

Un Seguidor Solar Simple que Tiene Ejes Duales

by [JoshuaZimmerman](#) on March 1, 2015



Author: [JoshuaZimmerman](#) [BrownDogGadgets](#)

I used to teach middle school science, but now I run my own online educational science website. I spend my days designing new projects for students and Makers to put together.

Intro: Un Seguidor Solar Simple que Tiene Ejes Duales

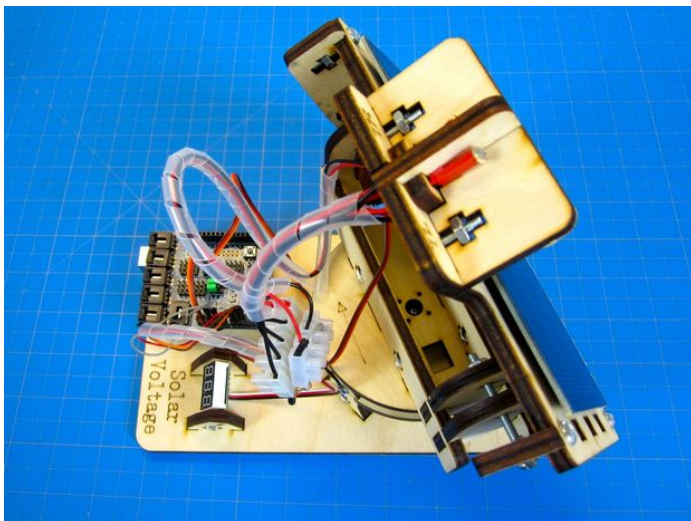
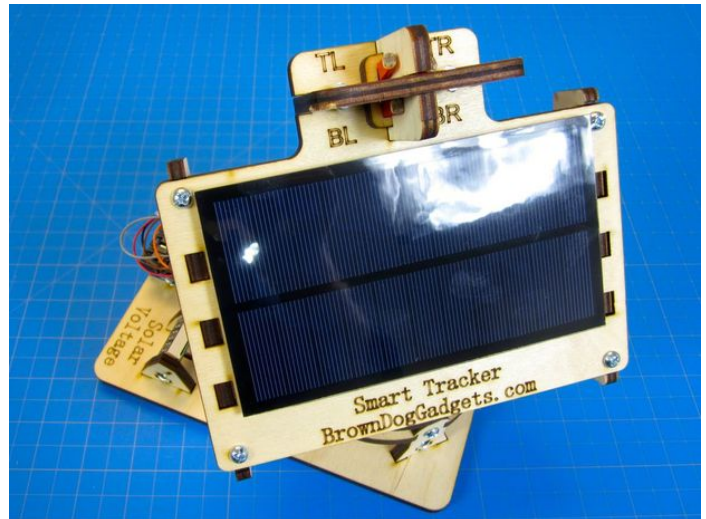
In English.

Nosotros a [BrownDogGadgets.com](#) encantamos usar la energía solar con nuestros proyectos electrónicos. En general, es muy fácil usar la energía solar con proyectos pequeños que necesitan el bajo voltaje.

Una pregunta frecuente de estudiantes y aficionados es “Cómo puedo hacer un seguidor solar?”

Es una pregunta excelente y un proyecto muy divertido, pero en el pasado no fue fácil hacer un seguidor solar. No fuimos impresionados con otros seguidores solares ya hechos de algunos sitios web de la educación de ciencia que tiene un eje simple (y fuimos impactados del precio de \$200). También, los seguidores solares de otros aficionados son demasiados difíciles. Estas dos opciones no son buenas para los estudiantes y los maestros, por eso diseñamos una tercera opción.

Nuestra meta: Crear un seguidor solar que no tiene soldadura, es barato, es controlado por la computadora, y tiene ejes duales. Simplemente, un proyecto para usar en la casa y en la escuela.



Step 1: ¿Por qué sigue el sol?

Hoy cuando Ud. camina en la calle, los paneles solares son prevalentes. Los paneles solares son usados para iluminar las señales del paso de peatones, producir energía en las obras de construcción, y iluminar las aceras con luz. La energía solar es fácil, muy disponible, y barata.

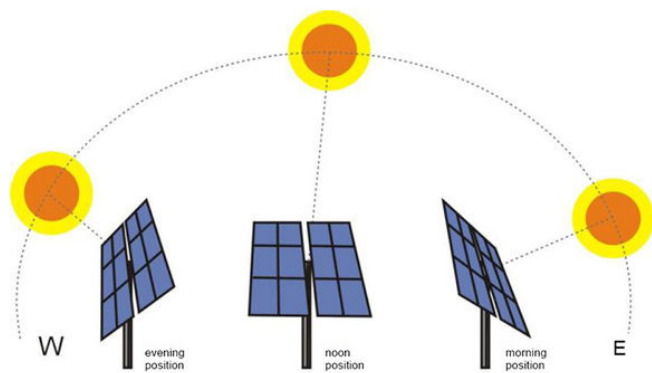
Por eso, ¿por qué no estamos usando la energía solar para proporcionar energía a nuestras casas?

Simplemente, los paneles solares comunes no son eficientes y solamente convierten 18-20% de la energía que reciben a la electricidad. Esto es más eficiente que las plantas verdes que convierten 3-6% de la energía que reciben, pero necesitamos más electricidad que los paneles solares pueden proveer. Para resolver esta problema, necesitamos mejorar el rendimiento de los paneles solares o usar los paneles actuales mejores.

Cada panel solar que Ud. ve cada día tiene una posición inamovible, lo más probable es al sur con un ángulo de 45 grados. Esta estrategia es muy fácil y podemos usar para la mayoría de aplicaciones pequeñas, pero no está produciendo la más energía que es posible.

La estrategia más fácil para obtener más energía de un panel solar es que el panel sigue el sol. En realidad, los paneles solares que siguen el sol crean aproximadamente 30% más energía que un panel en una posición inamovible. Con este aumento de energía, Ud. piensa que todas las personas van a hacer un seguidor solar, pero hay algunas razones por qué no es común. Primero, el precio inicial del equipo es más caro a causa de las piezas que mueven. Segundo, hay más mantenimiento. Finalmente, el equipo que mueve necesita energía y va a usar energía del panel solar y disminuir la producción de energía.

Para la mayoría de las aplicaciones y para usar en la casa, un seguidor es demasiado. Pero, los sistemas de industria que proveen energía usan los seguidores solares. Aunque, Ud. puede hacer su propio seguidor solar en la casa.



Step 2: Materiales y Herramientas

Para completar este proyecto, Ud. necesita las siguientes herramientas y piezas. También, necesita acceso a un cortador láser y un enrutador CNC. Sabemos que todas las personas no tienen acceso a estas herramientas, por eso hacemos un kit que tiene todas las cosas que Ud. necesita.

Smart Solar Tracker Kit – BrownDogGadgets.com

Máquinas:

El cortaalambres

Algunos destornilladores pequeños

Los pies de goma

Una recomendación: las ataduras de alambre

La electrónica:

Arduino Uno y un cable USB

Arduino de una pantalla del sensor

2 X 9g servos de las ruedas dentadas metálicas

1 x 5 bloque de puerto terminal

1 x4 bloque de puerto terminal (o un puerto 3 está bien)

4 x 10K ohmio reóstatos

4 x reóstatos que detecta la luz

4 x cables de JST socket connector

Cables de puente

La electrónica opcional:

5.5V panel solar

Medidor de voltio LED

Herramientas:

Los tornillos que son parte de los servos (3 tornillos por cada servo)

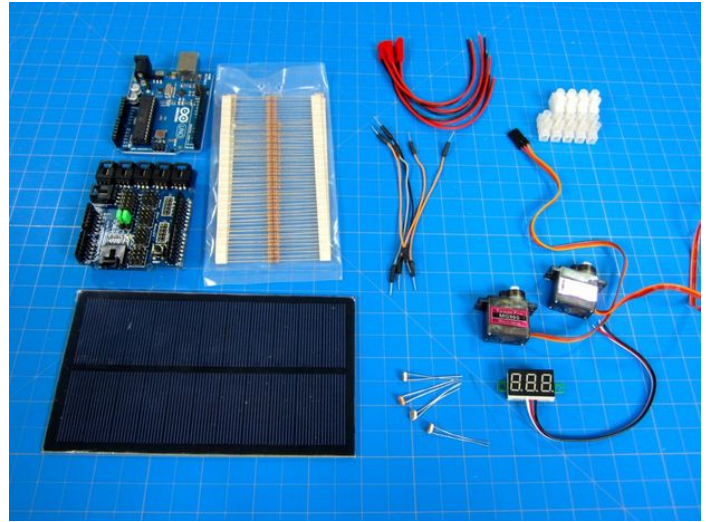
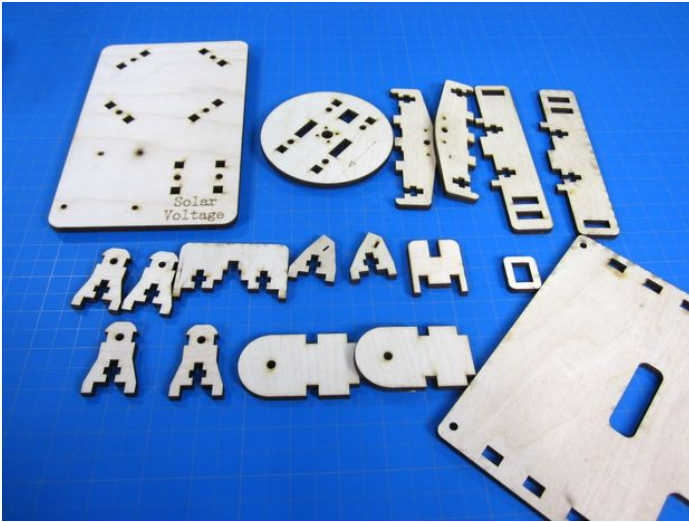
<http://www.instructables.com/id/Un-Rastreador-Solar-Simple-que-Tiene-Ejes-Duales/>

4 x M3 tornillos y tuercas de 14-16mm

4 x tamaño 2 tornillos para madera de ¼ pulgada (o algunos tornillos de M1 de largo similar)

20 x 8-32 tornillos de ½ pulgada y las tuercas

1 x 8-32 tornillo de 3 o 4 pulgadas y una tuerca opcional



Step 3: Los tipos de seguidores solares

Hay diferentes tipos de seguidores y las maneras para seguir el sol.

Un eje simple o ejes duales

Nuestro seguidor es un seguidor de ejes duales, que significa que sigue en el plano 'x' e 'y'. En términos simples, el seguidor mueve a la izquierda, a la derecha, hacia arriba, y hacia abajo. Cuando Ud. crea el seguidor, Ud. nunca necesita cambiar o ajustar ninguna parte, porque cuando el sol mueve, el seguidor va a seguir. También, el seguidor puede seguir la luz de una lámpara de mano, y Ud. puede entretener su amigos a las fiestas con este truco. El estilo con ejes duales es la mejor para la producción de energía.

Si quiere hacer un seguidor simple, puede hacer un seguidor con eje simple que solamente mueve en el plano 'x' o 'y'. En términos simples otra vez, el seguidor solamente va a mover a la derecha y a la izquierda o hacia arriba y hacia abajo. Usualmente, una persona hace un seguidor que mueve en el plano 'x' (a la derecha y a la izquierda) y pone el seguidor en un ángulo de 45 grados al plano 'y'. Esto va a mejorar la generación de energía y a la misma vez hay menos partes que mueven. Este tipo de seguidor solar no está controlado por una computadora y es un seguidor solar simple.

