

CURSO: ROBÓTICA. CONECTANDO CON EL MUNDO FÍSICO

1 Nombre, apellidos y correo electrónico de EducaMadrid del participante

JAIME REDONDO MORA

jaime.redondo@educa.madrid.org

2 Título de la Unidad Didáctica

MECANISMOS Y CONTROL Y ROBÓTICA

3 Curso

3º ESO

4 Descripción del proyecto

La siguiente unidad didáctica se enmarca en el contexto de la Educación Secundaria Obligatoria como actividad final al curso "La **microcontroladora Arduino** en Secundaria". Nos proponemos realizar un proyecto técnico "Triciclo chino teledirigido". Aplicaremos los conceptos de electricidad, dibujo, estructuras, mecanismos y materiales, e introduciremos al alumnado en el mundo de la programación y la electrónica a través de la **microcontroladora Arduino**. Podríamos proponer el proyecto para un alumnado de 3º ó 4º de la E.S.O.

5 Competencias que se trabajarán

- Comunicación lingüística (1)
- Matemática (2)
- Conocimiento y la interacción con el mundo físico (3)
- Digital (4)
- Social y ciudadana (5)
- Cultural y artística (6)
- Aprender a aprender (7)
- Autonomía e iniciativa personal (8)

6 Objetivos

- Realizar bocetos y croquis de piezas y circuitos que compondrán el proyecto.
- Identificar las herramientas y los útiles que se emplean en las operaciones de medida, trazado, aserrado, limado y taladrado.
- Realizar trabajos de construcción con la madera.
- Construir una transmisión para la coche
- Realizar el cableado para la iluminación, el motor y fuente de alimentación.
- Conocer y respetar las normas de seguridad en el empleo de herramientas.
- Reconocer los distintos tipos de unión y acabado de piezas de madera y las herramientas y los útiles que se emplean en cada uno de ellos.
- Conocer el funcionamiento de la **microcontroladora Arduino**.
- Programar y quemar instrucciones en la microcontroladora Arduino a través de un ordenador para gobernar distintos elementos de un circuito.
- Realizar un informe del trabajo realizado en el taller.

7 Contenidos

Conceptos

- Herramientas y útiles de trabajo con madera y material metálico.
- Informes de trabajo: documentos que lo componen.
- Normas de seguridad en el aula taller.
- Transmisión de movimiento.
- Conceptos fundamentales de electrónica.
- Lenguajes de programación.
- La **microcontroladora Arduino**.

Procedimientos, destrezas y habilidades

- Construcción de un proyecto técnico con madera que sea capaz de moverse con energía eléctrica y tenga el movimiento controlado por Arduino.
- Programación de la unidad Arduino para gobernar un motor y un sistema de iluminación.
- Elaboración de planos del proyecto haciendo uso del QCad (planos y vistas de las piezas del proyecto)
- Distribución de las tareas dentro de un grupo de trabajo.
- Elaboración de un informe de trabajo.
- Aplicación de las normas básicas de seguridad en el taller.

Actitudes

- Respeto hacia los demás en el trabajo en grupo.
- Fomento de la igualdad de sexos en el reparto de tareas.
- Fomento de la responsabilidad individual dentro del trabajo en equipo.

8 Criterios de evaluación

Se valorará la capacidad del alumnado para:

1. Realizar bocetos y croquis de piezas y circuitos que compondrán el proyecto.
2. Identificar las herramientas y los útiles que se emplean en las operaciones de medida, trazado, aserrado, limado y taladrado.
3. Realizar trabajos de construcción con la madera.
4. Construir una transmisión.

5. Realizar el cableado para la iluminación, el motor y fuente de alimentación.
6. Conocer y respetar las normas de seguridad en el empleo de herramientas.
7. Reconocer los distintos tipos de unión y acabado de piezas de madera y las herramientas y los útiles que se emplean en cada uno de ellos.
8. Conocer el **funcionamiento de la microcontroladora Arduino**.
9. Programar y quemar instrucciones en la **microcontroladora Arduino** a través de un ordenador para gobernar distintos elementos de un circuito.
11. Realizar un informe del trabajo realizado en el taller.

