

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN CARGADOR SOLAR PARA CELULARES.

LEDIER JEROBOAM BENAVIDEZ BASTIDAS

**INSTITUTO TECNOLOGICO DEL PUTUMAYO
FACULTAD TECNOLOGIA PUTUMAYO MOCOA.**

13/02/2018.

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN CARGADOR SOLAR PARA CELULARES

Presentado por:

LEDIER JEROBOAM BENAVIDEZ BASTIDAS

Asesor:

Ing. Jhon Jairo Arana Suaza.

**Trabajo de investigación presentado como requisito para optar por el título de
tecnólogo en programación y sistemas.**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

FACULTAD TECNOLOGIA

PUTUMAYO MOCOA.

12/12/2017.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

NOTA.

“Los conceptos, afirmaciones y opiniones contenidas en el presente trabajo son responsabilidad única y exclusiva de sus autores, y no comprometen al Instituto Tecnológico del Putumayo”. (CIECYT).

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Le doy gracias a Dios por proporcionarme la vida, para terminar lo que con tanta satisfacción y júbilo un día emprendí; Dios gracias por darme impulsos cada momento para alcanzar este sueño.

A mi madre mis agradecimientos, porque en las dificultades ella levanto mis ánimos a seguir, hoy me dice: - Hijo, lo importante era terminar, pese a sus dificultades presentadas por las personas de su ámbito estudiantil. Les demostró que con las palabras no se debe crear, ni demostrar si no con hechos. Gracias por darle importancia a lo que hago.

Agradezco al instituto por brindarme tantos conocimientos a través de sus profesores y gracias a estos hoy puedo desarrollar este proyecto, gracias al ingeniero Jhon Jairo Arana Suaza quien es mi asesor y quien me impulso a desarrollar este proyecto.

INTRODUCCIÓN.

El siguiente informe describe la forma como empecé mi proyecto de grado y como lo fui elaborando al transcurso de este semestre, de la funcionalidad de este y los beneficios que obtiene nuestro instituto con un prototipo como este a nivel interno y externo.

Así mismo este artículo revela las situaciones en las que podemos mejorarlo al transcurrir del tiempo. Para una primera comprensión del presente informe debemos enfocarnos en las necesidades que abarca este proyecto y el servicio que presta a la comunidad estudiantil y administrativa del plantel educativo.

Con este proyecto se quiere llegar a incentivar a estudiantes y administrativos a seguir invirtiendo tiempo y dinero en esta clase de proyectos ya que a simple vista parecen muy sencillos pero el trabajo que cuesta conseguir esta clase de materiales y como ingeniárselas de manera empírica para instalarlo para que cumpla su funcionalidad correctamente es algo que podría despertar la mente artística de muchos estudiantes y docentes ya que estos dispositivos son una gran garantía a largo plazo donde se puede descubrir muchas maneras de usar la energía solar no solo en lo expuesto en mi trabajo si no en diferentes otras utilidades que se le pueden hallar a este medio de energía limpia.

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue diseñar un prototipo solar que cargue dispositivos móviles en un sitio asignado del instituto, para permitir el fortalecimiento de esta clase de energías limpias en la institución y demostrar con ello que en nuestro medio contamos con los recursos necesarios para llevar a cabo diversos proyectos que beneficien al medio ambiente e incentivar a demás personas a apoyar esta clase de proyectos.

Para la realización de este proyecto tuve en cuenta las necesidades que se viven en el instituto y municipio ya que en meses anteriores ocurrió una avalancha que dejó sin energía solar al municipio y así a nuestra institución, también en muchas ocasiones se va la energía por días enteros, viendo estas necesidades que se presentan quise satisfacer una necesidad a la falta de un cargador eléctrico por x o y razón, instalando el prototipo en mi institución de educación superior por la sencilla razón que este prototipo siempre va a mantener energía dispuesta a cargar dispositivos móviles sin la necesidad de acudir a enchufes si no con la capacidad que ejerce la energía solar que cubre nuestro medio que nunca se va a agotar y siempre va a estar a nuestro servicio.

Yo LEDIER JEROBOAM BENAVIDEZ BASTIDAS apuesto por la energía solar ya que apporto energías que no dañan el medio ambiente y contribuyo a un proyecto que nunca se ha visto en la institución y que por ser un instituto de educación superior pienso que a estas alturas ya debería haber gestionado y realizado, y como mencionaba en un párrafo anterior satisface una necesidad evidente.

Concluyo diciendo que no hay mejor manera de invertir tiempo y dinero en esta clase de proyectos ya que no dejan ninguna pérdida y con el pasar del tiempo se va a notar el servicio que está ejerciendo a la comunidad, y dejando una breve recomendación que se apoye estos proyectos y que se sigan mejorando al transcurrir de los días.

ABSTRACT.

Fernando Briones Fernández-Pola in his photovoltaic "Solar photovoltaic energy" published in February 2010 Expected relevant role, within the new energy paradigm, of photovoltaic (PV) solar energy is based on: First on the rapid advances of research and development in the PV field that have allowed spectacular high efficiencies for light to electricity conversion. Second, on the development of a low cost production industry, mainly in China, for PV cells and PV panels, resulting in a premature achievement of a mythical milestone: the grid parity (solar kWh/ grid kWh cost ratio). Arguments against viability of PV technology are now obsolete, opening the door for its large scale implementation, particularly at emergent economy countries.

TABLA DE CONTENIDO.

1.	DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN CARGADOR SOLAR PARA CELULARES.....	0
1.1	FORMULACION DEL PROBLEMA.....	9
1.2	DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	10
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	11
1.4	OBJETIVOS.....	13
1.4.1	GENERAL.....	13
1.4.2	ESPECIFICOS.....	13
1.5	MARCO REFERENCIAL- ESTADO DEL ARTE (conceptual, teórico, legal, etc.) (APLICA SEGÚN MODALIDAD)	14
1.6	TIPO DE INVESTIGACION/DISEÑO METODOLOGICO (SEGÚN MODALIDAD)	26
2.	RESULTADOS DE INVESTIGACION.....	35
3.	CONCLUSIONES.....	53
4.	RECOMENDACIONES.....	54

ÍNDICE DE TABLAS.

1- Cronograma de actividades.

2- Tabla de gastos.

ÍNDICE DE FIGURAS.

IMAGEN 6. SOLDANDO CON ESTAÑO Y CAUTÍN.	31
IMAGEN 7 PINTANDO EL MARCO CON PINTURA ANTICORROSIVA.	32
IMAGEN 8. PLACA SOLAR 12 VOLTEOS Y BATERÍA 12 VOLTEOS CONECTADOS.	323
IMAGEN 9. CARGADOR MULTIPUESTOS.	34
IMAGEN 10. PRUEBA PRACTICA CARGA DE UN DISPOSITIVO MÓVIL.	35
IMAGEN 11. PROTOTIPO SOLAR EN SU TOTALIDAD, YA INSTALADO Y FUNCIONANDO.	36
IMAGEN 12. PROTOTIPO SOLAR PARA CARGA DE UN SOLO DISPOSITIVO MÓVIL – MOCOCA PUTUMAYO BARRIO LUIS CARLOS GALÁN.	40
IMAGEN 13. PROBANDO PROTOTIPO INICIAL DE CARGA 5 VOLTEOS.	41
IMAGEN 14. PRACTICA: VOLTÍMETRO, PANEL SOLAR POLICRISTALINO 5 VOLTEOS, LED RESISTOR DE MOVIMIENTO, ORAS DE LA TARDE -2 PM – 2:30. TOTALIDAD 5 VOLTEOS OBTENIDOS POR PARTE DEL PANEL. LA ENERGÍA DEL SOL ES FUERTE Y SUPLE AL PANEL SOLAR.	39
IMAGEN 15. CARGANDO DISPOSITIVO MÓVIL PLACA DE 5 VOLTEOS MONOCRISTALINA.	43
IMAGEN 16. LOS PUERTOS USB SOLARES TIENEN DOS LADOS DE TRES PUESTOS CADA UNO.	44
IMAGEN 17. BATERÍA SOLAR SECA RECARGABLE 15 VOLTEOS (SE ENCUENTRA PROTEGIDA DE LAS LLUVIAS).	45
IMAGEN 18. PLACA FOTOVOLTAICA 15 VOLTEOS.	41
IMAGEN 19. CABLE SOLAR 5 METROS.	41
IMAGEN 20. LOS RESULTADOS DEL CARGADOR SOLAR INSTALADO PARA SU PRESENTACIÓN.	46
IMAGEN 21. LOS RESULTADOS DEL CARGADOR SOLAR INSTALADO PARA SU PRESENTACIÓN.	47
IMAGEN 22. CARGANDO EL DISPOSITIVO EN EL PANEL SOLAR PARA RECOLECTAR LOS DATOS REQUERIDOS.	48
IMAGEN 23. CARGADOR DE DISPOSITIVOS MÓVILES.	50
IMAGEN 24. CARGADOR SOLAR FINALIZADO Y FUNCIONANDO.	51

GLOSARIO.

