

MESA ERGONÓMICA AUTOMATIZADO PARA PACIENTE EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD FÍSICA DE FOCOMELIA

DESCRIPCIÓN

5

SECTOR TECNOLÓGICO

La presente tecnología ofrece una silla con tablero de trabajo para labores educativas,
artísticas o laborales para una persona en condición de discapacidad física de focomelia,
10 su clasificación está definida dentro de los artículos y aparatos para ayudar a los pacientes
o personas discapacitadas A61H 3/00

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 La automatización mejora la calidad de vida de las personas y especialmente la de quienes
presentan discapacidades físicas como la focomelia en extremidades superiores; en este
caso lo ideal sería contar con prótesis completas para los brazos, pero a la fecha esta
opción no es suficiente avanzada ni económica, por lo que las soluciones para este tipo de
discapacidad basan su enfoque en brindar comodidad en la ejecución de una tarea
20 específica con los miembros inferiores, como lo puede ser dibujar, escribir o tipear.

Bajo este interés se decidió crear una silla - mesa especialmente diseñada para que la
persona con focomelia pueda regular con su pie la inclinación del tablero de trabajo
mediante el accionar de un pedal; permitiéndole acomodar un lienzo, una hoja o un
25 dispositivo electrónico y elevarlos para escribir o dibujar.

La tecnología de partida para la presente invención se toma de las camas hospitalarias, las
cuales pueden elevar el espaldar por el accionar de un botón.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN.

La tecnología ofrece una silla con tablero abatible por control de pedal para personas en
5 condición de discapacidad de focomelia, su diseño es sencillo, fácil de usar y reparar, el
mecanismo que permite que el tablero ejerza su movimiento consiste en un conjunto
manivela-biela-corredera. Las dimensiones de la silla y el tablero varían acorde a las
medidas antropomórficas del paciente.

10 El área de trabajo o tablero (1) se puede elevar de 0 y 80 grados a voluntad del usuario
por un pedal (4), que mediante driver (15) y microntrolador/circuito integrado (16) controlan
un motor paso a paso (10), estos dispositivos son alimentados por una fuente eléctrica
(14) ATX de PC que transforma la corriente AC en DC y lo distribuye al driver (15) del motor
(10) y al microcontrolador (16); todo esto dentro de una estructura de silla (3) metálica.

15 Es importante resaltar que un motor pasa a paso convierte los pulsos digitales en
movimientos rotatorios mecánicos controlados, cada paso da un giro de 1.8 grados es decir
una revolución requiere 200 pasos, a diferencia de un motor eléctrico convencional que no
tiene precisión en el arranque ni el pare, además, son bruscos, ruidosos y vibran
20 demasiado.

Los motores paso a paso son una solución idónea siempre y cuando la inercia del
sistema sea reducida, es decir, el tiempo de aceleración y deceleración no sean largos;
también son ideales para largos periodos de trabajo con muchas paradas y arranques, y
25 donde se necesite una mayor precisión de rotación.

La rotación dada por el motor paso a paso (10) en su eje de rotación se comunica a un tornillo sin fin (9) con una corredera (8) de tuerca que se estabiliza con dos varillas (11) y se desplaza para cerrar o abatir el tablero (1) mediante biela (6).

5 Es decir, el tablero actúa como manivela al rotar sobre el eje de las bisagras al que está sujeto y atornillado a dos eslabones paralelos que actúa como biela que se desplazan por el giro del tornillo (9) en la tuerca que actúa como corredera (8).

10 Todo este mecanismo está en medio de una estructura metálica (3) la cual consiste en dos parales laterales (12) cruzados por 2 o 3 soportes (13) y una cabecera (2) acolchonada con inclinación de 105° con respecto a la horizontal, además, cuenta con una gaveta (5) para guardar sus utensilios.

15 La estructura puede estar soldada o ensamblada mediante tornillos para que pueda ser portátil y fácil de instalar, también se puede poner rodachines en sus patas para desplazamientos en salón.

Diseño electrónico

20 Para el diseño electrónico se implementó un sistema de control de lazo abierto debido a que es simple, económico y se ajusta a la característica los motores paso a paso, que al ingresar ciertos números de pasos giran ciertos números de grados y pueden programarse para detenerse al identificarse un final de carrera (7) en cada extremo, estos finales de carrera son importantes debido a que el motor no guarda su posición al desconectarse o al
25 apagarse.

