles para los hogares de estratos bajos, es por ello que algunos países como Estados Unidos, China y Alemania ofrecen beneficios fiscales e incentivos para fomentar el uso de este tipo de soluciones en el sector residencial.

Tamaño mercado 2014 \$218,81 Millones USD	Tamaño mercado 2019 \$330,01 Millones USD
Crecimiento mercado 2015 7,7%	Crecimiento mercado 2019 9,5%

POSIBLES SOLUCIONES

INSTALACIÓN//	DESCRIPCIÓN//	CONSIDERACIONES TECNOLÓGICAS//
<i>En techo</i>	Implementación de sistemas PV en los techos de los hogares, centros comerciales, colegios, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben evitar sombras • La estructura de la instalación debe ser lo suficientemente fuerte para soportar la carga extra del viento • Ubicados en zonas que permitan un fácil acceso para su limpieza y mantenimiento • El sistema de almacenamiento y control debe estar protegido de las condiciones ambientales
<i>En fachadas</i>	Implementación de sistemas PV principalmente en las fachadas de edificios.	<ul style="list-style-type: none"> • Vidrios PV • Ladrillos PV • Paneles PV <p>Productos usados para reemplazar partes como fachadas, ventanas, muros, cubiertas, entre otras.</p>
<i>En granjas solares</i>	Implementación de sistemas PV en lugares distantes de los hogares y edificaciones cuyo modelo de negocio integra las granjas solares, las utilities y los usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Paneles PV fijos • Paneles PV seguidores



PERFILES DE USUARIOS



Residencial

Personas que deseen hacer uso de energías renovables y alternativas, principalmente la energía solar, con el fin de suplir diferentes necesidades.

Según su necesidad se pueden clasificar en:

- Clientes verdes: Buscar ser catalogados como socialmente responsables
- Clientes vanguardistas: Buscan status
- Clientes ahorradores: Buscar ahorrar en sus tarifas de energía eléctrica



REFERENTES: GENERADORES SOLARES

ENTIDAD

Goal Zero

Compañía de Estados Unidos que fabrica paneles solares, fuentes de alimentación de energía y productos de iluminación portables que pueden ser implementados en cualquier parte del mundo.

Estados Unidos

www.goalzero.com

Hollandia Power Solutions

Compañía que se especializa en el desarrollo y manufactura de productos de energías renovables y alternativas. Tiene una amplia experiencia en productos de la tecnología solar.

India

www.hollandiapower.com

Jaspak

Compañía de Estados Unidos que fabrica sistemas solares de generación, bancos de baterías e iluminación LED.

Estados Unidos

<http://jaspak.com/>

PRODUCTO/SERVICIO

- Energía portable: Baterías, Generadores y Fuentes de alimentación
- Paneles solares
- Kits solares
- Iluminación
- Accesorios

- Módulos solares
- Baterías
- Controladores de carga
- Inversores
- Soluciones de iluminación LED
- Refrigeradores y congeladores solares
- Otros: Bombas de agua solares, cargadores móviles solares e iluminación LED solar para obras de construcción

- Generadores solares de energía portables
- Controladores de carga
- Baterías
- Iluminación LED

REFERENTES: GENERADORES SOLARES

ENTIDAD

Solar Stik

Compañía de Estados Unidos que fabrica sistemas de energía solar y productos relacionados. Ofrece servicios y productos relacionados con la generación de energía, almacenamiento, gestión de la energía y sistemas de energía híbridos.

Estados Unidos

<http://solarstik.com/>



PRODUCTO/SERVICIO

- Sistemas de generadores solares
- Almacenamiento de energía
- Sistemas de energía híbridos
- Paneles solares
- Soluciones personalizadas
- Accesorios

Sunvis solar

Establecida en 2003, Sunvis se especializa en la fabricación de productos solares y luminarias ahorradoras de energía.

China

www.sunvis-solarlighting.com



- Generadores solares
- Kit de iluminación solar mini
- Luminarias LED solares
- Controladores de carga
- Cargador solar móvil
- Inversores
- Reflectores solares



CASOS REALES - MODELOS DE NEGOCIO



CLEAN ENERGY COLLECTIVE

Clean Energy Collective (CEC) es una idea de generación de energía en Estados Unidos donde se construyen, operan y se realiza el mantenimiento de instalaciones de energía limpia para la comunidad.



Su modelo consiste en instalaciones de generación a mediana escala donde los clientes son propietarios colectivos de las instalaciones de generación, a través de un software propio de Clean Energy Collective se hace el cálculo automático de los créditos de generación, los cuales se integran al sistema de facturación de los servicios públicos.

ALIADOS ESTRATÉGICOS

UTILITIES



FINANCIERO



FABRICANTES



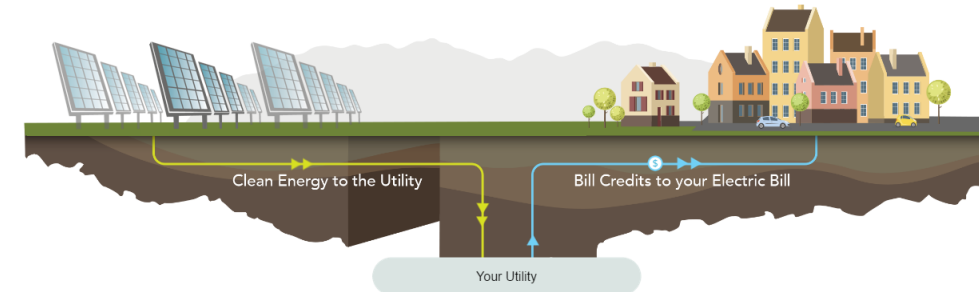
CASOS REALES - MODELOS DE NEGOCIO

ROOFLESSSOLAR

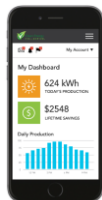
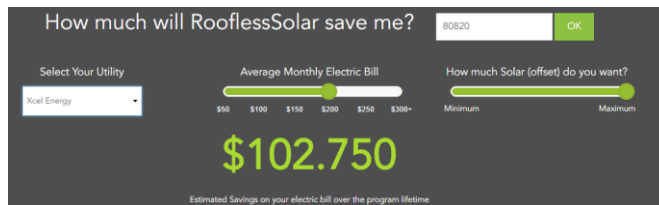


Solución a nivel residencial, la cual consiste en una comunidad en la cual el usuario puede adquirir cierta cantidad de paneles de una instalación PV y recibe créditos en el cobro del recibo de la energía con respecto a la energía generada por sus paneles PV.

Los usuarios reciben los mismos beneficios como si tuviesen los paneles instalados en su propiedad y no tienen que preocuparse por el mantenimiento de los mismos.



- El modelo consta de 3 pasos:
 - ✓ CEC construye y mantiene la instalación PV
 - ✓ El usuario se inscribe en el programa RooflessSolar y adquiere los paneles que desee
 - ✓ Recibe créditos en la factura de los servicios públicos por la energía generada
- Por medio de la página web se puede identificar un cálculo aproximado del ahorro que se puede llegar a tener con la selección del usuario (número de paneles).
- El costo de la inversión varía con respecto a la disponibilidad del mercado, el tamaño del sistema y la selección del usuario.
- El periodo de recuperación de la inversión puede variar entre 5 y 15 años, esto depende de las tasas de crédito de las utilities, descuentos disponibles, tasas de financiación y los costos del sistema.
- Cuenta con la aplicación MyOwnCleanEnergy con la cual se tiene acceso 24/7 a su instalación y puede analizar en tiempo real el rendimiento de la misma, proporciona informes, entre otros.



CASOS REALES - MODELOS DE NEGOCIO

COOPERATIVE SOLAR FARM DE UNITED POWER



Solución ubicada en Brighton, Estados Unidos solo para usuarios de United Power y consiste en una granja solar en la cual el usuario puede alquilar los paneles por un periodo de 25 años y recibir créditos por la energía generada.

