

PROYECTO "CARRO SOLAR"

I.- Introducción:

Hoy en día el problema de la contaminación nos afecta a todos los habitantes del planeta tierra. Cada vez nuestro mundo se contamina más y más debido a las necesidades que nos implica la vida. Algunos contaminantes frecuentes son: El ruido, la contaminación de la basura en el suelo, el alto índice de smog en el aire, una gran fuente de contaminación son las baterías comunes que todos usamos en nuestra vida cotidiana, esto contamina en gran manera ya que las pilas dentro, contienen componentes químicos que al ambiente son muy contraproducentes y al dejar de funcionar las pilas es muy difícil eliminar o reciclar estos residuos que tardarían miles de años para desintegrarse. La mayoría de los juguetes contienen pilas que contaminan en gran manera por eso hoy se plantea una alternativa agradable al ambiente.

La importancia de un automóvil solar no radica en que:

*Un automóvil solar es un verdadero proyecto de investigación y desarrollo de adelantos tecnológicos en aerodinámica, materiales, fotoceldas, electrónica, motores, baterías y llantas.

* Un automóvil solar, resalta los términos "eficiencia" y "energía solar" de una manera por demás atractiva, lo que ha provocado un efervescente interés por estos términos entre los ingenieros. El automóvil solar, es capaz de recorrer enormes distancias y viajar a una velocidad promedio de 70 km/h con una potencia menor a 1 kw, potencia equiparable a aquella que se podría encontrar en cualquier aparato electrodoméstico. La idea de realizar grandes cantidades de trabajo utilizando muy poca potencia, es exactamente lo que es la eficiencia. Esto se logra, gracias a que el auto solar utiliza en su construcción materiales muy ligeros y resistentes, logrando obtener el menor peso para una estructura con una resistencia que cumple con los requisitos de seguridad, también, se reducen al

máximo las pérdidas mecánicas por fricción en rodamientos, y en la transmisión, se tiene una forma aerodinámica de muy bajo coeficiente de arrastre, se reducen las pérdidas en la electrónica usando componentes de calidad y diseñando circuitos que manejen una adecuada relación voltaje-corriente.

II.- PLANTEAMIENTO:

¿Cómo utilizar de manera eficaz los recursos naturales de energía en lugar de Baterías para buscar reducir la contaminación del medio ambiente?

III.- OBJETIVO:

Utilizar la energía solar al construir un carro con un control remoto reemplazando las baterías.

IV.- HIPOTESIS:

Si nuestro carro proporcionara una menor contaminación al medio ambiente, entonces utilizará celdas solares aprovechando al máximo la energía del sol.

V.- VARIABLES:

5.1.-VARIABLE INDEPENDIENTE: Generar energía eléctrica mediante un panel solar.

5.2.- VARIABLE DEPENDIENTE: Aprovechar mas la energía solar obteniendo un funcionamiento correcto del vehículo.

VI.- MARCO TEORICO:

6.1.- ¿QUÉ SON LAS CELDAS SOLARES?

Las células o celdas solares son dispositivos que convierten energía solar en electricidad, ya sea directamente vía el efecto fotovoltaico, o indirectamente

mediante la previa conversión de energía solar a calor o a energía química.

La forma más común de las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, en el cual la luz que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia del fotovoltaje o del potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de conducir una corriente a través de un circuito externo de modo de producir trabajo útil.

6.2.- ¿CÓMO SE HACEN LAS CELDAS SOLARES?

Las celdas solares son de silicio se elaboran utilizando planchas (wafers) monocristalinas, planchas policristalinas o láminas delgadas

Las planchas monocristalinas (de aproximadamente 1/3 a 1/2 de milímetro espesor) se cortan de un gran lingote monocristalino que se ha desarrollado a aproximadamente 1400°C, este es un proceso muy costoso. El silicio debe ser de una pureza muy elevada y tener una estructura cristalina casi perfecta.

Las planchas policristalinas son realizadas por un proceso de moldeo en el cual el silicio fundido es vertido en un molde y se lo deja asentar. Entonces se rebana en planchas. Como las planchas policristalinas son hechas por moldeo son apreciablemente más baratas de producir, pero no tan eficiente como las celdas monocristalinas. El rendimiento más bajo es debido a las imperfecciones en la estructura cristalina resultando del proceso de moldeo.