Driver para control del motor paso a paso

Este driver (15) está diseñado para controlar motores de paso a paso de una corriente de 0.2 A hasta de 5A a través de dos entradas digitales, donde una controla el número de pasos (PUL) y la segunda el sentido de giro (DIR), además, es compatible para motores de 12V a 48v DC, trae cuatro terminales para energizar las dos bobinas de forma secuencial, dos entradas para energizar el driver y una terminal para detener el motor con una señal digital; tiene interruptores para controlar la corriente y la subdivisiones de los pasos. Además, presenta las siguientes ventajas:

- Alto rendimiento, rentable.
- Reducción automática de corriente inactiva.
- Tensión de alimentación de hasta 50V DC.
- Corriente de salida de hasta 5.0A.
- Adecuado para motores de 2 fases y 4 fases.
- Entrada de señal de aislamiento optoelectrónico de alta velocidad.
- La chopper sinusoidal bipolar PWM de un solo chip garantiza baja vibración y alta eficiencia.
- 1, 2, 4, 8, 16 control de micropaso ajustable, los motores funcionan con mayor precisión y suavidad.
- Equipado con la tercera generación de tablero, panel de visualización y panel de control para controlar el motor manualmente.
- Protección contra sobrecarga, sobrecorriente, sobrecalentamiento, sobretensión y subtensión para evitar dañar su computadora y dispositivos.
- Diseño de caja de aluminio de enfriamiento para enfriar y proteger la placa del controlador de daños por suciedad, polvo u otros líquidos.

Conexiones electrónicas del driver, microcontrolador y moto

Para las conexiones electrónicas se tiene en cuenta el datasheet de cada componente electrónico y el control en lazo abierto del motor nema 23, en este caso el driver HY-

DIV268n-5A se alimenta de la fuente ATX a 12 V y a su vez controla el motor pasa a paso nema 23 bipolar conectado a dos bobinas de cuatro cables en sus extremos.

En la etapa de potencia y la etapa de control driver recibe información señales digitales del Circuito integrado (16) ATmega328P-UP en los pines DIR, PUL y EN, el pin Dir cuando recibe una señal 1 gira en un sentido y 0 hacer la inversión del giro, el pin PUL recibe el número de paso y los retardo de tiempo entre cada paso que gire el motor, esto se traducen en un ángulo de giro y la velocidad del motor, por último el pin EN cuando recibe una señal de 1 frena el motor y con 0 habilita el motor para seguir girando; todo este control se realiza a través del arduino.

Diseño del PCB para el ATmega328P-PU

Para el diseño del PCB del circuito integrado (16) ATmega328P-UP se realizó en software PCB Wizard en la cual se hace la adquisición de datos por medio del arduino UNO en el cual se extrae el circuito integrado ATmega328P-UP y se incorpora a la PCB al Soporte Integrado 28 Pines Base Dip28 para su comunicación con las entradas y salidas de este. Para la elaboración de la placa del circuito integrado ATmega328P-UP del microcontrolador arduino UNO se hace la conversión de circuito a PCB

Microcontrolador para la adquisición de datos

Se implementó el arduino UNO para la adquisición de datos ya que viene incorporado con un circuito integrado Atmega328P de código abierto, este arduino funciona a 5V en el que contiene 14 pines digitales E/S (de los cuales 6 proporciona salida PWM) y 6 entradas analógica con una velocidad del reloj de 16 MHz el cual es adecuado para este proyecto donde se utiliza 9 pines los cuales 8 son digitales y uno analógico en los cuales se utiliza de la siguiente forma:

- ✓ Pin D2, se declara como pin de salida para controlar el giro del motor nema 23 en la elevación e inclinación del área de trabajo del puesto económico automatizado a través de los valores de 0 o 1.
- ✓ Pin D4, se declara como pin de salida para enviar señales de los números de paso y el retardo de tiempo controlado el ángulo y la velocidad de puesto ergonómico.
- ✓ Pin D6, se declara como pin de salida, este envía una señal de paro y giro a través de valores digitales de 1 o 0.
- ✓ Pin D8 Y D13, estos pines se declaran como pines de salida para frenar el motor a través de los finales de carrera que están configurados normalmente cerrados y con un valor de 0 o circuito abierto detienen el área de trabajo en la posición angular máximo y mínimo.
- ✓ Pin D10, se declara como pin de salida para indicar a través de un led verde cuando el tablero se está elevando.
- ✓ Pin D11, se declara como pin de salida para indicar a través de un led amarillo cuando el tablero se está inclinando.
- ✓ Pin D12, se declara como pin de salida para indicar a través de un led azul cuando el tablero llega a su tope máximo y mínimo.