Detalles del programa:

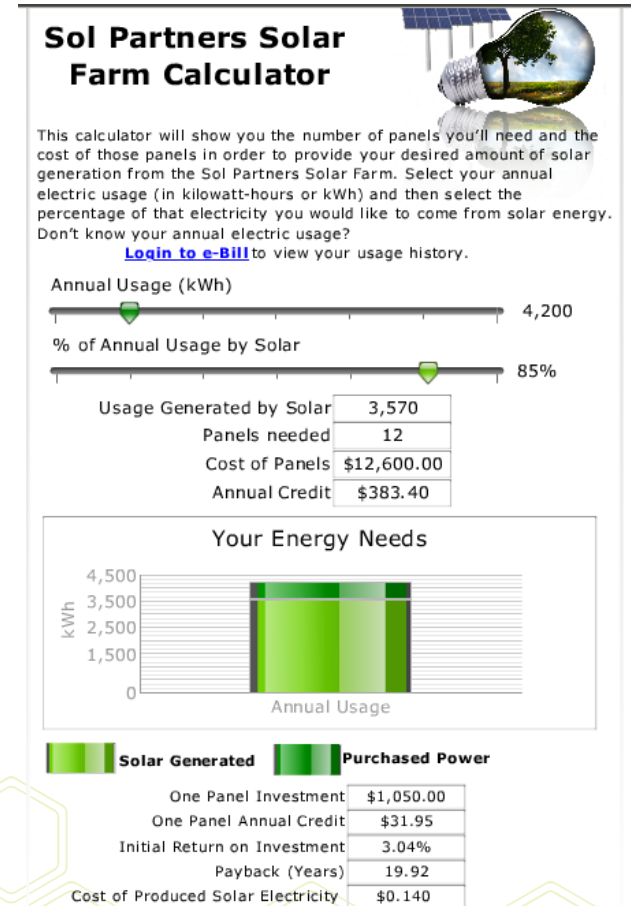
- Alquiler por 25 años
- USD\$ 1050 de inversión por un panel de 210 W
- Paneles ubicados en la propiedad de United Power
- Monitoreo on-line

Se prevé que un panel producirá un retorno del 3% de su inversión, aproximadamente USD\$ 32 por año en créditos de energía.

El programa fue realizado para usuarios cuyos hogares no sean aptos para las instalaciones solares, aquellos que arriendan sus hogares o tiene locales de oficinas y para cualquier persona que quiera comprar paneles solares pero que no cuentan con el dinero necesario para comprar e instalar la solución en su hogar.

Beneficios:

- United Power asume todos los gastos asociados a construcción, mantenimiento, seguros y permisos.
- Si el usuario se muda a un territorio con presencia de United Power seguirá recibiendo los beneficios.
- Permite a las personas participar en el mercado de las energías renovables.
- Por medio de la página web se puede hacer uso del “Solar Calculator” el cual te permite identificar cuántos paneles son necesarios para satisfacer la necesidad energética propia de los usuarios.



CASOS REALES - MODELOS DE NEGOCIO

M-KOPA SOLAR



Compañía ubicada en Nairobi, Kenia, que desarrolla y brinda soluciones energéticas para usuarios off-grid. A principios de 2016, M-KOPA SOLAR ha implementado soluciones en 340000 hogares de Kenia, Tanzania y Uganda.

Es una compañía líder en el modelo “Pay-as-you-go”.

En su primer año (2012) M-KOPA tuvo ingresos por más de USD\$ 10 millones y espera para 2018 llegar a USD\$ 100 millones.

Descripción del modelo “Pay-as-you-go”

Consiste en obtener un kit PV de la siguiente forma: un pago inicial para adquirir el kit y pagos diarios fijos por 360 días, luego de culminar los pagos, el kit es propiedad del usuario y no se requiere un pago adicional.

Caso Kenia

La inversión inicial es de USD\$ 35 y un pago diario aproximadamente de 50 centavos de dólar, luego del transcurrir el año, el usuario se convierte en el dueño del kit y no tiene que realizar más pagos.

La compañía le ofrece una garantía por el kit de 2 años, el pago de la cuota diaria se realiza por medio del celular, adicional a ello, el usuario es libre de realizar el pago de la manera que le sea más fácil, ya sea pagando diariamente, semanal o el número de días que tenga el alcance de pagar.



El kit solar está compuesto por:

- Un panel PV de 8 W
- 2 lámparas LED con cables e interruptores
- Una linterna LED recargable
- Un cargador de teléfonos móviles con 5 conectores
- Un radio recargable
- Un televisor digital de 16”.

CASOS REALES

**CROYDON
COUNCIL** >

LONDON BOROUGH OF CROYDON - PV UP-SCALE

Dentro del proyecto europeo PV UP-SCALE que busca la implementación a gran escala de energía fotovoltaica en ciudades europeas se encuentra el caso de London Borough of Croydon:

Croydon se encuentra ubicado a 15 km del sur de Londres, cuenta con un área de 87 km² y con una población de 342,700 habitantes, el concejo de Croydon fue el primer consulado de Reino Unido el cual implementó la “Merton Rule”, ésta es una política de planeación pionera en la implementación de fuentes renovables de energía para reducir las emisiones de CO₂ y aplica sobre las nuevas construcciones y la remodelación de desarrollos residenciales.



Descripción del programa

Consta de un sistema PV de 250 kWp instalado en los techos de edificaciones, casas, colegios y centros comerciales.

Durante las discusiones con los stakeholders se plantearon unos cuestionamientos relacionadas con la captación de la energía PV y la implementación de la “Merton Rule” en Croydon.

Cuestionamiento	Solución
Algunos desarrolladores se han quejado acerca del impacto de los requerimientos de energías renovables para adquirir licencias de obra y los retrasos asociados.	Croydon a puesto una línea de ayuda llamada “Croydon Energy Network’s Green Energy Centre”, ésta proporciona asesoramiento y apoyo en la identificación del tipo de energía renovable a implementar para un desarrollo particular y en el cual los desarrolladores pueden acceder a subsidios para contribuir con los costos de la instalación.
No se maximiza la producción de energía a partir de energías alternativa	Ofrece la orientación y guía para los desarrolladores con el fin de garantizar la ubicación y orientación de los sistemas PV con el fin de maximizar su rendimiento. Esta orientación también se considera para otro tipo de energías alternativas.

CASOS REALES

CROYDON COUNCIL

Cuestionamiento	Solución
Elegir la mejor opción de energía renovable	El concejo está animando a los desarrolladores para instalar tantas medidas de eficiencia energética como sea posible con el fin de identificar cuál es la mejor opción de energía renovable. Se consideran opciones como sistemas PV, calentadores solares, biomasa, entre otras.
Restricciones de energías renovables en algunas áreas	El concejo modificó los derechos permitidos en todos los municipios de Inglaterra, de modo tal que la licencia urbanística y la de construcción para sistemas PV montados en techo no se requiera a menos que no se cumplan ciertas características de altura, dimensiones y ubicación específicas.
No es la forma más eficaz de reducir las emisiones de carbono	En algunos casos medidas de eficiencia energética resultan más rentables que las energías renovables.

Otros cuestionamientos:

- Algunos desarrolladores se quejan del costo añadido de la instalación en el sitio de las energías renovables.
- Algunos desarrolladores argumentan que “Merton Rule” actúa como una barrera para la construcción de viviendas asequibles.
- Algunos desarrolladores han aceptado a regañadientes las condiciones de planificación que se les imponen.