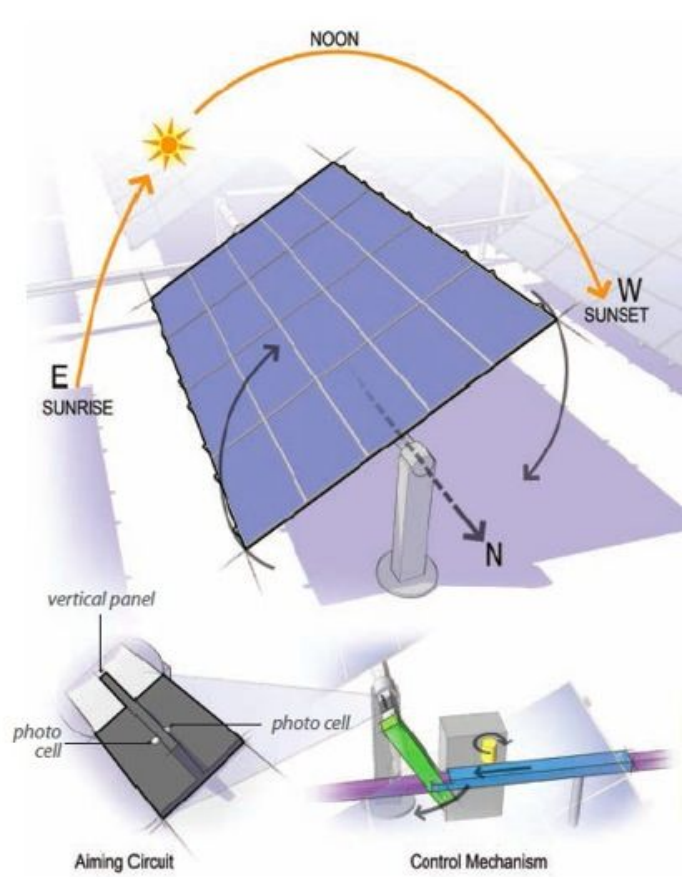
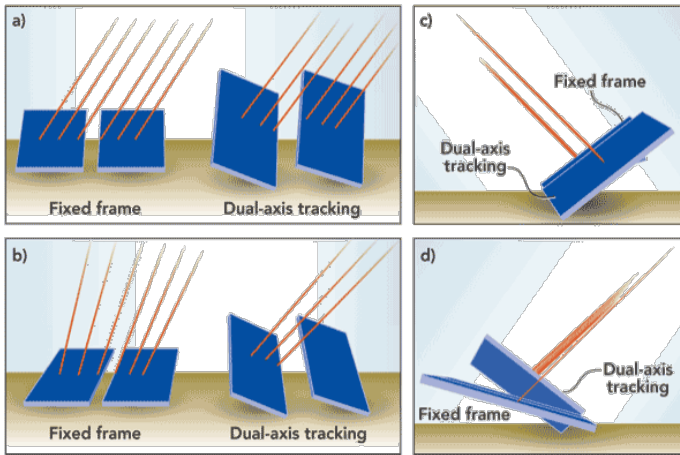
El seguimiento activo o el seguimiento programado

Nuestro seguidor es un seguidor activo que está controlado por un programa de la computadora (vía un Arduino). Usamos sensores que buscan la luz más brillante todo el tiempo. Si Ud. usa una lámpara de mano y alumbra los sensores, el seguidor solar va a seguir la luz. Un seguidor activo es el más interactivo e interesante, pero para equipo grande es exceso.

La trayectoria del sol es muy predecible. Ud. puede buscar la hora del amanecer y el anoecer para la próxima 100 años. Y Ud. puede hacer algunas matemáticas fáciles para descifrar el ángulo del sol a su locación cada tiempo del año. Con esta información, mucha gente hace un seguidor solar programado. Este sistema usa un programa de la computadora que cambia el ángulo del panel solar con la información de la fecha, la hora, y la locación física. No es tan sofisticado o interesante que un seguidor activo, pero es más eficiente si la configuración es correcto. Aunque está nublado, Ud. puede saber que el seguidor está en la posición más eficiente matemáticamente.

<http://www.instructables.com/id/Un-Rastreador-Solar-Simple-que-Tiene-Ejes-Duales/>

Un ejemplo bueno de un seguidor programado de un aficionado es del usuario pdaniel7 en Instructables.com. Si quiere modificar nuestro seguidor solar a un seguidor solar programado, puede usar su código, porque estamos usando los mismos "cerebros".



Step 4: Cerebros, Sensores, y Servos

Nuestro programa es muy sencillo, por eso estamos usando un Arduino Uno. El Arduino es muy común para proyectos bricolajes (DIY) y es muy barato. También, el Arduino es muy fácil para cualquiera a aprender o modificar el código con una computadora en casa (vamos a hablar más de este propósito más tarde).

Estamos usando dos micro-servos en el tamaño 9g. Estamos usando unos con las ruedas dentadas metálicas (nuestro kits también incluyen estos) porque queremos que nuestro proyecto funcione por mucho tiempo. Las ruedas dentadas metálicas también proveen más par de torsión que las ruedas dentadas plásticas. Si Ud. quiere usar servos más grandes, Ud. puede modificar fácilmente nuestros archivos para el cortador láser.

Para los sensores, estamos usando cuatro reóstatos que detecta la luz. Otra vez, estos son muy comunes y Ud. puede encontrar estos en las lámparas del jardín o los espantacucos. Los reóstatos que detecta la luz funcionan por cambiar el nivel de la resistencia que depende en cuánto luz los reóstatos detectan. Si hay más luz, hay más resistencia.

Nuestro sistema funciona por comparar la resistencia de los cuatro sensores y mover los servos. La sensibilidad de los sensores depende del código. La sensibilidad de los servos es el mismo. Nuestro código dicta que los servos solamente pueden mover en un área predefinido (para no dañar el resto del proyecto) y con una velocidad predefinida. Ud. puede cambiar estos dos aspectos fácilmente en el código. Vamos a demostrarlo más tarde.

Para tener un proyecto más fácil y quitar muchos cables, estamos usando un Arduino de una pantalla del sensor. Ud. va a conectar los dos servos a esta pieza. Si Ud. está construyendo el proyecto de materias primas, esta pieza no es necesaria, pero las pantallas del sensor son baratas y el proyecto va a hacer más fácil.

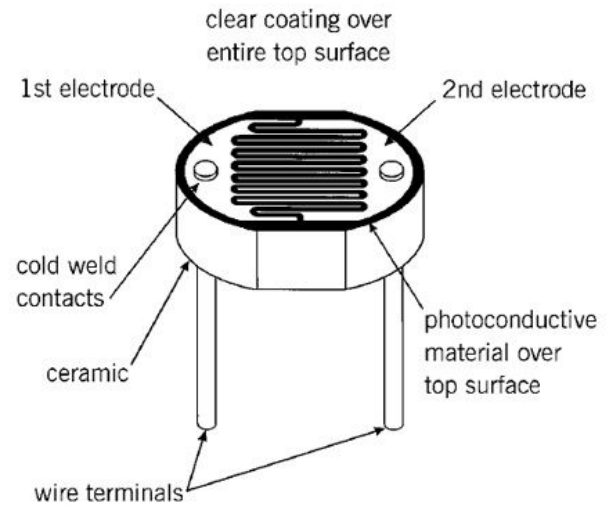
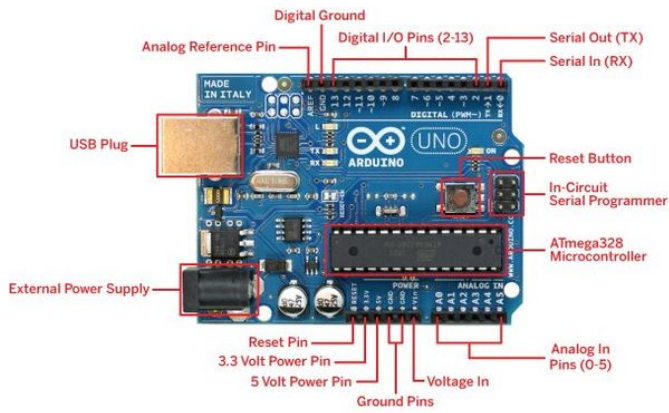


Figure 3
Typical Construction of a Plastic Coated Photocell

Step 5: La cortadura de láser

La clave de este proyecto es una estructura funcional para poner el panel solar y los sensores. Para hacer esta etapa, Ud. necesita acceso a un cortador láser y madera o acrílico de ¼ pulgada (o Ud. puede pegar dos piezas de madera o acrílico de 1/8 pulgada). Si necesita un kit cortado, puede comprar las piezas de nosotros.

Archivos Informáticos - SVG

Solar Tracker - Top

Solar Tracker - Bottom

Si no tiene acceso a un cortador de láser

Si quiere hacer el proyecto sin la estructura, puede hacerlo fácilmente. La desventaja es que es difícil montar el panel solar. El usuario [geobruce](#) en Instructables.com tiene una diseño buena y sencilla.

También, Ud. puede imprimir en 3D una estructura. Nos gusta esta estructura imprimida 3D con ejes duales del autor de Thingiverse [OpenSourceClassroom](#). La cosa mala de esta estructura es que va a tomar mucho tiempo para imprimirla y va a costar más que la madera cortada de láser.

También, nos gusta otra estructura de madera cortada de láser de [pdaniel7](#), pero no hay disposición para los sensores en nuestro proyecto. Si le gusta esta diseño mejor, puede hacer fácilmente una disposición para los sensores de cartón.

Consejos para usar el cortador de láser

Tenemos nuestros archivos para el cortador láser en el sitio web [Knowledge Base](#) si quiere descargarlos y usarlos.

Ud. necesita usar la madera o acrílico de ¼ pulgada. Nuestra madera es 0.25 a 0.26 pulgadas. Si está usando material más fino o más denso, necesita modificar los archivos para que las piezas caben juntas. No queremos que Ud. desperdicia mucha madera. El mismo consejo es para nuestros tornillos y conectores 'T' porque el archivo es para estos tamaños.

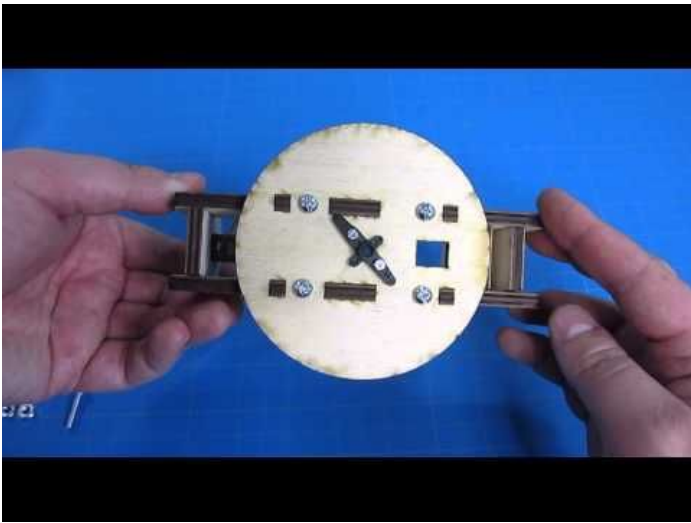
También, hay agujeros para los tornillos para un Arduino y un medidor de voltio LED. Si no quiere estas piezas, Ud. puede modificar esta piezas o quitarlas completamente.



Step 6: Una guía de video para construir el proyecto

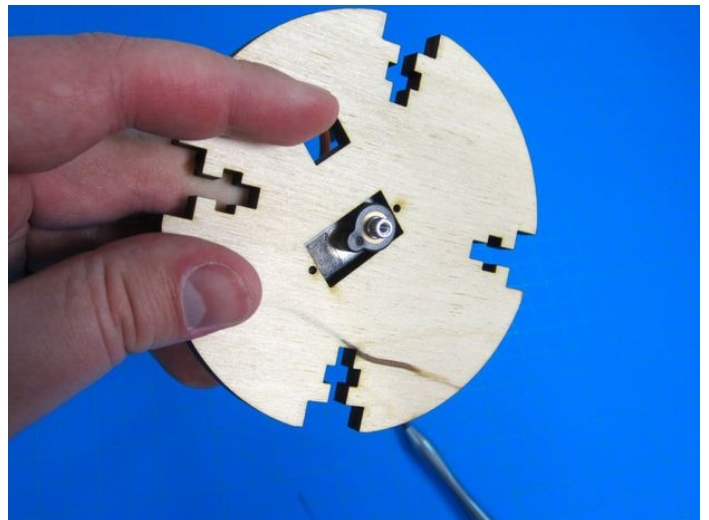
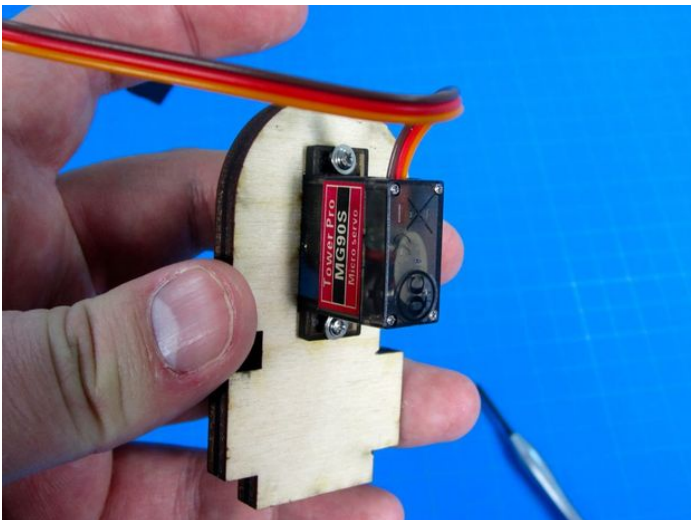
Si Ud. es una persona visual y le gusta mirar un video con las direcciones para construir este proyecto más que leer las direcciones, nosotros tenemos un video para construir este proyecto.