Los finales de carrera

Los finales de carrera (7) estos configurados normalmente cerrados de manera que si se rompe un cable del sensor de contacto detenga el motor. Si se configura normalmente abierto se corre el riesgo de que si ocurre una ruptura de los cables el mecanismo colisione en los soportes del tornillo sin fin.

DESCRIPCIÓN DE FIGURAS.

Figura 1. Perspectiva mesa

Figura 2. Mesa cerrada y mesa abierta.

Figura 3. Mecanismo biela

Figura 4. Mecanismo corredera

Figura 5. Pedal

Figura 6. Estructura metálica

Figura 7. Conexiones entre elementos

5 Figura 8. Conexiones del driver.

Figura 9. Esquema electrónico del ATmega328P.

10

15

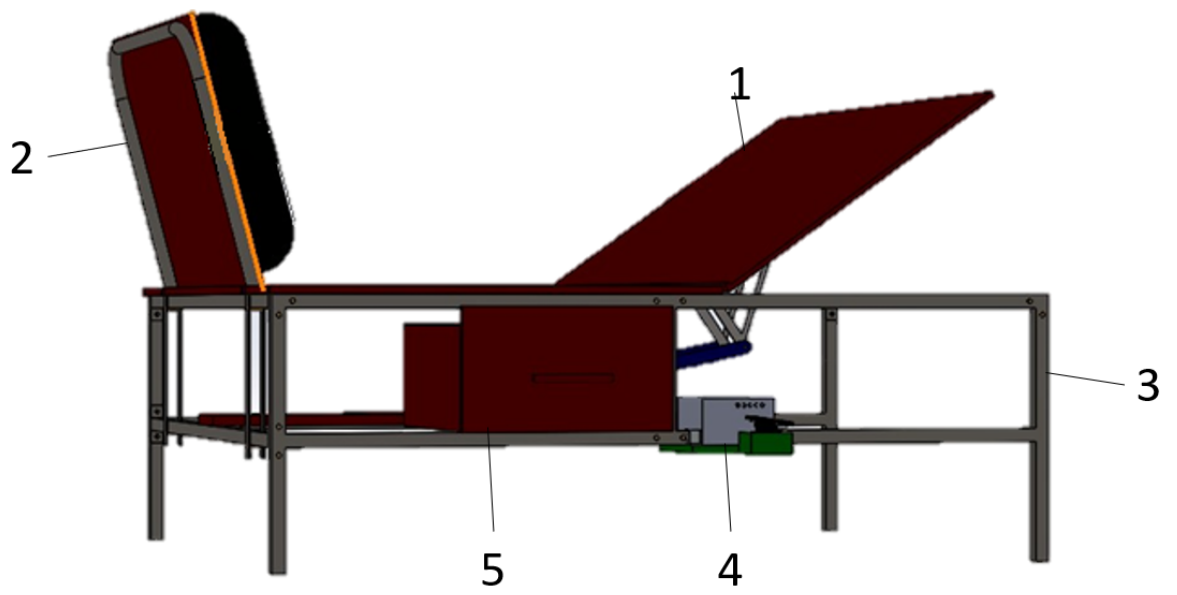
20

25

FIGURAS

5

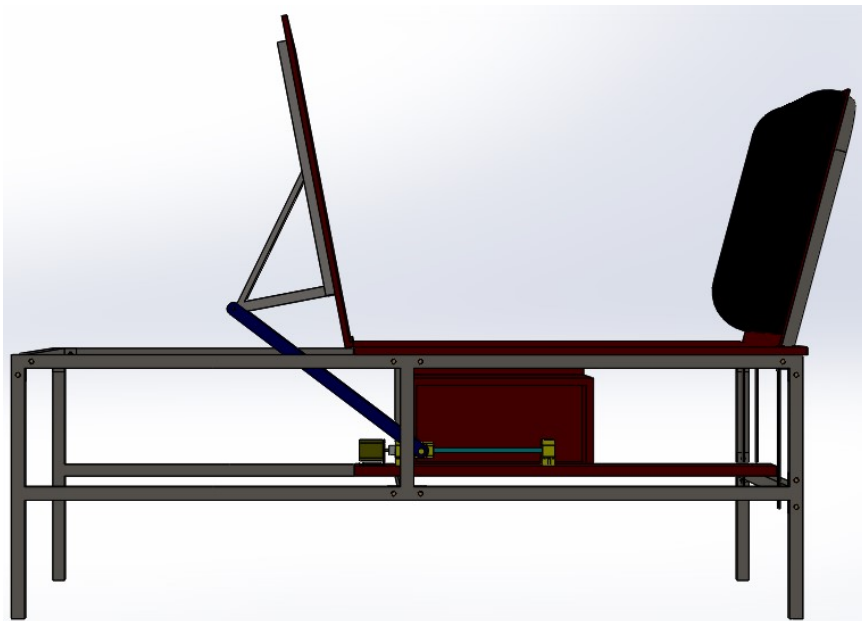
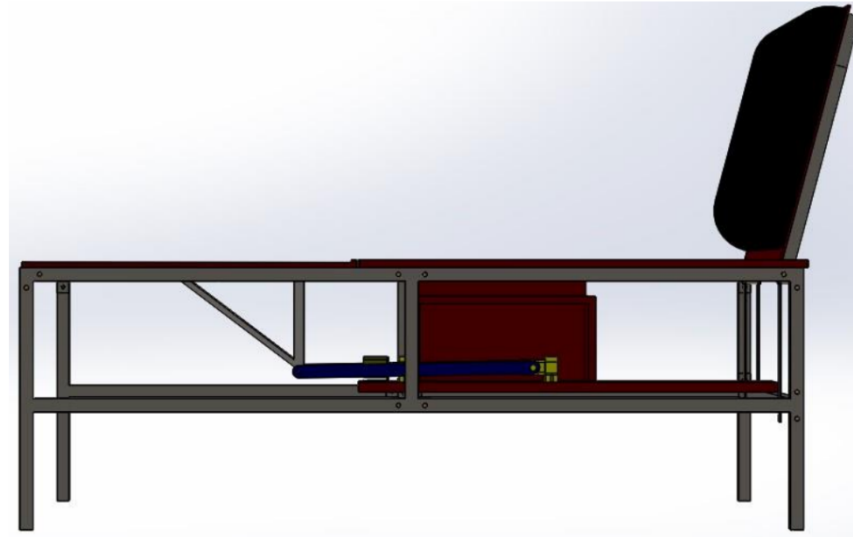
Figura 1.



10

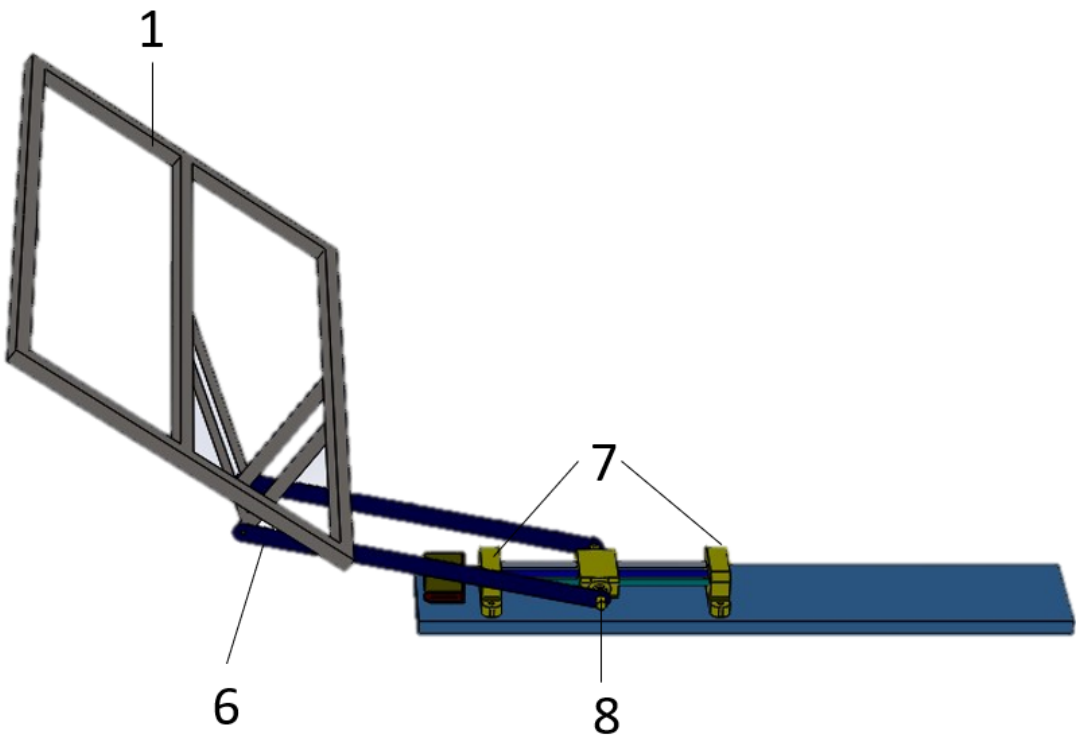
15

Figura 2.