- **Acumulador:** Elemento de instalación capaz de almacenar la energía eléctrica, transformándola en energía química. Se compone de diversas baterías conectadas entre sí en serie o en paralelo.
- **Amperio-hora:** Unidad usada para especificar la capacidad de una batería.
- **Balance of System (BOS):** Representa el resto de las componentes del sistema, añadidos a los módulos fotovoltaicos.
- **Baterías:** Acumulan la energía que reciben de los paneles. Cuando hay consumo, la electricidad la proporciona directamente la batería y no los paneles.
- **Diodo de bloqueo:** Diodo que impide que se invierta la corriente en un circuito. Normalmente es usado para evitar la descarga de la batería.
- **Caja de Conexiones:** Elemento donde las series de módulos fotovoltaicos son conectados eléctricamente, y donde puede colocarse el dispositivo de protección, si es necesario.
- **Célula Fotovoltaica:** Unidad básica del sistema fotovoltaico donde se produce la transformación de la luz solar en energía eléctrica.
- **Central Fotovoltaica:** Conjunto de instalaciones destinadas al suministro de energía eléctrica a la red mediante el empleo de sistemas fotovoltaicos a gran escala.
- **Concentrador:** Dispositivo que, mediante distintos sistemas, concentra la radiación solar sobre las células fotovoltaicas.
- **Contador:** Un contador principal mide la energía producida (kWh) y enviada a la red, que pueda ser facturada a la compañía a los precios autorizados. Un contador secundario mide los pequeños consumos de los equipos fotovoltaicos (kWh) para descontarlos de la energía producida.

- **Controlador de Carga:** Componente del sistema fotovoltaico que controla el estado de carga de la batería.
- **Convertidor Continua - Continua:** elemento de la instalación encargado de adecuar la tensión que suministra el generador fotovoltaico a la tensión que requieran los equipos para su funcionamiento.
- **Dimensionado:** Proceso por el cual se estima el tamaño de una instalación de energía solar fotovoltaica para atender unas necesidades determinadas con unas condiciones meteorológicas dadas.
- **Integración en edificios (BIPV):** Término que se refiere al diseño e integración fotovoltaica en el desarrollo de edificios, normalmente reemplazando los materiales que convencionalmente se emplean en los edificios.
- **Efecto Fotovoltaico:** Conversión directa de la energía luminosa en energía eléctrica.
- **Eficiencia:** En lo que respecta a células solares es el porcentaje de energía solar que es transformada en energía eléctrica por la célula. En función de la tecnología y la producción técnica, éste varía entre un 5% y un 30%.
- **Electrolito:** En el caso de las baterías empleadas en sistemas fotovoltaicos, es una solución diluida de ácido sulfúrico en la que se verifican los distintos procesos que permiten la carga y descarga de la batería.
- **Fotón:** Cada una de las partículas que componen la luz.
- **Fotovoltaico (FV):** Relativo a la generación de fuerza electromotriz por la acción de la luz.
- **Generador:** Conjunto de todos los elementos que componen una instalación fotovoltaica, necesarios para suministrar energía a las distintas aplicaciones. Transforma la energía del Sol en energía eléctrica y carga las baterías.
- **Inclinación:** Ángulo que forma el panel fotovoltaico con una superficie perfectamente horizontal o a nivel.

- **Inversor:** Transforma la corriente continua que suministran las baterías o los paneles en corriente alterna para su uso en diferentes electrodomésticos o aplicaciones, tanto en sistemas aislados como en sistemas conectados a red.

- **Kilovatio (kW):** Unidad de potencia equivalente a 1000 vatios.

- **Módulo o Panel Fotovoltaico:** Es el conjunto formado por las distintas células fotovoltaicas interconectadas, encapsuladas y protegidas por un vidrio en su cara anterior y por un marco por los laterales. El módulo está provisto de terminales para su conexión a la instalación.

- **Nominal Operating Cell Temperature (NOCT):** Temperatura a la que trabaja una célula en un módulo bajo las Condiciones de Operación Estándar, que es de 20° Centígrados de temperatura ambiente, irradiación de 0.8 kW/m² y velocidad media del viento de 1 m/s, con el viento orientado en paralelo al plano de la estructura y todos los lados de la estructura totalmente expuestos al viento.

- **Orientación:** Ángulo de orientación respecto al Sur Solar de la superficie de un panel. El Sur geográfico (o real) no debe confundirse con el magnético, que es el que señala la brújula, aunque en el caso de España la diferencia no suponga grandes desviaciones.

- **Punto de máxima potencia de un Panel:** Potencia que suministra un panel fotovoltaico cuando el producto de la tensión por la intensidad es máximo.

- **Radiación Solar:** Cantidad de energía procedente del sol que se recibe en una superficie y tiempo determinados.

- **Regulador:** Véase Controlador de Carga.

- **Rendimiento:** Es la relación que existe entre la energía que realmente transforma en energía útil y la que requiere un determinado equipo para su funcionamiento.

1. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN CARGADOR SOLAR PARA CELULARES.

1.1. FORMULACION DEL PROBLEMA:

Los cargadores solares son la solución para los usuarios de dispositivos móviles Android, ya que en nuestra población no se cuenta con este tipo de prototipos fotovoltaicos que permita recargar las baterías de los celulares de forma fácil y rápida sin depender de la energía eléctrica. La implementación de un dispositivo solar ayudara a captar una fuente gratuita de energía para que se pueda cargar un dispositivo móvil, de igual manera se está ayudando a preservar el medio ambiente y de forma implementar el uso de estas energías limpias en nuestro municipio, impulsando a una innovación en nuestra población ya que no contamos con este tipo de tecnologías.

1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.

En la actualidad existen dispositivos móviles que por lo general necesitan de una carga temporal, con este cargador se busca una alternativa ya que en las instalaciones donde se encuentran los estudiantes y administrativos tendrían la disponibilidad de un cargador fotovoltaico en caso de que no allá energía eléctrica como en meses anteriores, después de lo ocurrido en la avalancha que devasto gran parte de la población de nuestro municipio Mocoa Putumayo.

Una gran limitante en estos días es el depender usualmente de cargadores que funcionan con la corriente domiciliaría, con este dispositivo se busca generar un impacto

ambiental, social y socioeconómico para que los estudiantes y administrativos tengan el conocimiento de que hay maneras distintas y limpias de conseguir fuentes de energía ¿Qué características funcionales deberá tener el cargador solar para la carga de los dispositivos móviles?

1.3 JUSTIFICACIÓN.

Debido al gran incremento de los dispositivos móviles, se ve la necesidad de realizar un cargador fotovoltaico, el cual pueda proveer de energía fotovoltaica al instituto como en primera estancia, es conveniente a estas alturas las instalaciones del ITP deban contar con esta clase de tecnologías en caso de emergencias como en meses anteriores después de lo ocurrido en la avalancha que devasto el municipio de Mocoa y de esta manera afecto Energéticamente nuestro plantel educativo, y de esta manera también a las persona que habitan el municipio de Mocoa y los demás municipios que reciben la energía eléctrica de las mismas instalación.

Este proyecto se efectúa con el fin de impulsar a los estudiantes y administrativos del ITP a que opten por el desarrollo de esta clase de proyectos fotovoltaicos en los demás municipios como una solución a la necesidad de tener energía eléctrica para cumplir con nuestras necesidades diarias.

Este proyecto es importante ya que ayuda a entender de una manera más directa todos los temas referentes a la energía solar, como también las ventajas que esta energía produce y sus implicaciones sociales, con respecto a económico, innovador y ético. Todo esto tiene la intencionalidad de demostrar que no se necesita deteriorar y contaminar la naturaleza para obtener recursos que solo tenemos por comodidad, por ejemplo, tener proyectos que aprovechen los recursos de la naturaleza como es el sol.

