

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y SELECCIÓN DE PANELES
SOLARES FOTOVOLTAICOS PARA EDIFICIOS Y VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE
BOGOTÁ D.C.

Presentado por:

JOSEPH ACERO HERRERA

HAROLD STIVEN PUENTES ACEVEDO



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

ARQUITECTURA

TECNOLOGÍA EN CONTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

BOGOTÁ D.C.

05/12/2019

**Guía metodológica para la implementación y selección de paneles solares
fotovoltaicos para edificios y viviendas en la ciudad de Bogotá D.C.**

Presentado por:

Joseph Acero Herrera

Harold Stiven Puentes Acevedo

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de (Tecnólogo en
construcciones arquitectónicas).**

Melisa Gálvez Bohórquez

Directora de proyecto

Juan David Giraldo

Asesor



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Fundada en 1951

Universidad La Gran Colombia

Arquitectura

Tecnología en construcciones arquitectónicas

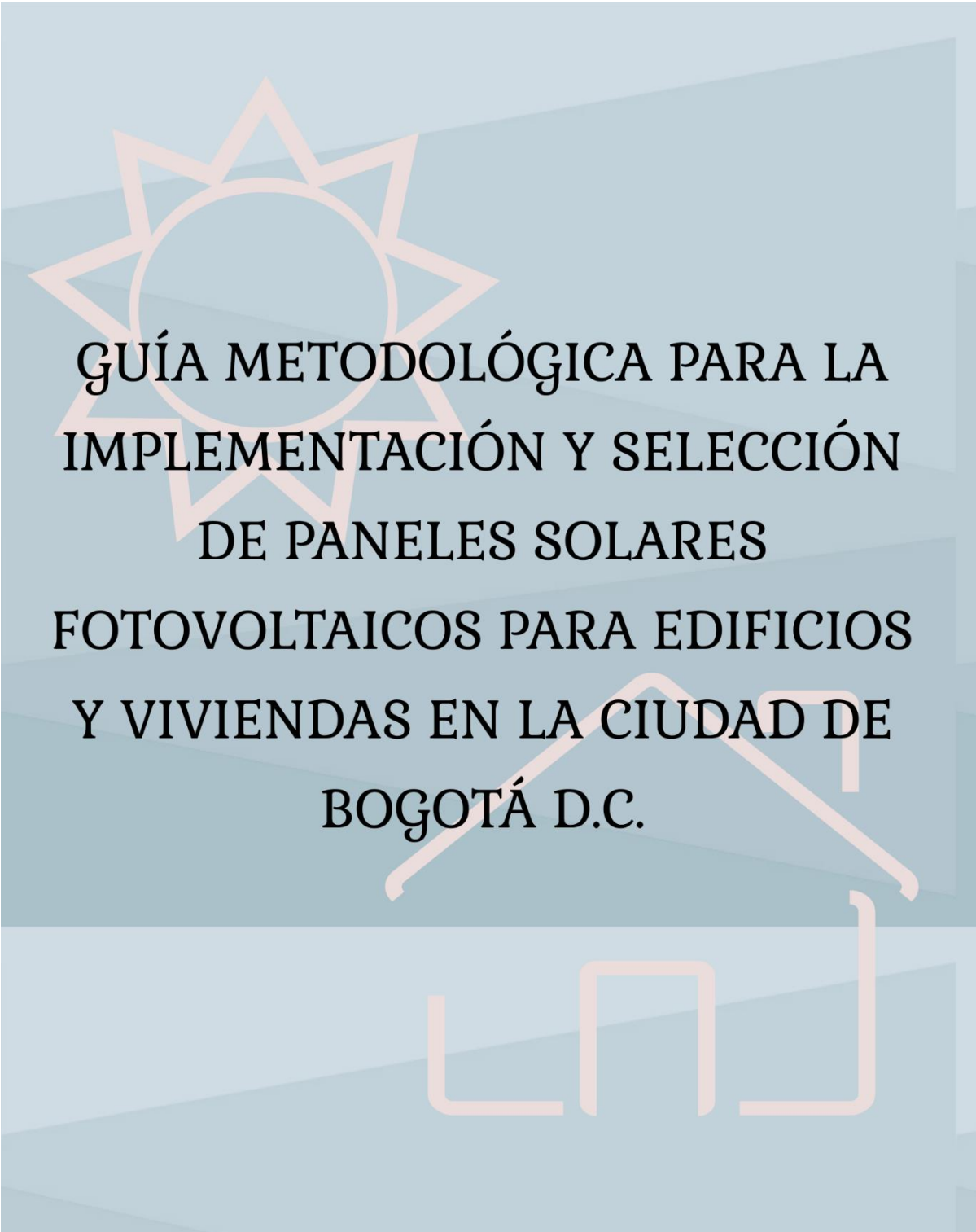
Bogotá D.C.

14. Anexos

Tabla de contenido

14.1 Guía metodológica.....	6
14.2 Fichas técnicas para ayuda de información:.....	33
14.3 Encuestas	35
14.4 Catálogo de productos en el mercado EMPRESA ENERTEC COLOMBIA S.A.S.	38

14.1 Guía metodológica



**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA
IMPLEMENTACIÓN Y SELECCIÓN
DE PANELES SOLARES
FOTOVOLTAICOS PARA EDIFICIOS
Y VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE
BOGOTÁ D.C.**

Energía solar fotovoltaica



INDICE

1. Energía solar fotovoltaica.
 - 1.1 ¿Qué es la energía solar fotovoltaica?
 - 1.2 ¿Cómo funciona?
 - 1.3 ¿Con qué material está fabricado el panel solar fotovoltaico?
 - 1.4 ¿Aplicación de los paneles solares fotovoltaicos?
 - 1.5 ¿Cuáles son los precios que ofrece el mercado de los paneles solares fotovoltaicos en Bogotá?
 - 1.6 ¿Cuáles son los rendimientos principales de los paneles fotovoltaicos?
 - *1.6.1 Voltaje, amperios
 - *1.6.2 Tensión, eficiencia
 - *1.6.3 Recolección de datos obtenidos
 - 1.7 ¿Cuáles son los precios que ofrece el mercado de los aparatos que forman parte del sistema de instalación en Bogotá?
 - 1.8 ¿Cuáles son los rendimientos de los aparatos?
 - 1.9 ¿Qué inclinación requiere para su mayor captación solar durante el año?
2. ¿Que mantenimiento requiere los paneles fotovoltaicos?
 - 2.1 Conclusiones y recomendaciones sobre el uso de energía solar fotovoltaica.

Energía solar fotovoltaica

1.1 ¿Que es?:

Es un sistema de energía renovable que es inagotable y no contamina lo cual contribuye al desarrollo sostenible, además ayuda a la reducción del consumo energético en las edificios o viviendas.

1.2 ¿Como Funciona?:

La función de los paneles solares fotovoltaicos es la transformación de energía solar a energía eléctrica, este proceso se realiza mediante células fotovoltaicas, la cual están hechas de materiales semiconductores que tienen la capacidad de adsorber la radiación solar y generar energía eléctrica.

1.3 ¿Con que material esta fabricado el panel solar fotovoltaico?:

El material utilizado para la fabricación de las células fotovoltaicas es principalmente el Silicio, del cual se obtiene de la corteza terrestre de la tierra.

Actualmente, existen dos tipos de tecnologías de paneles fotovoltaicos que se encuentran en el mercado de la ciudad de Bogotá, son:

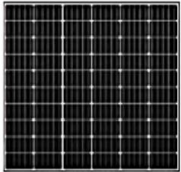


- **Silicio Monocristalino:** Son fabricados a partir del Silicio puro, donde su eficiencia y rendimiento son mayores del 15-18%, además, su comercialización y venta han llegado hasta el 16% en Bogotá.



- **Silicio Policristalino:** Son fabricados a partir de restos de piezas que quedan de la fabricación del Silicio monocristalino, Su eficiencia y rendimiento es inferior llegando al 12-14%, además, su costo es inferior, pero en cuanto a comercialización y venta ha aumentado y contribuido en la implementación superior del 28% de este sistema en Bogotá.



Por otro lado, cabe resaltar que existen otras tecnologías fabricadas a partir del silicio, las cuales son el Silicio Amorfo y el Silicio de capa delgada, pero estos sistemas son muy pocos eficientes ya que son fabricados a partir de restos que quedan de los otros Paneles fotovoltaicos y capas delgadas de vidrio, estas tecnologías son empleadas para aplicaciones específicas y son más difíciles de encontrar en el mercado o en la venta.

CELULA	SILICIO	RENDIMIENTOS		CARACTERISTICAS	FABRICACION
		Laboratorio	Energético		
	MONOCRISTALINO	24%	15-18%	Su aspecto de color es por sus celdas Azulejas homogéneas.	Se fabrica a partir del Silicio Puro
	POLICRISTALINO	19-20%	12-14%	*Su aspecto de color contiene distintos tonos de azules.	Se fabrica a partir de los restos de Silicio que quedan de la fabricación del Monocrystalino
	AMORFO O CAPA DELGADA	16%	<10%	Su aspecto de color es homogéneo (Marrón)	Se fabrican a partir de deposición de capas delgadas de vidrio y de lo que sobra de los otros paneles fotovoltaicos.

1.4 Aplicaciones

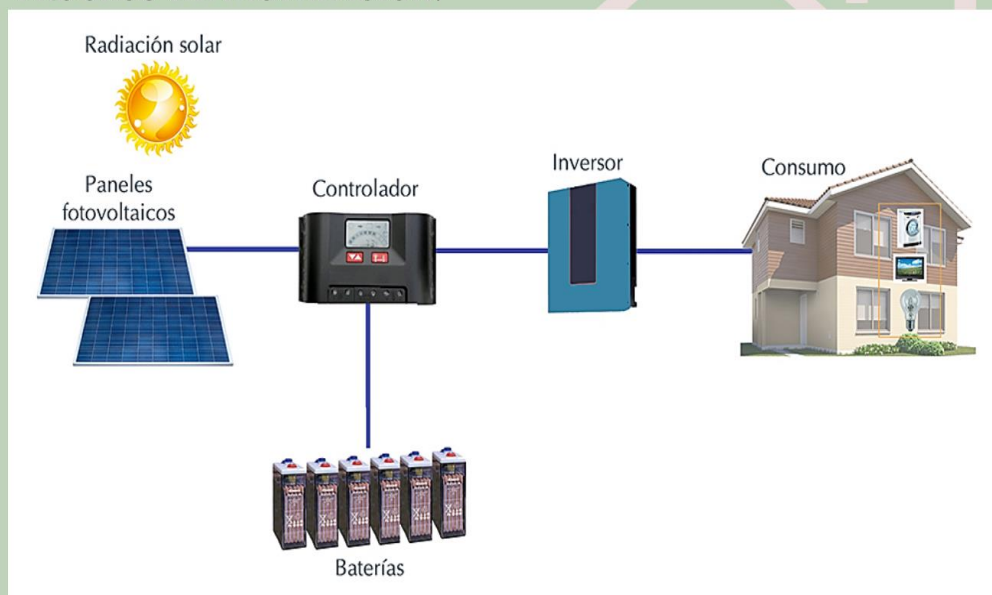
Este sistema se divide en dos tipos de instalaciones: Sistema aislado y sistema conectado directamente a la red pública.