5

Figura 3.

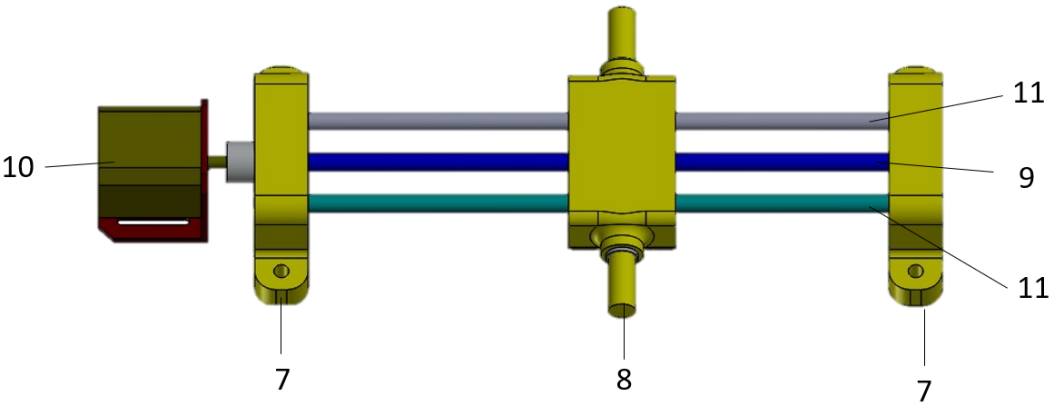


10

15

5

Figura 4.



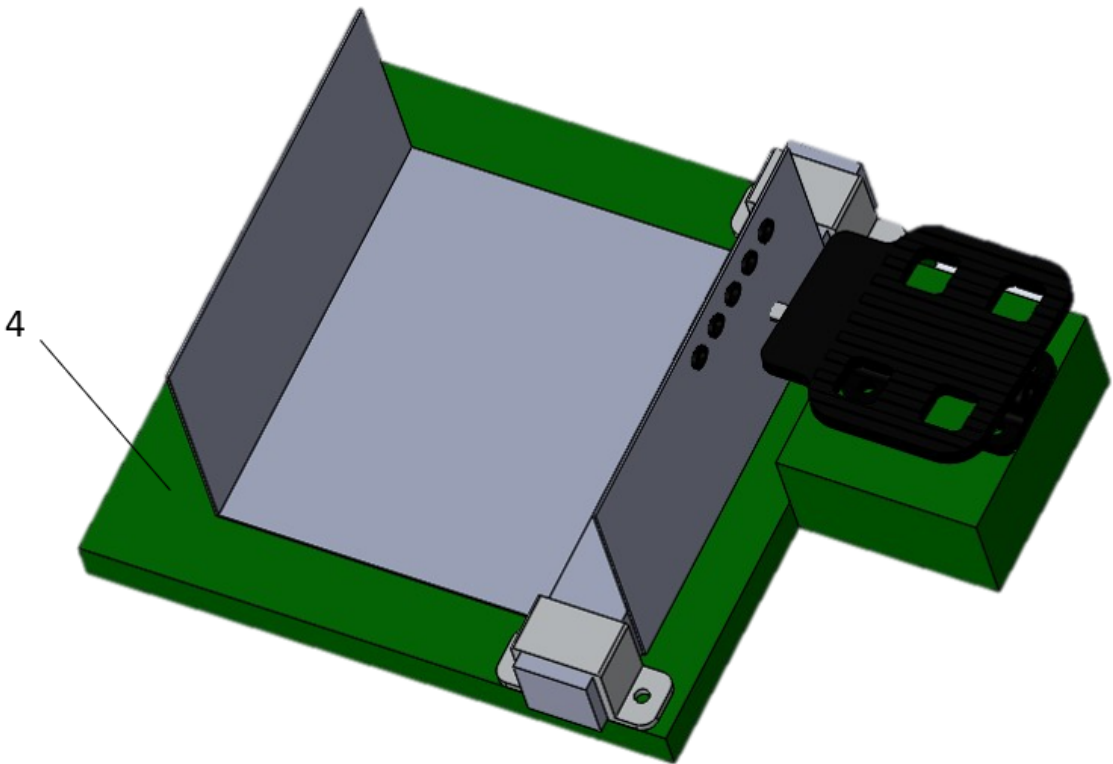
10

15

20

Figura 5.