En los dos procesos anteriormente mencionados, casi la mitad del silicio se pierde como polvo durante el cortado.

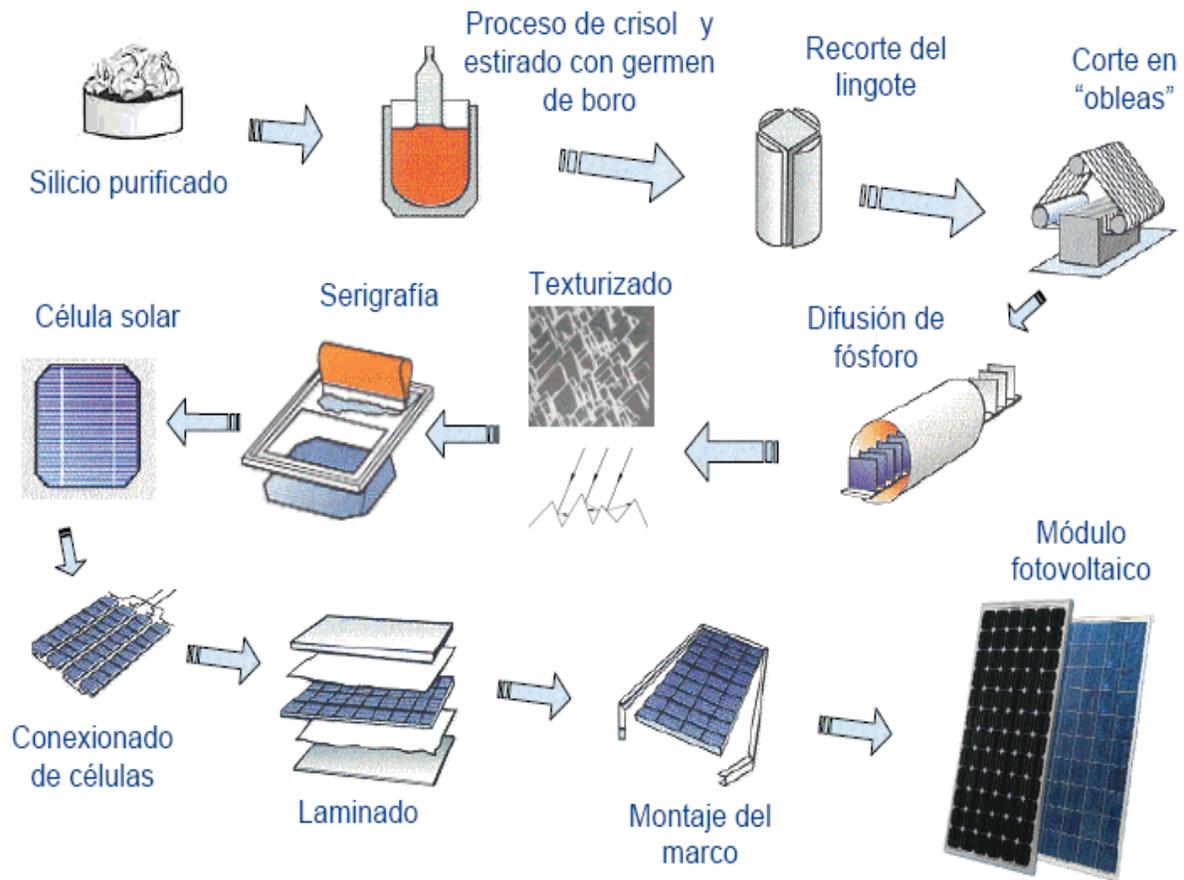
El silicio amorfo, una de las tecnologías de lámina delgada, es creado depositando silicio sobre un substrato de vidrio de un gas reactivo tal como silano (SiH_4). El silicio amorfo es una de grupo de tecnologías de lámina delgada. Este tipo de célula solar se puede aplicar como película a substratos del bajo costo tales como cristal o plástico. Otras tecnologías de lámina delgada incluyen lámina delgada de silicio multicristalino, las celdas de seleniuro de cobre e indio/sulfuro de cadmio, las

celdas de telurio de cadmio/sulfuro del cadmio y las celdas del arseniuro de galio. Las celdas de lámina delgada tienen muchas ventajas incluyendo una deposición y un ensamblado más fácil, la capacidad de ser depositadas en sustratos o materiales de construcción baratos, la facilidad de la producción en masa, y la gran conveniencia para aplicaciones grandes.