1. Sistema aislado: Este sistema se emplea a lugares con difícil acceso a la red eléctrica o de autoconsumo, como: Zonas rurales aisladas y áreas de países en vías de desarrollo sin conexión a red.

Para este sistema es necesario la instalación de:

- Paneles solares fotovoltaicos: Encargado de convertir la energía solar en energía eléctrica.
- Baterías: Almacenan la electricidad que generan los paneles.
- Controlador de carga: Es el que controla la carga y descarga de las baterías y son las que evitan las sobrecargas.
- Inversores: Son los que transforman la energía continua a energía alterna para el uso de aparatos y equipos eléctricos.

PROCESO DE INSTALACION:

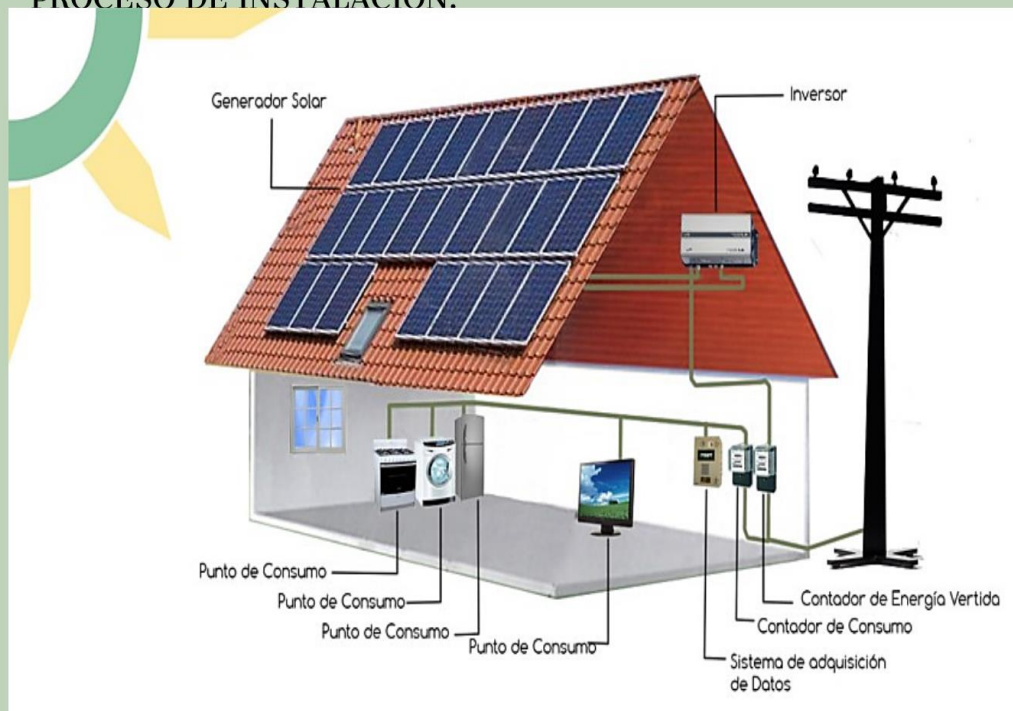


2. Sistema conectado a la red: Este sistema es utilizado con fácil acceso a la red y su función principal es la disminución del costo en el consumo energético.

Para este sistema es necesario la instalación de:

- Paneles solares fotovoltaicos: Encargado de convertir la energía solar en energía eléctrica.
- Inversores: Son los que transforman la energía continua a energía alterna para el uso de aparatos y equipos eléctricos.
- Cuadro de protecciones y controladores: Es necesario instalar dos contadores, un contador para cuantificar la energía que se genera cuanto esta inyectada a red y otro contador para cuantificar el consumo del inversor fotovoltaico.

PROCESO DE INSTALACION:









REQUERIMIENTOS:







Para la instalación de un sistema fotovoltaico aislado debe tener en cuenta estos aspectos para poder implementarse:

- Disponibilidad de espacio para la instalación.
- Ubicación del panel para que no halla factores de sombra o algo que impida la radiación solar.
- El tipo de panel: Monocristalino, policristalino, amorfo o capa delgada
- El tipo de aplicación: Sistema Aislado o Sistema conectado a red.
- La potencia de conexión necesaria en la edificación o vivienda.
 - *Para consumos pequeños: Bombillas, televisión, alarmas, etc.
 - *Para consumos medianos: Nevera, lavadora, microondas, horno, etc.
- El tipo de consumo en la edificación o vivienda
 - *Corriente continua, alterna, monofásica o trifásica.
- Elegir los equipos del sistema de paneles
 - * Baterías, inversores, controlador de carga y contador

Corriente Continua	Corriente Alterna	Corriente Monofasica	Corriente Trifasica
<ul style="list-style-type: none"> • Es la corriente convierte la energía solar en energía eléctrica. • Se utiliza para aplicaciones de bajo voltaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Es la corriente de energía eléctrica que se usa cuando se conectan electrodomesticos a una toma de pared. • Es el tipo de corriente que llega a los hogares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de distribución de energía por solo 1 fase. • Se utiliza para instalaciones domesticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de distribución de energía por 3 fases. • Se utiliza para instalaciones industriales o comerciales

1.5 ¿Cuales son los precios que ofrece el mercado de los paneles solares fotovoltaicos en Bogotá?

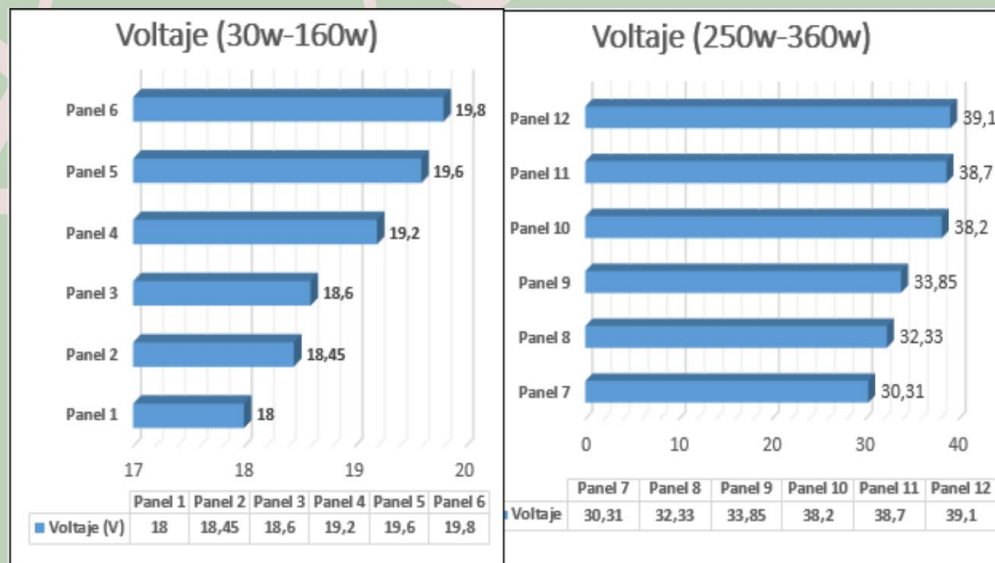
<p>PANEL 1</p>  <p>Características: Potencia: 30w Voltaje: 18.00 Amperios: 1.67 Tensión: 21.64 Eficiencia: 14.20 % Medidas: 0.67 X 0.54 cm</p> <p>Precio: \$75.000</p>	<p>PANEL 2</p>  <p>Características: Potencia: 60w Voltaje: 18.45 Amperios: 3.30 Tensión: 21.60 Eficiencia: 14.60 % Medidas: 0.67 X 0.54 cm</p> <p>Precio: \$110.500</p>
<p>PANEL 3</p>  <p>Características: Potencia: 75w Voltaje: 18.60 Amperios: 4.03 Tensión: 22.32 Eficiencia: 14.90 % Medidas: 0.78 X 0.68 cm</p> <p>Precio: \$120.350</p>	<p>PANEL 4</p>  <p>Características: Potencia: 100w Voltaje: 19.20 Amperios: 5.38 Tensión: 22.32 Eficiencia: 15.30 % Medidas: 1.20 X 0.51 cm</p> <p>Precio: \$150.000</p>
<p>PANEL 5</p>  <p>Características: Potencia: 150w Voltaje: 19.60 Amperios: 8.06 Tensión: 22.65 Eficiencia: 15.85 % Medidas: 1.48 X 0.68 cm</p> <p>Precio: \$217.500</p>	<p>PANEL 6</p>  <p>Características: Potencia: 160w Voltaje: 19.80 Amperios: 8.41 Tensión: 22.86 Eficiencia: 15.95 % Medidas: 1.60 X 0.99 cm</p> <p>Precio: \$240.200</p>