5



10

15

Figura 6.

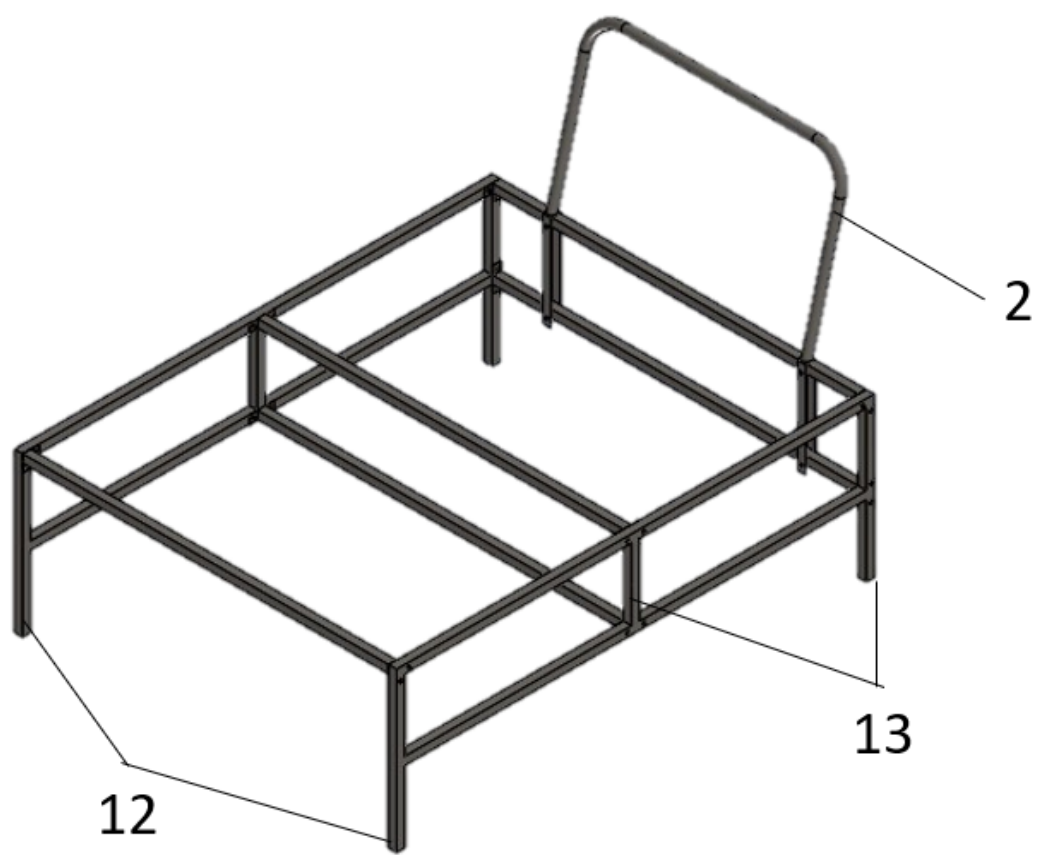


Figura 7.