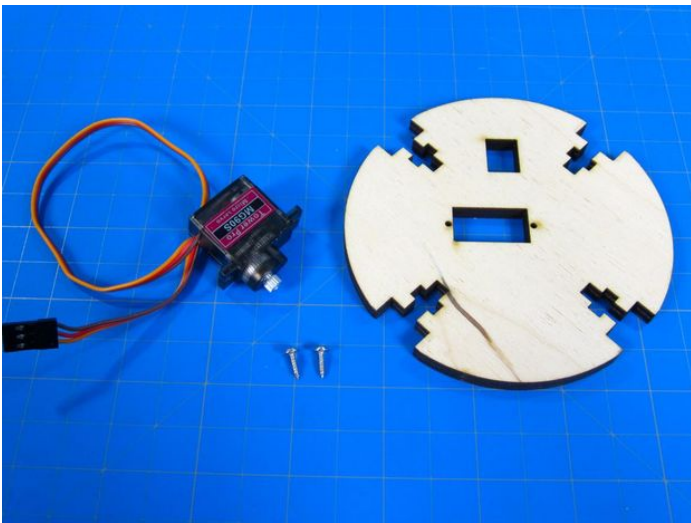
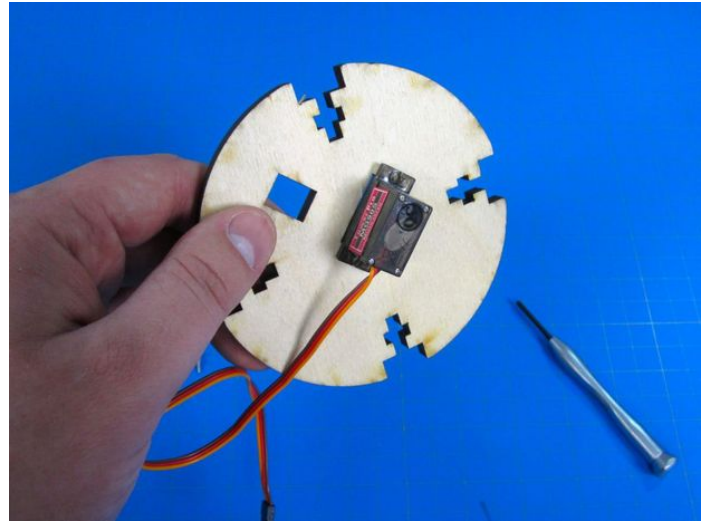
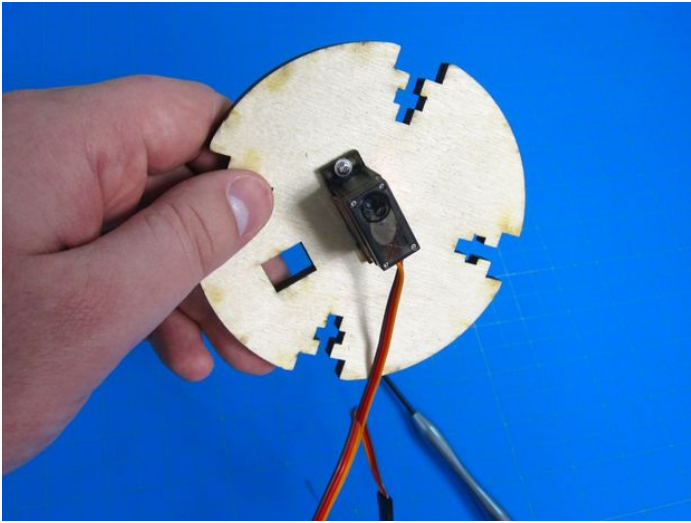
Ud. necesita copiar y pegar el código de una etapa más tarde, pero la construcción física y los cables son exactamente los mismos.



Step 7: Conecte los servos a la estructura

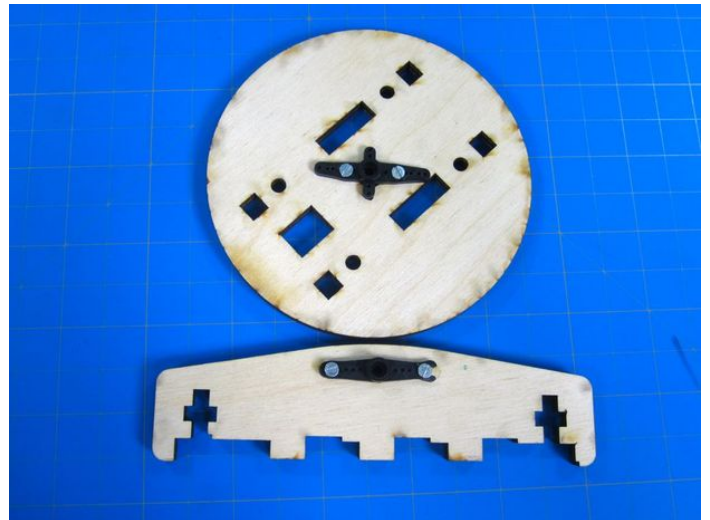
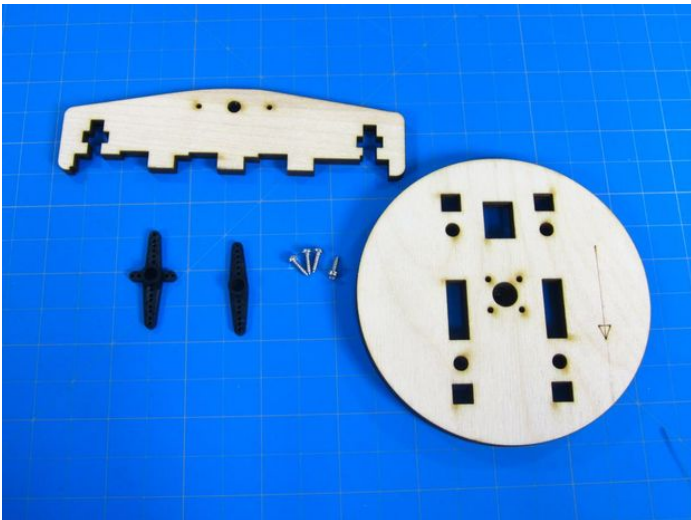
Mire las fotos arribas para ayudarle con esta etapa. Use dos tornillos del servo para conectar los servos a la estructura de madera.

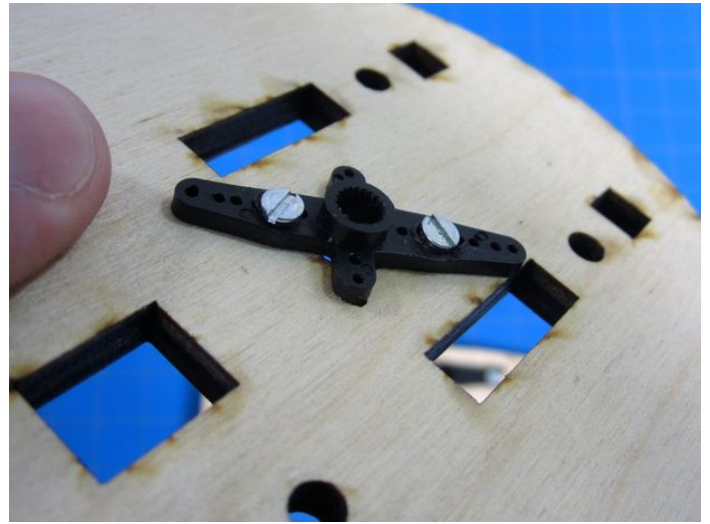
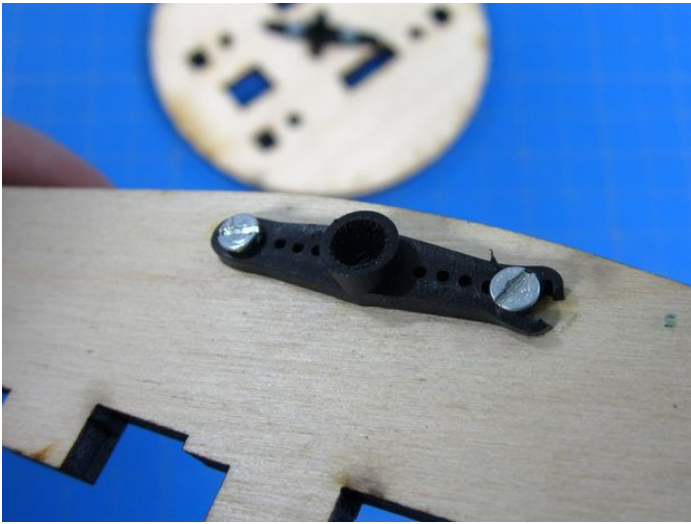




Step 8: Conecte los brazos de los servos a la estructura

Mire las fotos arribas para ayudarle con esta estapa. Use dos tornillos de madera para conectar los brazos de los servos a la estructura.

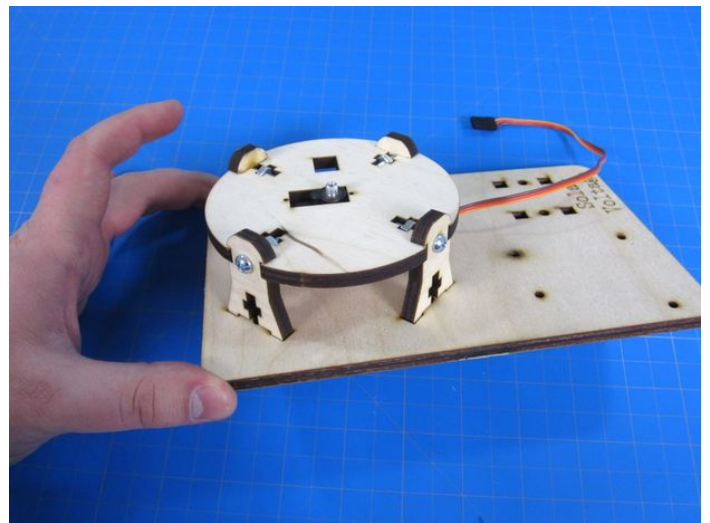
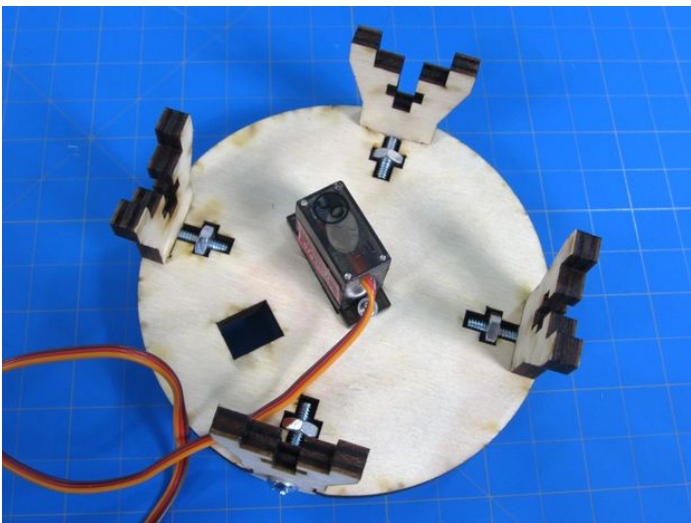
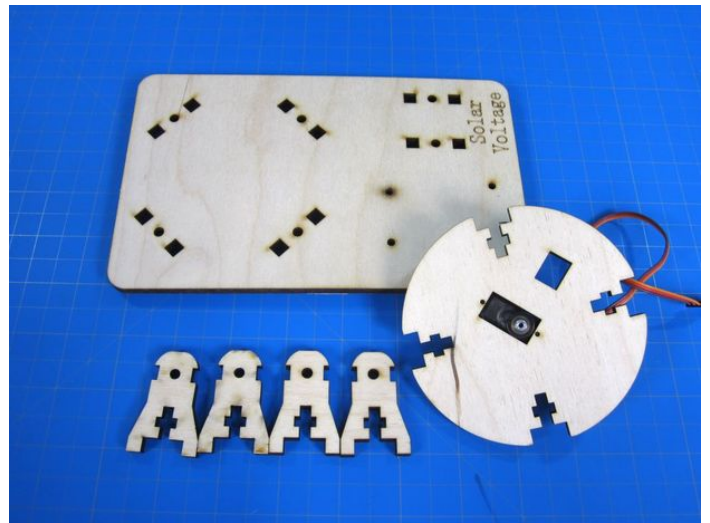
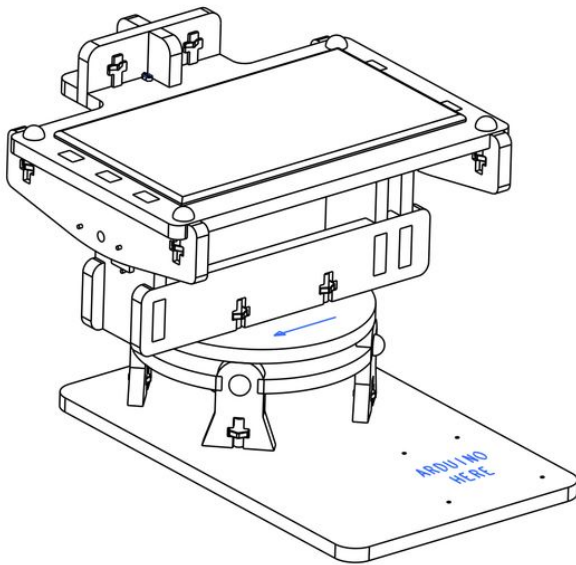


