

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR.

UNICAES



"La Ciencia sin Moral es Vana"

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

MICROPROCESADORES Y ENSAMBLADORES

CATEDRÁTICO: ING. HENRY MAGARI VANEGAS  
RODRÍGUEZ

PROYECTO: ENERGIA RENOVABLE

ALUMNOS: MARVIN ALEXANDER RUÍZ SANTOS


JAIME ALBERTO PORTILLO LUNA

BRAYAN WILLIAM RIVAS ORELLANA

## INTRODUCCION

La tecnología se ha convertido en poco tiempo en una de las ramas más importantes en la vida del ser humano, la innovación y las herramientas se han considerado cruciales para crear nuevos objetos que faciliten realizar acciones con el menor esfuerzo. En este proyecto se pretende realizar el mecanismo de un panel solar que cumpla la función de buscar la luz a partir de fotoceldas a cualquier hora del día teniendo la mayor obtención de energía solar a partir de los rayos del sol, como agregado se pretende que el panel tenga una protección que permita cubrirlo de explosión a lluvia vientos u otro percance. Teniendo en cuenta que esto será de aspecto demostrativo a escala de proyecto estudiantil y usando simuladores virtuales. Para realizar dicho proyecto se tomó como referencia; proyectos previos, la información necesaria sobre ubicación y datos sobre paneles solares Arduino y motores. En el transcurso del proyecto dispondremos de los circuitos utilizados, diagramas, bosquejos virtuales y fotos de la realización del proyecto junto al código utilizado en el mismo.


## COMPONENTES:

 **SERVOMOTOR:** Es un dispositivo similar a un motor de corriente continua que tiene la capacidad de ubicarse en cualquier posición dentro de su rango de operación, y mantenerse estable en dicha posición.

### Detalle Técnico:

- Peso: 55 g
- Dimensión: 40,7 x 19,7 x 42,9 mm aprox.
- Par de torsión: 9,4 kgf · cm (4,8 V), 11 kgf · cm (6 V)
- Velocidad de funcionamiento: 0,17 s / 60° (4,8 V), 0,14 s / 60° (6 V)
- Tensión de servicio: 4,8 V a 7,2 V
- Corriente de funcionamiento 500 mA -
- Corriente de bloqueo de 2,5 A (6V)
- Anchura de banda muerta: 5 s
- Diseño de doble rodamiento de bolas, estable y resistente a golpes
- Rango de temperatura: 0 °C - 4,8 V a 7,2 V - 900 mA (6V)
- Diseño de doble cojinete de bolas
- 55 °C



 **ARDUINO UNO:** Es una placa de microcontrolador de código abierto basado en el microchip ATmega328P y desarrollado por Arduino.

### Detalle Técnico:

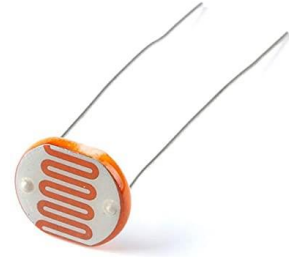
- Peso: 25 g
- Conectividad: DC Barrel Power Jack/Connector
- USB 2.0 Type-B plug Ver y modificar los datos en Wikidata
- Frecuencia de reloj de CPU: 16 MHz
- Tensión: 5 V



✚ **FOTO-RESISTENCIA:** Es un componente electrónico cuya resistencia se modifica, (normalmente disminuye) con el aumento de intensidad de luz incidente.

Datos Técnicos:

- V(max) : 150Vdc
- P(max): 100mW
- Pico espectral: 540nm
- Resistencia a 10Lux: 10K
- R(min) en oscuridad: 1.5M
- Tiempo de respuesta: 20ms



✚ **PANEL SOLAR:** Es un dispositivo que capta la energía de la radiación solar para su aprovechamiento, para generar electricidad mediante energía solar fotovoltaica.

Datos Tecnicos:

- Voltaje: 5v
- 500mw
- 5.5v
- 55mm



✚ **MOTOR PASO A PASO:** Es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa que es capaz de girar una cantidad de grados (paso o medio paso) dependiendo de sus entradas de control.