<p>PANEL 7</p> 	<p>Características:</p> <p>Potencia: 250w Voltaje: 30.31 Amperios: 8.25 Tensión: 33.72 Eficiencia: 16.29 % Medidas: 1.60 X 0.99 cm</p> <p>Precio: \$362.500</p>	<p>PANEL 8</p> 	<p>Características:</p> <p>Potencia: 270w Voltaje: 32.33 Amperios: 8.62 Tensión: 38.46 Eficiencia: 16.46 % Medidas: 1.48 X 0.68 cm</p> <p>Precio: \$390.000</p>
<p>PANEL 9</p> 	<p>Características:</p> <p>Potencia: 290w Voltaje: 33.85 Amperios: 9.15 Tensión: 39.80 Eficiencia: 17.80 % Medidas: 1.60 X 0.99 cm</p> <p>Precio: \$425.200</p>	<p>PANEL 10</p> 	<p>Características:</p> <p>Potencia: 330w Voltaje: 38.20 Amperios: 10.64 Tensión: 36.70 Eficiencia: 18.10 % Medidas: 1.60 X 0.99 cm</p> <p>Precio: \$459.832</p>
<p>PANEL 11</p> 	<p>Características:</p> <p>Potencia: 340w Voltaje: 38.70 Amperios: 10.79 Tensión: 47.10 Eficiencia: 18.80 % Medidas: 1.60 X 0.99 cm</p> <p>Precio: \$513.000</p>	<p>PANEL 12</p> 	<p>Características:</p> <p>Potencia: 360w Voltaje: 39.10 Amperios: 10.64 Tensión: 47.90 Eficiencia: 19.30 % Medidas: 1.60 X 0.99 cm</p> <p>Precio: \$560.000</p>

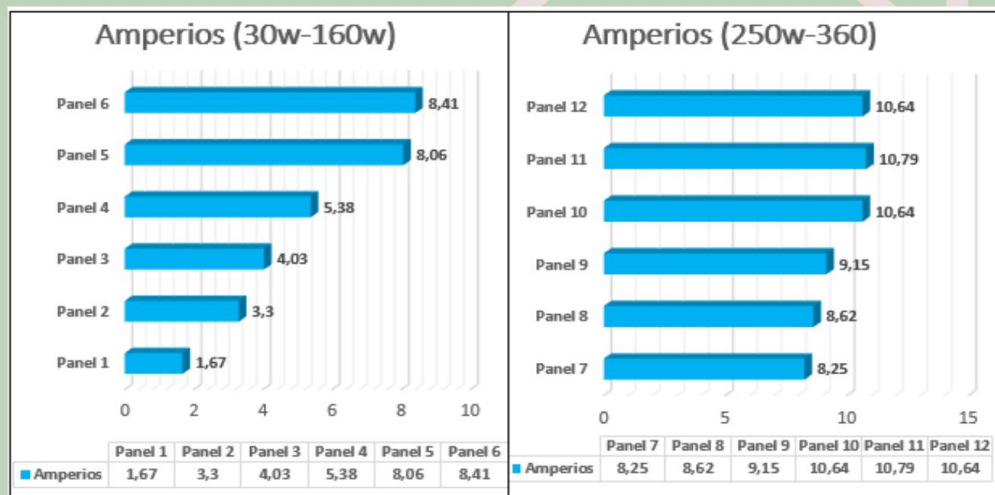
1.6 Rendimientos principales de los paneles fotovoltaicos

PANELES FOTOVOLTAICOS MONOCRISTALINOS :

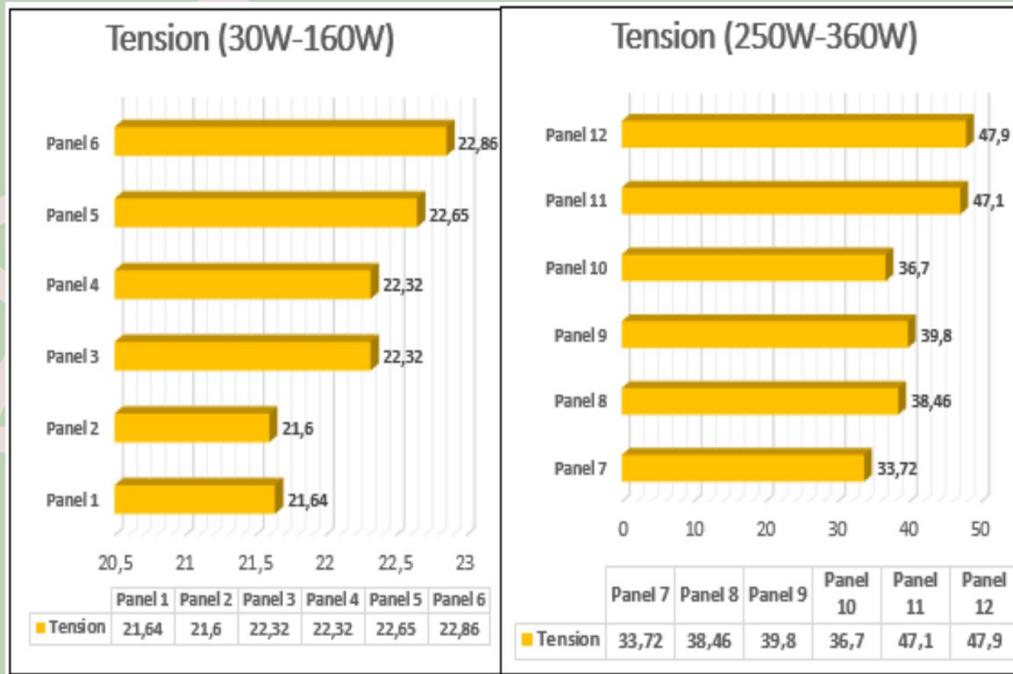
- Rendimiento de VOLTAJE:



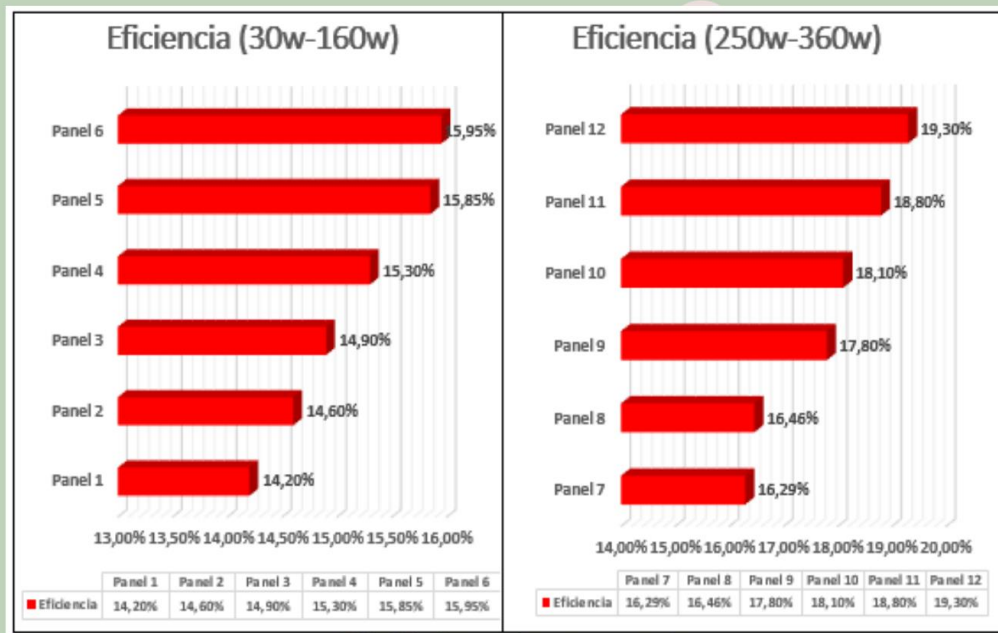
- Rendimiento de AMPERIOS:



• Rendimiento de TENSION:

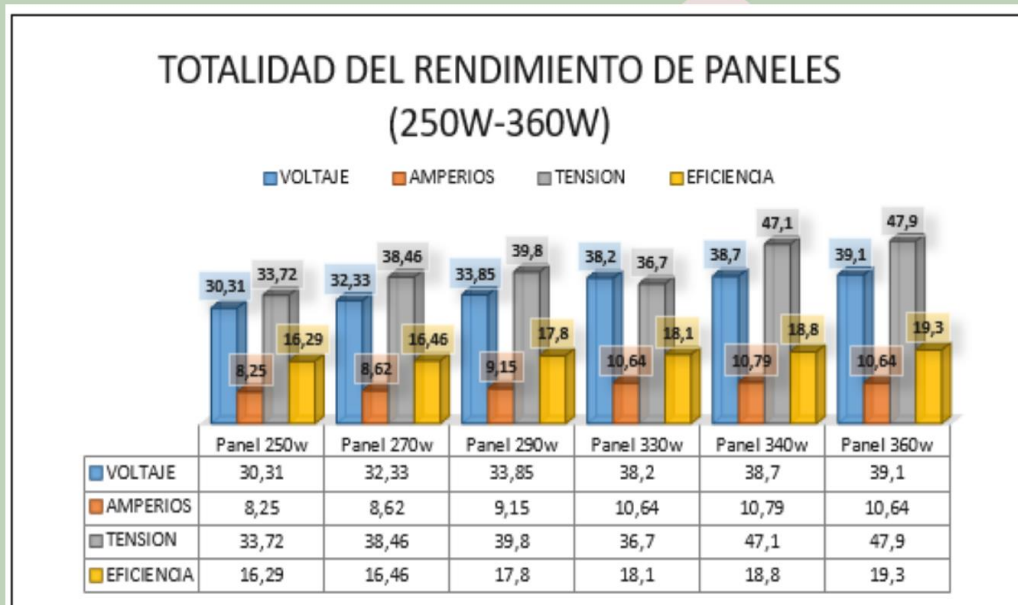
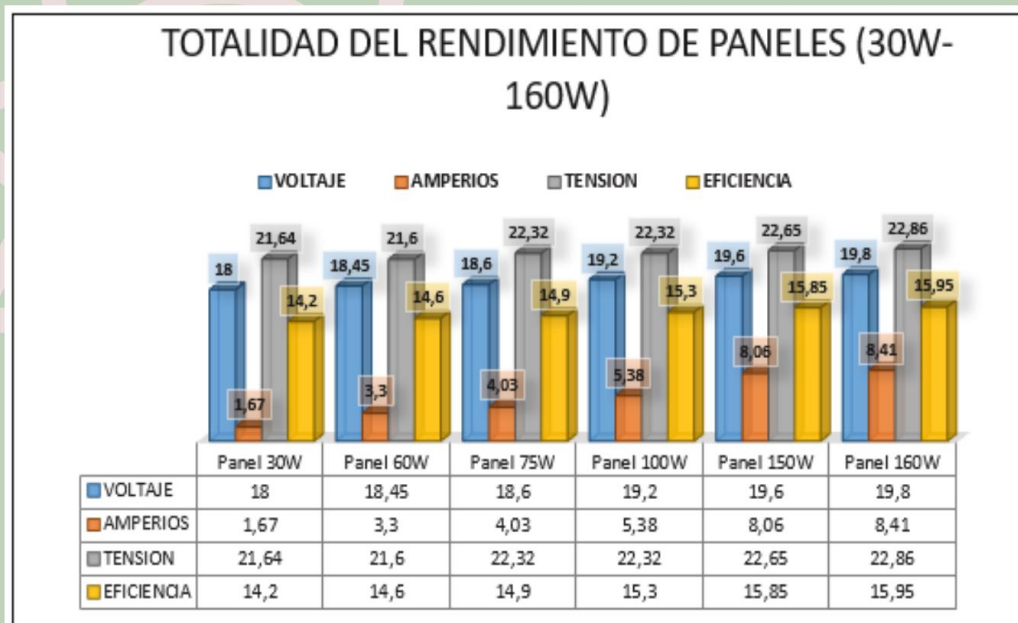


• Rendimiento de EFICIENCIA:







• Recolección de los datos obtenidos:

*Voltaje *Amperios *Tensión * Eficiencia



1.5 ¿Cuales son los precios que ofrece el mercado de los paneles solares fotovoltaicos en Bogotá?