En la producción de celdas solares al silicio se le introducen átomos de impurezas (dopado) para crear una región tipo p y una región tipo n de modo de producir una unión p-n. El dopado se puede hacer por difusión a alta temperatura, donde las planchas se colocan en un horno con el dopante introducido en forma de vapor. Hay muchos otros métodos de dopar el silicio. En la fabricación de algunos dispositivos de lámina delgada la introducción de dopantes puede ocurrir durante la deposición de las láminas o de las capas.

Un átomo del silicio tiene 4 electrones de valencia (aquellos más débilmente unidos), que enlazan a los átomos adyacentes. Substituyendo un átomo del silicio por un átomo que tenga 3 o 5 electrones de la valencia producirá un espacio sin un electrón (un agujero) o un electrón extra que pueda moverse más libremente que los otros, ésta es la base del doping. En el doping tipo p, la creación de agujeros, es alcanzada mediante la incorporación en el silicio de átomos con 3 electrones de valencia, generalmente se utiliza boro. En el dopaje de tipo n, la creación de electrones adicionales es alcanzada incorporando un átomo con 5 electrones de valencia, generalmente fósforo.

Una vez que se crea una unión p-n, se hacen los contactos eléctricos al frente y en la parte posterior de la célula evaporando o pintando con metal la plancha. La parte posterior de la plancha se puede cubrir totalmente por el metal, pero el frente de la misma tiene que tener solamente un patrón en forma de rejilla o de líneas finas de metal, de otra manera el metal bloquearía al sol del silicio y no habría ninguna respuesta a los fotones de la luz incidente.



6.3.- ¿CUÁNTO CUESTA HACER CELDAS SOLARES?

La fabricación de las celdas solares es muy costosa debido a la tecnología usada así como también los materiales usados en las mismas.

Aproximadamente su precio oscila entre \$200 con un voltaje de 4.5V y 300mAh. Mientras más voltaje tenga es mayor su precio aproximadamente una celda solar de 12 volts. Nos costará aproximadamente \$400.

6.4.- ¿CÓMO FUNCIONAN LAS CELDAS SOLARES?

Para entender la operación de una célula fotovoltaica, necesitamos considerar la

naturaleza del material y la naturaleza de la luz del sol. Las celdas solares están formadas por dos tipos de material, generalmente silicio tipo p y silicio tipo n. La luz de ciertas longitudes de onda puede ionizar los átomos en el silicio y el campo interno producido por la unión que separa algunas de las cargas positivas ("agujeros") de las cargas negativas (electrones) dentro del dispositivo fotovoltaico.

Los agujeros se mueven hacia la capa positiva o capa de tipo p y los electrones hacia la negativa o capa tipo n. Aunque estas cargas opuestas se atraen mutuamente, la mayoría de ellas solamente se pueden recombinar pasando a través de un circuito externo fuera del material debido a la barrera de energía potencial interno. Por lo tanto si se hace un circuito se puede producir una corriente a partir de las celdas iluminadas, puesto que los electrones libres tienen que pasar a través del circuito para recombinarse con los agujeros positivos.



La cantidad de energía que entrega un dispositivo fotovoltaico está determinado por:

- El tipo y el área del material
- La intensidad de la luz del sol
- La longitud de onda de la luz del sol

Por ejemplo, las celdas solares de silicio monocristalino actualmente no pueden convertir más del 25% de la energía solar en electricidad, porque la radiación en

la región infrarroja del espectro electromagnético no tiene suficiente energía como para separar las cargas positivas y negativas en el material.

Las celdas solares de silicio policristalino en la actualidad tienen una eficiencia de menos del 20% y las celdas amorfas de silicio tienen actualmente una eficiencia cerca del 10%, debido a pérdidas de energía internas más altas que las del silicio monocristalino.

Una típica célula fotovoltaica de silicio monocristalino de 100 cm² producirá cerca de 1.5 vatios de energía a 0.5 voltios de Corriente Continua y 3 amperios bajo la luz del sol en pleno verano (el 1000Wm⁻²). La energía de salida de la célula es casi directamente proporcional a la intensidad de la luz del sol. (Por ejemplo, si la intensidad de la luz del sol se divide por la mitad la energía de salida también será disminuida a la mitad).