PARA TENER EN CUENTA

- **La infraestructura urbana de Medellín afecta la eficiencia de las instalaciones solares.** Debido a la topología e infraestructura urbana de Medellín no se puede garantizar que los sistemas PV instalados en techos y fachadas de casas y algunos edificios van a generar constantemente energía en el día, ya que se puede contar con sombras en ciertas horas del día generada por construcciones vecinas.
- **La normativa existente solo favorece a los grandes instaladores.** En la actualidad no se cuenta con normativas y leyes a nivel local que favorezcan a los pequeños instaladores e incentiven a la implementación de este tipo de sistemas, la normativa existente solo favorece a los grandes instaladores.
- **Granjas o comunidades solares una solución atractiva para la implementación local.** De las soluciones analizadas e identificadas en el mercado mundial se encuentra en las granjas solares un gran atractivo por sus características de modelo de negocio, se perfila como la solución más aproximada y eficiente que puede adoptar Medellín para su implementación.
- **Micro-grids como solución para la eficiencia energética y reducción del impacto ambiental.** Es importante ir migrando inicialmente a la implementación de micro-grids en la ciudad, con el fin de integrar las diferentes tecnologías que lideran el mercado en materia de eficiencia energética y reducción del impacto ambiental, como lo son los vehículos eléctricos, medidores inteligentes, el internet de las cosas al interior de los hogares, entre otros.

REFERENCIAS

- [1] Janet L. Sawin. Renewables 2016 Global Status Report. REN 21. Disponible en: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_Full_Report_REN21.pdf [acceso: 14-jun-2016].
- [2] Global Solar Generator Market. 2015-2019. Technavio.com
- [3] Photovoltaic Market By Type (Organic PV, Inorganic PV), Component (Crystalline Silicon PV Cells, Thin Film PV Cells, Modules, Optics, Trackers), Application (Residential, Non-Residential And Utility) & Geography Analysis and Forecasts to 2013-2020. Market and Markets. 2015. Disponible en: <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/building-integrated-photovoltaic-market-428.html>. [acceso: 17-jun-2016].
- [4] Technology Roadmap Solar photovoltaic energy. International Energy Agency. 2010. Disponible en: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/pv_roadmap.pdf [acceso: 17-jun-2016].
- [5] Clean Energy Collective [en línea]. Disponible en: <http://www.easycleanenergy.com/#> [acceso: 14-jun-2016].
- [6] Roofess Solar [en línea]. Disponible en: <http://www.rooflessolar.com/> [acceso: 14-jun-2016].
- [7] Cooperative Solar Farm. UNITED POWER [en línea]. Disponible en: <http://www.unitedpower.com/cooperative-solar-farm/> [acceso: 14-jun-2016].
- [8] M-KOPA SOLAR [en línea]. Disponible en: <http://www.m-kopa.com/> [acceso: 24-jun-2016].
- [9] Shahan, Z. M-KOPA—Bringing Solar To Millions Via Pay-As-You-Go Mobile Payments. Renewable Energy World.com [en línea]. Disponible en: <http://www.renewableenergyworld.com/ugc/blogs/2014/11/m-kopabringing-solar-to-millions-via-pay-as-you-go-mobile-payments.html>. [acceso: 24-jun-2016].
- [10] PV UPSCALE. Urban Scale Photovoltaic Systems. Disponible en: <http://www.pvupscale.org/spip.php?rubrique2> [acceso: 14-jun-2016].
- [11] London Borough of Croydon. PVUPSCALE. Disponible en: http://www.pvupscale.org/IMG/pdf/Croydon_case_study_FINAL.pdf [acceso: 14-jun-2016].

REFERENCIAS DE IMÁGENES

- Fuller, T. (2011). Typical Solar Installation. Disponible en: <https://www.flickr.com/photos/timtimes/5599777777>
- Bravo, J. (2016). Maze. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=laberinto&i=369000>
- Waterhouse, M. (2016). Question. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=question&i=52686>
- Wauters, S.. (2016). Electricity. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=house+energy&i=49731>
- Kolbin, I. (2016). Transmission Tower. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=tower+&i=313222>
- Victor. (2016). Government. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=building+gov&i=138161>
- Wildmoser, G. (2016). Bank Counter. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=bank&i=94831>
- Icon 54. (2016). Businessman. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=supplier&i=213779>
- Cresnar, G. (2016). Decision. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=variety&i=421890>
- Freiburg 071ss. Atribución: Wikimedia Commons. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Freiburg_071ss.jpg. Consulta: 20/06/2016
- Façana Fotovoltaica MNACTEC. Atribución: Wikimedia Commons. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fa%C3%A7ana_Fotovoltaica_MNACTEC.JPG. Consulta: 20/06/2016
- Solar panels at Topaz Solar 1. Atribución: Wikipedia. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Topaz_Solar_Farm#/media/File:Solar_Panels_at_Topaz_Solar_1_\(8159002527\)_2.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Topaz_Solar_Farm#/media/File:Solar_Panels_at_Topaz_Solar_1_(8159002527)_2.jpg). Consulta: 20/06/2016
- Here's how it works. Atribución: RooflessSolar. Disponible en: <http://www.rooflessolar.com/>. Consulta: 15/06/2016
- How much will RooflessSolar save me?. Atribución: RooflessSolar. Disponible en: <http://www.rooflessolar.com/>. Consulta: 15/06/2016
- Kepp track of your solar saving. Atribución: RooflessSolar. Disponible en: <http://www.rooflessolar.com/>. Consulta: 15/06/2016
- Solar Calculator. Atribución: United Power. Disponible en: <http://www.unitedpower.com/solar-calculator/>. Consulta: 15/06/2016
- Parkjisun. (2016). House. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=residential&i=198721>
- M-KOPA IV Solar Home System. Atribución: M-KOPA SOLAR. Disponible en: <http://www.m-kopa.com/products/>. Consulta: 24/06/2016



ENERGÍA

3. MERCADO DE TECNOLOGÍA

En este capítulo se evidencia el comportamiento científico y tecnológico a nivel mundial, las tendencias, tecnologías emergentes y el nivel de madurez de los hallazgos; además, las principales instituciones líderes que pueden apoyar cada área de oportunidad desde el ámbito científico y tecnológico.



TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN

A continuación se muestran las tendencias en investigación en los últimos 3 años.

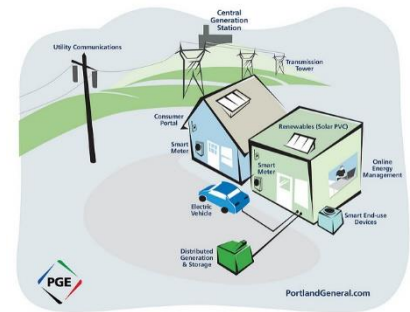
Hogares con sistemas PV

Análisis de confiabilidad y rendimiento. Estudios de viabilidad de conexión a la red. Reducción del impacto ambiental con la implementación de tecnologías verdes. Optimización de sistemas de energía residenciales. Sistemas híbridos. Análisis de potencial de generación. Políticas y normatividad.



Microgrid

Modelado de la demanda energética en presencia de una Microgrid. Impacto de la conexión a la red de sistemas PV, eólicos e híbridos y vehículos eléctricos. Diseño y conexión a la red. Simulación de sistemas PV y microgrids en redes de distribución.