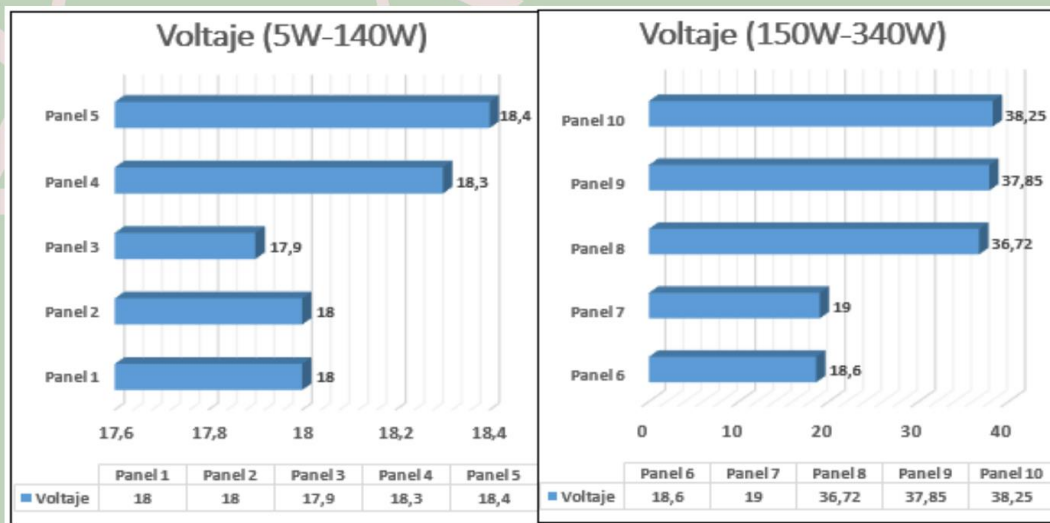
<p>PANEL 1</p>  <p>Características: Potencia: 5w Voltaje: 18.0 Amperios: 0.28 Tensión: 21.60 Eficiencia: 14.00 % Medidas: 0.25 X 0.18 cm</p> <p>PRECIO: \$25.800</p>	<p>PANEL 2</p>  <p>Características: Potencia: 20w Voltaje: 18.0 Amperios: 1.11 Tensión: 21.60 Eficiencia: 14.35 % Medidas: 0.58 X 0.30 cm</p> <p>PRECIO: \$60.000</p>
<p>PANEL 3</p>  <p>Características: Potencia: 70w Voltaje: 17.90 Amperios: 3.91 Tensión: 22.02 Eficiencia: 14.86 % Medidas: 0.78 X 0.68 cm</p> <p>PRECIO: \$100.000</p>	<p>PANEL 4</p>  <p>Características: Potencia: 100w Voltaje: 18.30 Amperios: 5.46 Tensión: 22.51 Eficiencia: 14.73 % Medidas: 0.78 X 0.68 cm</p> <p>PRECIO: \$140.000</p>
<p>PANEL 5</p>  <p>Características: Potencia: 140w Voltaje: 18.40 Amperios: 7.61 Tensión: 22.08 Eficiencia: 15.41 % Medidas: 1.48 X 0.68 cm</p> <p>PRECIO: \$178.200</p>	<p>PANEL 6</p>  <p>Características: Potencia: 150w Voltaje: 18.60 Amperios: 8.06 Tensión: 22.32 Eficiencia: 15.44 % Medidas: 1.48 X 0.68 cm</p> <p>PRECIO: \$202.500</p>

<p>PANEL 7</p>  <p>Características: Potencia: 160w Voltaje: 19.00 Amperios: 8.42 Tensión: 22.80 Eficiencia: 15.50 % Medidas:1.48 X 0.68 cm</p> <p>PRECIO: \$221.500</p>	<p>PANEL 8</p>  <p>Características: Potencia: 300w Voltaje: 36.72 Amperios: 8.17 Tensión: 45.17 Eficiencia: 15.48 % Medidas:1.95 X 0.99 cm</p> <p>PRECIO: \$350.500</p>
<p>PANEL 9</p>  <p>Características: Potencia: 320w Voltaje: 37.85 Amperios: 8.46 Tensión: 46.56 Eficiencia: 16.49% Medidas:1.95 X 0.99 cm</p> <p>PRECIO: \$412.500</p>	<p>PANEL 10</p>  <p>Características: Potencia: 340w Voltaje: 38.25 Amperios: 8.89 Tensión: 47.02 Eficiencia: 19.40% Medidas:1.95 X 0.99 cm</p> <p>PRECIO: \$460.800</p>

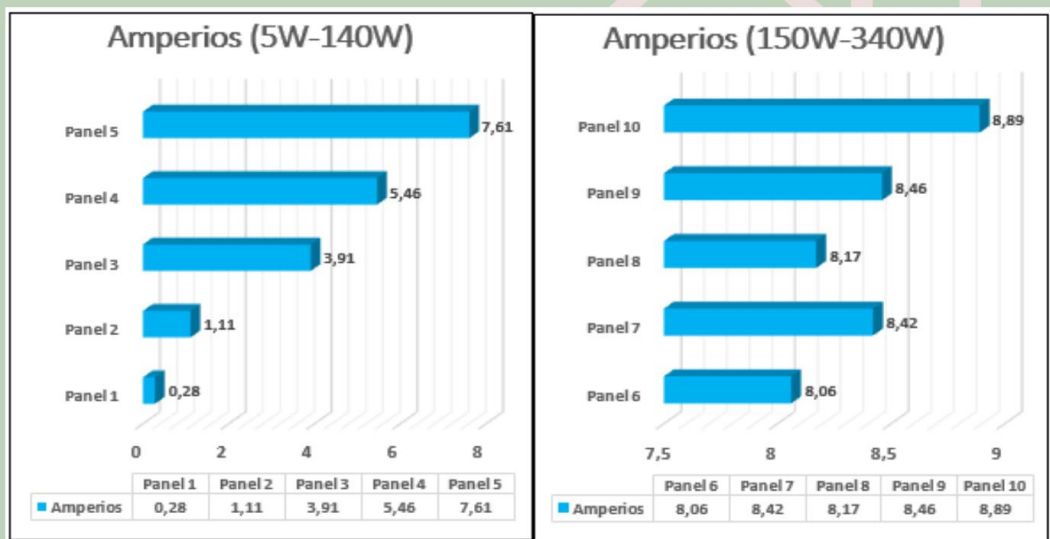
1.6 Rendimientos principales de los paneles fotovoltaicos

PANELES FOTOVOLTAICOS POLICRISTALINOS :

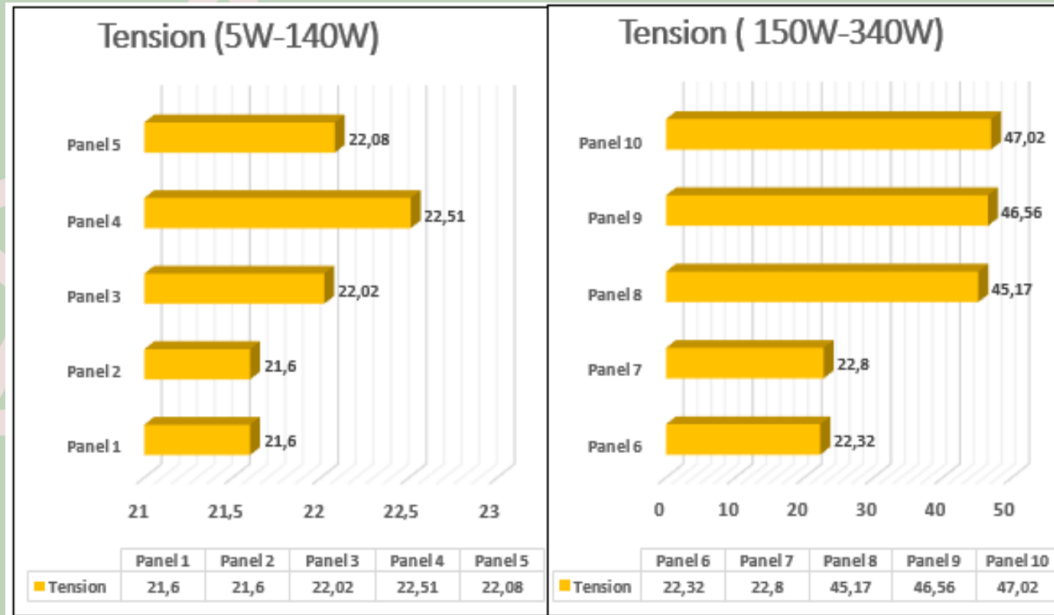
- Rendimiento de VOLTAJE:



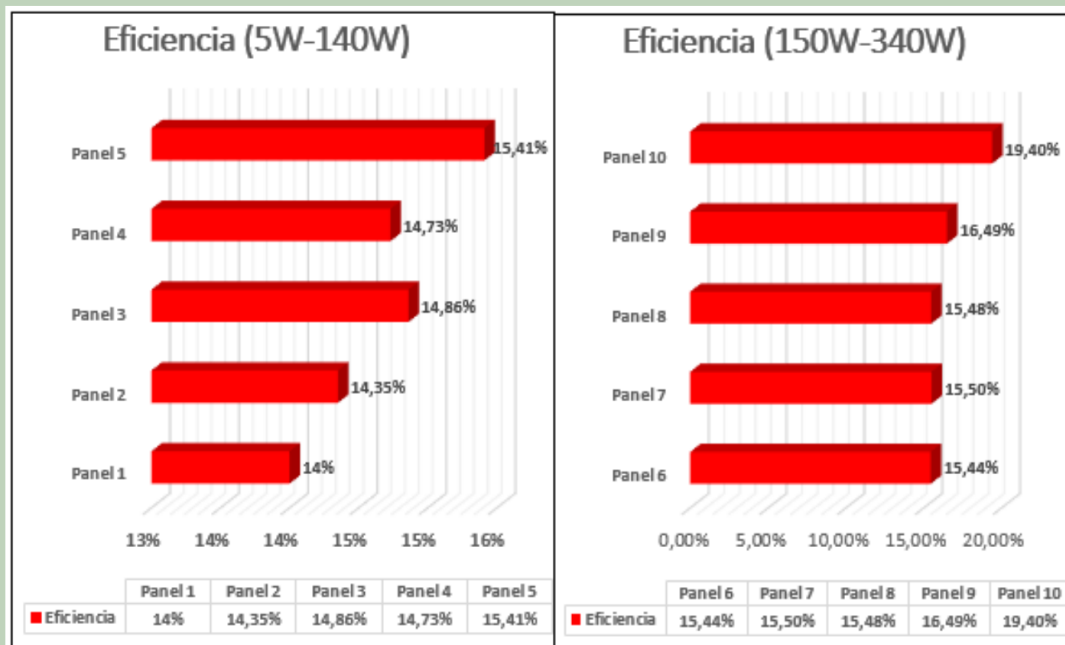
- Rendimiento de AMPERIOS:



• Rendimiento de TENSION:

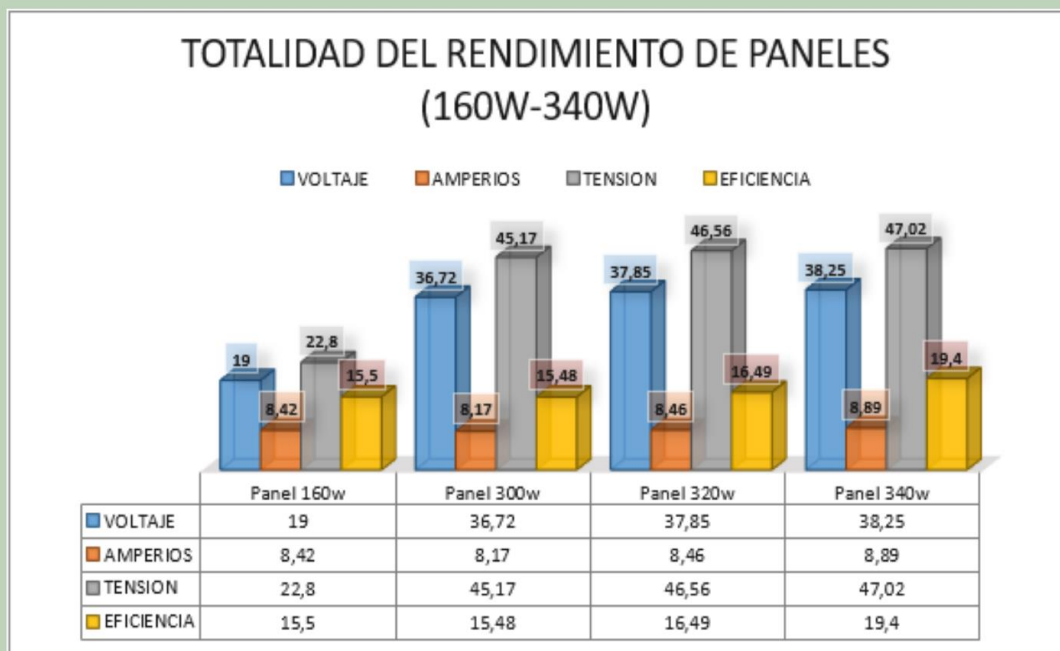
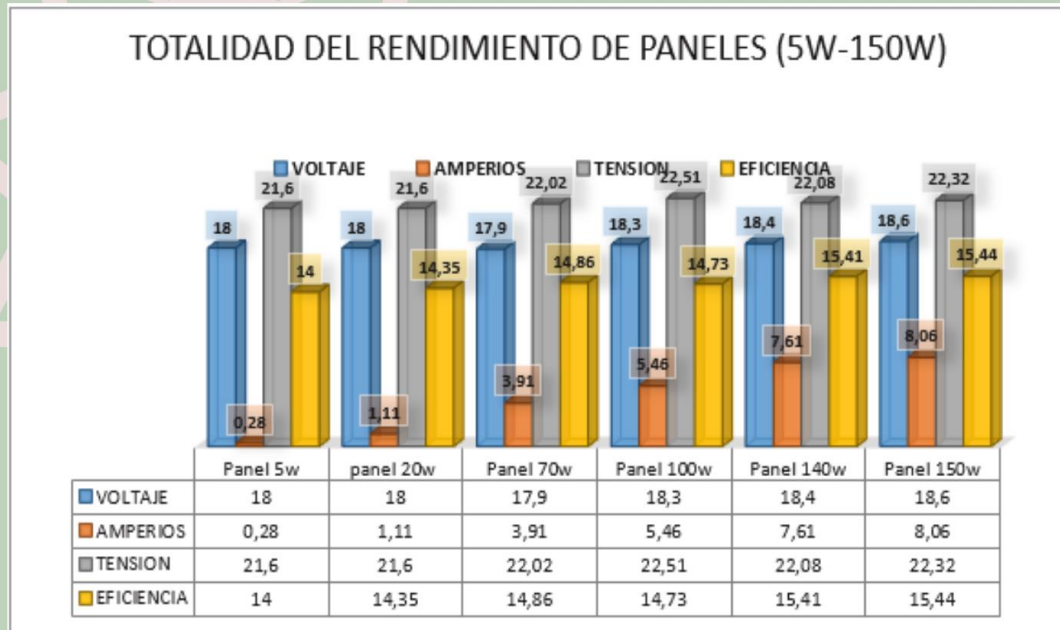


• Rendimiento de EFICIENCIA:



• Recolección de los datos obtenidos:

*Voltaje *Amperios *Tensión * Eficiencia



1.7 ¿Cuales son los precios que ofrece el mercado de los aparatos que forman parte del sistema de instalacion en Bogotá?

BATERIAS :





<p>Bateria 1</p> 	<p>Características Voltaje nominal: 12V Capacidad nominal: 38Ah Voltaje: 14,8V Max. Corriente de descarga: 400A PRECIO: \$218.487</p>
<p>Bateria 2</p> 	<p>Características Voltaje nominal: 12V Capacidad nominal: 100Ah Voltaje: 14,4V Max. Corriente de descarga: 500A PRECIO: \$507.395</p>
<p>Bateria 3</p> 	<p>Características Voltaje nominal: 12V Capacidad nominal: 150Ah Voltaje: 14,8V Max. Corriente de descarga: 750A PRECIO: \$700.672</p>
<p>Bateria 4</p> 	<p>Características Voltaje nominal: 12V Capacidad nominal: 200Ah Voltaje: 14,8V Max. Corriente de descarga: 1000A PRECIO: \$919.748</p>

Recordando, que las baterías se utilizan solamente para aplicaciones aisladas

INVERSORES :

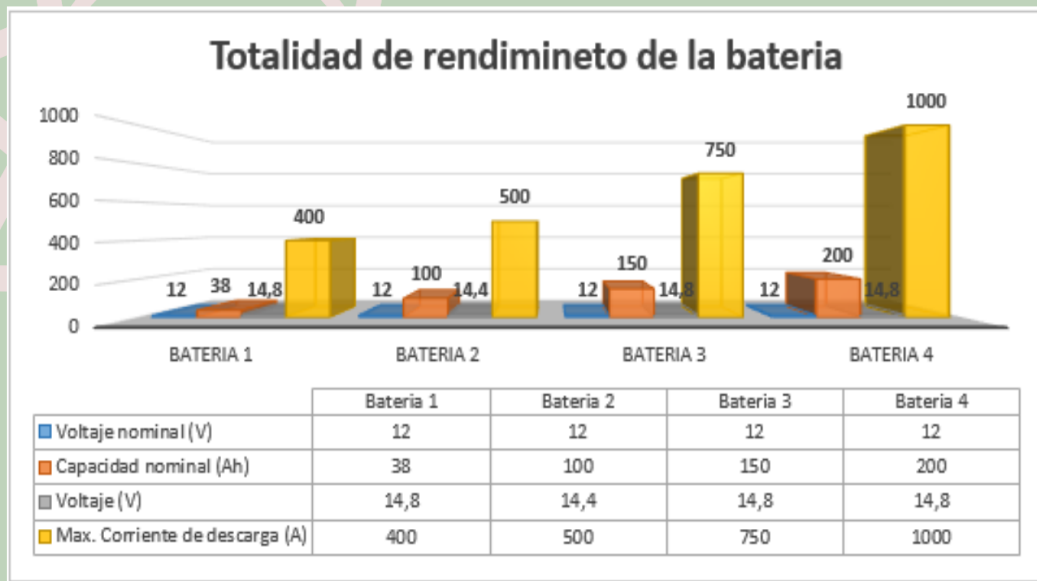
<p>Inversor 1</p> 	<p>Características nominal salida de potencia: 1500W Voltaje: 450Vdc Max. Entrada de corriente: 10A Max salida de corriente: 7.9A Eficiencia: 96.5% PRECIO: \$2'294.118</p>
<p>Inversor 2</p> 	<p>Características nominal salida de potencia: 3000W Voltaje: 500Vdc Max. Entrada de corriente: 20A Max salida de corriente: 15,7A Eficiencia: 97,2% PRECIO: \$3'731,092</p>
<p>Inversor 3</p> 	<p>Características nominal salida de potencia: 5000W Voltaje: 550Vdc Max. Entrada de corriente: 15A Max salida de corriente: 13,8A Eficiencia: 98,2% PRECIO: \$5'193.277</p>
<p>Inversor 4</p> 	<p>Características nominal salida de potencia: 6000W Voltaje: 600Vdc Max. Entrada de corriente: 27,5A Max salida de corriente: 29,3A Eficiencia: 9,6% PRECIO: \$6'096.639</p>