En este pretendemos demostrar y concientizar que sepan que se pueden realizar estos paneles solares utilizando materiales reciclables y que el procedimiento es intensamente fácil.

La energía limpia es, entonces, una energía en pleno desarrollo en vista de nuestra preocupación actual por la preservación del medio ambiente y por la crisis de energías agotables que están afectando a todo el mundo, en donde se aplicaran todos los conocimientos adquiridos a través de mi carrera contribuyendo al desarrollo de nuevas energías en mi plantel educativo.

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1 GENERAL:

Diseñar e implementar un cargador solar con seis puertos, capaz de suministrar energía a celulares móviles a nuestra población en general.

1.4.2 ESPECIFICOS:

- . Analizar la placa fotovoltaica y la energía radiante del sol.
- . Caracterizar los dispositivos a cargar y los estándares que los rigen.
- . Implementar los circuitos de apoyo que coadyuve en la funcionalidad del dispositivo cargador.
- . Construir un prototipo experimental para sustentar su funcionalidad ante los jurados del proyecto.

1.5. MARCO REFERENCIAL.

MARCO TEORICO CONCEPTUAL:

J Santamarta - World Watch, (2004) - nacionmulticultural.unam.mx en su artículo "Las energías renovables son el futuro" **El sol sale para todos** publicado el 2004 establece que la energía solar absorbida por la Tierra en un año es equivalente a 20 veces la energía almacenada en todas las reservas de combustibles fósiles en el mundo y diez mil veces superior al consumo actual. El sol es la única fuente de materia orgánica y de energía vital de la Tierra, y aunque a veces nos pasa desapercibido, ya hoy estamos utilizando masivamente la energía solar, en forma de alimentos, leña o energía hidroeléctrica. Los mismos combustibles fósiles, cuya quema está en el origen del deterioro ambiental, no son otra cosa que energía solar almacenada a lo largo de millones de años. La fotosíntesis es hoy el empleo más importante de la energía solar, y la única fuente de materia orgánica, es decir, de alimentos y biomasa. Aunque todas las fuentes energéticas, salvo la geotermia y la nuclear, proceden del sol, en la acepción actual el término solar tiene un significado restringido al empleo directo de la energía del sol, ya sea en forma de calor o de luz. El sol sale para todos cada día y seguirá enviándonos.

J Santamarta - World Watch, (2004) - nacionmulticultural.unam.mx en su artículo "Las energías renovables son el futuro" **Células solares** publicado en el 2004 indica que La producción de electricidad a partir de células fotovoltaicas es aún seis veces más cara que la obtenida en centrales de carbón, pero hace tan sólo dos décadas era veinte veces más. En 1960 el coste de instalar un solo vatio de células fotovoltaicas, excluyendo las baterías, transformadores y otros equipos

auxiliares, ascendía a 2.000 dólares; en 1975 era ya sólo 30 dólares y en 2004 va de 2,62 dólares a 4,25, dependiendo de la cantidad y el tipo de instalación. Si en 1975 el kWh costaba más de 7 euros, el precio actual está entre 0,3 y 0,6 euros, lo que permite que el empleo de células fotovoltaicas para producir electricidad en lugares alejados de las redes de distribución ya compita con las alternativas existentes, como generadores eléctricos a partir del petróleo. Hoy, en Estados Unidos la producción de un kWh cuesta de 4 a 8 céntimos de dólar en una central de carbón, de 4 a 6 en los parques eólicos, de 5 a 10 en una de petróleo, de 12 a 15 en una central nuclear y de 25 a 40 céntimos utilizando células fotovoltaicas. En los próximos años se espera reducir el coste del kWh a 12 céntimos de euro antes del 2010 y a 4 céntimos para el año 2030. Claro que en los costes anteriores no se incluyen los resultados del deterioro causado al ambiente por las distintas maneras de producir la electricidad. El efecto fotovoltaico, descubierto por Becquerel en 1839, consiste en la generación de una fuerza electromotriz en un dispositivo semiconductor, debido a la absorción de la radiación luminosa. Las células fotovoltaicas convierten la energía luminosa del sol en energía eléctrica, con un único inconveniente: el coste económico todavía muy elevado para la producción centralizada. Sin embargo, las células fotovoltaicas son ya competitivas en todos aquellos lugares alejados de la red y con una demanda reducida, como aldeas y viviendas sin electrificar, repetidores de televisión, balizas, agricultura, faros, calculadoras y otros bienes de consumo.

A lo largo de toda la década el mercado fotovoltaico creció a ritmos anuales superiores al 40%, y ya hay más de 2.500 megavatios instalados en todo el mundo. Se calcula que deberán instalarse aún otros 85.000 MWp, invirtiendo unos 50.000 millones de euros, para conseguir que la fotovoltaica sea competitiva en el mercado, lo que implica un precio de 1 euro por vatio. Para obtener una reducción del 20% del precio, se debe duplicar la

producción, según la curva de experiencia o de aprendizaje. Actualmente la mayoría de las células fotovoltaicas son de silicio monocristalino de gran pureza, material obtenido a partir de la arena, muy abundante en la naturaleza. La purificación del silicio es un proceso muy costoso, debido a la dependencia del mercado de componentes electrónicos, que requiere una pureza (silicio de grado electrónico) superior a la requerida por las células fotovoltaicas. La obtención de silicio de grado solar, directamente del silicio metalúrgico, cuya pureza es del 98%, abarataría considerablemente los costes, al igual que la producción de células a partir del silicio amorfo u otros procedimientos, hoy en avanzado estado de investigación y cuyos resultados pueden ser decisivos en la próxima década. La multinacional BP produce células de alto rendimiento en su fábrica de Madrid, la denominada Saturno. El apoyo institucional, abriendo nuevos mercados, puede acortar el tiempo necesario para la plena competitividad de las células fotovoltaicas. La superficie ocupada no plantea problemas. En el área mediterránea se podrían producir 90 millones de kWh anuales por kilómetro cuadrado de superficie cubierta de células fotovoltaicas, y antes del año 2010, con los rendimientos previstos, se alcanzarán los 150 millones de kWh por km². Por lo que se refiere al almacenamiento, la producción de hidrógeno por electrólisis y su posterior empleo para producir electricidad u otros usos, puede ser una óptima solución. El objetivo del gobierno era tener instalados 143,7

E Solar - Página consultada en la web el, 2007 - fenercom.com en su artículo "Energía Solar Fotovoltaica" **¿CÓMO FUNCIONAN LAS CÉLULAS FOTOVOLTAICAS?** Publicada el 2004 Explica que una corriente eléctrica es un flujo de electrones que se produce al establecerse una diferencia de potencial eléctrico. Todos los materiales están repletos de electrones. Los átomos de los materiales están formados por núcleos con carga eléctrica

positiva rodeados por nubes de electrones con carga eléctrica negativa. En algunos materiales es muy fácil hacer circular una corriente eléctrica. En otros es más difícil, por no decir imposible. Por ejemplo, en el caso del cobre o de otros metales, los

electrones se pueden desplazar libremente y permiten establecer circuitos por donde pasa una corriente eléctrica. Estos materiales se denominan conductores. Sus electrones tienen unas energías particularmente elevadas y pertenecen a una banda energética denominada banda de conducción. En cambio, existe otro tipo de materiales en los cuales no puede circular corriente eléctrica alguna, debido a que sus electrones no tienen ninguna posibilidad de desplazamiento. Se trata de los materiales aislantes, en los que sus electrones pertenecen a una banda denominada de valencia. También existen materiales semiconductores, que no son ni conductores, ni aislantes, pues en ellos las cargas en las dos bandas de energía antes citadas, la de conducción y la de valencia, se encuentran separadas por una banda de energía denominada prohibida, porque en ella no hay ninguna carga eléctrica que tenga la energía correspondiente. Una célula fotovoltaica sólo puede generar electricidad cuando se cumplen tres condiciones:

- a) se ha de poder modificar el número de cargas positivas y negativas
- b) se han de poder crear cargas que permitan la aparición de una corriente
- c) es preciso que se establezca una diferencia de potencial o campo eléctrico

La primera condición se alcanza cuando se añaden a un semiconductor puro unas pequeñas dosis de átomos “contaminantes”, denominados también dopantes, que son capaces de ceder o aceptar electrones. Para alcanzar la segunda, es preciso exponer la célula fotovoltaica a una radiación luminosa para aprovechar la energía de los fotones (o partículas de luz). Si la energía es la adecuada, el fotón cede energía a un electrón de la banda de

valencia y lo hace pasar a la banda de conducción, saltando la banda prohibida. En este proceso aparece, a su vez, en la banda de valencia lo que se denomina un agujero (de carga positiva) debido a la ausencia de un electrón que ha ido a parar a la banda de conducción. Con la creación de estas cargas se puede establecer una corriente eléctrica al cerrar el circuito.