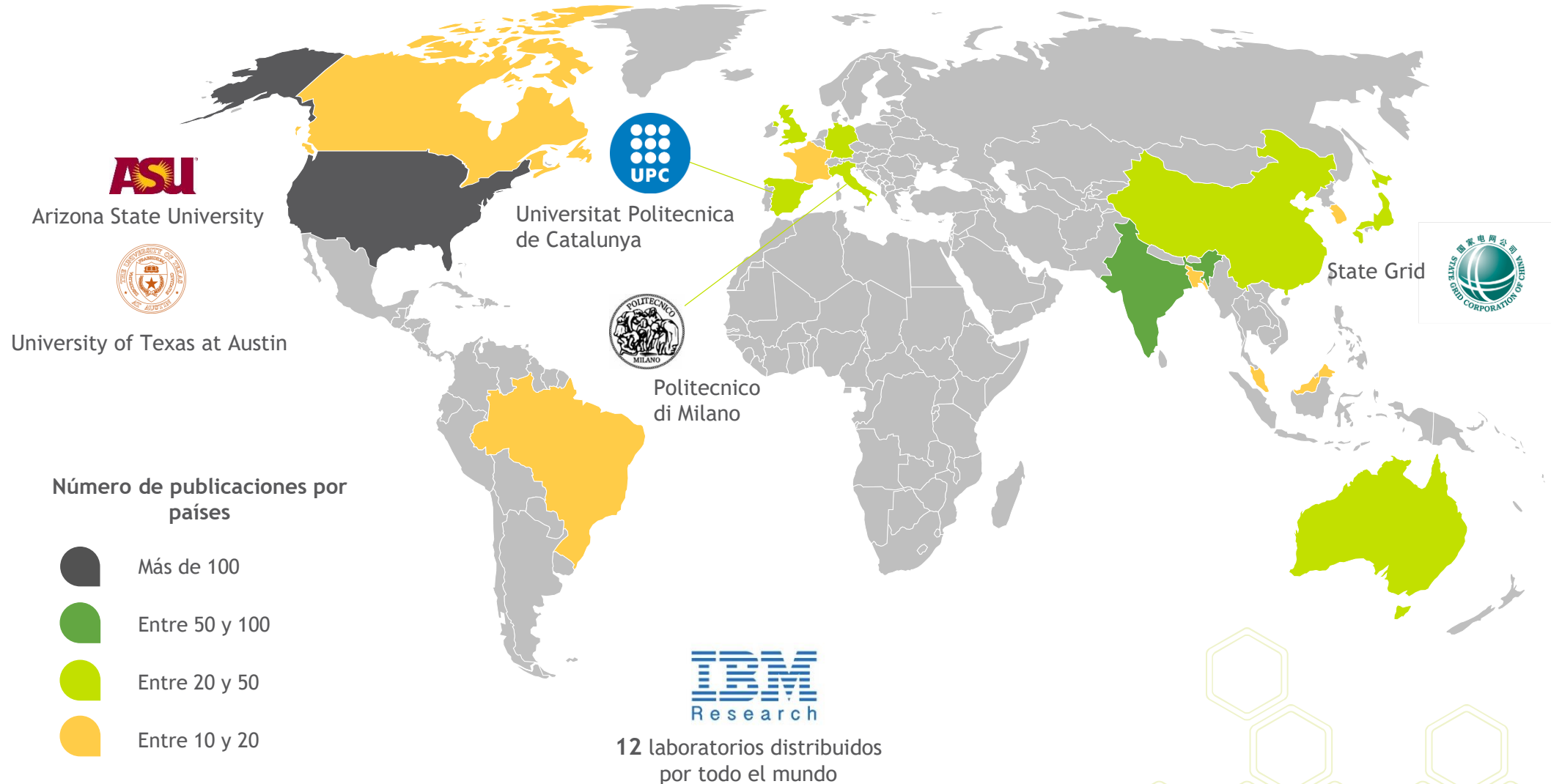


Energización off-grid

Implementación de sistemas de energía PV y/o híbridos para prestar el servicios de energía a zonas off-grid. Diseño de sistemas PV off-grid.



LÍDERES EN INVESTIGACIÓN



Nota: Se tomaron como referencia las publicaciones de los últimos 3 años

LÍDERES EN INVESTIGACIÓN

Arizona State University

Es una de las 100 mejores universidades de investigación en el mundo.



Investigaciones: Microgrid híbrida implementando energía PV, pilas de combustible y baterías, Implementación de sistemas PV en techos como estrategia para la mitigación del calentamiento global, Análisis de los sistemas de almacenamiento en sistemas PV residenciales, entre otros.

Estados Unidos
www.asu.edu

University of Texas at Austin

Es una de las 20 mejores universidades públicas de Estados Unidos de acuerdo con el U.S. News & World Report.



Investigaciones: Modelo de batería dinámico aplicados en Smart-Grids, Operación de un distrito residencial con energía solar PV, gas natural y sistema de enfriamiento, Efectos de sistemas PV residenciales conectados a la red y vehículos eléctricos en los transformadores de distribución, entre otros.

Estados Unidos
www.utexas.edu

Universitat Politecnica de Catalunya

Especializada en los ámbitos de la arquitectura, las ciencias y la ingeniería.



Investigaciones: Electrificación de comunidad off-grid con energía eólica y solar, Diseño de una microgrid aislada, Control de potencia reactiva en sistemas que integran generación PV, Infraestructura urbana solar, entre otros.

España
www.upc.edu

Politecnico di Milano

Especializada en la ingeniería, arquitectura y el diseño industrial.



Investigaciones: Tejas como calentador de aire solar, Sistemas híbridos de energía, Integración de fuentes de generación en microgrid, Generación distribuida a escala urbana, entre otras.

Italia
www.polimi.it

LÍDERES EN INVESTIGACIÓN - FUENTES DE INFORMACIÓN

Otras instituciones líderes en investigación:



AALBORG UNIVERSITET

Aalborg Universitet
(Dinamarca)



Aalto University

Aalto University
(Finlandia)



Kyung Hee University
(Corea del Sur)



Delft
University of
Technology

Delft University of
Technology
(Holanda)



Università degli
Studi di Palermo
(Italia)



Rheinisch-Westfälische
Technische Hochschule Aachen
(Alemania)



Michigan Technological
University
(Estados Unidos)



Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme
(Alemania)



Universidade Federal de
Santa Catarina
(Brasil)



Universität Bayreuth
(Alemania)



Universidad Politécnica
de Madrid
(España)



Japan Science and
Technology Agency
(Japón)

Fuentes donde se indexa la información respecto al tema de interés de este documento:

- Energy Procedia - Publisher: Elsevier BV
- Renewable and Sustainable Energy Reviews - Publisher: Elsevier Limited
- Applied Energy - Publisher: Elsevier BV
- Energy and Buildings - Publisher: Elsevier BV
- Advanced Materials Research - Publisher: Trans Tech Publications
- Solar Energy - Publisher: Elsevier Limited
- Energy Policy - Publisher: Elsevier BV
- Applied Mechanics and Materials - Publisher: Trans Tech Publications
- Renewable Energy - Publisher: Elsevier BV
- Energy - Publisher: Elsevier Limited
- Energy Conversion and Management - Publisher: Elsevier Limited
- IEEE Transactions on Smart Grid - Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
- International Journal of Renewable Energy Research - Publisher: International Journal of Renewable Energy Research
- Progress in Photovoltaics: Research and Applications - Publisher: John Wiley and Sons Ltd

LÍDERES EN DESARROLLO TECNOLÓGICO

A continuación se muestran las tendencias en desarrollo tecnológico en los últimos 3 años.

Instalación de sistemas PV en casas y edificios

Diseño, desarrollo, integración y puesta en marcha de sistemas PV para su implementación en hogares y edificios, se consideran como partes de un Sistema PV: paneles PV, inversor y sistemas de almacenamiento.



Generación PV

Diseño e implementación de paneles PV para su implementación y adaptación en techos y fachadas, ya sea de edificaciones u hogares. Vidrios PV.