REGULADORES :

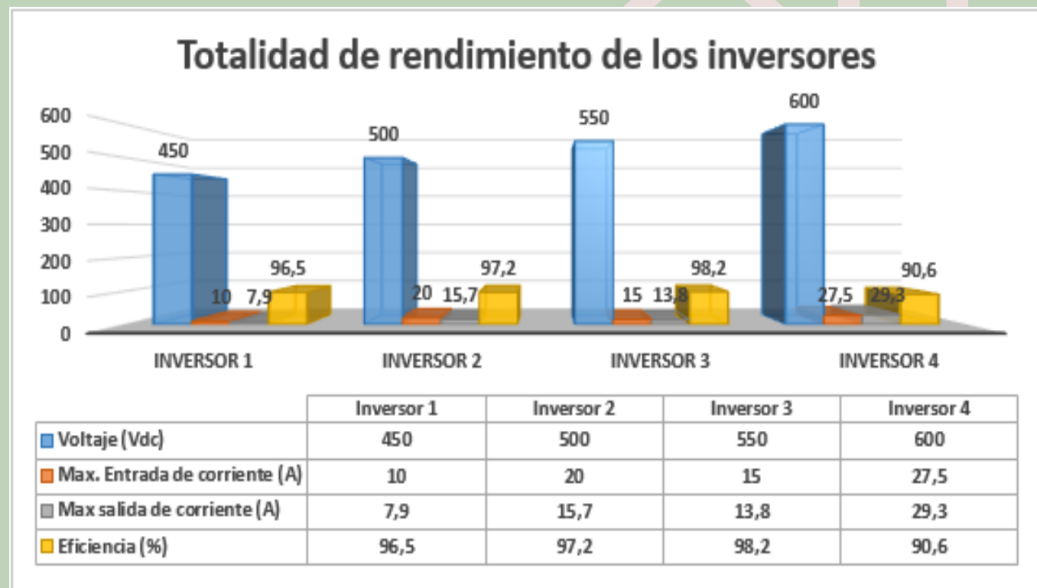
<p>Regulador 1</p> 	<p>Características Voltaje: 50V Voltaje sistema: 24V Intensidad nominal: 10A Tension de circuito carga: 2,4V</p> <p>PRECIO: \$119,586</p>
<p>Regulador 2</p> 	<p>Características Voltaje: 40V Voltaje sistema: 48V Intensidad nominal: 50A Tension de circuito carga: 2,5V</p> <p>PRECIO: \$379,655</p>
<p>Regulador 3</p> 	<p>Características Voltaje: 36V Voltaje sistema: 100V Intensidad nominal: 50A Tension de circuito carga: 2,8V</p> <p>PRECIO: \$392,043</p>
<p>Regulador 4</p> 	<p>Características Voltaje: 48V Voltaje sistema: 150V Intensidad nominal: 30A Tension de circuito carga: 3,0V</p> <p>PRECIO: \$769,402</p>

1.8 ¿Cuales son los rendimientos de los aparatos?

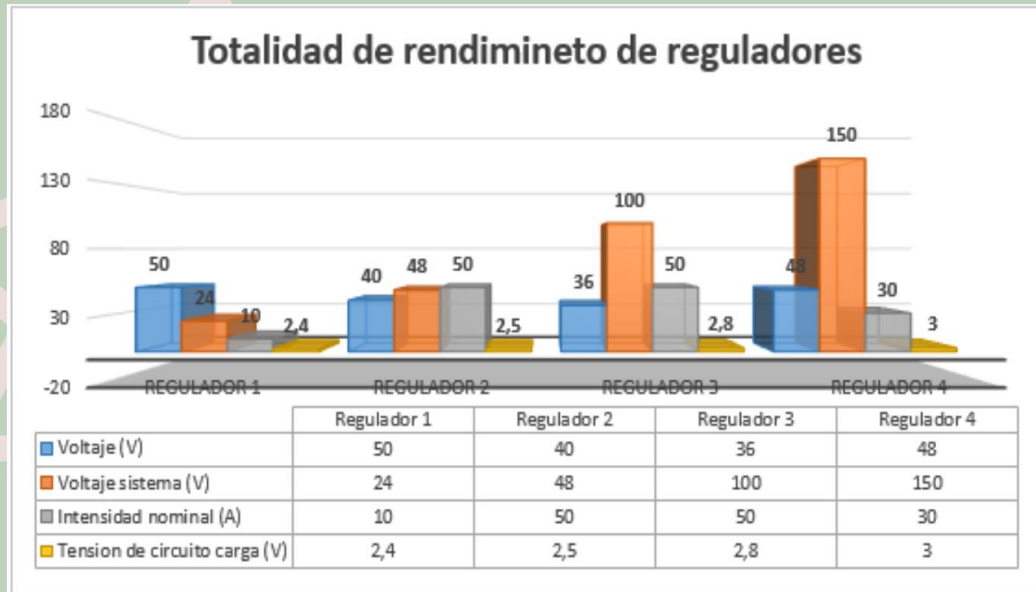
BATERIAS :



INVERSORES :



REGULADOR DE CARGA :



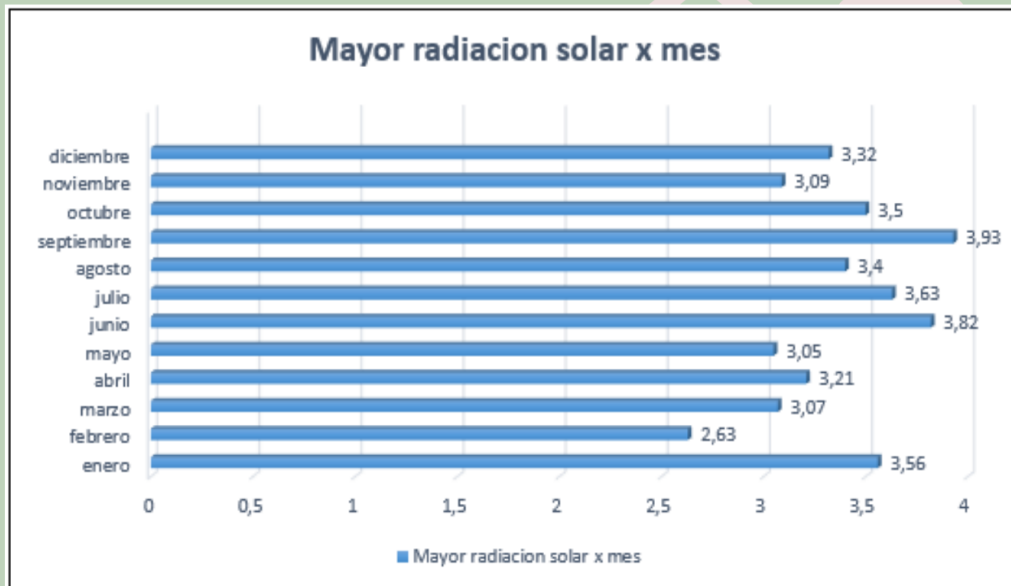
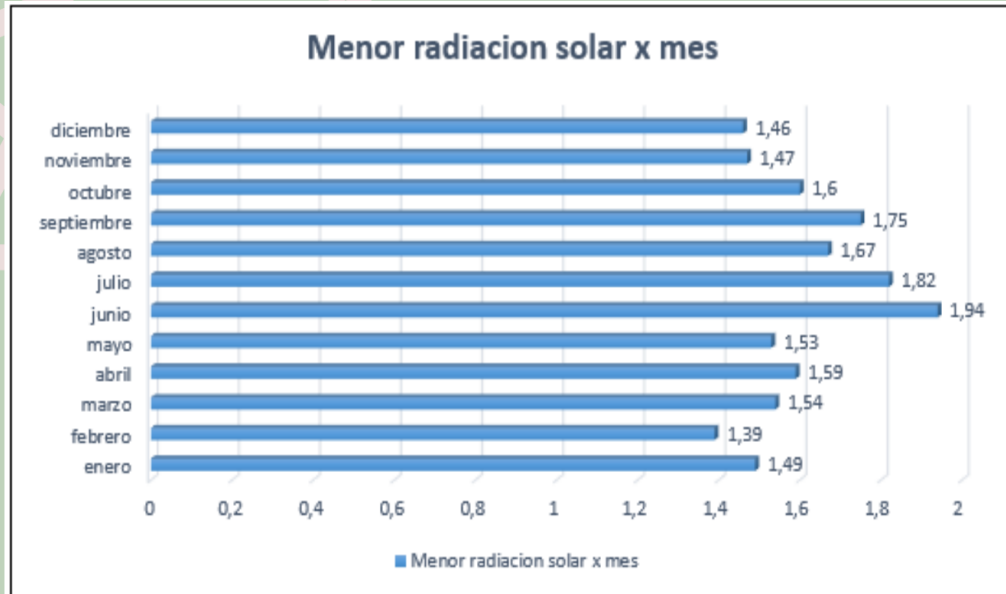
1.9 ¿Que inclinacion requiere para su mayor captacion solar durante el año?