Una característica importante de las celdas fotovoltaicas es que el voltaje de la célula no depende de su tamaño, y sigue siendo bastante constante con el cambio de la intensidad de luz. La corriente en un dispositivo, sin embargo, es casi directamente proporcional a la intensidad de la luz y al tamaño. Para comparar diversas celdas se las clasifica por densidad de corriente, o amperios por centímetro cuadrado del área de la célula.

La potencia entregada por una célula solar se puede aumentar con bastante eficacia empleando un mecanismo de seguimiento para mantener el dispositivo fotovoltaico directamente frente al sol, o concentrando la luz del sol usando lentes o espejos. Sin embargo, hay límites a este proceso, debido a la complejidad de los mecanismos, y de la necesidad de refrescar las celdas. La corriente es relativamente estable a altas temperaturas, pero el voltaje se reduce, conduciendo a una caída de potencia a causa del aumento de la temperatura de la célula.

Otros tipos de materiales fotovoltaicos que tienen potencial comercial incluyen el diselenide de cobre e indio (CuInSe₂) y telurio de cadmio (CdTe) y silicio amorfo como materia prima.



Fig. 1 (Celda fotovoltaica que tiene como función primordial convertir la energía captada por el sol en electricidad a un nivel atómico)

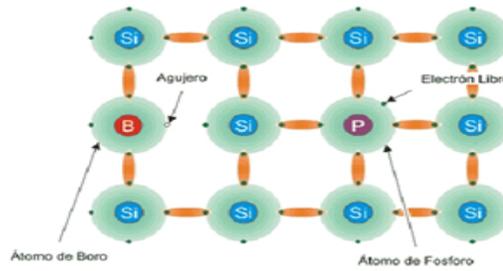


Fig. 2 vista de celda solar en su composición química con átomos de Boro, Fosforo y Electrones libres.

VII.- ¿CUÁL SERIA LA EFECTIVIDAD DE LAS CELDAS SOLARES EN RELACION A SU COSTO Y BENEFICIO?

El rendimiento de celdas solares de más reciente desarrollo, supera el 30%, comparado con el 15% de muchos generadores eléctricos. Es la relación costo/beneficio lo que mantiene el uso de paneles solares como una solución que es considerada sólo cuando resulta más barata que el uso de otras formas de energía. Sin embargo, aquellos lugares en los cuales no hay acceso al uso de otras energías, el uso de energía solar es una excelente alternativa.

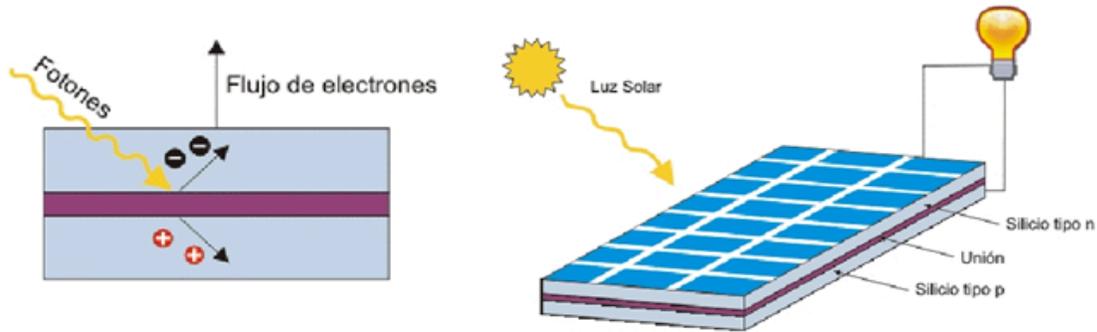


Fig. 3 Cuando una celda es expuesta a la luz (se expone el lado negativo), si los fotones que llegan a la superficie tienen una energía mayor que la necesaria para liberar a un electrón desde la red de la cual forman parte, surge una corriente de foto electrones. Debe ocurrir que la energía de los fotones es mayor que la energía de ligazón de los electrones al material, que exista una juntura semi conductora que impida la recombinación de portadores positivos y negativos y que la vida media de los portadores permita sostener un flujo de corriente a

VIII.- CONCEPTOS BÁSICOS PARA DISEÑAR UN CARRITO SOLAR

7.1.- Factores que disminuyen la velocidad del carrito solar.