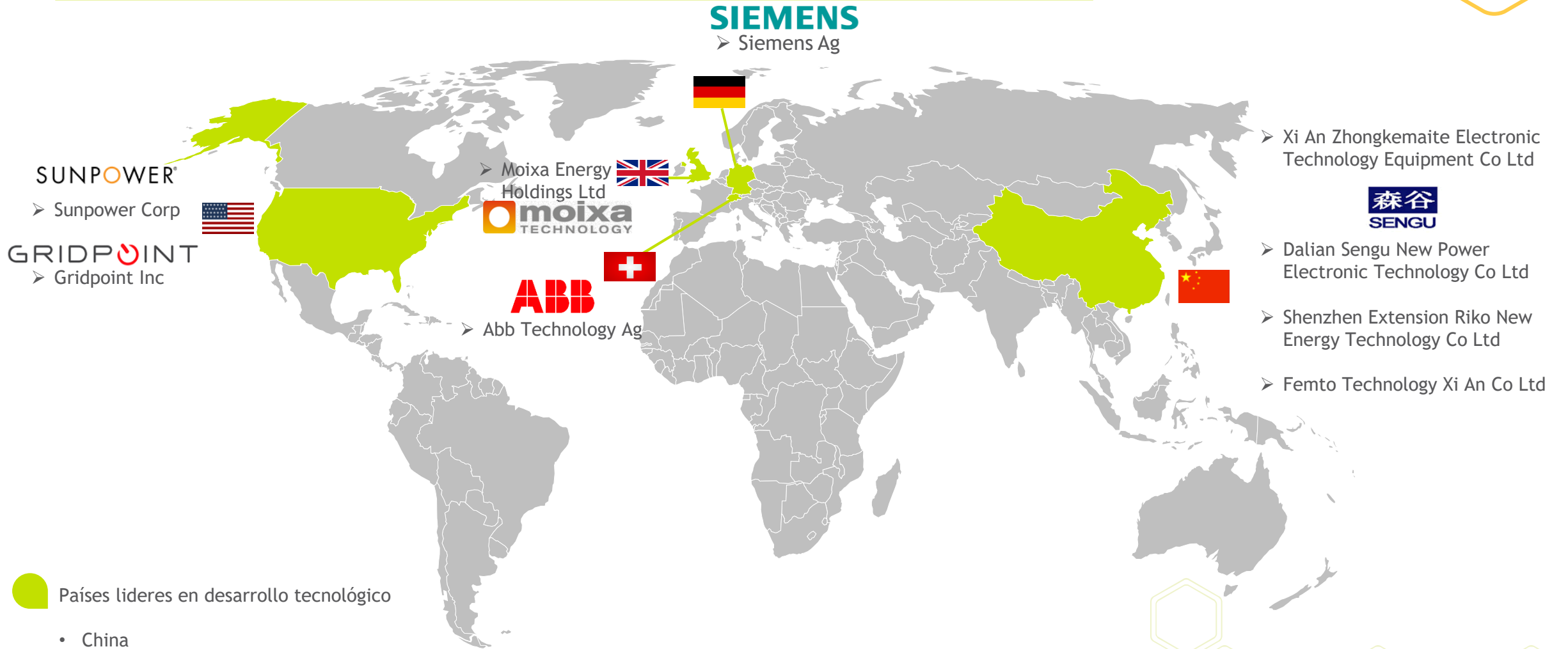


Sistemas de almacenamiento de energía y gestión de la energía

Diseño e implementación en el entorno residencial de sistemas de almacenamiento de energía, y sistemas de gestión y control de la energía.



LÍDERES EN DESARROLLO TECNOLÓGICO



Países líderes en desarrollo tecnológico

- China
- Estados Unidos
- Alemania
- Reino Unido
- Suiza



Nota: Se tomaron como referencia los desarrollos tecnológicos en los últimos 3 años

LÍDERES EN DESARROLLO TECNOLÓGICO

Xi An Zhongkemaite Electronic Technology Equipment Co Ltd

Desarrollos: Casa con un sistema de energía solar (paneles PV instalados en techo, almacenamiento , inversor y controlador de carga). Sistemas de alimentación PV para hogares.

China

Dalian Sengu New Power Electronic Technology Co Ltd



Compañía especializada en el desarrollo de paneles solares, desarrollos de sistemas de energía solar, aplicaciones PV y tecnología LED.

Desarrollos: Placa PV para edificios. Vidrio PV para edificios.

China
www.sengupower.com



SUNPOWER

Compañía que diseña, desarrolla y distribuye sistemas solares de alto rendimiento para usuarios a nivel residencial, comercial y gran escala.

Desarrollos: Sistemas PV con gestión de la energía producida. Diseño de una instalación de colectores solares automatizada.

Estados Unidos
<https://us.sunpower.com/>



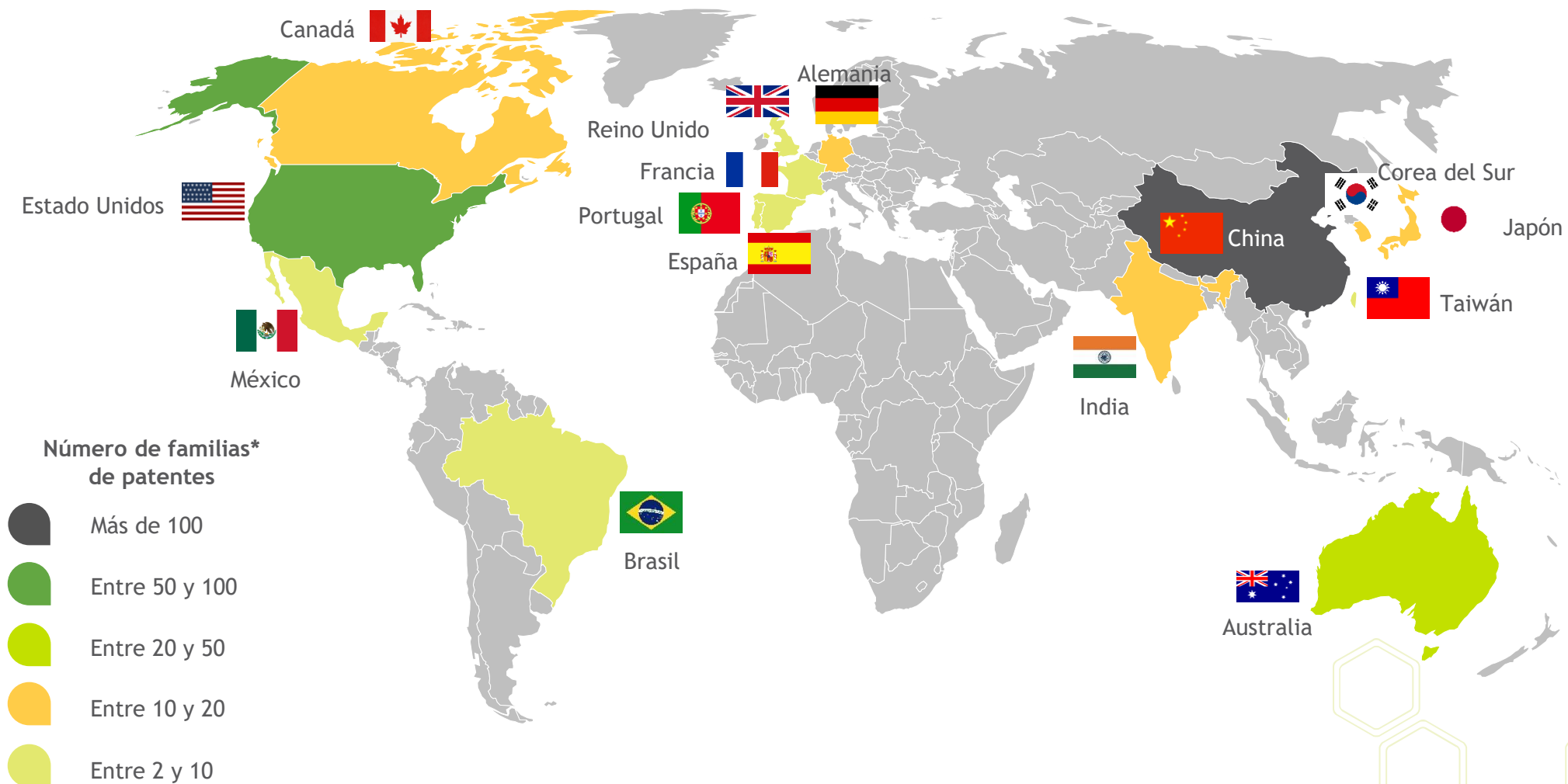
GRIDPOINT

Compañía líder en el desarrollo de soluciones integrales de gestión de la energía basadas en datos.