TABLA DE DATOS DE RADIACION SOLAR x MES PARA DIVERSAS INCLINACIONES EN kilovatios/hora (KV/H)

INCLINACION DE LOS PANELES

		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
RADIACION x MES	Ene	3,56	3,46	3,31	3,1	2,86	2,58	2,28	2,01	1,76	1,49
	Feb	2,63	2,62	2,58	2,49	2,38	2,23	2,06	1,86	1,41	1,39
	Mar	3,07	3,04	2,98	2,86	2,71	2,52	2,31	2,06	1,81	1,54
	Abr	3,21	3,19	3,12	3	2,84	2,64	2,41	2,15	1,88	1,59
	May	3,05	3,03	2,96	2,84	2,69	2,5	2,29	2,05	1,79	1,53
	Jun	3,79	3,82	3,77	3,66	3,49	3,26	2,98	2,66	2,31	1,94
	Jul	3,62	3,63	3,57	3,46	3,28	3,06	2,79	2,49	2,17	1,82
	Ago	3,4	3,38	3,31	3,19	3,02	2,8	2,55	2,27	1,98	1,67
	Sep	3,93	3,9	3,8	3,64	3,41	3,14	2,82	2,47	2,11	1,75
	Oct	3,5	3,45	3,35	3,2	3	2,76	2,48	2,19	1,89	1,6
	Nov	3,09	3,05	2,97	2,83	2,66	2,45	2,22	1,97	1,73	1,47
	Dic	3,32	3,24	3,11	2,93	2,71	2,46	2,2	1,95	1,71	1,46

Teniendo en cuenta la tabla de datos, se observa que la radiación de cada mes depende de su inclinación para obtener mayor captación de energía solar, que el valor menor es de 1.39 kv/h en el mes de febrero con un Angulo de 90° y el valor más alto es de 3.93 kv/h en el mes de septiembre con un Angulo de 0°. Es necesario recalcar que, en Bogotá, el sol sale del Oriente al Oeste.



2. ¿Que mantenimiento requiere los paneles fotovoltaicos?

El mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos es mínimo y sencillo, ya que:

Paneles solares fotovoltaicos

- Requiere de un mantenimiento escaso, es necesario realizar una inspeccion general de 1 o 2 veces al año para asegurar las conexiones de los paneles y retirar elementos de impurezas ambientales

Regulador

- Requiere de un mantenimiento sencillo, ya que solamente es de realizar superviciones para el funcionamiento de los cables, comprobacion de conexiones de los equipos y observaciones.

Bateria

- Este elemento requiere de una mayor atención, ya que depende de un buen uso y mantenimiento para su duración, es necesario controlar: el nivel del líquido electrolito, la temperatura de la batería, y el estado de las conexiones.

2.1 Conclusiones y recomendaciones sobre el uso de energía solar fotovoltaica.

Conclusiones en viviendas:

- La vivienda adquiere mayor valor de venta por la instalación solar y el uso de energías menos contaminantes.
- Un sistema fotovoltaico ayuda a evitar futuros costos en energía haciendo rentable su consumo
- Reducción del gasto energético que puede ser medido calculando el gasto por familia al año en energías convencionales, restando la energía solar consumida.
- Este sistema permite un eficiente y efectivo ahorro en la factura de energía eléctrica.
- Los paneles solares usan energía de una fuente inagotable, así es posible abastecerse de energía a un bajo costo.
- Contribuir al desarrollo sostenible a través del uso de energía renovable.

Conclusiones en Edificaciones:

- Desarrollar proyectos de sostenibilidad y responsabilidad social, reducir el consumo de energía eléctrica y ser líderes en proyectos de innovación tecnológica.
- Ahorro eficiente y efectivo de consumo de energía. Las empresas demandan un alto consumo de energía y mas aun si operan las 24 horas del dia.
- Promover el consumo de energía limpia. Las empresas que aportan una mejor calidad de vida en las ciudades y reducen su impacto ambiental gozan de buena reputación.
- Tener infraestructura de cero emisiones y amigable con el medio ambiente
- Tener rentabilidad luego de la inversión inicial

Recomendaciones generales:





- Al momento de instalar los paneles solares fotovoltaicos, deben tener en cuenta que el lugar donde va estar ubicado no halla ningún objeto o alguna sobra que impida la captación solar para que el panel tenga mayor rendimiento energético.
- Proporcionar este sistema de paneles en cubiertas y áreas adecuadas, teniendo en cuenta las especificaciones y normas requeridas para la instalación de paneles (Ley 1715 del 2014 y RETIE)
- Para proyectos a grande escala, se recomienda revisar la Ley 1715 del 2014 la cual ofrece y respalda con beneficios a la implementación de paneles solares fotovoltaicos.
- Según lo observado de la TABLA DE DATOS DE RADIACIÓN (tabla de la pagina 23), el promedio de inclinación del panel solar fotovoltaico es de 0° a 50° para obtener su mayor captación solar durante el año. Teniendo en cuenta, que el panel debe estar con dirección del Oriente al Oeste.
- Una gran recomendación es, en el momento de implementar o seleccionar este sistema a EDIFICACIONES, es viable el uso de paneles solares fotovoltaicos MONOCRISTALINOS, ya que es mas alto su consumo de energía y este sistema de panel tiene un mayor rendimiento energético que es de 18%.

Por otro lado, el sistema para VIVIENDAS, es viable el uso de paneles solares fotovoltaicos POLICRISTALINOS, ya que su consumo es menor a diferencia de las edificaciones, este sistema de panel tiene un rendimiento energético del 14%.

- Para mas información sobre la implementación de energía solar fotovoltaica en las edificaciones y viviendas, consultar la siguiente monografía:

*

14.2 Fichas técnicas para ayuda de información:

 	
EMPRESA ENERTEC COLOMBIA S.A.S	
Imagen:	
 	
Actividad	NOMBRE DEL PANEL: POLICRISTALINO
CARACTERISTICAS	Son celulas de silicion policristalino, son formadas mediante uniones de varios cristales de silicio, suministra la tension perfecta para instalaciones de bajo consumo, son implementados por su bajo costo de fabricacion y su gran eficiencia
COSTO DE VENTA	El precio promedio del panel de (100w-12v) es de: \$168.000 , el de (150w-12v) es de: \$152.000 , y el de (320w-24v) es de: \$540.200 .
CAPTACION	El consumo reduce a la medida del tiempo después de la instalación, existen paneles monocristalinos de 100w y 150w: 12V, y 340w: 24v
BENEFICIOS	Tiene una eficiencia hasta el 15.6% gracias a sus celulas solares y su rendimiento es de calidad. El proceso de fabricacion es simple, lo que reduce el precio, se pierde mucho menos silicio en el proceso que el monocristalino
MANTENIMIENTO	Se limpian dos veces al año como minimo, se limpia con agua y con productos especializados para la calidad del panel. La garantia de la empresa ofrece 10 años en el mantenimiento de los yodos de los paneles solares fotovoltaicos.
MEDIDAS/PESO	1.95m X 0.92m X 0.40 m, con un peso promedio de 21 kg.
PROCESO DE INSTALACION	Se instala en la cubierta, donde se proyecte la mayor cantidad de luz solar, el panel se conecta a un regulador, del regulador se conecta a la bateria y a un invector, y del invector se conecta a los aparatos electricos requeridos por el usuario (depende a que se va a instalar).
TIEMPO DE VIDA	Entre 40- 50 años, con un buen manejo de mantenimiento en los paneles solares fotovoltaicos
OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none"> *Se necesita de un espacio disponible para los paneles solares sin obstrucción de sombra *No puede tener obstáculos de sombra en el panel. *Se necesita el Capital y el dinero. *Existen dos tipos de autoconsumo de inyección a la red o aislados *La radiación solar en Bogotá efectúa durante 4.5 horas al día.
Fecha: 12- septiembre-2019	Ingeniero (a): Milena Gomez

 	
EMPRESA ENERTEC COLOMBIA S.A.S	
Imagen:  	
Actividad	NOMBRE DEL PANEL: Monocristalino
CARACTERISTICAS	Son celulas solares de alta eficiencia con transmission y cristal texturiuzado, con vidrio templado y con una pelicula de proteccion frente al medio ambiente, el panel monocristalino tiene un marco de aluminio de alta resistencia a los climas.
COSTO DE VENTA	El precio promedio del panel de (100w-12v) es de :\$152.000 , el de (150w-12v) es de :\$189.000 , y el de (340w-24v) es de :\$560.000 .
CAPTACION	El consumo reduce a la medida del tiempo después de la instalación, existen paneles monocristalinos de 12v- 24v, 100 watt -340 watt
BENEFICIOS	Tiene una eficiencia hasta el 17.96% gracias a sus celulas solares y su rendimiento es de alta calidad gracias a la tolerancia que es de un 3%
MANTENIMIENTO	El mantenimiento es sencillo, se limpian dos veces al año como minimo, se limpia con agua y con productos especializados para la calidad del panel. La empresa ofrece 10 años en el mantenimiento de los yodos de los paneles solares fotovoltaicos.
MEDIDAS/PESO	1.48 m X 0.66 m X 0.35 m., con un peso promedio de 18 kg.
PROCESO DE INSTALACION	El panel solar fotovoltaico se instala en la cubierta, donde se proyecte la mayor cantidad de luz solar, el panel se conecta a un regulador, del regulador se conecta a la bateria y a un inversor, y del inversor se conecta a los aparatos electricos requeridos por el usuario (depende a que se va a instalar)
TIEMPO DE VIDA	40- 55 años, con un buen manejo de mantenimiento en los paneles solares fotovoltaicos
OBSERVACIONES	*Se necesita de un espacio disponible para los paneles solares sin obstrucción de sombra *El panel depende del área disponible de la cubierta *Se necesita el Capital y el dinero. *Existen dos tipos de autoconsumo de inyección a la red o aislados *La radiación solar en bogota efectua durante 4.5 horas al día.
Fecha: 12- septiembre-2019	Ingeniero (a): Milena Gomez

14.3 Encuestas

Guía metodológica para la complementación y selección de paneles solares fotovoltaicos para edificaciones y viviendas en la ciudad de Bogotá.

El objetivo de esta encuesta es saber de donde viene el principal problema de esta energía renovable, si es por ¿falta de conocimiento sobre ella? o ¿su costo en el mercado?

*Obligatorio

Nombre: *

Tu respuesta

Cargo: *

Tu respuesta

¿Ha escuchado o sabe algo sobre las energías renovables? 1 punto

*

NO

SI

¿Sabe que es energía solar fotovoltaica? *

1 punto

NO

SI

¿Sabe cual es la diferencia entre un panel solar fotovoltaico y un panel solar térmico? *

SI

No

Explique *

Tu respuesta

¿Cree usted que los paneles solares ayudan ahorrar el consumo de la electricidad? *

SI

No

¿Considera asequible un panel solar fotovoltaico? *

SI

No

¿Invertiría en un sistema de paneles solares fotovoltaico? *

SI

No

¿Por que? *

Tu respuesta

¿Cree conveniente el uso de paneles solares fotovoltaicos en una edificación? *

SI

No

Argumente

Tu respuesta

¿Le gustaría adquirir mas información sobre el tema de paneles solares fotovoltaicos? *

SI

No

¿Por que? *

Tu respuesta

14.4 Catálogo de productos en el mercado EMPRESA ENERTEC

COLOMBIA S.A.S

Calentadores Solares de Agua

Agua caliente para ¡Toda la Familia!