Finalmente, y ésta es la tercera condición, se puede obtener una diferencia de potencial uniendo dos semiconductores que contienen una densidad de cargas positivas o negativas diferente. La existencia de estas cargas positivas y negativas origina de una manera natural un campo eléctrico (o una diferencia de potencial) entre las dos regiones de la unión. Un dispositivo constituido por esta unión recibe el nombre de célula solar (o célula fotovoltaica). Cuando la célula recibe los fotones de una radiación luminosa, las cargas negativas y positivas creadas se separan a causa del campo eléctrico y, si entonces se cierra un circuito entre los dos materiales que forman la unión, aparece una corriente eléctrica.

PLACAS FOTOVOLTAICAS.

¿Qué es una placa fotovoltaica?

HL Gasquet - 1997 - sistemamid.com en su trabajo investigativo "Manual Teórico y Práctico sobre los sistemas Fotovoltaicos" **MATERIAL CRISTALINO Y POLICRISTALINO** publicado en octubre 2004 afirma que a intensidad luminosa depende, como vimos al tratar la insolación, de los factores meteorológicos, locación, inclinación de la célula respecto a la horizontal, y las variaciones estacionales en el lugar de utilización. Las células FVs que se ofrecen en el mercado actual utilizan dos tipos de materiales semiconductores. Uno tiene una estructura cristalina uniforme, el otro una estructura policristalina. El tipo cristalino requiere un elaborado proceso de manufactura, que insume enormes cantidades de energía eléctrica, incrementando substancialmente el costo del

material semiconductor. La versión policristalina se obtiene fundiendo el material semiconductor, el que es vertido en moldes rectangulares. Su estructura cristalina no es uniforme, de ahí el nombre de poli (muchos) y cristalino (cristales). Los dos tipos pueden ser identificados a simple vista, ya que la estructura cristalina provee una superficie de brillo uniforme, mientras que la policristalina muestra zonas de brillo diferente. Las Figs. 3.2 y 3.3 muestran esta diferencia.

¿Que son los paneles solares fotovoltaicos?

Los paneles solares fotovoltaicos transforman en la energía solar en energía eléctrica (electricidad) para ser utilizados en tiempo real, para alimentar el consumo eléctrico de una casa (por ejemplo, iluminación, nevera, televisión y cualquier otro aparato eléctrico normal). Las plantas pueden ser aisladas o estar conectadas a la fuente de alimentación normal. En este último caso, si usted produce más energía de la que consume, la planta da crédito a la energía de la red, de lo contrario, se basa en la red para satisfacer los requisitos (la llamada "cuenta de la energía"). No queremos entrar en detalles solo decir que es especialmente importante saber que los paneles solares fotovoltaicos producen electricidad para su hogar.

¿Que son los paneles solares termodinámicos?:

Se trata de una interesante alternativa a los paneles solares convencionales, la gran diferencia es que no solo captan energía del sol, sino que pueden hacerlo también de la energía exterior, siempre que la temperatura no baje de 0° (el calor del sol, del agua de lluvia, del viento.) De esta manera son capaces de producir energía incluso un día nublado.

Otra forma de producir electricidad a partir de energía solar es la tecnología de la energía solar térmica (o concentración solar). En su mayoría son plantas de energía de

tamaño medio donde los paneles solares son espejos que reflejan y concentran la luz solar en un punto focal.

¿Qué son los paneles solares autoinstalables?

La fundación de investigación Fraunhofer de Chile anuncio a finales del 2014 que estaba trabajando en un proyecto de paneles solares autoinstalables.

Se trata de una investigación en el campo de la energía sostenible cuyo objetivo es facilitar el proceso de instalación y el abaratamiento de los costos, permitiendo que cada persona pueda adquirir y colocar su propio panel solar. Cualquiera que sea nuestra necesidad, lo evidente es que los paneles solares nos proporcionan una corriente eléctrica limpia, sin cables ni pesadas infraestructuras comunes (postes y centrales eléctricas) y por supuesto nos ahorran los sobrecostos de las facturas de energía convencional.

¿Cómo funcionan los paneles solares?:

AE Mejía, MH Londoño, JC Osorio - Scientia et technica, 2010 - dialnet.unirioja.es en su artículo "Diseño e implementación de un seguidor solar para la optimización de un sistema fotovoltaico" resume que Para lograr la optimización de la energía obtenida de una instalación fotovoltaica existen dos metodologías. La primera consiste en mejorar los componentes internos de un panel fotovoltaico de manera que su rendimiento aumente. La segunda consiste en aumentar la cantidad de radiación solar recibida por el panel.

El trabajo aquí realizado se enfoca en la segunda metodología. Para esto se busca que el área del panel fotovoltaico permanezca en posición perpendicular a la radiación lumínica de

la fuente de luz, lo cual se logra mediante un algoritmo programado en un microcontrolador Motorola.

Aplicaciones de la energía generada por las placas fotovoltaicas.

ES Marín, WP Castro, JF Arroyave - Scientia et technica, 2011 - revistas.utp.edu.co en su artículo "Energías alternativas, experiencias desde el semillero de investigación en tecnología mecánica" resume que Actualmente se habla mucho de energías alternativas y todo lo que tiene que ver con lo ambiental, pero definitivamente es poco lo que se ha implementado en nuestro entorno en cuanto a tecnologías ambientales. Para ello, se requiere de decisión política, que permita a través de regulaciones arancelarias y promoción a la inversión, reducir costos de usuario final y motivar la ejecución de proyectos con retornos de inversión de corto plazo. La limitación de recursos obliga a proponer proyectos que sean viables con bajo presupuesto, buscando economía en materiales y fabricación propia. La cultura de lo ambiental se irá arraigando en la sociedad una vez se muestren soluciones útiles, generosas con el medio ambiente y factibles de implementar. El trabajo que se presenta busca proponer alternativas de solución de bajo costo a la generación energética empleando fuentes renovables, beneficiando el medio ambiente y permitiendo su acceso a comunidades de bajos recursos.

B Van Campen, D Guidi, G Best - 2000 - researchgate.net en su libro "Energía solar fotovoltaica para la agricultura y desarrollo rural sostenibles" explica que **Los sistemas solares domésticos: (SSD)** siguen siendo la aplicación predominante de la energía FV en las zonas rurales de los países en desarrollo, y se usan sobre todo para iluminación, radio y televisión en los hogares. Algunos estudios informan que hay pocos datos que confirmen el

impacto económico directo de los SSD en las familias; otros estudios indican un aumento de las actividades que generan ingresos y mencionan el ahorro de tiempo y la extensión del día gracias a los SSD. Este “tiempo extra” a veces se destina a actividades productivas como coser, tejer cestos y hacer artesanías. En otros casos el “tiempo extra” facilita las labores domésticas, permite hacer tareas escolares, estudiar y dedicarse a actividades de esparcimiento. Además, un mejor acceso a la información a menudo produce beneficios económicos indirectos, aparte de que los servicios eléctricos elevan el nivel de vida.

Actualmente se están llevando a cabo numerosos proyectos de energía FV para los servicios sociales y comunales, como suministro de agua potable, centros de salud, educación e instalaciones comunales. La energía FV a menudo ha resultado ser la solución más eficaz y económica para mejorar esos servicios en las zonas remotas y no electrificadas de los países en desarrollo. A través de estos servicios, los sistemas FV pueden repercutir en forma considerable en la vida de todos los pobladores de las zonas rurales, siempre que se tenga cuidado de hacerlos llegar hasta los grupos más marginados. En ocasiones, el suministro de servicios sociales y comunales puede poner en marcha la provisión de actividades que generen ingresos.