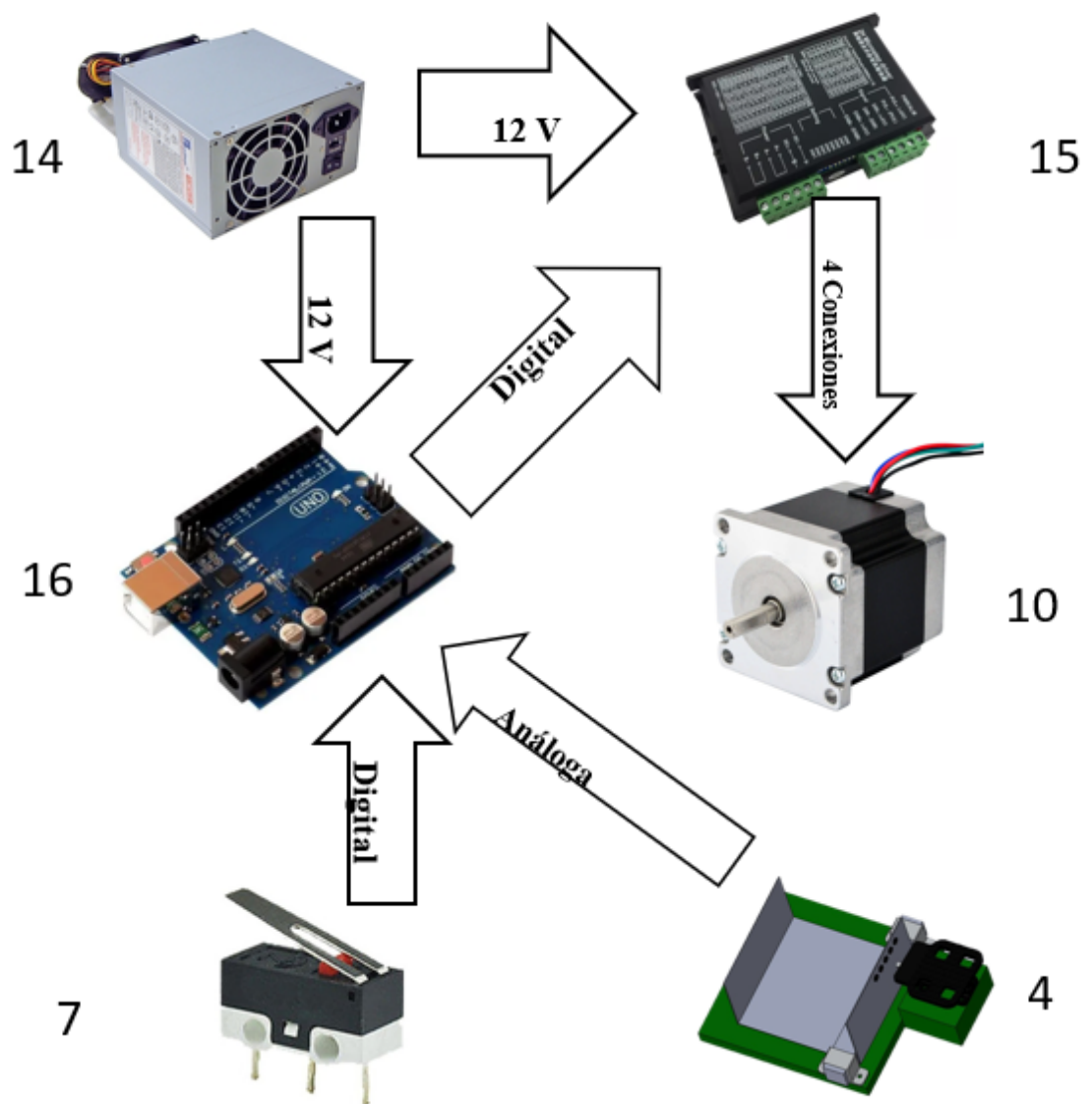


Figura 8.