- Ahorra hasta 80% en tu consumo de Gas
- Temperatura promedio de 65°C
- Tienes agua caliente **aunque esté nublado**
- Disfruta de sus beneficios por **más de 25 años**.

¡La manera más fácil de ahorrar dinero!

Ahorra Energía con Ingeniería Verde



Beneficios medioambientales de la energía solar

- Provee energía sin emisiones tóxicas.
- Provee electricidad durante horas pico.
- Reduce volatilidad de costos.
- Creación de asociaciones públicas-privadas
- Creación de industrias locales de "high-tech"
- Mejora la seguridad energética (descentralización)
- Reduce dependencia de energía importada
- Reduce el congestionamiento en la red eléctrica

WhatsApp 3016940329 2772993 comercialenertec@gmail.com

NEVERA SOLAR VERTICAL 335 LITROS



PANEL SOLAR POLICRISTALINO 10 AÑOS DE GARANTIA



BATERIA EN GEL - 1 AÑO DE GARANTIA



CONTROLADOR PWM- 1 AÑO GARANTIA



CONECTORES MC4

Los paneles deben estar de cara al sol, sin obstrucción de ningún tipo. Las baterías deben tener capacidad mínima de almacenamiento para dos días de oscuridad.

ACCESORIOS OPCIONALES



CABLEADO ENCAUCHETADO



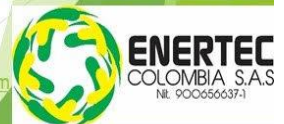
COFRE



RIEL PARA ANCLAJE DEL PANEL

EL COSTO DE ESTOS ACCESORIOS SON ADICIONALES

WhatsApp 3016940329 4824576 comercialenertec@gmail.com www.enerteccolombia.co



Sistema de Cerca Eléctrica Autónoma



La imagen representa un ejemplo de Integración de Sistema de Cerca Electrificada Alimentado con Energía Solar.





IMPULSOR 40 KM



IMPULSOR 80 KM



IMPULSOR 120 KM



ENERTEC
COLOMBIA S.A.S
NIT. 900656037-1

WhatsApp 3016940329 4824576
comercialenertec@gmail.com
www.enerteccolombia.co

SISTEMA SOLAR 300 WATT 6 HORAS DE RESPALDO

\$2.950.000



PANEL SOLAR POLICRISTALINO
10 AÑOS DE GARANTIA



CONTROLADOR INVERSOR SANAURA
ONDA PURA - 1 AÑO GARANTIA



BATERIA EN GEL - 1 AÑO
DE GARANTIA

ACCESORIOS OPCIONALES



COFRE



RIEL PARA ANCLAJE
DEL PANEL

EL COSTO DE ESTOS ACCESORIOS SON ADICIONALES



ENERTEC
COLOMBIA S.A.S
NIT. 900656037-1

RESPALDO PARA:











ENERTEC
COLOMBIA S.A.S
NIT. 900656037-1

WhatsApp 3016940329 4824576
comercialenertec@gmail.com
www.enerteccolombia.co



ENERTEC
COLOMBIA S.A.S
NIT. 900656637-1

ILUMINACION PORTATIL Y ENERGIA SOLAR

MINI PLANTA PORTATIL
AUTONOMIA 8 -10 HORAS
4 BOMBILLOS LED 3 WATT
CARGA CELULAR

RELECTOR PORTATIL
AUTONOMIA 8 -10 HORAS
LED 10 WATT
PANEL SOLAR 3 WATT

LINTERNA LED 3 WATT

LAMPARA TIPO CAMPING
AUTONOMIA 10 -12 HORAS
LED - PANEL SOLAR 3 WATT
CARGA CELULAR

CARGADORES SOLARES FLEXIBLES



ENERTEC
COLOMBIA S.A.S
NIT. 900656637-1



- Cargador solar multifuncional con doble salida
- Adecuado para productos de 18V (tales como PC 15-18V), batería de 12V y dispositivos USB de 5V
- Conveniente de usar y seguro
- Alta eficiencia de carga
- Portátil y ligero
- Caja de tela plegable compacta
- Bolsillo para dispositivos y para el cargador de celular
- Diseño plegable, aspecto elegante
- Vida útil larga
- Diseño resistente al agua
- Protección del medio ambiente y ahorro de energía

WhatsApp 3016940329 4824576
comercialenerotec@gmail.com
www.enerteccolombia.co

LAMPARA SOLAR LED PARA EXTERIOR INTEGRADA

**NUEVO
PRODUCTO**



- * Diseño integrado de PIR sensor de movimiento y sensor de rayos
- * Recargado por la luz solar y storepower para la iluminación durante la noche
- * Más de 12 horas de tiempo de iluminación después de un día luz de carga
- * Impermeable
- * Ahorro de energía inteligente, brillante luz y con poca luz auto cambiar activando el sensor
- * UV protege plástico ABS
- * Super brillante rayo

Especificación:

- * El panel solar: 0.44 W eficiencia 17%
- * Batería Li-ion: 2.22WH
- * Energía del LED: 0.8 W, 6000 K a 6500 K, 80lm
- * Sensor noche: <10Lux
- * Ángulo de movimiento y distancia: 120 grados, 3 m
- * Tiempo de retardo: 10 s
- * Interruptor: OFF/auto



ENERTEC
COLOMBIA S.A.S
Nº. 9006566371

REFLECTOR SOLAR 12/24 VDC



COFRE



BATERIA EN AGM - 1 AÑO DE GARANTIA



CONTROLADOR PARA ILUMINACION 1 AÑO GARANTIA



CABLEADO ENCAUCHETADO

ACCESORIOS OPCIONALES



RIEL PARA ANCLAJE DEL PANEL



POSTE

EL COSTO DE ESTOS ACCESORIOS SON ADICIONALES

SISTEMA	HORAS	COSTO
REFLECTOR 50 WATT 12 VDC CON FOTOCELDA Y SISTEMA DE RESPALDO AISLADO PARA FUNCIONAMIENTO TODA LA NOCHE ALCANCE 15 - 20 MTROS	12 H	\$1.459.000 INCLUIDO IVA
REFLECTOR 50 WATT CON SENSOR 12 VDC CON FOTOCELDA Y SISTEMA DE RESPALDO AISLADO PARA FUNCIONAMIENTO TODA LA NOCHE ALCANCE 15 - 20 MTROS	12H	\$879.000 INCLUIDO IVA
REFLECTOR 20 WATT 12 VDC CON FOTOCELDA Y SISTEMA DE RESPALDO AISLADO PARA FUNCIONAMIENTO TODA LA NOCHE ALCANCE 10 - 15 MTROS	12 H	\$869.000 INCLUIDO IVA
REFLECTOR 20 WATT CON SENSOR 12 VDC CON FOTOCELDA Y SISTEMA DE RESPALDO AISLADO PARA FUNCIONAMIENTO TODA LA NOCHE ALCANCE 10 - 15 MTROS	12H	\$605.000 INCLUIDO IVA
REFLECTOR 10 WATT 12 VDC CON FOTOCELDA Y SISTEMA DE RESPALDO AISLADO PARA FUNCIONAMIENTO TODA LA NOCHE ALCANCE 5 - 10 MTROS	12 H	\$ 582.000 INCLUIDO IVA

3016940329 4824576
WhatsApp comercialenertec@gmail.com
www.enerteccolombia.co

SISTEMA SOLAR LUMINARIAS DE ALUMBRADO PUBLICO



- LUMINARIA DE ALUMBRADO PUBLICO 50 WATT
\$ 950.000
- SISTEMA DE RESPALDO
- PANEL SOLAR CONTROLADOR CON FOTOCELDA
- COFRE
- CONECTOR MC4
- CABLEADO



Eficacia Ahorro Duración

LED

Iluminación LED = Ahorro energético

LAMPARA SOLAR LED PARA EXTERIOR INTEGRADA 60 WATT

NUEVO PRODUCTO



Características y beneficios:
 Sistema solar integrado (todo en uno)
 LED de alta potencia
 Batería LifePO4 para prolongar la vida útil del producto
 Diseño modular para fácil montaje y mantenimiento Resistente a la corrosión , a prueba de polvo e impermeable
 Control del reproductor de música a través de Bluetooth.
 brillo de las luces más de 800lm
 El soporte multifunción permite varios tipos de instalación, pie, pared, escritorio.

La lámpara solar CCLamp-181 todo en uno con sistema inalámbrico y altavoz Bluetooth se lanza oficialmente al mercado. Con un diseño elegante y suave, la lámpara solar inteligente CCLamp-181 proporciona un brillo de más de 800 lm. Se puede controlar fácilmente el brillo, el modo de trabajo y el funcionamiento de la lámpara a través del control remoto. La unidad telescópica de poste telescópico diseñada especialmente no solo es fácil de instalar, sino que también le ofrece mucha comodidad y diversión. Al mismo tiempo, lo que le sorprende es que el altavoz Bluetooth CCL-181 podría proporcionarle música de alta calidad con estéreo dual mejorado.



BOMBAS DE AGUA SOLAR



El Kit bombeo solar es una de los aplicativos energéticos que no requiere de sistemas de alimentación de red eléctrica. Los sistemas de riego, agua potable y, en general, para el bombeo de agua funcionan con autonomía. Las instalación de bombeo solar consisten en el reemplazar la fuente tradicional de energía eléctrica (la red eléctrica), por un sistema de generación de energía eléctrica a través de paneles solares.

Bomba 3TSS0.76-55 METROS-24/120 - 760 litros hora

Un panel de 250w 24vdc Monocristalino
 Un conector sencillo
 Ocho metros de cable 2X12
 Bomba de 55 metros 120w



4TSS2.5-140 METROS -110/1000 - 2500 litros hora

Paneles solares 1500 w 24dc Monocristalino
 Tres conectores sencillos
 Un conector en Y
 Ocho metros de cable 2X12
 Bomba de 140 metros

Bomba 3TSS1.4-100 METROS- 48/500-1200 litros hora

Paneles Solares de 400 w 48 vdc Monocristalino
 Cuatro conectores sencillos
 Un conector en Y
 Ocho metros de cable 2X12
 Bomba de 100 metros