Datos Técnicos:

- Tipo de motor: Bipolar
- Angulo de motor: 1.8°



- Par de retención (Holding Torque): 59 Ncm (83.6 oz/in) (6.01 Kg/cm)
- Corriente nominal / fase: 2.0A
- Resistencia de fase: 1.4ohms
- Tensión recomendada: 12-24V
- Inductancia: 3.0mH $\pm$ 20%(1KHz)
- Tamaño del marco: 42 x 42mm
- Longitud: 48mm
- Diámetro del eje:  $\Phi$ 5mm
- Longitud del eje: 24mm
- Longitud de corte en D: 15mm
- Número de derivaciones: 4
- Longitud del cable: 1000mm
- Peso: 390g

🚦 **RESISTENCIAS:** Es una de las capacidades físicas básicas, particularmente aquella que nos permite llevar a cabo una actividad o esfuerzo durante el mayor tiempo posible.

Detalles Técnicos:

- Tipo de elemento resistivo: Oxido metálico
- Tipo: Carbón
- Rango temperatura de operación: -55 a 20°C
- 2 pines (axial)
- Resistencias de metal con una precisión de  $\pm$ 5% de tolerancia.
- Potencia nominal: 1/4 W
- Máxima tensión nominal: 300 V-
- Resistencia: 10K Ohm
- Resistencia de 220 Ohm



✚ **CABLE:** Cordón formado con varios conductores aislados unos de otros y protegido generalmente por una envoltura flexible y resistente.

Detalle Técnico:

- Color: negro y rojo
- Longitud: 5cm x 5cm
- Diámetro exterior: 1,4mm 300V 0.0952<sup>a</sup>
- Tipo: Aislado
- Certificación: CE



✚ **H-BRIDGE MOTOR DRIVER:** Es un circuito electrónico que cambia la polaridad de un voltaje aplicado a una carga. Estos circuitos se utilizan a menudo en robótica y otras aplicaciones para permitir que los motores de CC funcionen hacia adelante o hacia atrás.

✚ **POTENCIÓMETRO:** Es un resistor eléctrico con un valor de resistencia variable y generalmente ajustable manualmente. Los potenciómetros utilizan tres terminales y se suelen utilizar en circuitos de poca corriente.

Detalle Técnico:

- Longitud del eje: 10 mm
- Diámetro del eje: 6 mm
- Diámetro del agujero de montaje: 7,5 mm
- Diámetro de la base: 16 mm

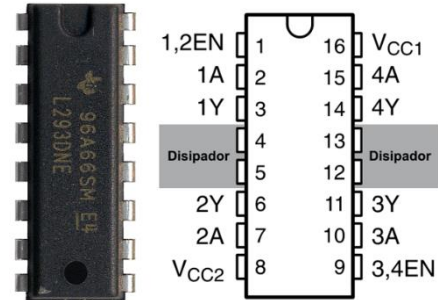


🚦 **L293D:** Es un controlador de motores.

Una de las principales ventajas del controlador, es que permite una alimentación independiente para los motores.

Detalles Técnicos:

- Tipo: Controlador CI
- Número de modelo: L293D
- Temperatura de funcionamiento: 0~80
- Tensión de alimentación: 4.5 V~36 V
- Potencia de disipación: 2W
- Paquete: DIP
- Se puede personalizar: Si
- Unit Type: lot (1 pieces/lot)
- Package Weight: 0.001kg (0.00lb.)
- Package Size: 1cm x 1cm x 1cm (0.39in x 0.39in x 0.39in)



🚦 **CONDENSADOR:** Es un tipo de condensador que usa un líquido iónico conductor como una de sus placas. Típicamente con más capacidad por unidad de volumen que otros tipos de condensadores, son valiosos en circuitos eléctricos con relativa alta corriente y baja frecuencia.

Detalles Tecnicos:

- Encapsulado: Electrolítico de Aluminio
- Estructura: Radial
- Montaje: Trough Hole
- Capacitancia: 220uF
- Voltaje: 50V
- Temperatura de operación: -40°C a +85°C



- Tolerancia:  $\pm 20\%$  a  $20^{\circ}\text{C}$  y  $120\text{Hz}$
- Corriente de fuga:  $3\mu\text{A}$  (máx)

✚ **LED:** Es una fuente de luz constituida por un material semiconductor dotado de dos terminales. Se trata de un diodo de unión p-n, que emite luz cuando está activado.