Los sistemas solares pequeños también contribuyen a la creación de actividades productivas no agrícolas en muchos países, por ejemplo: bares, restaurantes, salas rurales de cine, tiendas de teléfonos, talleres técnicos y artesanales, gracias a que facilitan la utilización de pequeñas herramientas y aparatos (taladros, cautines, licuadoras), luz, radio y televisión. Se ha demostrado que la instalación y el mantenimiento de los sistemas FV y las ventas de electricidad FV contribuyen a la creación de empleos rurales. En este sector se

pueden seguir investigando las posibilidades de los sistemas híbridos de energía FV y eólica o de Diesel.

Además, los sistemas FV tienen cada vez más aplicaciones agrícolas. Algunas, como los abrevaderos para el ganado y las cercas eléctricas, ya tienen una amplia difusión comercial. Otras aplicaciones, como el riego por goteo accionado con energía FV. Se están formando otros mercados para ciertas aplicaciones de los sistemas FV, por ejemplo, para riego por goteo. Se necesita investigar más otras aplicaciones interesantes, como el control de plagas, el bombeo de aireación para acuicultura y la iluminación para piscicultura y avicultura, para conocer sus posibilidades de difusión. Hay casos de éxito en la aplicación de sistemas híbridos de energía FV y Diesel o eólica para un suministro más económico de energía a las actividades agrícolas que consumen mayores volúmenes de esta.

S Rocabado, C Cadena - 2015 - researchgate.net en su artículo "Cargadores solares portátiles para el uso de dispositivos móviles en zonas rurales aisladas del NOA" propone que los **Cargadores solares para dispositivos móviles**: En (Attia, 2014) se presenta el diseño de un cargador solar portátil para dispositivos móviles de bajo consumo energético, en el diseño se especifica el uso de un número reducido de componentes, lo que hace que el cargador sea económicamente viable además de ser altamente portátil.

En (Távora, 2012) se efectúa una revisión de las diferentes técnicas de adquisición de energía solar para alimentar dispositivos portátiles en forma limpia y sustentable. Se realiza un estudio para mejorar el rendimiento de una celda solar, mostrando algunos experimentos prácticos realizados en América del Sur. Además, se analizan algunas implementaciones de cargadores solares para dispositivos portátiles, mostrando los beneficios e inconvenientes de cada arquitectura. Finalmente, se propone una solución completa e

integrada para el uso de energía solar fotovoltaica en la recarga de baterías de dispositivos portátiles.

En (Schuss, 2013) se presentan estrategias de adquisición de energía solar para la recarga de teléfonos celulares. Se establecen guías de diseño y construcción de cargadores solares que interactúan con el dispositivo móvil, posibilitando la optimización de la carga en función de los requerimientos de energía del dispositivo y la activación de mecanismos de ahorro de energía en el dispositivo cuando el cargador se encuentre en condiciones desfavorables para la adquisición de energía (Ej: Baja radiación solar).

H Rodríguez Murcia - Revista de ingeniería, 2008 - scielo.org.co En su artículo **“Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas”** indica que esta sección tiene como objetivo presentar el desarrollo de la energía solar en Colombia, principalmente sus aplicaciones y las actividades de I&D (Investigación y Desarrollo). CALENTADORES SOLARES Las aplicaciones térmicas en Colombia datan de mediados del siglo pasado, cuando en Santa Marta fueron instalados calentadores solares en las casas de los empleados de las bananeras, calentadores que aún existen, aunque no operan. Más tarde, hacia los años sesenta, en la Universidad Industrial de Santander se instalaron calentadores solares domésticos de origen israelí para estudiar su comportamiento. Posteriormente, hacia finales de los setenta y estimulados por la crisis del petróleo de 1973, instituciones universitarias (la Universidad de los Andes, la Universidad Nacional en Bogotá, la Universidad del Valle, entre otras) y fundaciones (como el Centro Las Gaviotas) sentaron las bases para instalar calentadores solares domésticos y grandes sistemas de calentamiento de agua para uso en centros de servicios comunitarios (como hospitales y cafeterías). Algunos desarrollos resultaron bastante innovadores. Sin embargo, se adoptó finalmente el sistema convencional

que consistía de uno o varios colectores solares y de su respectivo tanque de almacenamiento. El colector empleaba una parrilla de tubería de cobre y, como absorbedor, láminas de cobre o de aluminio. Como película absorbidora se empleaba pintura corriente o con aditivos, y otros absorbedores selectivos. La cubierta exterior era vidrio corriente o templado y el aislamiento fibra de vidrio, icopor o poliuretano. El tanque generalmente era metálico en sistemas presurizados o de asbesto cemento en sistemas abiertos.

Estos desarrollos tuvieron su máxima expresión a mediados de los ochenta en la aplicación masiva de calentadores en urbanizaciones en Medellín (Villa Valle de Aburrá) y Bogotá (Ciudad Tunal, Ciudad Salitre) en donde fueron instalados miles de calentadores, desarrollados y fabricados por el Centro Las Gaviotas; el Palacio de Nariño, en Bogotá, también tuvo uno de estos grandes calentadores. A mediados de los ochenta surgieron varias compañías nacionales en Bogotá, Manizales y Medellín que fabricaron e instalaron miles de calentadores solares de diversas capacidades en esas ciudades. Muchas instituciones religiosas montaron calentadores solares en sus conventos y también alguna cadena hotelera (Hoteles Dann). Hacia finales de los 80, el programa PESENCA (Programa Especial de Energía de la Costa Atlántica), un proyecto realizado por CORELCA (Corporación de Energía Eléctrica de la Costa Atlántica), el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) y la GTZ (Sociedad Alemana de Cooperación Técnica), introdujo calentadores solares en la Costa Atlántica y desarrolló un campo experimental en Turipaná, Córdoba, en donde se realizaron pruebas y ensayos para determinar la eficiencia de estos sistemas. Este momento puede considerarse el origen de las normas sobre calentadores solares, iniciativa que siguió su

desarrollo por parte del ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas) y que ha dado origen a las normas existentes en el país sobre tales dispositivos.

Si bien los calentadores solares para una pequeña familia costaban ya a mediados de los ochenta y noventa el equivalente a US\$1000 por sistema (tanque de 120 litros, 2 m² de colectores solares) y representaban una inversión inicial medianamente alta, instituciones como el antiguo Banco Central Hipotecario, al hacer un análisis valor presente neto, comprendieron que era más económico emplear calentadores solares que emplear electricidad para calentar agua y obvió la inversión que harían los usuarios dotando a varias de sus urbanizaciones con estos equipos. Pero fue posteriormente la introducción de un energético más barato, el gas natural, la que desplazó del mercado esta naciente industria desde mediados de los noventa hasta la actualidad.

El desarrollo alcanzado hasta 1996 indicaba que se habían instalado 48 901 m² de calentadores solares, principalmente en Medellín y Bogotá, y en barrios con financiación del Banco Central Hipotecario [1]. La mayoría de los sistemas funcionaban bien pero algunos usuarios esperaban más de los sistemas, lo cual se ha entendido como que la demanda era superior a la capacidad de los mismos. No se han realizado nuevos estudios o evaluaciones sobre cómo se han comportado los sistemas instalados, aunque se sabe, por ejemplo, que el calentador de la antigua sede de la Empresa de Energía de Bogotá lleva más de 25 años suministrando agua caliente. Actualmente, la industria de calentadores solares en el país sigue deprimida a la espera de una nueva crisis de energía.

CARGADOR SOLAR:

Paso a paso:

1- Debemos unir el panel solar al cable solar de 5 metros por medio de sus polos (- y +), esto se realiza con estaño y cautín en mano y se conecta a un tomacorriente de energía eléctrica.

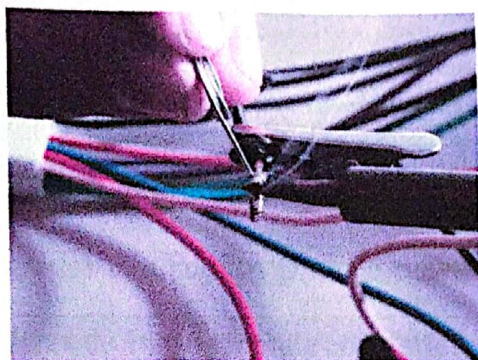


IMAGEN 1. Soldando con estaño y cautín



IMAGEN 2 Pintando el marco con pintura anticorrosiva. Cámara del celular.

2- luego de unir el cable con el panel se conecta el cable que está conectado, a la batería (es la encargada de guardar energía para las noches y los tiempos de invierno).