- **Peso:** cuanto más liviano sea el carrito, mayor aceleración el carrito alcanzará (recuerden que por la segunda ley de Newton, la aceleración es inversamente proporcional a la masa).
- **Resistencia del viento:** la resistencia provocada por el viento disminuye la velocidad del carro. Mientras más área de contacto tenga el carrito con el viento y mientras mayor sea la velocidad del viento (la cual depende de la velocidad del aire y del propio carrito), mayor será la influencia del viento sobre él.
- **Fricción:** la fricción entre los engranajes, las ruedas y del contacto de las llantas con la pista también disminuyen la velocidad del carrito.

La fuerza de fricción depende de las características de la superficie en contacto (entre engranajes, en las ruedas y entre la llanta y el suelo). y de la masa del carrito.

Por lo tanto, el peso del carrito debe ser el menor posible, se debe evitar elementos

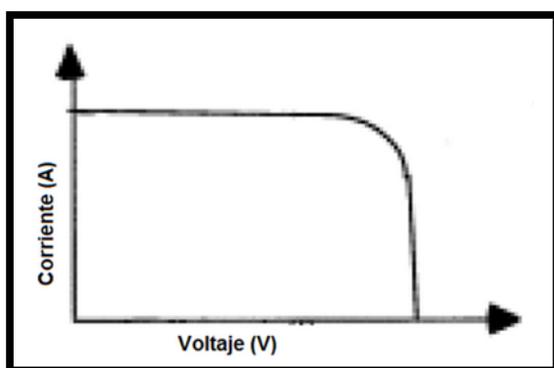
que aumenten la resistencia del aire (por ejemplo, puertas abiertas, carteles perpendiculares a la dirección del viento), los engranajes deben tener poca fricción (usar engranajes de plástico o aluminio) y deben estar montadas firmemente al chasis ó sobre un apoyo rígido, las ruedas deben ser perfectamente redondas y tener llantas de goma y los ejes deben ser perfectamente paralelos y bien apoyados.

7.2.- Conceptos básicos sobre la célula fotovoltaica.

Las células fotovoltaicas fueron creadas en 1954. En si ellas trasforman la luz del sol en energía eléctrica a través de un fenómeno físico conocido como efecto fotovoltaico. Las células solares están hechas generalmente de silicio.

Existen varias tecnologías de células siendo las más importantes las de tipo cristalino y las de tipo amorfo. Como esto no es tan importante en este caso, lo que nos importa es cuanta energía estas celulas son capaces de entregar. La unión de varias celulas es llamada de modulo fotovoltaico.

Para caracterizar una célula fotovoltaica (o un modulo) se usa su curva IV (corriente vs voltaje), como se ve en la figura siguiente:

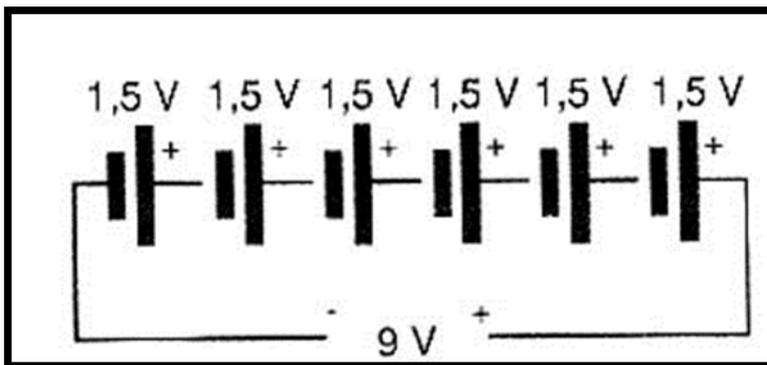


La tensión de la célula disminuye si aumenta la temperatura de la célula, por otro lado la corriente generada aumenta si aumenta la irradiación solar sobre ella.