Detalle Técnico:

- Se puede personalizar: Si
- Corriente directa máxima: 5mm LED Light
- Tensión directa máxima: 5mm LED Light
- Corriente máxima inversa: 5mm LED Light
- Voltaje máximo inverso: 5mm LED Light
- Voltaje: 3 V



✚ **BATERIAS:** Es un dispositivo que consiste en dos o más celdas electroquímicas que pueden convertir la energía química almacenada en corriente eléctrica.



✚ **PULSADOR:** Es un interruptor o switch cuya función es permitir o interrumpir el paso de la corriente eléctrica de manera momentánea, a diferencia de un switch común, un pulsador solo realiza su trabajo mientras lo tenga presionado, es decir sin enclavamiento.





✚ **REGULADOR DE VOLTAJE:** El regulador de tensión L7805CV funciona como un dispositivo electrónico que, a pesar de alimentarse de una cantidad de tensión determinada, es capaz de acondicionarla y entregar menos al equipo o componente que elijamos.



✚ **DIODO:** es un componente electrónico de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica a través de él en un solo sentido.

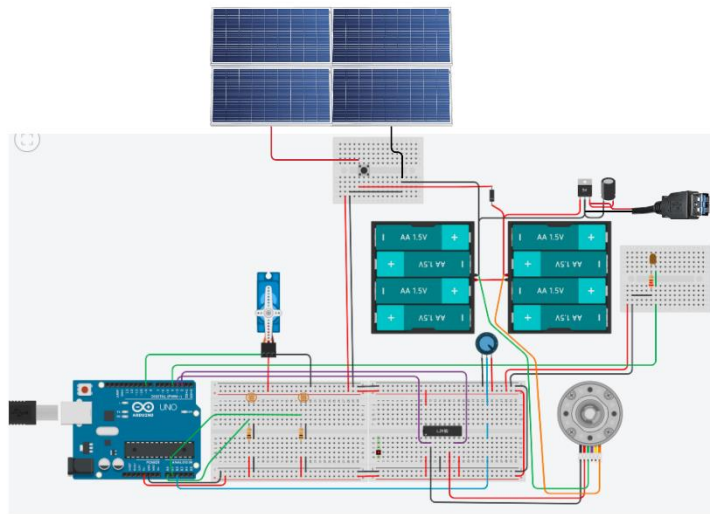


## Metodología

Necesitas algunos paneles solares. Usé 4, aunque puedes usar tantos como quieras, solo piensa en cuánto podrá levantar / bajar un servo de 9 gramos (no lo hagas demasiado pesado). Los paneles que encontré tenían una potencia nominal de 1,5 V, 0,75 W, que se encuentra en el extremo inferior disponible en estos días. Pero eran livianos y baratos y dado que este es un proyecto de prueba de concepto para mí, el resultado no es muy importante. Uní mis dos paneles a lo largo del borde con epoxi. Para conectar los paneles en una cuerda, simplemente suelde el cable positivo de un panel al cable negativo del otro, lo que debería dejarle un cable positivo y negativo sobrante. Conecte sus dos LDR a cada lado del panel solar (este y oeste) y suelde un extremo de un cable de puente a cada uno de sus cables. Es más fácil soldar un cable de puente si corta el extremo de un lado y pela el cable unos 5 mm para exponer los cables.



Para que Arduino lea los LDR, necesitamos un circuito divisor de voltaje para cada uno. Consulte aquí los divisores de voltaje. En este circuito, el LDR es R1, y usamos una resistencia de 10kohm para R2, y unimos los cables de puente al Arduino donde se encuentran las dos resistencias. Si está construyendo este proyecto en una placa de pruebas, un cable LDR irá al divisor de voltaje y el otro al riel de alimentación positivo.