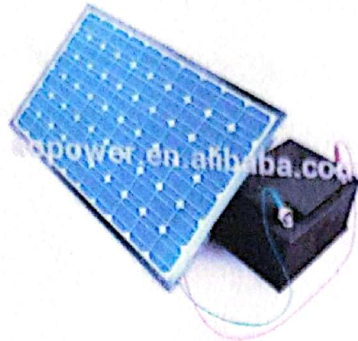


IMAGEN 3. Placa solar 12 voltios y batería 12 voltios conectados.

https://www.google.com.co/search?q=imagen+multipuertos&rlz=1C1CHBD_esCO772CO772&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiWgv3wxrDbAhXqzVkKHxWGCMSOsAQIjw&biw=1366&bih=662

3- Y por último se une los tres puertos USB de dos tomas, los cuales cumplen también la función de reguladores de energía, donde convierten el voltaje que pasa por ellos a 5V, esto a una sola unión para poder unir esto a la batería donde quedara listo para usarse, un total de 6 puestos para cargar celulares solarmente.

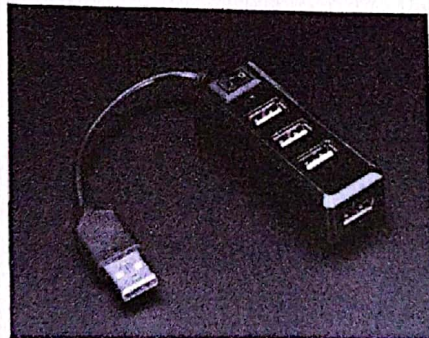


IMAGEN 4. Cargador multipuertos.

https://www.google.com.co/search?q=imagen+multipuertos&rlz=1C1CHBD_esCO772CO772&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiWgv3wxrDbAhXqzVkKHxWGCMSOsAQIjw&biw=1366&bih=662

4- Luego de tener la parte de cableado y uniones hecha debemos sujetar nuestro panel y demás equipos al marco hecho de Un perfil de hierro de 3,60 metros y ángulos de hierro los cuales se encuentran en la parte superior del panel

metros y ángulos de hierro los cuales se encuentran en la parte superior del panel con la medida del panel y en la parte central está la batería sujeta al marco para evitar así que se la roben. El marco está pintado con pintura anticorrosiva de color blanco para evitar que se oxide, se pudra y se caiga. Sobre la batería está sujeta una sombrilla la cual se encarga de evitar que el agua caiga directamente a la batería y a los puertos USB y que no cause cortocircuito. La batería está protegida con papel celofán negro para evitar que ingrese agua y dañe las conexiones ya que justamente en la batería se encuentran todas las conexiones. Los puertos los protegí con cinta adhesiva y aislante y le puse una capucha para evitar que el agua ingrese a las tomas USB y los dañe. En la parte inferior se encuentra a una profundidad de 60 cm con cemento y arena encima barro y piedras para evitar que sea sacado de su lugar.

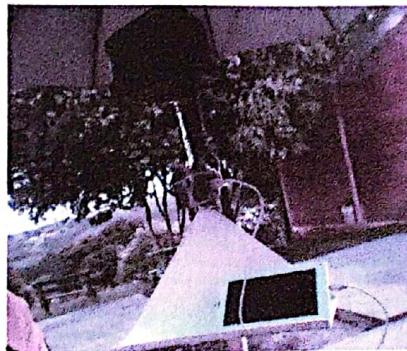


IMAGEN 5. Prueba practica carga de un dispositivo móvil.

5- En la siguiente imagen se puede observar el panel ya terminado. En la parte superior del marco se sujeta el panel solar, el cual esta adherido con silicona y alambre dulce a los ángulos para que de ninguna forma pueda ser movido de su lugar, la sombrilla se encarga de que los celulares que están cargando no reciban el sol directamente y mucho menos el agua de la lluvia caiga con fuerza al circuito de la batería. El triángulo que se observa es donde se van a apoyar los celulares durante el

tiempo que se estén cargando. El cuadro negro que se observa cubierto de plástico es la batería la cual está pegada al marco con soldadura para así evitar que sea robada. Y en su totalidad el marco esta armado con puntos de soldadura para mejor estabilidad.



IMAGEN 6. Prototipo solar en su totalidad, ya instalado y funcionando.

1.6. TIPO DE INVESTIGACION.

ENFOQUE DE LA INVESTIGACION:

Se empleará el enfoque empírico- analítico, porque está orientado a la interpretación y transformación de la energía solar que proporciona energía eléctrica para cargar dispositivos portátiles como celulares. Este trabajo estará abierto a la incorporación de nuevos conocimientos y procedimientos con el fin de asegurar un mejor rendimiento.

Colaboradores:

Ing. Jhon Jairo Arana Suaza (Electrónico encargado de asesorarme en la compra de los materiales, y cuales debo utilizar para mejores resultados, y en darme el visto bueno sobre mi proyecto)

Recursos disponibles (materiales, institucionales, financieros, tecnológico)

Es la cantidad de insumos productos o inventarios los que necesito para poder elaborar el producto. Se encuentra marcado por dos pautas: Los consumos y los inventarios.

Consumos: Para analizar esta parte es importante establecer que para la determinación de los materiales tengo que recurrir al uso del lote económico el cual me ayuda a calcular la cantidad exacta de insumos o materiales que utilizo.

- 1- Panel solar 12 voltes mono cristalino.
- 2- Tres cargadores y reguladores de dos puertos USB.
- 3- Cables solar 5 metros.
- 4- Cautín.

5- Brocha.

6- Alicates.

7- Pinzas.

8- Cinta.

9- Estaño.

10- Batería recargable solar seca 12 volteos.

11- Pintura anticorrosiva.

12- Un perfil de hierro de 3,60 metros.

13- Ángulos de hierro.

14- Multímetro.

15- Sombrilla.

16- Pistola de silicona.

17- Silicona en barra.

18- Alambre dulce.

2. RESULTADOS DE INVESTIGACION.

2.0 En un principio la investigación y el modelo de la propuesta se inició en el cuarto semestre de la asignatura en electrónica básica, en este campo el instituto nos asignó un tutor para la orientación y presentación de un prototipo como proyecto final del semestre.

Cabe mencionar que en la asignatura de electrónica básica y las asignaturas anteriores que son, física mecánica (segundo semestre) y electrotecnia (tercer semestre), se dieron instrucciones para utilizar diferentes clases de herramientas como: el multímetro, cautín, estaño, y se nos enseñó la teoría correspondiente para aplicarla en este tipo de proyectos que tienen que ver con voltaje y resistencias de tipos de energías. Por supuesto esto facilito para la realización de este estilo de proyecto ya que fue un campo teórico y práctico que se vio en el transcurso de nuestra carrera.

Por supuesto en el taller hubo varios planteamientos y propuestas, por suerte el ing. Jhon Jairo Arana Soasa impulsó para que realizáramos este semi-proyecto, el cual consistía en ejecutar un prototipo solar que alcance con capacidad de cargar un celular.

En la siguiente imagen se muestra haciendo las respectivas pruebas a un panel solar de 5 Volteos monocristalino, de que energía solar que produce una capacidad en la radiación del sol generado en el instituto tecnológico del putumayo.

Los resultados fueron satisfactorios ya que de los 5 volteos requeridos por el panel daba la producción de 4.5 volteos suficiente para hacer encender el resistor de movimiento que se observa en la imagen, y con capacidad para hacer girar un ventilador que lo podemos observar.

La investigación obtenida nos llevó a que nuestro municipio a pesar de ser una zona nublada cuenta con una buena radiación solar y que es posible implementar la energía fotovoltaica en este sector, y por ende en nuestra institución, llevando como inicio la planificación y ejecución del cargador solar para dispositivos móviles.

FOTO: Horas de la mañana -10 am – 10:30. Practica medición de la radiación solar que se genera en el plantel educativo - Programación y sistemas – asignatura electrónica básica – tipo: medición voltaje total.



MAGEN 7. Prototipo solar para carga de un solo dispositivo móvil – Mocoa Putumayo barrio Luis Carlos Galán.



IMAGEN 8. Probando prototipo inicial de carga 5 voltios.

2.1 Para llevar a cabo esta propuesta a un nivel más alto en primera estancia se puede decir que nuestro territorio no cuenta con una energía limpia y en esta oportunidad se aprovecha la energía que genera el sol (energía fotovoltaica o solar) considerando que debería ser indispensable a nivel territorial, fomentado desde el instituto de educación superior que propone implementar y generar energía limpia.