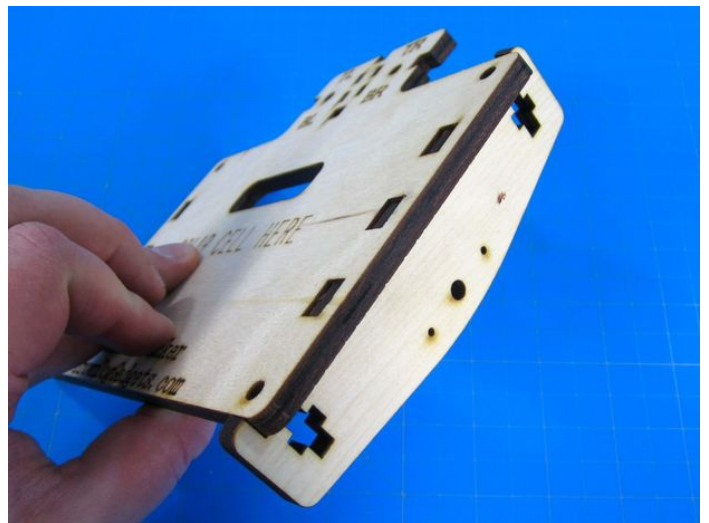
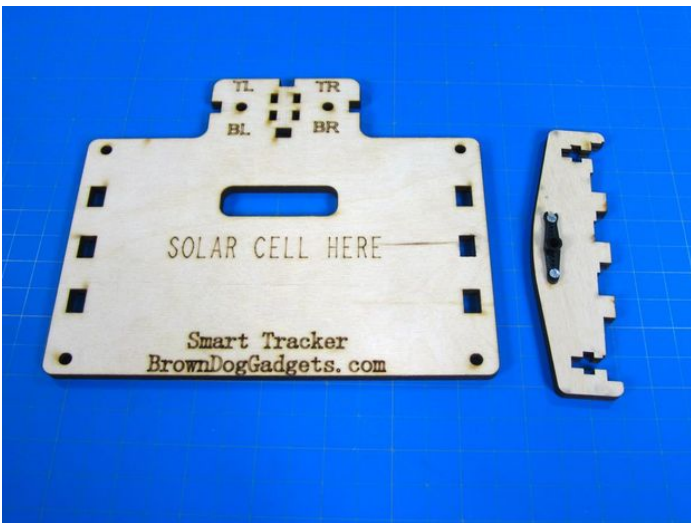
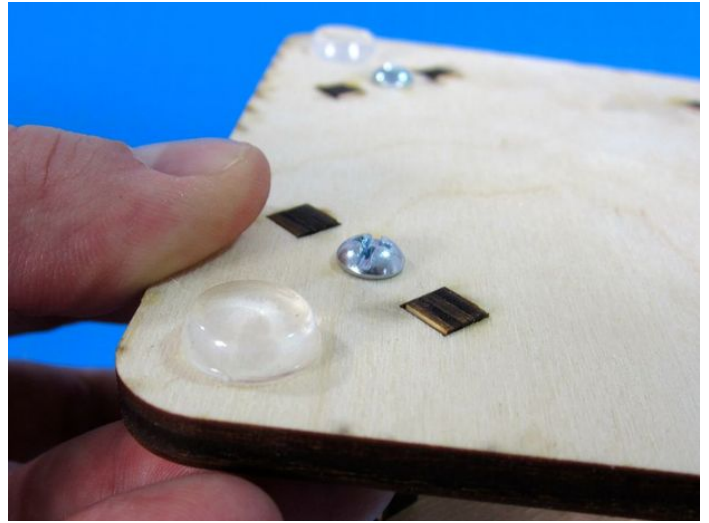
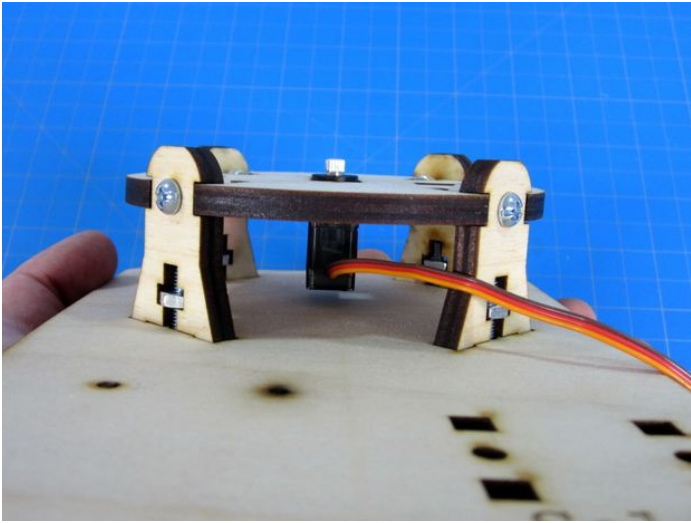
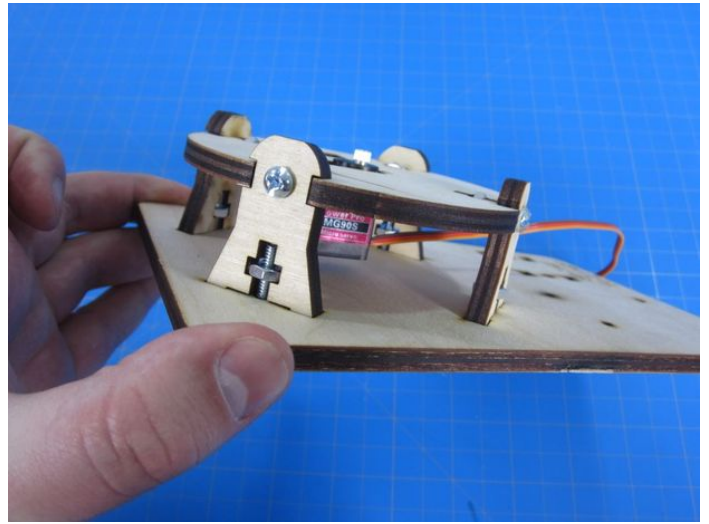
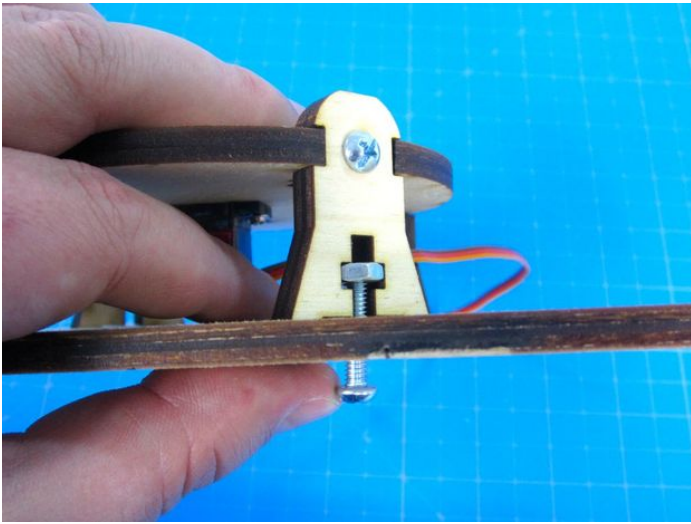


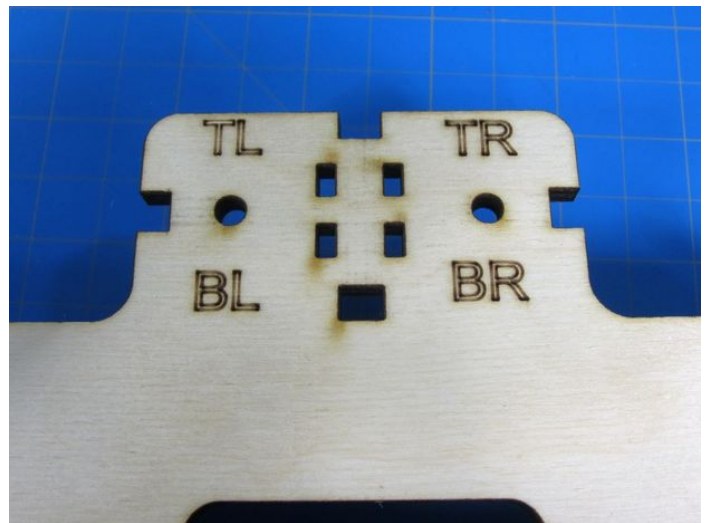
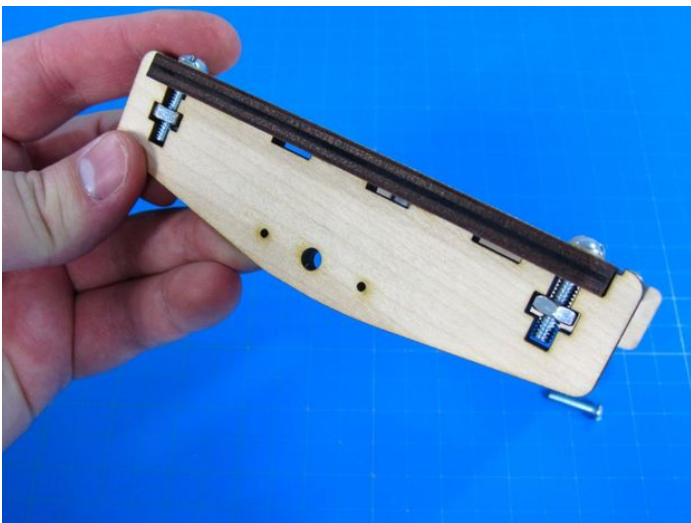
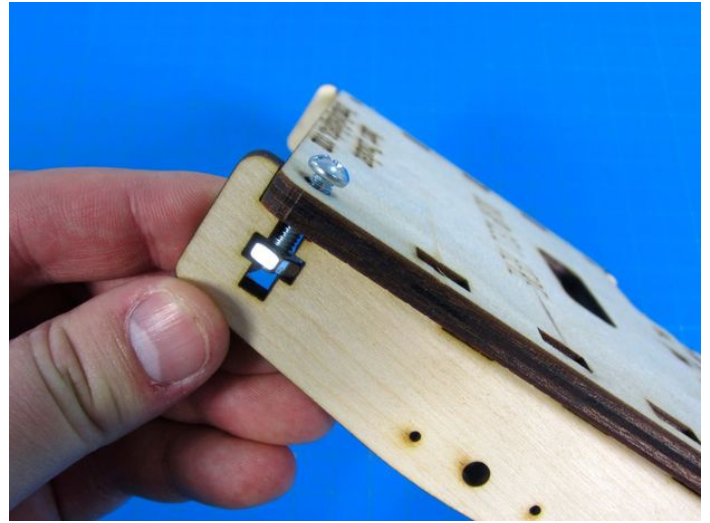
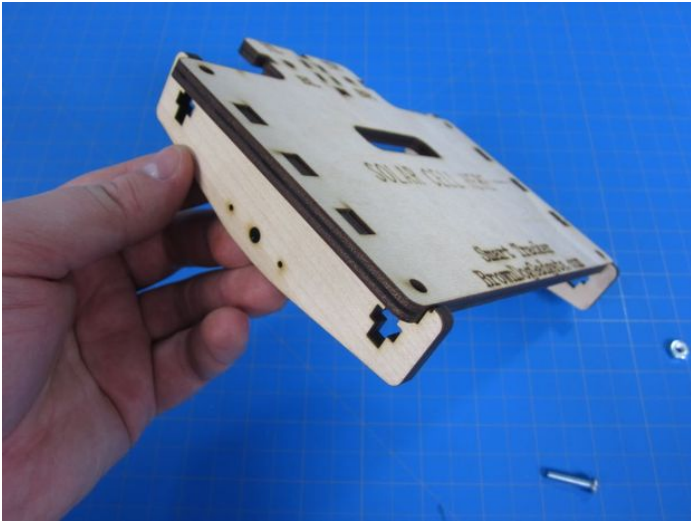
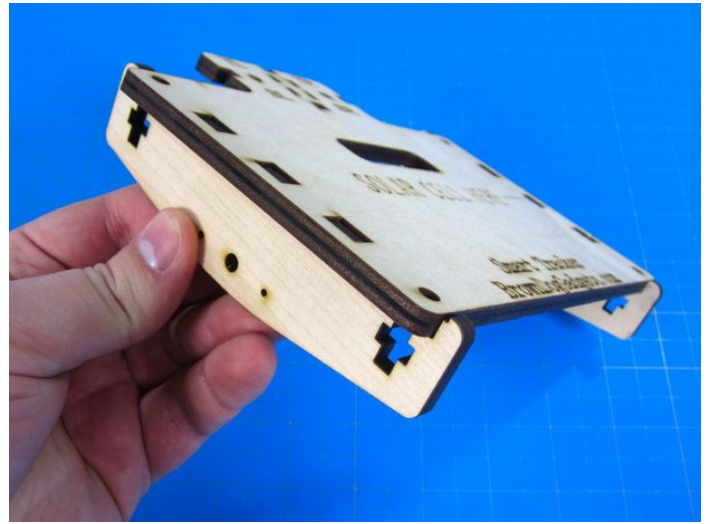
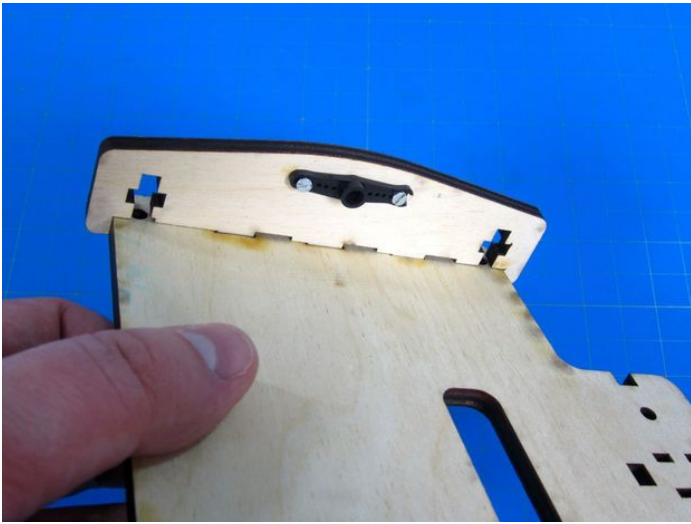
Step 9: Construcción de la estructura