#### La estructura del rastreador

Lo siguiente que debe construir es una estructura de soporte giratoria para que el panel se asiente. Mi diseño es básicamente un tramo de acero para muelles sostenido por dos marcos A. La parte inferior del conjunto de paneles tiene pequeños puntales de madera, con orificios para el acero del resorte. Hice todo con madera de balsa para mantenerlo barato, fácil y liviano, pero si se trataba de un accesorio permanente, lo querría con acero delgado o madera contrachapada tratada. No documenté muy bien la construcción del soporte giratorio, pero el video a continuación debería mostrarle cómo se hace, así como la ubicación del servo. Construí el mío con el panel en un ángulo hacia abajo, para poder mirar la base de la estructura al norte, por lo que cualquiera que sea la forma en que el panel se balancee mientras sigue al sol, siempre estará inclinado un poco hacia el norte para maximizar la salida. (Estoy en el hemisferio sur).

## Montaje del servo

El Servo se asienta sobre una de las vigas de soporte de la estructura del marco A y levanta / baja un lado del panel. Doblé un poco de acero para muelles con alicates para obtener extremos enganchados. Puedes pasarlo por el puntal del panel y el brazo del servo, es posible que tengas que ensanchar los orificios en el brazo del servo para que se ajuste al acero, utilicé la broca más pequeña que pude encontrar. No pegue el acero ni en el brazo del servo ni en el puntal del panel, ya que debe poder girar dentro de los orificios para que el panel se levante sin problemas. Una vez que esté en su lugar, retire el panel de la estructura, de modo que solo quede el servo para que pueda realizar una calibración.



## Análisis Financiero

N°	Componente	Precios
1	Arduino Uno	\$12
2	Modulo sensor Lluvia	\$9
3	Foto Resistencia	\$1
4	Celda solar 5v (panel)	\$5
5	Motor paso a paso	\$20
6	Servomotor	\$30
7	Cables	\$2
8	Resistencia	\$0.50
9	L293D	\$1.03
10	Diodo	\$0.02
11	Pulsador	\$0.75
12	Baterias	\$4.0
13	Led	\$0.01
14	Regulador de voltaje	\$0.20
15	Condensador	\$1.63
16	Potenciometro	\$1.21
	Total	\$88.35