Al notar esta necesidad que se presenta en el medio de nuestra formación como profesionales con la idea de contribuir en la parte ecológica, investigativa e innovadora

dentro del instituto educativo, trabajando de la mano con la madre naturaleza para obtener un servicio y ponerlo en práctica dentro de los conocimientos tecnológicos, a la hora de utilizar cierta clase de herramientas y teoría que me fueron diseñadas para la manipulación en áreas específicas de esta carrera tecnología en programación y sistemas, las cuales fueron de suma importancia a la hora de realizar este tipo de investigación.

Podemos observar en la imagen que a continuación aparece la realización de una práctica investigativa con el multímetro, un panel solar policristalino, midiendo la radiación solar que se genera en nuestro entorno.

De la información obtenida se puede deducir que de acuerdo con los datos obtenidos este va a generar casi la misma capacidad de voltaje que una placa fotovoltaica que es de 5 voltios y arroja 4,5 voltios suficiente para encender el led de movimiento que se observa.

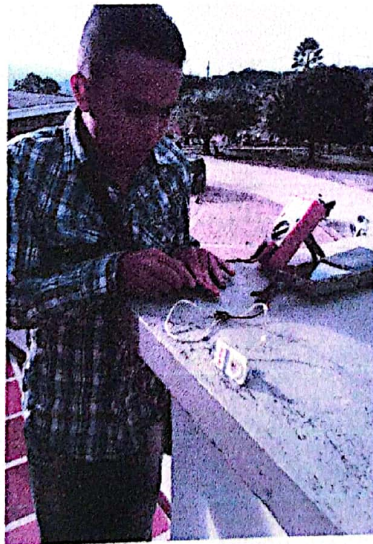


IMAGEN 9. Practica: voltímetro, panel solar policristalino 5 voltios, led resistor de movimiento, oras de la tarde -2 pm - 2:30. Totalidad 5 voltios obtenidos por parte del panel. La energía del sol es fuerte y suple al panel solar.

Esto se realizó en las horas del mediodía donde el sol no calienta tanto, de las dos de la tarde en adelante, el panel recolecta la energía suficiente como para abastecer en su totalidad, esto conlleva a la conclusión que si podía lograr la puesta en marcha de este

proyecto con un panel de mayor tamaño y que no fracasaría a la hora del funcionamiento del cargador solar.

Con esta información obtenida se considera suficiente para desarrollar el cargador solar con una capacidad para cargar un solo dispositivo móvil. En donde se rectifica ciertas investigaciones y asegurar el panel tiene la capacidad de 5 volteos, suficientes para cargar una batería de celular.



IMAGEN 10. Cargando dispositivo móvil placa de 5 volteos monocristalina.

2.2 Con los datos anteriormente obtenidos se llegó a una conclusión que se desarrollaría un cargador solar que tenga la capacidad para cargar 6 dispositivos móviles a la vez con todo lo necesario. Con todas las herramientas y material necesarios para su ejecución.



IMAGEN 11. Los puertos USB solares tienen dos lados de tres puestos cada uno.



IMAGEN 12. Batería solar seca recargable 15 volteos (se encuentra protegida de las lluvias).

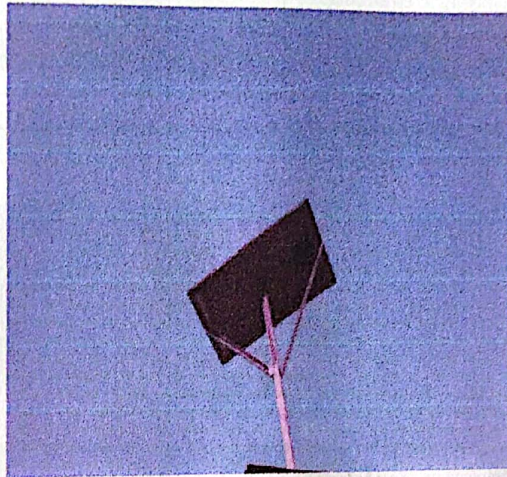


IMAGEN 13. Placa fotovoltaica 15 volteos.

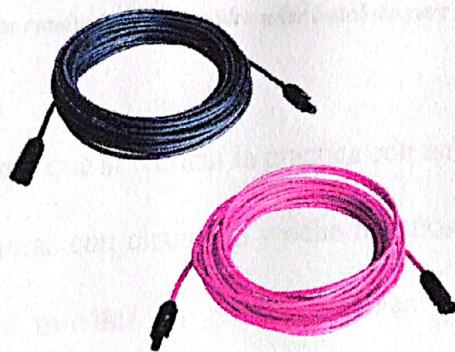


IMAGEN 14. Cable solar 5 metros.

https://www.google.com.co/search?q=imagen+multipuertos&rlz=1C1CHBD_esCO772CO772&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiWgv3wxDhAhXqzVvKHXWGCMsQsAQIJw&biw=1366&bih=662

El siguiente paso era instalarlo en su totalidad con cada una de las herramientas de manera organizada, con sus respectivas protecciones en el marco base que apoyaría todo.



IMAGEN 15. Los resultados del cargador solar instalado para su presentación.



IMAGEN 16. Los resultados del cargador solar instalado para su presentación.

2.2.1 Se pudo confirmar que al realizar la practica con un dispositivo móvil totalmente descargado, demoraba tres horas con cincuenta y ocho minutos en cargar completamente el dispositivo. Los dispositivos móviles en general manejan una batería de 5 voltios de capacidad de carga, por lo cual el cargador solar, lo satisface fácilmente.

Los puertos USB de carga son convertidores de voltaje, es decir el panel solar tiene la capacidad de 15 voltios, si se conectara un celular con esta cantidad de corriente se fundiría ahí es donde entran los puertos USB a cumplir la función de convertir todo ese voltaje a 5 voltios, que es lo que se requiere para cargar los dispositivos móviles.

cómo pasa esto:

- 1- el panel recolecta los rayos del sol que son convertidos en energía fotovoltaica similar a la eléctrica.
- 2- Después de esta metamorfosis la energía fotovoltaica pasa a través de los circuitos hasta llegar a la batería recargable.
- 3- Al recibir esta la energía solar la batería envía sus cargas hacia los puertos USB que es hay en ese instante donde los 15 volteos son transformados a 5 y son distribuidos para cada puerto USB.

Esto trae sus ventajas ya que el panel siempre va a generar más de la energía que se requiere y en los puertos la convertirán a la apropiada, es decir que la energía solar nunca va a variar, sin ocasionar bajones ni altos de energía evitando así que ningún dispositivo salga dañado a la hora de recargar su batería.

Cabe mencionar que durante el día este panel funcionaria correctamente con la energía que genera el sol, pero por la noche no sucede esto, por eso se le adapto la idea de conseguir una batería de gel de 15 volteos para que durante el día recolecte la energía suficiente y así en las noches tenga la misma capacidad durante el día.



IMAGEN 17. Cargando el dispositivo en el panel solar para recolectar los datos requeridos.

https://www.google.com.co/search?q=imagenes&rlz=IC1CHBD_esCO772CO772&thm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiuw_Kk1OHZAhWOxFkKHOirDW8QsAQIMw&biw=1366&bih=662

2.2.2 Al finalizar la investigación se puede dar cuenta que mucha gente del ámbito estudiantil simpatiza con el proyecto que realicé, dicen que es una buena idea y que es muy útil para las personas ya que en muchas ocasiones quitan la energía eléctrica, o se daña como ocurrió en meses anteriores algunos de ellos mencionaron que en la avalancha hubiera sido bueno tener un cargador de estos.

Esto da muchos ánimos ya que podría seguir invirtiendo tiempo y dinero en este proyecto para presentarlo para esta carrera profesional, adecuándole otros usos.

Por último, finalizada la investigación se hace la entrega del modelo base del cargador solar funcionando y con los estudios suficientes de que dará un buen rendimiento para la prestación del servicio que se diseñó con tanto esfuerzo y esmero. Esto no quiere decir que con el pasar del tiempo no se pueda modificar el proyecto por el contrario es lo suficiente manejable para hacerle todo tipo de cambios en la parte del diseño.

Se aclara que el cargador solar carga solamente dispositivos que manejen una batería de 5 voltios con toma de carga USB como la siguiente.