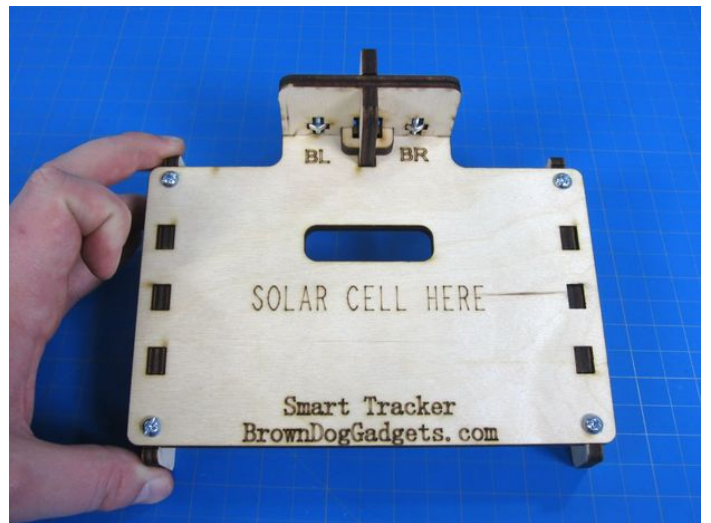
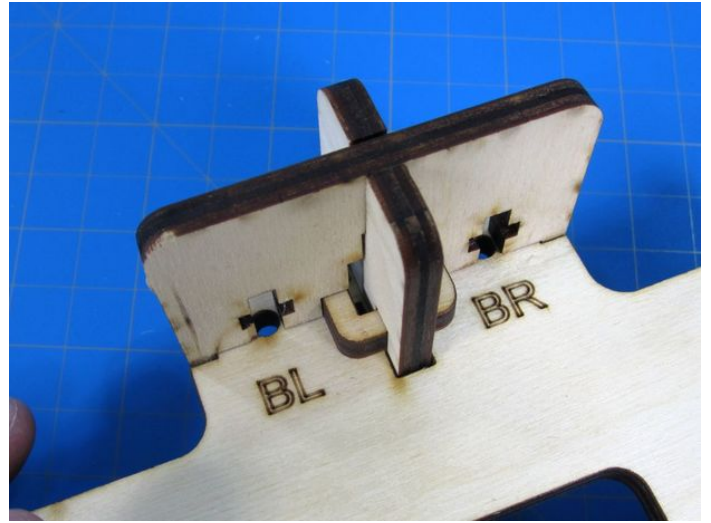
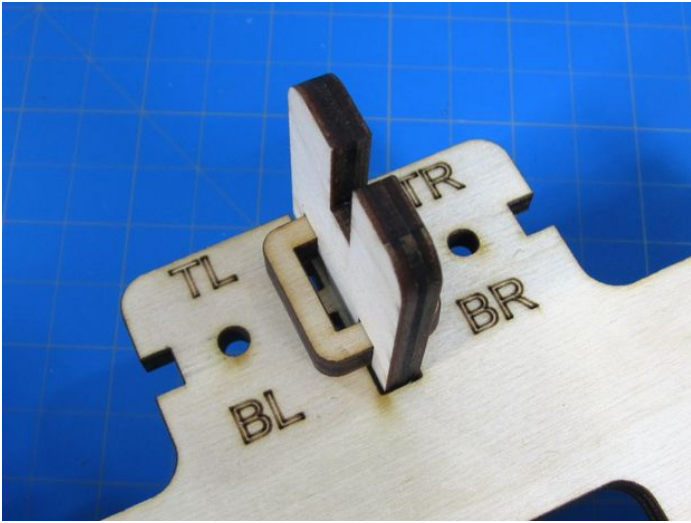
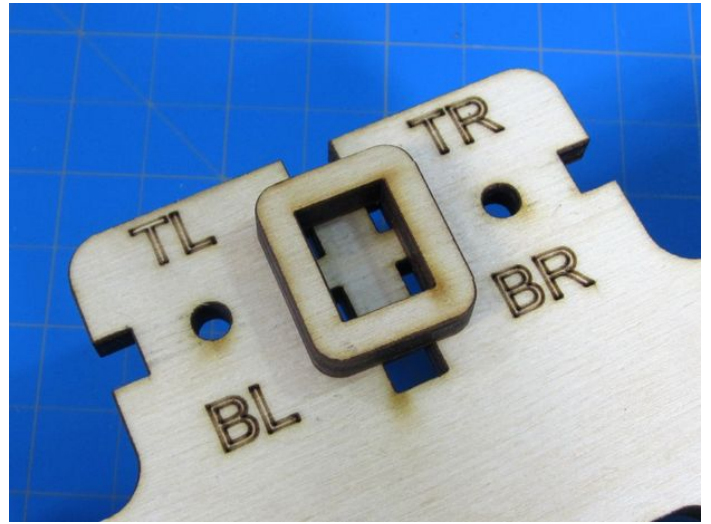
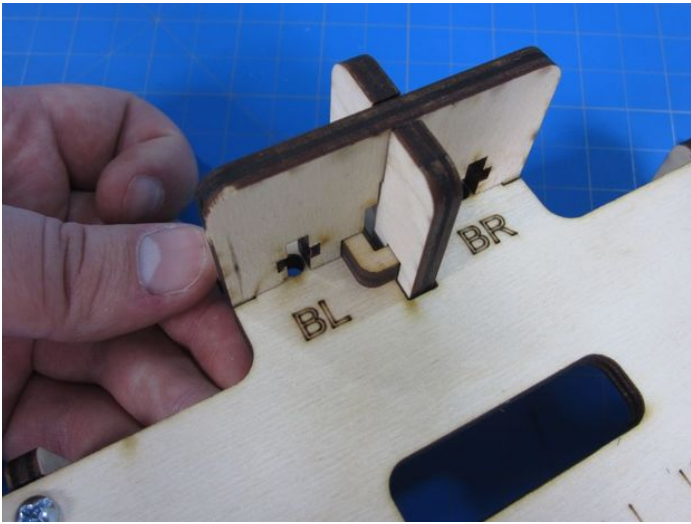
Usa las fotos y el esquema para construir la estructura del rastreador.