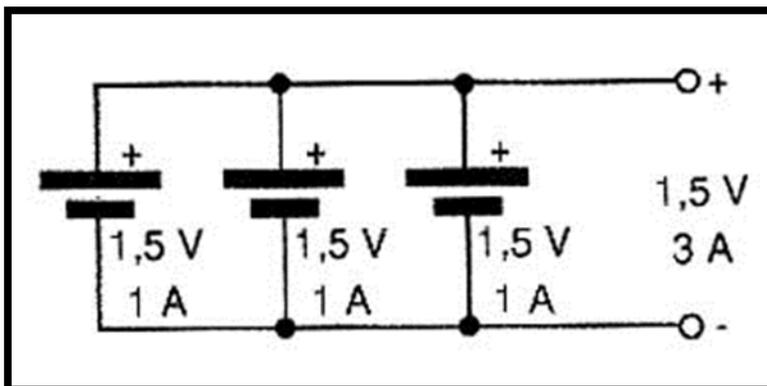
La salida eléctrica de la celula (tensión y corriente) depende del valor de la resistencia del circuito (en este caso del motor). Para saber como obtener este

valor se puede usar una resistencia variable unida al modulo y medir los valores de corriente y tensión obtenidos con un multímetro.

Las células pueden ser conectadas en serie o en paralelo según las necesidades del motor. En un arreglo en serie las tensiones se suman (6 células de 1,5 V en paralelo seria equivalente a una célula de 9 V), mientras que en un arreglo en paralelo las corrientes se suman (3 células de 1 A en paralelo equivalen a una célula de 3 A).



arreglo en serie



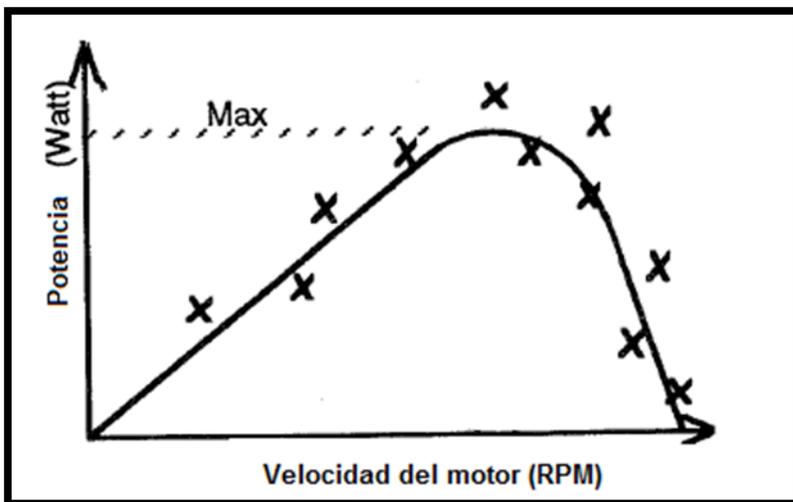
arreglo en paralelo

7.3.- Conceptos básicos sobre el motor.

Para poder avanzar el motor del carrito tiene que tener la fuerza necesaria para vencer la resistencia de los tres factores comentados arriba. Esta fuerza es igual a

la potencia del motor dividida por la velocidad del carrito.

Cuando el carrito arranca, la potencia del motor es pequeña. Conforme se aumenta la velocidad, la potencia del motor continuará creciendo hasta un valor determinado que depende del motor. A partir de esta velocidad, a pesar que esta aumente, la potencia del carrito empezará a disminuir. Más o menos como se ve en el gráfico:



Existen algunas técnicas para evaluar un motor, la más conocida es usar un dinamómetro, que tal vez pueda haber en el laboratorio de física de tu colegio ó crear tu propio banco de pruebas con pesos como es mostrado en el siguiente manual en inglés (pág. 7, 8 y 19).

El motor debe funcionar con corriente continua. La tensión de trabajo depende del tipo y número de células fotovoltaicas que conectes en serie, ya que no debe exceder ese parámetro. Lo importante es que veas el número de rotaciones que tiene el motor (de preferencia compra un motor de alta rotación con opción de reducción por engranajes).

Otra opción es que uses el motor de un carrito de juguete, pero fijate cuantas pilas usa para no excederte en la tensión. Las pilas AA, AAA, C y D son de 1,5 V. Por lo tanto, si el juguete usa 4 pilas su consumo debe ser de 6V.