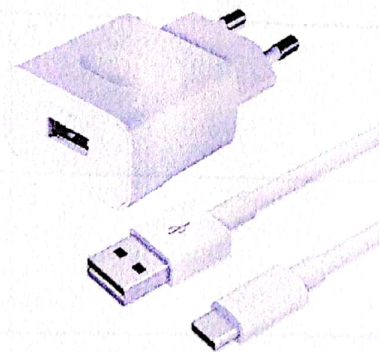


IMAGEN 18. Cargador de dispositivos móviles.

https://www.google.com.co/search?q=imagen+multipuertos&rlz=1C1CHBD_esCO772CO772&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiWgv3wxrDbAhXqzVkkHXWGCMsQsAQIJw&biw=1366&bih=662

Realizo las pruebas pertinentes sobre el proyecto lo presento y expongo.	Diciembre 1-2017	Diciembre 20-2017
--	------------------	-------------------

Tabla de gastos.

ELEMENTO.	CANTIDAD.	VALOR EN PESOS \$.
Placa solar 12 volteos mono cristalino.	1	\$ 145.000
USB regulador solar de dos puertos USB.	3	\$ 300.000
Cable solar.	5 metros.	\$ 6.200
Caufn.	1	\$ 30.000
Brocha.	1	\$ 6.000
Alicates.	1	\$ 12.000
Pinzas.	1	\$ 8.000
Cinta aislante.	2	\$ 2.000
Estaño.	Carrete Soldadura Estaño/plomo 40/60 1 Unid	\$ 11.600

Cronograma de actividades. 2017 a partir de los meses expuestos a continuación.	Fecha de inicio.	Fecha de finalización.
Actividad:		
Diseñar la propuesta para el trabajo de grado que voy a realizar.	Julio 12- 2017	Julio 30- 2017
Busco al asesor de mi proyecto y cuadro todo lo que tengo pensado realizar.	Agosto 1-2017	Agosto 31-2017
Busco un distribuidor de los elementos que voy a comprar y ago. la cotización de los gastos materiales (\$ 1186790)	Septiembre 1-2017	Septiembre 30-2017
Presento el oficio del lugar donde voy a ejecutar mi proyecto y cuadro la reunión pertinente con las máximas autoridades.	Octubre 1-2017	Octubre 31-2017
Ejecuto mi prototipo en el lugar asignado, con su funcionalidad correctamente como lo planeo.	Noviembre 1-2017	Noviembre 30-2017

Batería recargable solar seca 12 volteos.	1	\$ 467.990
Pintura anticorrosiva.	1 litro.	\$ 15.000
Perfil de hierro.	3,60 metros.	\$ 30.000
Angulos de hierro.	6 metros.	\$ 20.000
Multímetro.	1	\$ 70.000
Sombrilla.	1	\$ 25.000
Pistola de silicona.	1	\$ 23.000
Silicona en barra.	10	\$ 10.000
Alambre dulce.	5 metros.	\$ 5.000
	TOTAL, GASTOS.	\$ 1186790

3. CONCLUSIONES.

- 1- Concluyentemente el uso e implementación de este cargador solar trae consigo beneficios tanto medioambientales, educativos, económicos y sociales.
- 2- La energía solar es inagotable puesto que la estamos recibiendo constantemente esto significa que siempre vamos a tener donde cargar nuestros dispositivos móviles o celulares en caso de falta de energía eléctrica y no contamina al medio ambiente.
- 3- -por medio del sol se brinda un servicio, a través de su mutación para la formación de electricidad gratuita pero la transformación es costosa y no todos tienen los recursos para acceder a ella.
- 4- La energía solar ayuda al medio ambiente evitando su destrucción y contaminación ya que no emite la radiación como la de la energía eléctrica, y no se necesita de represas para crearla por esta razón no daña el medio ambiente.

4. RECOMENDACIONES.

Las recomendaciones que se deja del proyecto en general es que es un proyecto al cual se le puede apostar una mayor inversión para mejorarlo o fabricar más prototipos con este esquema y diseño, o en otro caso implementar este servicio para otros usos sea para cargar computadoras portátiles, alumbrados solares, mejor dicho, es algo a lo que se le puede encontrar muchos usos y beneficios donde el prototipo actual serviría como inspiración para hacer una mayor cantidad de proyectos en base a este, y en pasar del tiempo se los puede ir mejorando para ir zaceando necesidades de diferentes tipos y se lo puede implementar en la diferentes carreras que se ofrecen en el ITP ya que es un producto móvil.

BIBLIOGRAFICA.

J Santamarta - World Watch, (2004) - nacionmulticultural.unam.mx
Las energías renovables son el futuro disponible en:
file:///C:/Users/ACER/Downloads/Documents/511_3.pdf

E Solar - Página consultada en la web el, 2007 - fenercom.com
En su artículo Energía Solar Fotovoltaica disponible en:
<https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/cuadernos-energias-renovables-para-todos-solar-fotovoltaica.pdf>

MA Abella - SAPT Publicaciones Técnicas, SL, 2005 - api.eoi.es
En su trabajo de investigación Sistemas fotovoltaicos disponible en:
file:///C:/Users/ACER/Downloads/Documents/Componente%20digital_2.pdf

HL Gasquet - 1997 - sistemamid.com
en su trabajo investigativo Manual Teórico y Práctico sobre los sistemas Fotovoltaicos
disponible en: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/Documents/82474.pdf>

AE Mejía, MH Londoño, JC Osorio - Scientia et technica, 2010 - dialnet.unirioja.es
En su artículo Diseño e implementación de un seguidor solar para la optimización de un
sistema fotovoltaico disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4566789>

ES Marín, WP Castro, JF Arroyave - Scientia et technica, 2011 - revistas.utp.edu.co
En su artículo Energías alternativas, experiencias desde el semillero de investigación en
tecnología mecánica disponible en:
<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1537>

B Van Campen, D Guidi, G Best - 2000 - researchgate.net
En su libro Energía solar fotovoltaica para la agricultura y desarrollo rural sostenibles
disponible en:
<file:///C:/Users/ACER/Downloads/Documents/SolarphotovoltaicforSARDES.pdf>

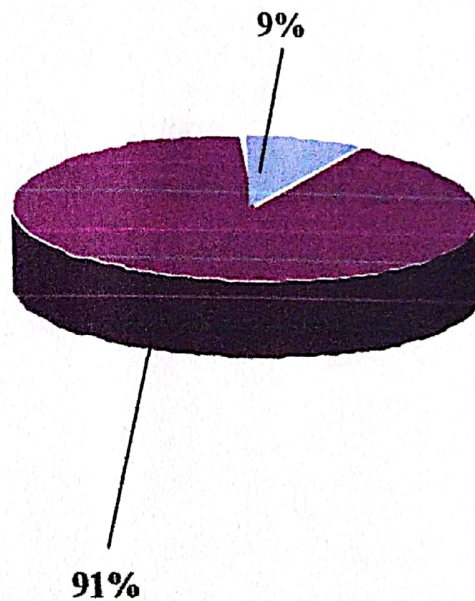
S Rocabado, C Cadena - 2015 - researchgate.net
Cargadores solares portátiles para el uso de dispositivos móviles en zonas rurales aisladas del
NOA disponible en:
file:///C:/Users/ACER/Downloads/Documents/ASADES_rocabado_solar_movil_rural.pdf

H Rodríguez Murcia - Revista de ingeniería, 2008 - scielo.org.co
En su artículo Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas disponibles en:
<file:///C:/Users/ACER/Downloads/Documents/n28a12.pdf>

ANEXOS.

En la siguiente grafica encontramos el nivel de radiación solar, en la parte blanca se encuentra representada la radicación solar de las 6 de la mañana hasta las 11 de la mañana que es del 9%, y en la parte fucsia se encuentra representada la radiación solar de las 11:1 hasta las 6 de la tarde que cobija el 90%, pero aquí no se tiene en cuenta los días lluviosos ya que en esos días casi no hay radicación solar.

Esto significa que si cargamos el celular en la mañana solo con el panel y los puertos sin utilizar la batería será más baja la electricidad, en cambio que si se carga en la tarde que el sol es más potente cargara más rápido los celulares por la cantidad de radiación que se maneja que calculando lo que abarca el panel que son 12 volteos llega a 11,5 volteos más que suficiente para cargar los 6 celares que es la capacidad del prototipo.



Este estudio es suficiente para entender en forma general como se distribuye la energía fotovoltaica y que el cargador solar es adecuado para ser entregado para su uso.