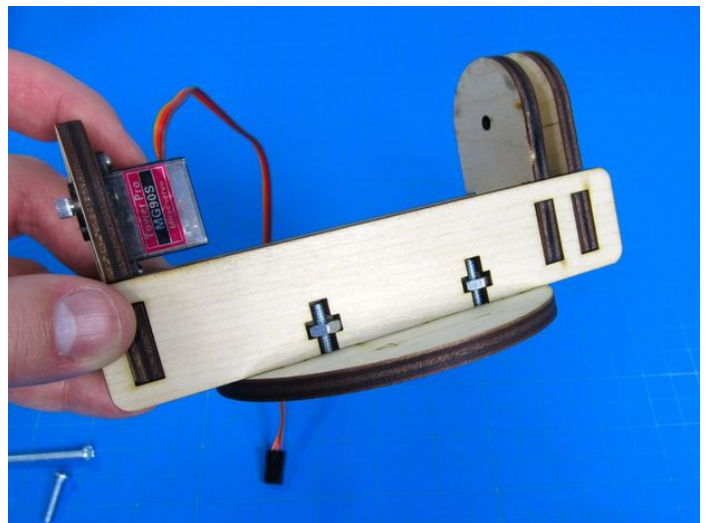
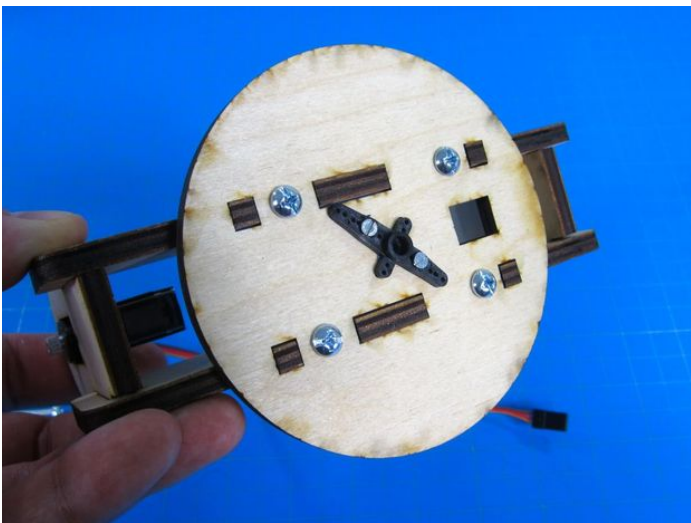
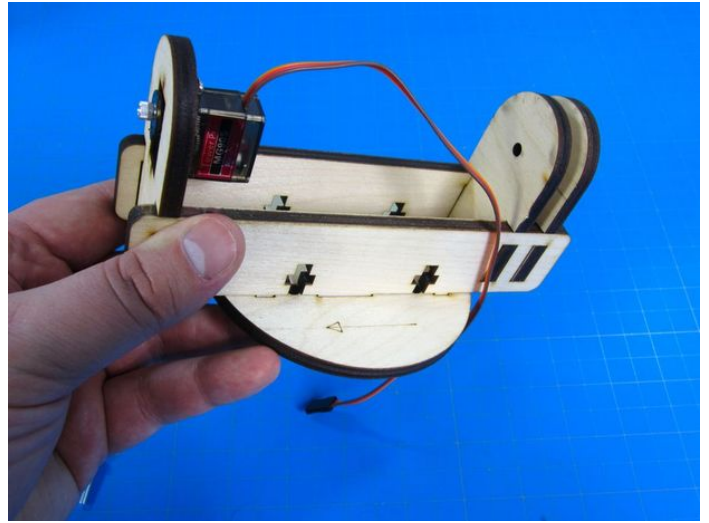
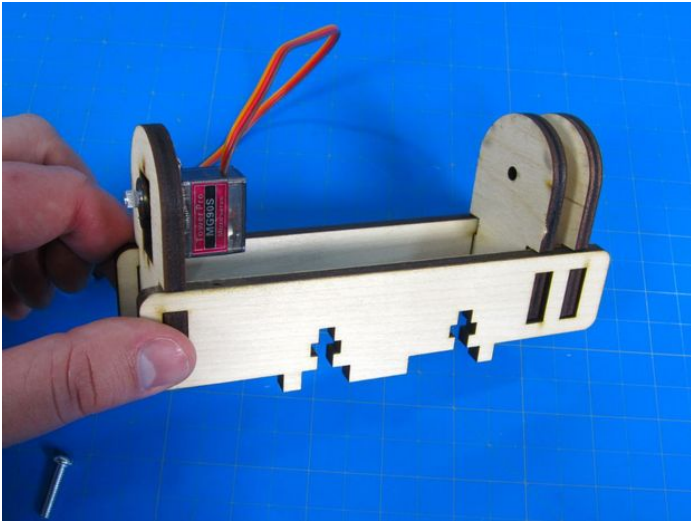
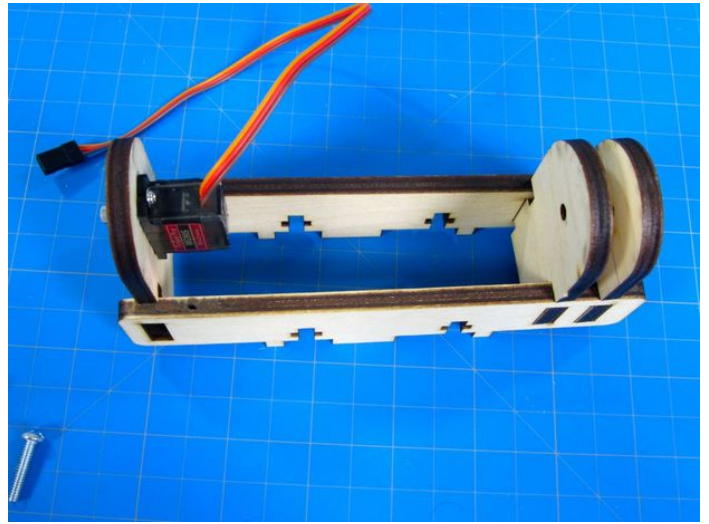
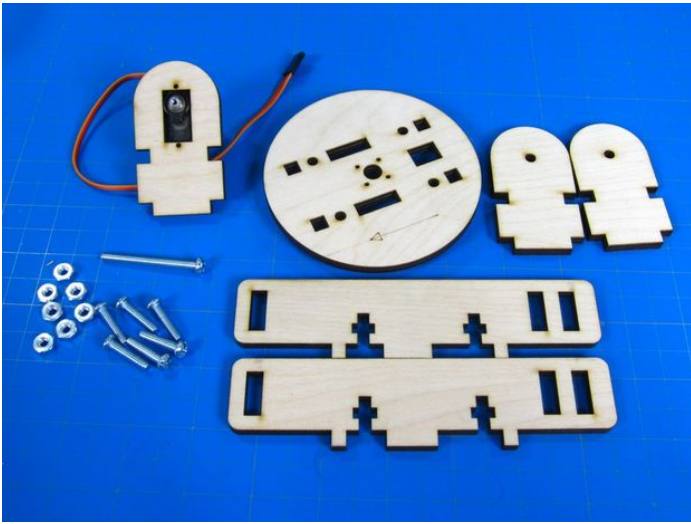
Descargue el esquema aquí.

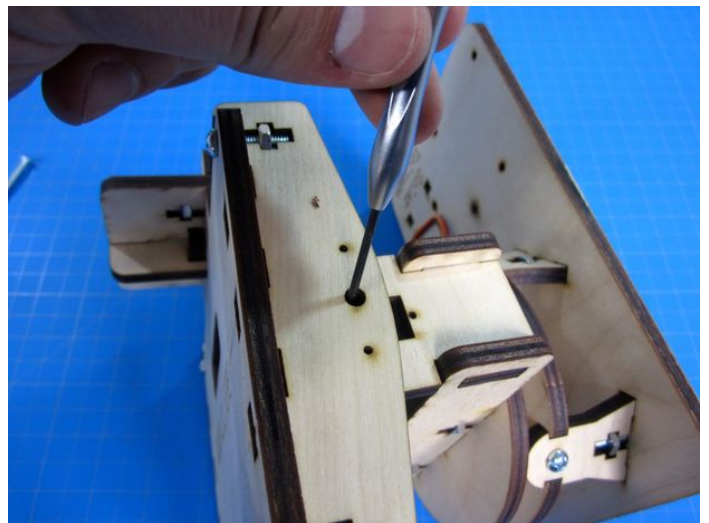
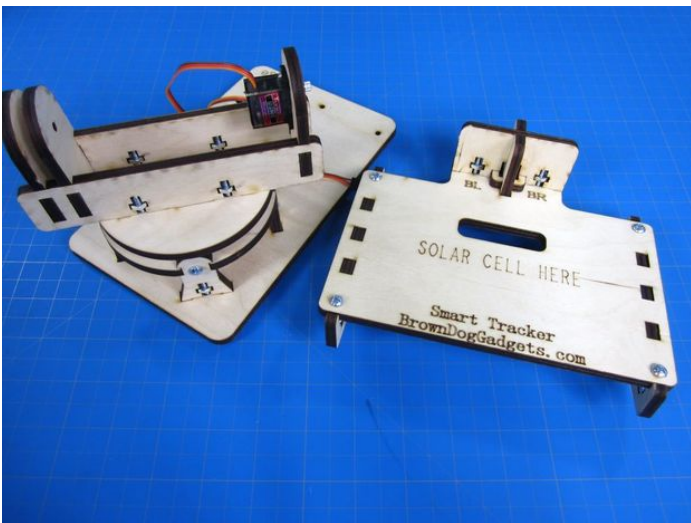
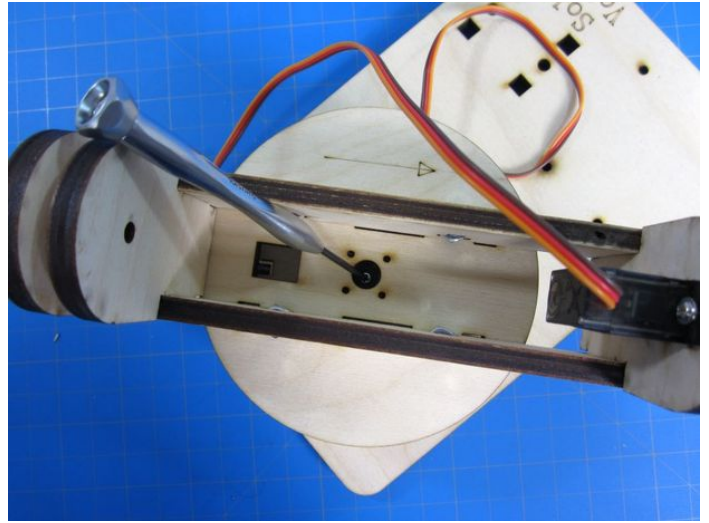
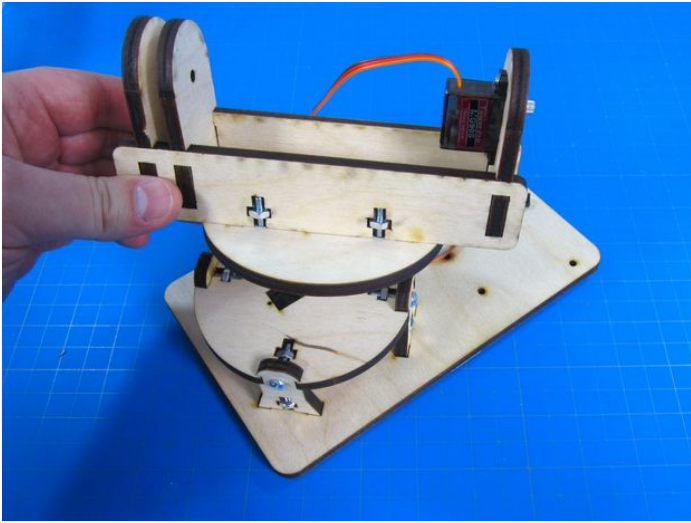
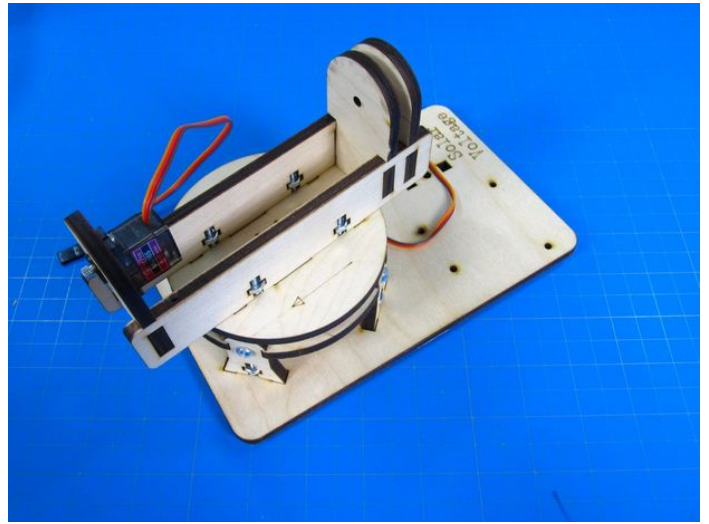
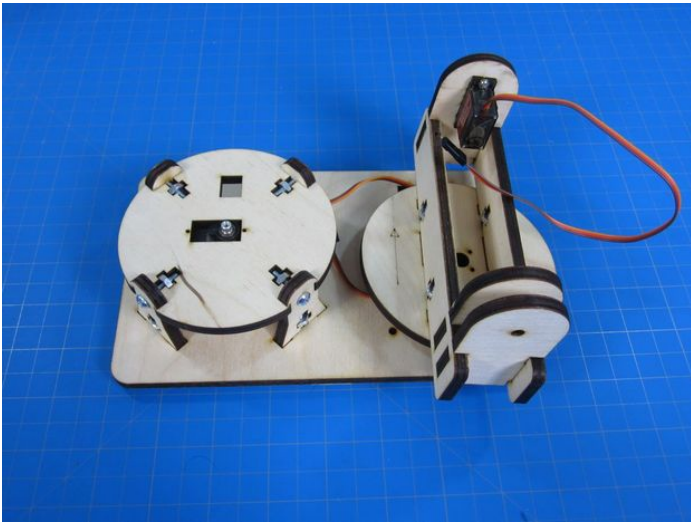