Desarrollos: Sistema de control de energía modular. Sistema de potencia para recursos eléctricos distribuidos.

Estados Unidos
www.gridpoint.com

GEOGRAFÍAS DE PROTECCIÓN



*Familias: Conjunto de patentes que tienen como base un mismo desarrollo

PARA TENER EN CUENTA

- **Implementación de sistemas PV en el entorno residencial.** Al realizar la búsqueda y análisis de la información en publicaciones científicas y patentes se logró identificar que existe un gran número de publicaciones relacionados a la implementación de sistemas PV en hogares, edificios y otras edificaciones que conforman el entorno residencial, la integración con otro tipo de energías alternativas y los diferentes análisis para su implementación y conexión a la red.
- **Estados Unidos y China grandes potencias.** Luego de realizar la búsqueda se identificó que tanto en publicaciones científicas como en desarrollo de tecnología para protección bajo patente Estados Unidos y China son los grandes líderes dejando a un lado a países representativos como Alemania, España y Reino Unido.
- **Integración de tecnologías alternativas y renovables.** Con el fin de garantizar la confiabilidad en los sistemas de energía alternativos en el entorno residencial se pudo observar que un gran número de publicaciones científicas analizan la integración de diferentes tecnologías como la solar, eólica, biomasa y en algunos casos con pico centrales hidroeléctricas.



REFERENCIAS DE IMÁGENES


- Solar panels on a roof. Atribución: Wikimedia Commons. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_panels_on_a_roof.jpg. Consulta: 01/07/2016
- BAPV solar-facade. Atribución: Wikimedia Commons. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BAPV_solar-facade.JPG. Consulta: 01/07/2016
- Testa Powerwall. Atribución: Wikimedia Commons. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tesla_Powerwall.jpg. Consulta: 01/07/2016
- Portland General Electric - Smart Grid. Atribución: flickr. Disponible en: <https://www.flickr.com/photos/portlandgeneralelectric/5227101367>. Consulta: 01/07/2016
- Off-Grid. Atribución: Youtube. Disponible en: <https://www.youtube.com/user/offgridnick>. Consulta: 01/07/2016





ENERGÍA

4. OPORTUNIDADES



En este capítulo se identifican oportunidades y brechas para el área de interés, considerando aspectos como capacidad requerida, segmento de clientes y barreras. Se realiza la identificación de la situación actual de Medellín desde sus empresas y grupos de investigación, con el fin de identificar qué hacer para afrontar estas dinámicas.



¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?



Laboratorios o Grupos de Investigación locales

Varias Universidades en Medellín trabajan en temas de Soluciones solares para hogares y en lo relacionado a Energías Alternativas y Renovables, haciendo un énfasis en aquellas que trabajan con la tecnología solar se identificaron las siguientes universidades y sus respectivos grupos de investigación:



- Grupo de Energía y Termodinámica [Ver el grupo de investigación](#)
- Grupo de Investigación en Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica [Ver el grupo de investigación](#)

Proyectos: Micro Red Inteligente de la Universidad Pontificia Bolivariana que implementa un sistema PV



- Materiales Avanzados y Energía [Ver el grupo de investigación](#)



- Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales - CIDEMAT [Ver el grupo de investigación](#)
- Grupo de Energía Alternativa [Ver el grupo de investigación](#)

Proyectos: Desarrollo de celdas solares PV



- Grupo de Investigación en Energía - GRINEN [Ver el grupo de investigación](#)



- Termodinámica Aplicada y Energías Alternativas [Ver el grupo de investigación](#)
- Grupo Kimera [Ver el grupo de investigación](#)

Proyectos: Desarrollo de celdas PV de tercera generación



Helium - Spin-off de la Universidad Eafit y su proyecto de ladrillos solares.

Proyecto: Casa que funciona con energía solar

¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

Desde lo tecnológico



Compañías locales

A nivel comercial en Medellín se encuentran diferentes empresas que desarrollan proyectos fotovoltaicos conectados a la red y proyectos en zonas no interconectadas, dentro de estas empresas se encuentran:



www.hybrytec.com



www.ercoenergia.com.co



www.orquideasolar.co



www.gaia-ti.com



www.ambientesoluciones.com



www.solarplusonline.com



www.fhsolarled.com

entre otras...



Celsia le apuesta al mercado de techos solares con el fin de proporcionar energía a pequeñas y medianas empresas, centros comerciales y de convenciones, para el cual ya hay 10 MW contratados en Medellín y Cali principalmente, con una inversión de USD\$ 13 millones.

A través de EPSA, Celsia implementó proyectos de generación distribuida en el Valle del Cauca, uno de ellos está instalado en la urbanización Frayle de Palmira y genera 51,5 kW, potencia con la cual se suministra energía a más de 400 familias.

¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

Iniciativas



- En 2014 EPM en conjunto con GAIA-TI implementó un piloto para llevar energía a familias de las veredas de Cáceres y Cauca, la solución consiste en un Kit Solar con el cuál se le brinda la energía a 27 familias de dicha zona.
- La implementación y adaptación de la tecnología solar PV en Medellín presenta un gran avance, en 2015 el Estadio Atanasio Girardot se convirtió en el primer estadio en Colombia que posee un sistema de energía solar para suministrar energía a las oficinas del escenario deportivo.
- Colombia ocupa la cuarta posición en Latinoamérica en lo que respecta a Edificaciones Verdes según el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible con 175 proyectos registrados en el listado oficial de LEED. Bogotá es el líder de este tipo de construcciones seguida de Medellín y Barranquilla.
- El Departamento Administrativo de Planeación de Medellín presentó en el 2015 el Código de Construcción Sostenible con el cual se busca de incentivar la implementación de prácticas que permitan el ahorro de energía y agua en las nuevas construcciones.



Normativo

- En materia normativa en lo relacionado a las energías alternativas y renovables está la Ley 1715 de 2014, sancionada en el 2014 y de la cual sólo hasta el 3 de febrero del presente año salió su reglamentación.

Aun queda faltando cómo esta podrá ejecutarse y de que manera se accederán a los incentivos tributarios.

INSIGHTS Y POSIBLES SOLUCIONES

Insights

- Alineados con la tendencia mundial en lo que respecta a responsabilidad y conciencia ambiental un grupo de clientes busca implementar soluciones amigables con el medio ambiente y que los caracterice por ser socialmente responsables
- Un grupo de clientes está interesado en soluciones de generación de energía alternativa que les permitan no depender totalmente de la red de suministro eléctrico
- Un grupo de clientes busca la implementación de soluciones visibles y que se destaquen de la infraestructura urbana, que los destaque sobre los demás, ya sea por marca o la exclusividad del diseño, y que les permita alcanzar un status superior frente a sus similares
- Es de interés para los usuarios del sector eléctrico local la implementación de soluciones que les permitan a los mismos una reducción en la facturación en el servicio de la energía

Soluciones técnicas

- Implementación de soluciones solares PV con o sin almacenamiento
- Soluciones solar PV y térmica como complemento a un sistema verde
- Soluciones solares PV con y sin almacenamiento, de lujo y que sean exclusivos
- Solución solar PV con o sin almacenamiento, eficiente técnica y económicamente



SEGMENTOS DE CLIENTES IDENTIFICADOS

Clientes verdes

Persona natural o jurídica motivada por la implementación de soluciones amigables con el medio ambiente y ser socialmente responsables, se caracteriza por tener el poder adquisitivo alto para acceder a este tipo de soluciones.



Clientes vanguardistas

Persona natural o jurídica motivada por estar a la moda, por tener un estatus alto e implementar las mejores tecnologías. Buscan destacarse sobre los demás y tienen el poder adquisitivo alto para acceder a este tipo de soluciones.



Clientes ahorradores

Persona natural o jurídica motivada por implementar soluciones eficientes y que traigan consigo ahorro en la facturación del servicio de la energía, se consideran todo tipo de usuarios tanto aquellos con poder adquisitivo como aquellos que carecen del mismo.