## Código

```
1 #include <Servo.h>
2 //Inicio variables para el servo
3 Servo servo; // controlador servo
4 int eLDRPin = A1; // pines asignados a las fotoresistencias
5 int wLDRPin = A0; // pines asignados a las fotoresistencias
6 int eastLDR = 0; //variables para fotoresistencia
7 int westLDR = 0; //variables para fotoresistencia
8 int difference = 0; //variable para comparar ambas ldr
9 int error = 10; // Variable para una diferencia notable entre las LDR
10 int servoSet = 130; //Variable para la posicion del servomotor
11 //Fin variables para el servo
12
13 //Inicio variables para el control de carga
14 int estadoPulsador = 0; //LOW es 0 y HIGH es 1
15 //variable para guardar el estado anterior del pulsador
16 int estadoAnterior = 0; //LOW es 0 y HIGH es 1
17 int pulsador=13;
18 const int led = 4;
19 //Fin variables para el control de carga
20
21
22 int pos = 2, neg = 3;
23 int cambio = 1;
24 bool devolver=false;
25 int pass=0;
26
27
28 //Inicio función para controlar el servo
29 void controlServo(){
30     //Un LDR es un resistor que varia su valor de resistencia
31     //eléctrica dependiendo de la cantidad de luz que incide
32     //sobre él.
33     // entre mayor es la luz menor sera el valor de la resistencia
34     // entre menor es la luz mayor es la resistencia
35     eastLDR = analogRead(eLDRPin); //Leer los valores de la fotocelda
36     westLDR = analogRead(wLDRPin);
37     while (eastLDR < 400 && westLDR < 400) { // verifica si la luz que persiben las ldr son bajas
38         eastLDR = analogRead(eLDRPin);
39         westLDR = analogRead(wLDRPin);
40         while (servoSet <=140 && servoSet >=15) { // si es asi lo vamos a activar el motor para cerrar la carpa
41             servoSet ++;
42             servo.write(servoSet);
43             delay(100);
44         }
45     }
46     difference = eastLDR - westLDR ; //comprueba la diferencia
47     if (difference > 10) { //envia el panel hacia la fotocelda con una lentura alta
48         if (servoSet <= 140) {
49             servoSet ++;
50             servo.write(servoSet);
51         }
52     } else if (difference < -10) {
53         if (servoSet >= 15) {
54             servoSet --;
55             servo.write(servoSet);
56         }
57     }
58 }
59 //Fin función para controlar el servo
60
61 //Inicio Función para cotrol de carga
62 void controlCarga(){
63     //controlando suministro del panel a la bateria para no sobrecargarla
64     int valorPot=analogRead(A2);
65     //Serial.println(valorPot);
66     delay(100);
67     while(valorPot>950){
68         digitalWrite(led,LOW);
69         valorPot=analogRead(A2);
70         estadoPulsador=0;
71         digitalWrite(pulsador,estadoPulsador);
72         break;
73     }
74     while(valorPot<950){
75         digitalWrite(led,HIGH);
76         valorPot=analogRead(A2);
77         estadoPulsador=1;
78         digitalWrite(pulsador,estadoPulsador);
79         break;
80     }
}
```

```

81 }
82 //Fin Función para control de carga
83
84 void setup()
85 {
86     Serial.begin(9600);
87     //Definiendo pines de entrada y salida
88     servo.attach(9); //asignacion de la linea de señal al pin 9 PWM
89     pinMode(led, OUTPUT);
90     pinMode(pulsador, OUTPUT);
91     pinMode(A2, INPUT);
92     pinMode(pos, OUTPUT);
93     pinMode(neg, OUTPUT);
94 }
95
96
97 void positivo()
98 {
99     digitalWrite(pos, 0);
100     digitalWrite(neg, 1);
101     delay(8000);
102     digitalWrite(pos, 0);
103     digitalWrite(pos, 1);
104 }
105
106 void negativo()
107 {
108     digitalWrite(pos, 1);
109     digitalWrite(neg, 0);
110     delay(8000);
111     digitalWrite(pos, 0);
112     digitalWrite(pos, 0);
113 }
114 void controlMotor(){
115     eastLDR = analogRead(eLDRPin); //Leer los valores de la fotocelda
116     westLDR = analogRead(wLDRPin);
117     if (eastLDR>900 && westLDR>900){
118         pass=1;
119     }
120     if (eastLDR<900&& westLDR<900){
121         pass=0;
122     }
123     while (pass==1){
124         negativo();
125         delay(8000);
126         pass==0;
127         break;
128     }
129     while (pass==0){
130         positivo();
131         delay(8000);
132         break;
133     }
134 }
135
136
137
138
139 void loop()
140 {
141     controlMotor();
142     controlServo();
143     controlCarga();
144 }
145
146

```

## Conclusión

El ser humano vive en un entorno en el que se ha dado cuenta que las energías renovables son el mejor camino al futuro. Son energías más limpias, no involucran la contaminación ambiental y entre otras. La energía renovable con baja exposición a la intemperie es una excelente forma de usar la energía del sol en dispositivos que al ser humano le pueden servir. Sin duda alguna los resultados que se dieron en este proyecto fueron exitosos y con ello se cumple el objetivo.

En resumidas cuentas, creemos que Arduino da mucho juego a la hora de implementar toda clase de funcionalidades a este tipo de proyectos, además ha sido relativamente sencillo programar el código y encontrar información sobre los tipos de componentes del mercado y así elegir los que hemos creado mejores para el proyecto, creemos que ha quedado un proyecto bastante original y útil.



## Recomendaciones

- Nuestro proyecto se pudiera utilizar para cargar un teléfono celular o Tablet.
- Conectar una lampara.
- Suministrar energía para encender algún dispositivo electrónico.
- Se puede utilizar en cualquier lugar.
- Buen tiempo de carga.
- Los componentes no son difíciles de conseguir.

## Anexos

Videos: <https://drive.google.com/drive/folders/1vKuQ-ZaoMYnfoPw0AinGEzsN27OR36wh?usp=sharing>

Imágenes:

[https://drive.google.com/drive/folders/1Z8mctzcpWU43xwu21x1GtVwT9zFCE\\_N0?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1Z8mctzcpWU43xwu21x1GtVwT9zFCE_N0?usp=sharing)