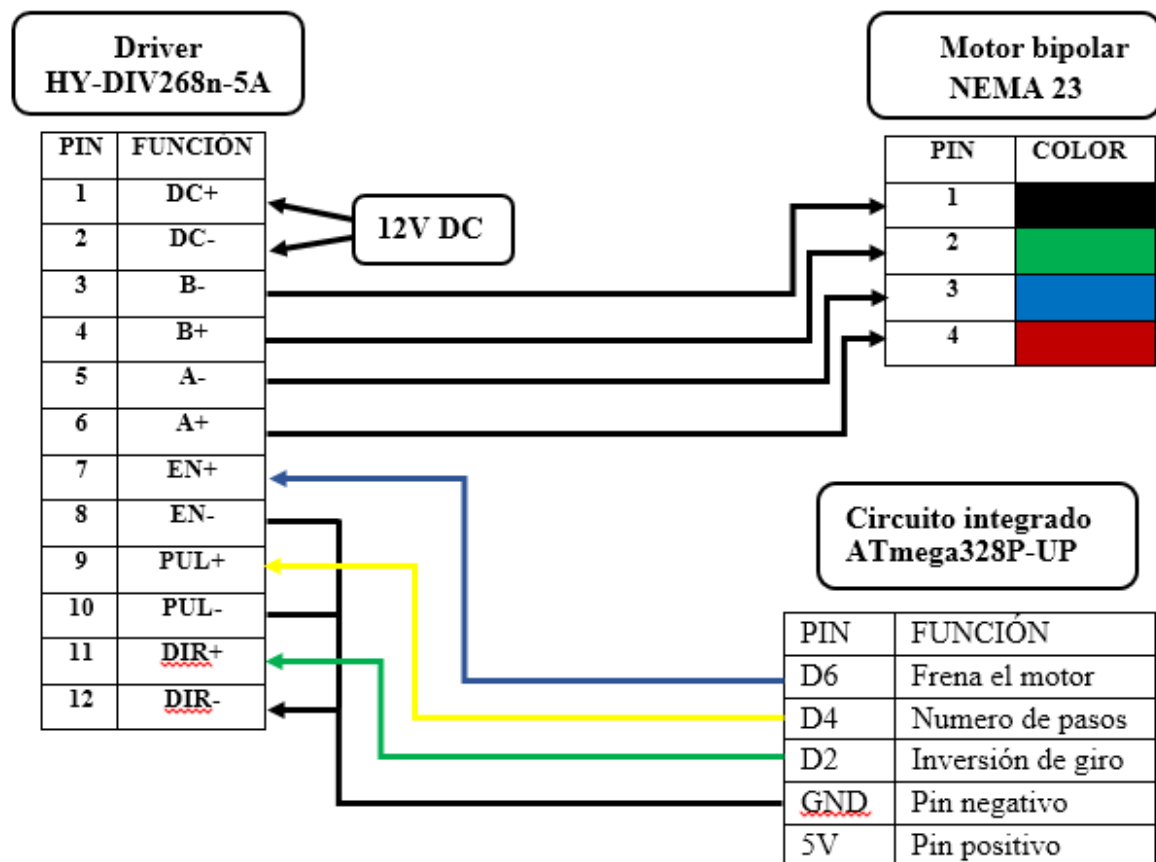
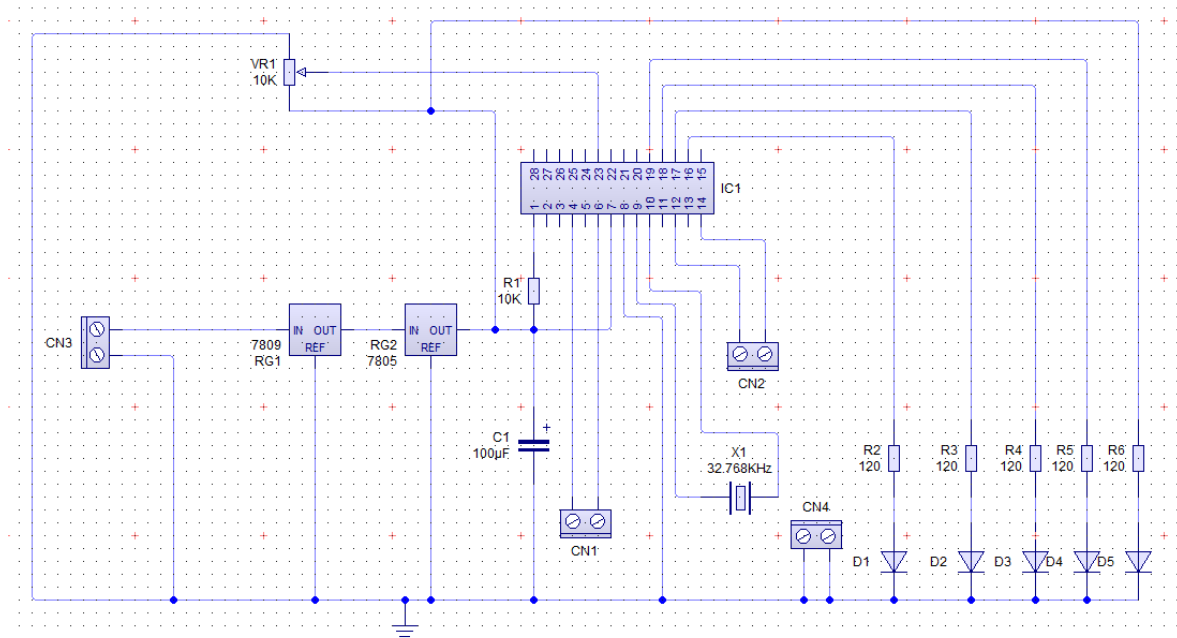


Figura 9.



5

10

15