VIII.- CONCLUSION

Concluimos en que valió mucho la pena el hacer el carro solar, ya que así pudimos observar que la energía solar realmente nos sirve para nuestra vida diaria y aun que es algo complicado la construcción, tiene ventajas y desventajas.

Con este carro podemos contribuir a esta causa simplemente buscando mas maneras de obtener energía eléctrica por otros medios donde no se contamine al medio ambiente. Se dice que este producto puede ofrecer un buen funcionamiento con alternativas que no contaminen al ambiente; su calidad es muy buena. Además de que se es noble con el ambiente. Nosotros hemos pensado que en los juguetes muy tradicionales y con esto se obtendrían menores índices de contaminación debido a los desechos químicos que esta produce.

Todo esto con la intención de lograr métodos de transporte mas sanos para el medio ambiente y para la salud de las personas, sin embargo se han visto afectados por los altos costos de producción que implica poner en funcionamiento un automóvil solar y su adaptación al transporte urbano.

INDICE

I.- INTRODUCCION

II.- PLANTEAMIENTO

III.- OBJETIVO

IV.- HIPOTESIS

V.- VARIABLES

5.1.- VARIABLE INDEPENDIENTE

5.2.- VARIABLE DEPENDIENTE

VI.- MARCO TEORICO

6.1.- ¿QUE SON CELDAS SOLARES?

- 6.2.- ¿COMO SE HACEN LAS CELDAS SOLARES?
- 6.-3.- ¿CUANTO CUESTA HACER UNA CELDA SOLAR?
- 6.4.- ¿COMO FUNCIONAN LAS CELDAS SOLARES?
- VII.- ¿CUÁL SERIA LA EFECTIVIDAD DE LAS CELDAS SOLARES EN RELACION A SU COSTO Y BENEFICIO?
- VIII.- CONCEPTOS BÁSICOS PARA DISEÑAR UN CARRITO SOLAR
 - 7.1.- Factores que disminuyen la velocidad del carrito solar.
 - 7.2.- Conceptos básicos sobre la célula fotovoltaica.
 - 7.3.- Conceptos básicos sobre el motor.
- VIII.- CONCLUSION
- IX.- BIBLIOGRAFIA
 - 1. AUTOR Varios autores
TEXTO Energía solar fotovoltaica
EDITORIAL Marcombo 1983/pags.35-108
 - 2. AUTOR Manohar prasad
TEXTO Conversión de energía
EDITORIAL Limusa 1984/pags.13-30
 - 3. AUTOR Charles E. Backus
TEXTO Solar cell
EDITORIAL IEEE 1976/pags.13-9

I.E. N° 122 “ANDRES AVELINO CACERES”

CURSO:

CIENCIA TECNOLOGIA Y AMBIENTE

PROFESOR:

JORGE DE PAZ HUAMAN

TRABAJO DE INVESTIGACION

CARRO SOLAR

GRUPO:

APAESTEGUI SULCA ESTEFANY

BERNALDO MOTTA NATALY

HUAMANI CUYUBAMBA ANA

JANAMPA RODRIGUEZ CECILIA

SULCA QUISPE NELLY

VILCHEZ BELTRAN ROSSY

MANGOMARCA, JULIO DEL 2012

INDICE

I.- INTRODUCCION

II.- PLANTEAMIENTO

III.- OBJETIVO

IV. - HIPOTESIS

V. - VARIABLES

5.1.- VARIABLE INDEPENDIENTE

5.2.- VARIABLE DEPENDIENTE

VI.- MARCO TEORICO

6.1.- ¿QUE SON CELDAS SOLARES?

6.2.- ¿COMO SE HACEN LAS CELDAS SOLARES?

6.-3.- ¿CUANTO CUESTA HACER UNA CELDA SOLAR?

6.4.- ¿COMO FUNCIONAN LAS CELDAS SOLARES?

VII.- ¿CUÁL SERIA LA EFECTIVIDAD DE LAS CELDAS SOLARES EN RELACION A SU COSTO Y BENEFICIO?

VIII.- CONCEPTOS BÁSICOS PARA DISEÑAR UN CARRITO SOLAR

7.1.- Factores que disminuyen la velocidad del carrito solar.

7.2.- Conceptos básicos sobre la célula fotovoltaica.

7.3.- Conceptos básicos sobre el motor.

VIII.- CONCLUSION

IX.- BIBLIOGRAFIA