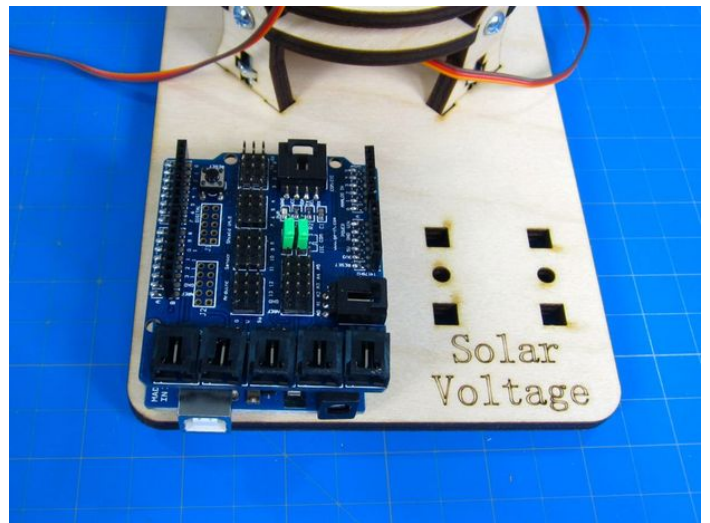
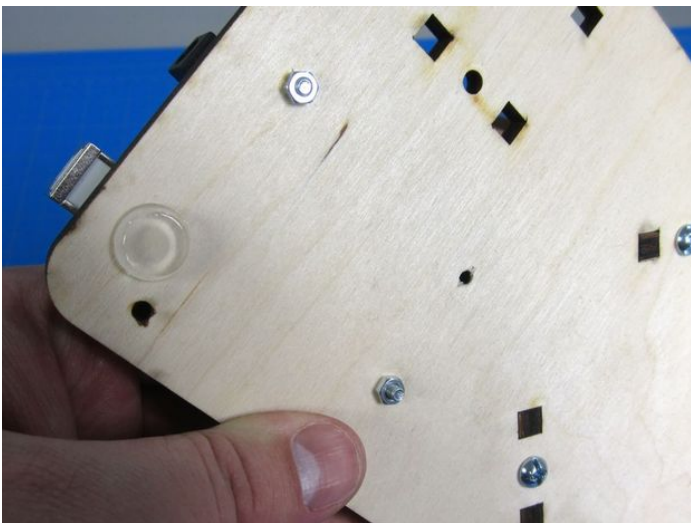
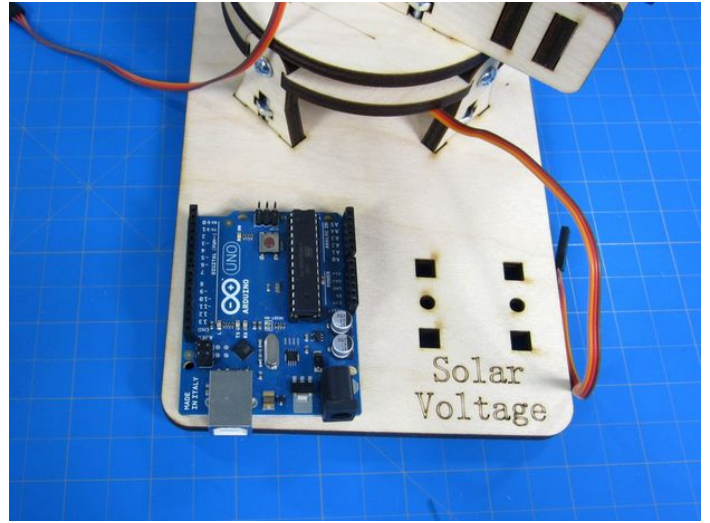
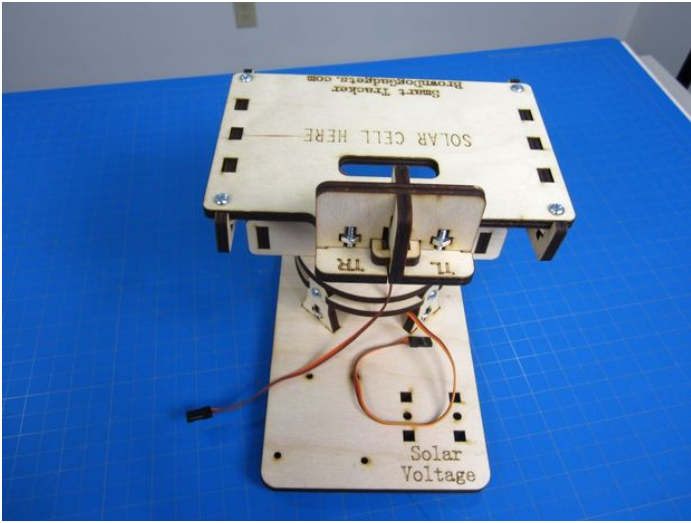
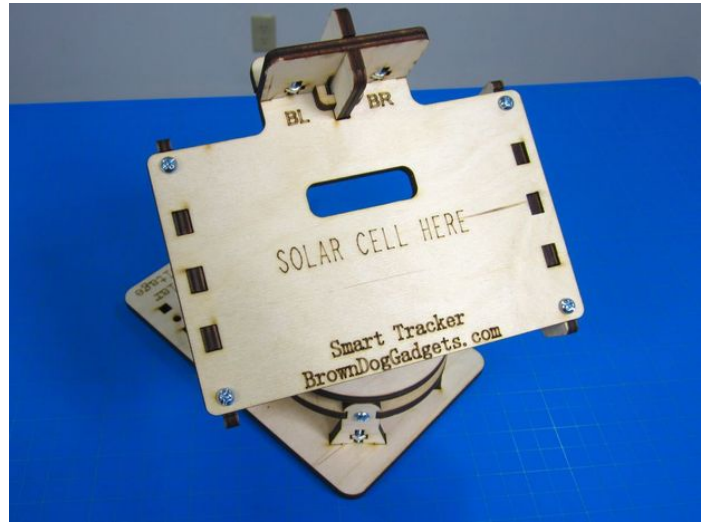
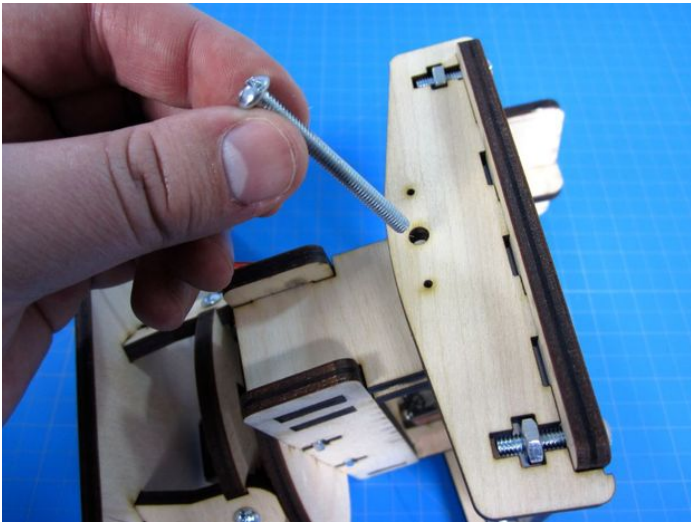












File Downloads

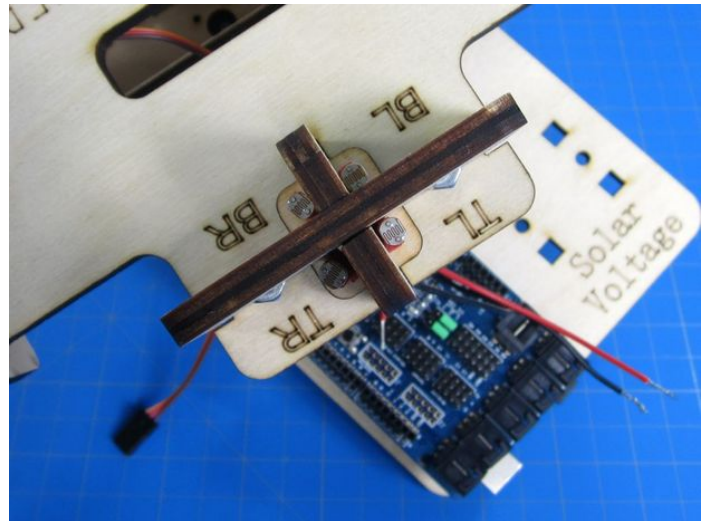
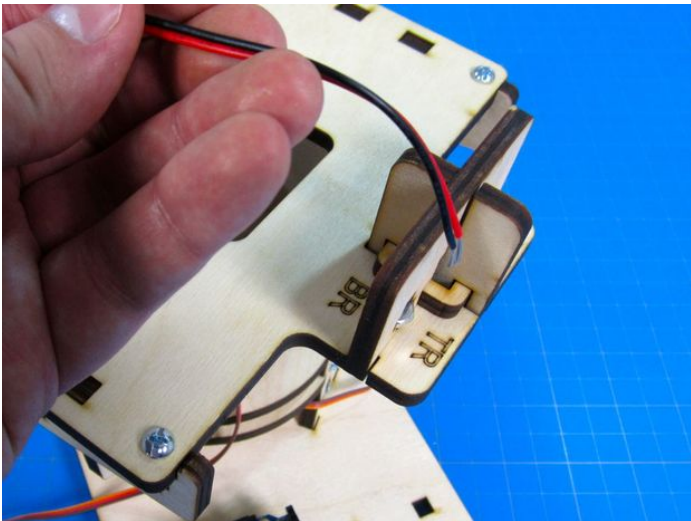
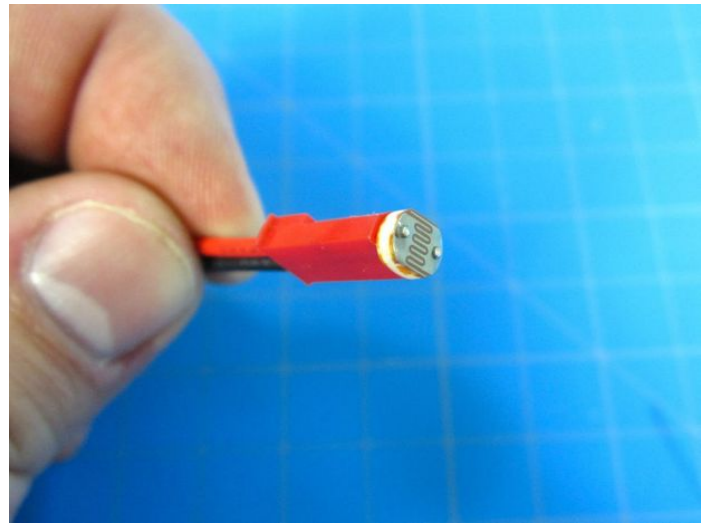
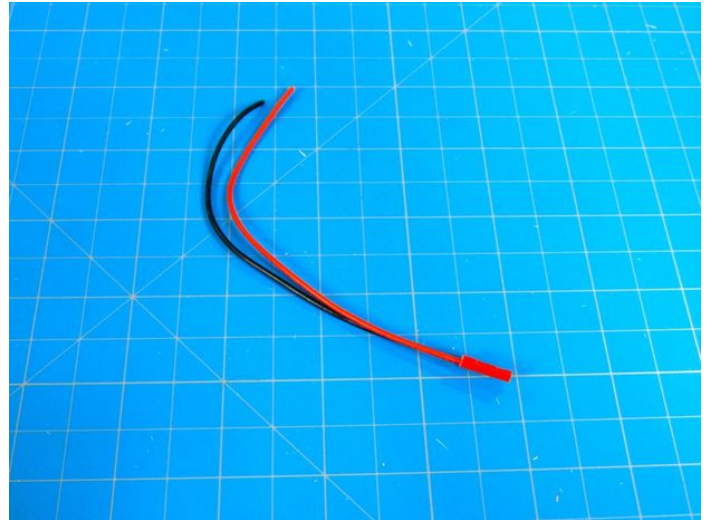
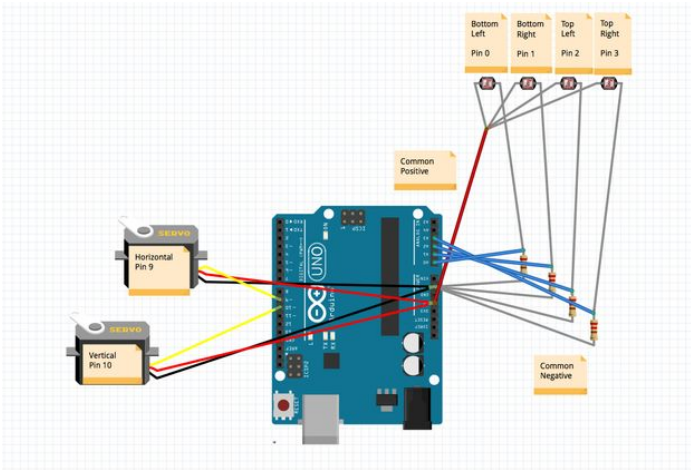