Los segmentos de clientes identificados se pueden dividir en individual y colectivo, individual es cuando el beneficio es para un único cliente (una casa o un apartamento) y colectivo a un grupo de clientes (unidades residenciales o edificio de apartamentos).

OPORTUNIDADES

Brechas transversales identificadas

- Falta personal con las capacidades técnicas y tecnológicas asociadas a sistemas de energía alternativos y renovables
- Se necesita normativa regulatoria y técnica de los sistemas asociados y su interconexión que incentive la implementación de energías alternativas y renovables



Línea de negocio especializada en el diseño de soluciones solares PV personalizadas



Línea de negocio de construcciones sostenibles - Integración de tecnologías verdes



Modelo de negocio de soluciones solares PV con el fin de que estén al alcance de personas que buscan un ahorro económico

Corto plazo
(1 año)

Mediano plazo
(2-3 años)

Largo plazo
(Más de 3 años)

OPORTUNIDADES

1

Línea de negocio especializada en el diseño de soluciones solares PV personalizadas

Segmentos de clientes



Clientes verdes



Clientes vanguardistas

[Ver descripción de clientes](#)

¿Por qué es una oportunidad?

Se identificó un grupo de clientes que muestra interés en incorporar en sus hogares soluciones solares PV y que a su vez las puedan personalizar, de modo tal que tengan soluciones diferentes a las comerciales y acorde a las especificaciones del cliente.

Esta línea le permitiría al cliente tener a su alcance las mejores tecnologías en materia de soluciones solares PV, las mejores marcas, exclusivo para cada cliente, visibilidad, status, entre otros.

Capacidades requeridas

- Manejo de diferentes proveedores de soluciones y tecnologías PV
- Tener un equipo de trabajo multidisciplinario con profesionales en ingeniería, arquitectura y diseño
- Software para diseño y simulación de las soluciones personalizadas
- Estar alineados con las tendencias en materia de soluciones solares PV en el entorno residencial
- Integración de las tecnologías alternativas y renovables con sector de la construcción y la academia; principalmente facultades de arquitectura y diseño

Brechas transversales

- Falta personal con las capacidades técnicas y tecnológicas asociadas a sistemas de energía alternativos y renovables
- Se necesita normativa regulatoria y técnica de los sistemas asociados y su interconexión que incentive la implementación de energías alternativas y renovables
- El tamaño del mercado objetivo no es amplio

Brechas - Individual

- Idem. Brechas transversales

Brechas - Colectivo

- Por reglamentación interna de algunas unidades residenciales no es posible adecuar e implementar las soluciones solares
- Falta la integración de los diferentes sistemas verdes
- Existe una falencia de articulación entre la industria de domótica y la industria del sector energético

OPORTUNIDADES

2

Línea de negocio de construcciones sostenibles - Integración de tecnologías verdes

Segmentos de clientes



Clientes verdes



Clientes vanguardistas

[Ver descripción de clientes](#)

¿Por qué es una oportunidad?

En la actualidad el tema de soluciones verdes y la iniciativa de usuarios socialmente responsables es una tendencia mundial, a nivel local se identifica un segmento de clientes que muestra el interés en implementar este tipo de soluciones y hacer parte de este grupo de usuarios, al igual que están apalancados en la legislación: Decreto 1077 de 2015, Resolución 0546 de 2015 y el Decreto 1285 de 2015 donde se definen los parámetros y lineamientos de construcción sostenible en Colombia [13-15].

Esta línea le permitirá al cliente la implementación de soluciones y tecnologías alternativas y renovables en conjunto con sistemas estructurales y domóticos con el fin de ser eficientes energéticamente.

Capacidades requeridas

- Conocimiento y dominio de la integración de las diferentes tecnologías alternativas y renovables en construcciones
- Tener un equipo de trabajo multidisciplinario con profesionales en ingeniería, arquitectura y diseño
- Profundizar en investigación y desarrollo en relación a la disposición final de los equipos, principalmente sistemas de almacenamiento
- Integración de las tecnologías alternativas y renovables con sector de la construcción y la academia; principalmente facultades de arquitectura y diseño
- Análisis y modelación energética de las construcciones

Brechas transversales

- Falta personal con las capacidades técnicas y tecnológicas asociadas a sistemas de energía alternativos y renovables
- Se necesita normativa regulatoria y técnica de los sistemas asociados y su interconexión que incentive la implementación de energías alternativas y renovables
- El tamaño del mercado objetivo no es amplio

Brechas - Individual

- Idem. Brechas transversales

Brechas - Colectivo

- Por reglamentación interna de algunas unidades residenciales no es posible adecuar e implementar las soluciones solares
- Falta la integración de los diferentes sistemas verdes

OPORTUNIDADES

3

Modelo de negocio de soluciones solares PV con el fin de que estén al alcance de personas que buscan un ahorro económico

Segmentos de clientes



Clientes ahorradores

[Ver descripción de clientes](#)

¿Por qué es una oportunidad?

Existe un grupo de usuarios que busca la forma reducir la tarifa de los servicios de energía implementando soluciones que les permitan suplir parte de su demanda energética, el problema es que una parte significativa de dicho grupo de usuarios no tiene un poder adquisitivo que le permita adquirir de forma inmediata este tipo de soluciones, es por ello que se necesita un modelo de negocio por medio del cual los usuario interesados puedan ser beneficiarios de este tipo de implementaciones sin realizar un gran esfuerzo económico de forma inmediata.

El desarrollo y estructuración del modelo de negocio permitirá que el público objetivo tenga al alcance una solución con la cual pueda tener un ahorro en la facturación del servicio de energía eléctrica.

Capacidades requeridas

- Mapear e identificar los diferentes modelos de negocio que se implementan en el mundo con el mismo objetivo y que se puedan adaptar al entorno local
- Establecer alianzas estratégicas con las empresas distribuidoras y comercializadoras de energía
- Apoyo de las administraciones locales
- Integración de las tecnologías alternativas y renovables con sector de la construcción

Brechas transversales

- Falta personal con las capacidades técnicas y tecnológicas asociadas a sistemas de energía alternativos y renovables
- Se necesita normativa regulatoria y técnica de los sistemas asociados y su interconexión que incentive la implementación de energías alternativas y renovables
- Un grupo de posibles clientes no cuentan con la capacidad económica para adquirir la solución
- Los diseños actuales de las construcciones no conciben la integración de soluciones renovables
- Algunos clientes carecen de conciencia y entendimiento del modelo de ahorro luego de implementar la solución

RECOMENDACIONES FINALES

- **Las oportunidades identificadas se adaptan a la capacidad económica de los diferentes tipos de clientes.** Las diferentes oportunidades que se identificaron satisfacen las necesidades de los diferentes tipos de clientes según su capacidad económica, que van desde soluciones para aquellos que tienen un poder adquisitivo alto hasta aquellos que tienen un poder adquisitivo reducido.
- **La infraestructura urbana de Medellín afecta la eficiencia de las instalaciones solares.** Debido a la topología e infraestructura urbana de Medellín no se puede garantizar que los sistemas PV instalados en techos y fachadas de casas y algunos edificios van a generar constantemente energía en el día, ya que se puede contar con sombras en ciertas horas del día generada por construcciones vecinas.
- **Se identificaron dos modelos de negocio que por sus características se pueden implementar en el entorno local.** Luego de hacer el análisis en el estado de la técnica se identificaron dos modelos, el primero de ellos es el caso de las granjas o comunidades solares y el modelo de negocio implementado por M-KOPA SOLAR (ver capítulo 2).
- **La normativa existente como barrera o brecha para la implementación de energías alternativas y renovables en el entorno local.** En la actualidad no se cuenta con normativa que incentive a la implementación de este tipo de soluciones desde el aspecto regulatorio como técnico para pequeños instaladores, hasta el momento la normativa existente solo favorece a los grandes instaladores.