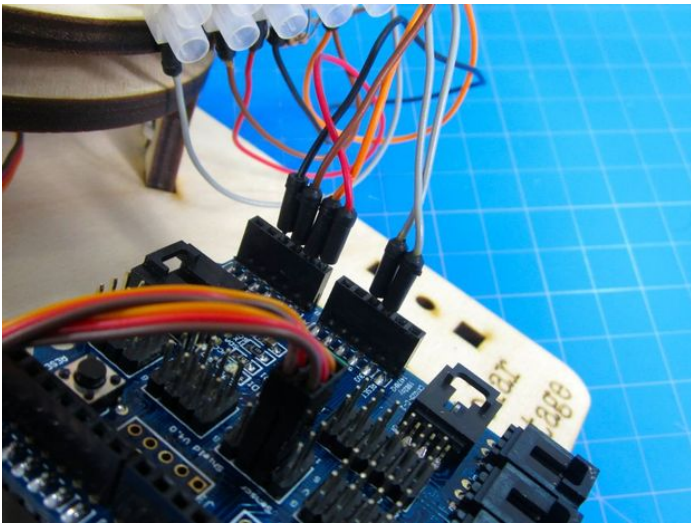
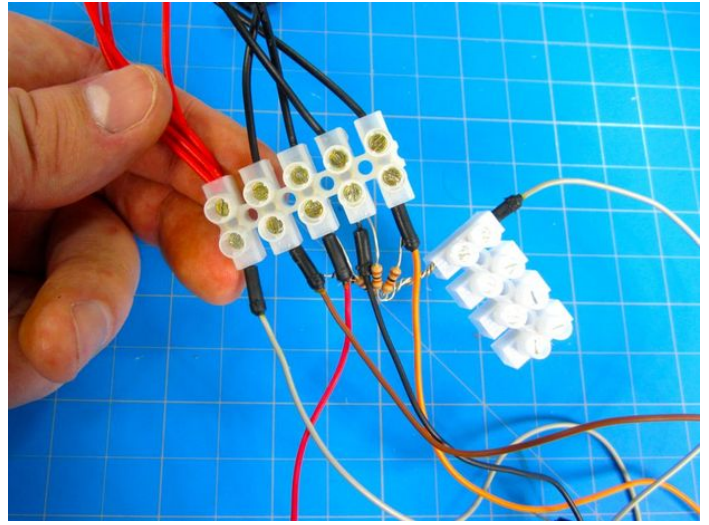
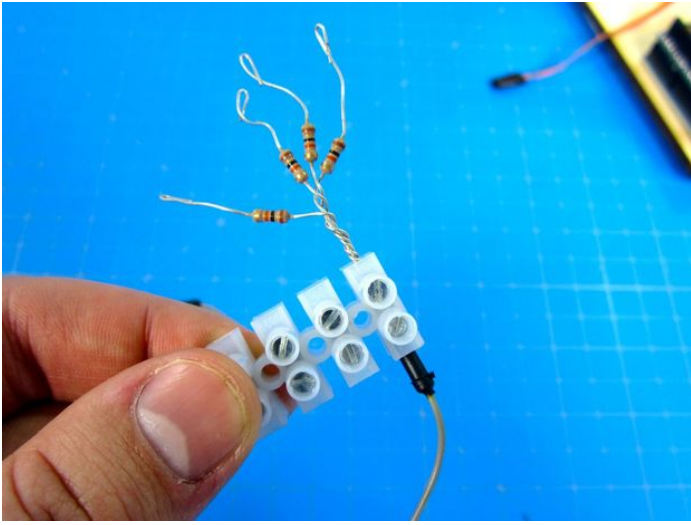
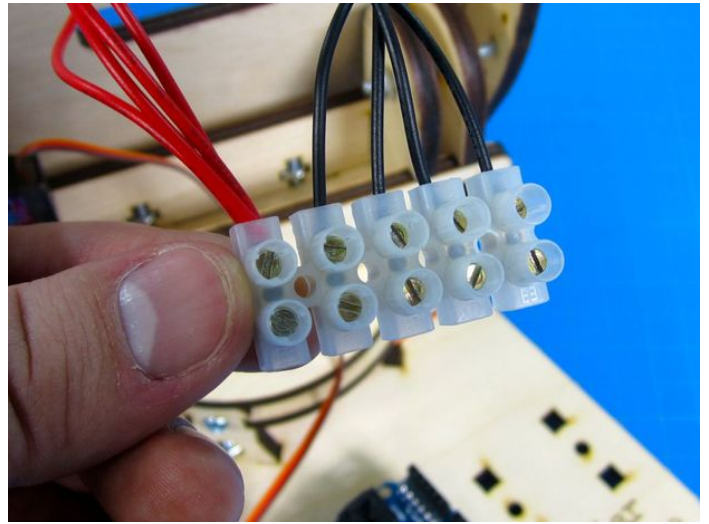
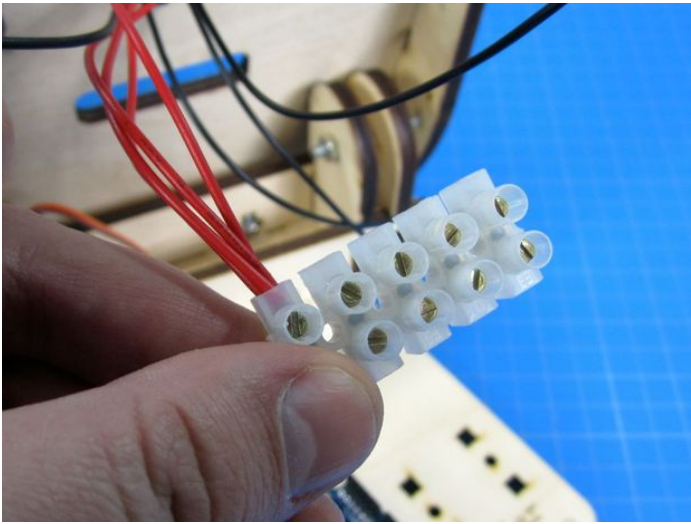
solartracker_instructions.pdf (701 KB)

[NOTE: When saving, if you see .tmp as the file ext, rename it to 'solartracker_instructions.pdf']

Step 10: Construcción de la electrónica

Use las fotos y el esquema para construir la electrónica.





Step 11: El código para controlar el seguidor

Sube el código aquí al Arduino.

Ud. puede modificar el código para cambiar el sensibilidad de los sensores y la velocidad de los servos.

```
#include // include Servo library

// 180 horizontal MAX
Servo horizontal; // horizontal servo

int servoh = 180; // 90; // stand horizontal servo

int servohLimitHigh = 180;
int servohLimitLow = 65;

// 65 degrees MAX
Servo vertical; // vertical servo

int servov = 45; // 90; // stand vertical servo

int servovLimitHigh = 80;
int servovLimitLow = 15;

// LDR pin connections
// name = analogpin;

int ldr1t = 0; //LDR top left - BOTTOM LEFT <--- BDG
int ldr1r = 1; //LDR top right - BOTTOM RIGHT
int ldr1d = 2; //LDR down left - TOP LEFT
int ldr1r = 3; //ldr down right - TOP RIGHT

void setup()
{ Serial.begin(9600);

// servo connections
// name.attach(pin);

horizontal.attach(9);
vertical.attach(10);

horizontal.write(180);
vertical.write(45);

delay(3000);

}

void loop()
{ int lt = analogRead(ldr1t); // top left

int rt = analogRead(ldr1r); // top right
int ld = analogRead(ldr1d); // down left
int rd = analogRead(ldr1r); // down right

// int dtime = analogRead(4)/20; // read potentiometers
// int tol = analogRead(5)/4;

int dtime = 10; int tol = 50;

int avt = (lt + rt) / 2; // average value top
int avd = (ld + rd) / 2; // average value down
int avl = (lt + ld) / 2; // average value left
int avr = (rt + rd) / 2; // average value right

int dvert = avt - avd; // check the diffirence of up and down
int dhoriz = avl - avr; // check the diffirence og left and rigt

Serial.print(avt);

Serial.print(" ");

Serial.print(avd);

Serial.print(" ");
```

```

Serial.print(avl);
Serial.print(" ");
Serial.print(avr);
Serial.print(" ");
Serial.print(dtime);
Serial.print(" ");
Serial.print(tol);
Serial.println(" ");

if (-1*tol > dvert || dvert > tol) // check if the diffirence is in the tolerance else change vertical angle
{
  if (avt > avd)
  {
    servov = ++servov;
    if (servov > servovLimitHigh)
    {
      servov = servovLimitHigh;
    }
  }
  else if (avt < avd)
  {
    servov = --servov;
    if (servov < servovLimitLow)
    {
      servov = servovLimitLow;
    }
  }
  vertical.write(servov);
}

if (-1*tol > dhoriz || dhoriz > tol) // check if the diffirence is in the tolerance else change horizontal angle
{
  if (avl > avr)
  {
    servoh = --servoh;
    if (servoh < servohLimitLow)
    {
      servoh = servohLimitLow;
    }
  }
  else if (avl < avr)
  {
    servoh = ++servoh;
    if (servoh > servohLimitHigh)
    {
      servoh = servohLimitHigh;
    }
  }
}

```

```

}
else if (avl = avr)
{
// nothing
}
horizontal.write(servoh);
}
delay(dtime);
}

```

The screenshot shows the Arduino IDE interface with the 'Blink' sketch loaded. The code in the editor is as follows:

```

/*
  Blink
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repe

  This example code is in the public domain.
  */

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);   // set the LED on
  delay(1000);              // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW);   // set the LED off
  delay(1000);              // wait for a second
}

```

The status bar at the bottom indicates '1' and 'Arduino Uno on /dev/ttyACM1'.

File Downloads



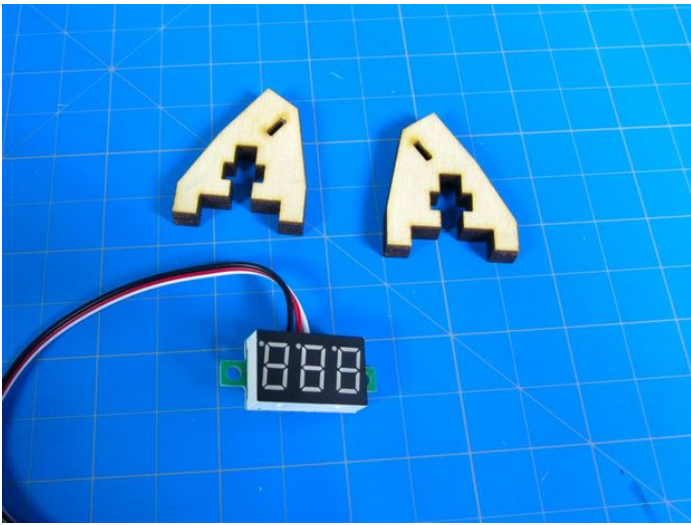
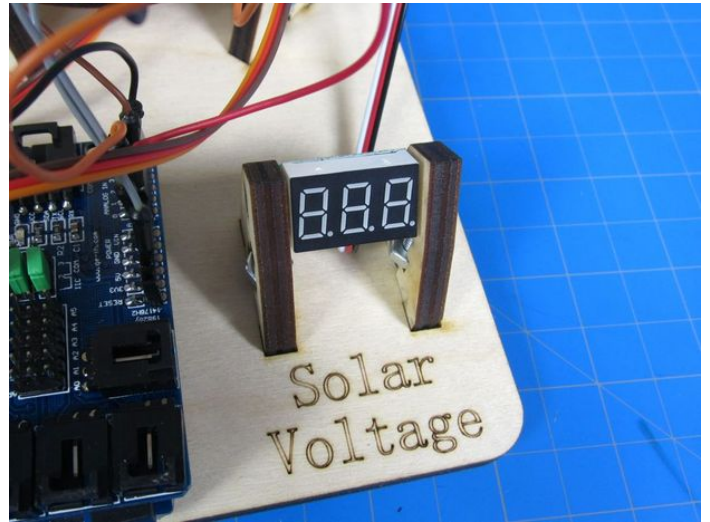
Solar_Tracker.ino (2 KB)

[NOTE: When saving, if you see .tmp as the file ext, rename it to 'Solar_Tracker.ino']

Step 12: Modificaciones opcionales

Use las fotos y el esquema para hacer estas modificaciones opcionales.

- 1.) Ud. puede conectar un medidor de voltio LED.
- 2.) Ud. puede conectar un panel solar. Luego, puede conectar al panel solar al medidor de voltio LED para ver la cantidad de energía del sol.



Step 13: ¡El fin!

Gracias a leer (o mirar) mi proyecto. Si tiene algunas preguntas, por favor comente.

Si quiere kits o piezas para este proyecto, vaya a nuestro sitio del web BrownDogGadgets.com.

¡Espero que disfrutar suseguidor solar!