RECOMENDACIONES FINALES

- **Incentivos de ciudad para la implementación de soluciones renovables de energía y sistemas sostenibles.** Pese a que no existen incentivos de gobierno a nivel local la ciudad o la región puede implementar una serie de iniciativas y políticas que incentiven la implementación de energías renovables y alternativas, y la construcción sostenible.
- **En el 2015 se definieron los parámetros y lineamientos de construcción sostenible para edificaciones en Colombia.** Por medio del decreto 1077 de 2015 se definen los porcentajes de ahorro en agua y energía que deben cumplir las edificaciones en Colombia según el clima y el tipo [13-15].
- **Certificaciones de edificaciones eficientes, un modelo que se puede adoptar.** Existe el modelo de certificación de edificaciones, por medio de estas certificaciones se puede caracterizar que tan eficientes son energéticamente las edificaciones, caso particular el de Reino Unido, en donde según su nivel de eficiencia energética las edificaciones se clasifican por categorías, desde la A hasta la G, siendo las A las edificaciones más eficientes y la G las menos eficientes[16].
- **Articulación de actores del sector construcción y energía.** Es importante incentivar la articulación y conexión de capacidades de los sectores construcción y energía para el desarrollo de proyectos conjuntos en el tema de construcciones sostenibles.



RECOMENDACIONES FINALES

- **Profundizar en la investigación y experimentación en torno a la disposición final de los equipos implementados en los sistemas de energías alternativas y renovables.** Es importante profundizar en la disposición final de los equipos implementados, caso particular el de los dispositivos de almacenamiento de energía, actualmente este es uno de los campos que todavía no está completamente abordado y por lo tanto no se conoce que se puede hacer con los mismos cuando su vida útil se acaba.
- **Los sistemas verdes y la sostenibilidad ambiental no es solo la implementación de sistemas solares de energía.** En materia de sostenibilidad ambiental y sistemas verdes la energía solar es solo un componente, ya que hay otros sistemas y temas, casos particulares como el uso eficiente de residuos, generación de energía por medio de aerogeneradores, sistemas de calefacción/refrigeración, sistemas automatizados (domótica), electrodomésticos de bajo consumo, movilidad eléctrica (automóvil, motocicleta y bicicleta), entre otros.



REFERENCIAS

[1] Micro red inteligente UPB. [en línea]. Disponible en: <https://microred.upb.edu.co/>. [acceso: 14-jul-2016].

[2] “Campus UPB se proyecta como ciudad inteligente”. Universidad Pontificia Bolivariana. 2014 [en línea]. Disponible en: http://www.upb.edu.co/portal/page?_pageid=234,32640564&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_id=54824839&p_siteid=234. [Acceso: 14-jul-2016].

[3] “Ladrillos solares para viviendas con energía propia”. El Tiempo. 2016. [en línea]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/casas-con-energia-propia-en-antioquia/16496880>. [acceso: 15-jul-2016].

[4] “Helium ganó el Hult Prize Colombia con un ladrillo solar”. Agencia de noticias EAFIT. 2016. [en línea]. Disponible en: <http://www.eafit.edu.co/sitionoticias/2016/hellum-spin-off-eafit-gano-hult-prize-Colombia>. [acceso: 15-jul-2016].

[5] “Investigadores de Eafit construyeron una casa que funciona con energía solar”. El Espectador. 2016. [en línea]. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/nacional/antioquia/investigadores-de-eafit-construyeron-una-casa-funciona-articulo-638246>. [acceso: 15-jul-2016].

[6] “Hasta con venta de agua fría, Celsia espera quintuplicar sus ingresos en 10 años”. Portafolio. 2016. [en línea]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/la-estrategia-de-celsia-para-mejorar-sus-ingresos-en-una-decada-498235>. [acceso: 18-jul-2016].

[7] “EPSA incursiona en el negocio de la generación distribuida”. [en línea]. Disponible en: <http://www.celsia.com/fundacion-celsia/Sala-de-prensa/Noticias/Desarrollo-de-la-noticia/ArticleId/786/EPSA-incursiona-en-el-negocio-de-la-generacion-distribuida>. [acceso: 18-jul-2016].

[8] “Con piloto de Kit Solar, EPM suministra energía a 27 familias de veredas de Cáceres y Caucasia”. EPM. 2014 [en línea]. Disponible en: <http://www.epm.com.co/site/Home/Saladeprensa/Noticiasynovedades/ConpilotedeKitSolar,EPMsuministraenergiaa27familiasdeveredasdeCaceresyCaucasia.aspx>. [Acceso: 18-jul-2016].



REFERENCIAS

- [9] “El Atanasio Girardot primer estadio en Colombia con sistema de energía solar”. INDER [en línea]. Disponible en: <http://www.inder.gov.co/index.php/Noticias/el-atanasio-girardot-primer-estadio-en-colombia-con-sistema-de-energia-solar.html>. [Acceso: 18-jul-2016].
- [10] “Los edificios sostenibles en tono verde”. El Tiempo. 2015 [en línea]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/contenido-comercial/especiales-comerciales/los-edificios-sostenibles-en-tono-verde/15899896>. [Acceso: 18-jul-2016].
- [11] “Código de Construcción Sostenible de Medellín”. Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. 2016 [en línea]. Disponible en: <https://www.cccs.org.co/wp/2016/04/18/medellin-inicia-formulacion-de-codigo-de-construccion-sostenible/>. [Acceso: 18-jul-2016].
- [12] “La Ley 1715: ¿amiga del inversionista en renovables?”. Semana Sostenible. 2016. [en línea]. Disponible en: <http://sostenibilidad.semana.com/opinion/articulo/la-ley-1715-amiga-del-inversionista-en-renovables/34768> [Acceso:19-jul-2016].
- [13] Decreto Número 1077 de 2015. Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. República de Colombia. 2015. [en línea]. Disponible en: <http://www.cijuf.org.co/sites/cijuf.org.co/files/normatividad/2015/DECRETO%201077%20DEL%2026%20DE%20MAYO%20DE%202015.pdf>. [Acceso:05-ago-2016].
- [14] Resolución Número 0549 de 2015. Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. República de Colombia. 2015. [en línea]. Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesVivienda/0549%20-%202015.pdf>. [Acceso: 05-ago-2016].
- [15] Decreto Número 1285 de 2015. Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. República de Colombia. 2015. [en línea]. Disponible en: <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Decretos2015/DECRETO%201285%20DEL%2012%20DE%20JUNIO%20DE%202015.pdf>. [Acceso: 05-ago-2016].
- [16] “Improving the energy efficiency of our Buildings” Department for Communities and Local Government. 2015 [en línea]. Disponible en: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/452481/DEC_Guidance__rev_July_2015_.pdf. [Acceso: 19-jul-2016].

REFERENCIAS DE IMÁGENES

- Bravo, J. (2016). Maze. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=laberinto&i=369000>
- Waterhouse, M. (2016). Question. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=question&i=52686>
- Wauters, S.. (2016). Electricity. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=house+energy&i=49731>
- Con piloto de Kit Solar, EPM suministra energía a 27 familias de veredas de Cáceres y Cauca. Atribución: EPM. Disponible en: <http://www.epm.com.co/site/Home/Saladeprensa/Noticiasynovedades/ConpilotoKitSolar,EPMsuministraenergiaa27familiasdeveredasdeCaceresyCauca.aspx>. Consulta: 18/07/2016
- El Atanasio Girardot primer estadio en Colombia con sistema de energía solar. Atribución: INDER. Disponible en: <http://www.inder.gov.co/index.php/Noticias/el-atanasio-girardot-primer-estadio-en-colombia-con-sistema-de-energia-solar.html>. Consulta: 18/07/2016
- Anderson, A. (2016). Greenhouse. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=podium&i=23506>
- Bravo, J. (2016). Winner. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=podium&i=23506>
- Črešnar, G. (2016). Finance. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=save+money+customer&i=429584>





GRACIAS