9 Código del programa de Arduino

GIRO A MOTOR

Utilizar un transistor para hacer girar un motor a diferentes velocidades. También se muestra cómo los datos de entrada desde el puerto serie (Ver la función serialSpeed () a continuación).

Los motores son la base para miles de cosas en nuestra vida cotidiana, y el Arduino puede controlarlos. Aquí vamos a utilizar por ancho de pulso de modulación (PWM) para variar la velocidad de un motor.

Los pines de Arduino son lo suficientemente fuertes para pequeños LEDs de luz (hasta 40 miliAmperios), pero no son lo suficientemente fuertes como para funcionar motores y otras partes hambrientos de poder. (Este motor necesita 50-100mA).

Debido a que el motor necesita más corriente que un pin de Arduino puede ofrecernos, vamos a utilizar un transistor para hacer el trabajo pesado. Un transistor es un interruptor de estado sólido. Cuando le damos un pequeño cantidad de corriente, se puede cambiar una corriente mucho más grande. Los transistores en su kit (2N2222) pueden conmutar hasta 200 mA.

Puede activar un transistor y se apaga con el digitalWrite () función, pero también se puede utilizar la función analogWrite () para variar la velocidad del motor. Los analogWrite () pulsos de función un pasador, variando la anchura del pulso de 0% a 100%. Llamamos esta técnica "PWM", para "Pulse-Width Modulation".

Una cosa a tener en cuenta es que cuando se baja la velocidad de un PWM motor utilizando, también está reduciendo el par (fuerza) del motor. Para valores de PWM por debajo de 50 o así, el motor no tendrá un par suficiente para iniciar el centrifugado. Se iniciará la hilatura cuando aumentar la velocidad un poco.

Conexiones de hardware:

Transistor:

El transistor tiene tres clavijas. Mirando el lado plano con la pasadores hacia abajo, el orden es COLECTOR, BASE, EMISOR.

Conectamos el cable negro en el motor a la Pin COLECTOR en el transistor.

Conectamos el PIN de la base a través de una resistencia de 330 Ohm a pin digital 9.

Conectamos el pin EMISOR a GND.

Motor:

Conectamos el cable negro en el motor a la Pin COLECTOR en el transistor.

Conecte el otro (rojo) de alambre en el motor a 5V.

Diodo de retorno:

Cuando el motor está girando y de pronto se apaga, el campo magnético en el interior se derrumba, lo que genera un pico de voltaje. Esto puede dañar el transistor. Para evitar esto, se utiliza un "Diodo de retorno", que desvía el pico de tensión lejos de el transistor.

Conectar el lado del diodo con la banda (cátodo) a 5V. Conectar el otro lado del diodo (ánodo) al cable negro en el motor.

// Vamos a controlar el motor del pin 9. // Este debe ser uno de los pasadores-PWM capaz.

```
const int motorPin = 9;
```

```
void setup ()
```

```
{
```

```
// Establecer el pasador del motor para ser una salida:
```

```

pinMode (motorPin, OUTPUT);

// Establecer el puerto serie:

Serial.begin (9600);
}

void loop ()
{
  // Aquí hemos utilizado comentarios desactivar algunos de los ejemplos.
  // Para probar cosas diferentes, elimine una de las siguientes líneas // Y comentar los otros. Ver las funciones siguientes
  para obtener información // Lo que hacen y cómo funcionan.

  // MotorOnThenOff ();
  // MotorOnThenOffWithSpeed ();
  // MotorAcceleration ();
  serialSpeed ();
}

// Esta función activa el motor encendido y apagado como el parpadeo del LED. // Pruebe diferentes valores para afectar el
momento.

anular motorOnThenOff ()
{
  int onTime = 3,000; // Milisegundos para encender el motor
  int offTime = 3,000; // Milisegundos para encender el motor

  digitalWrite (motorPin, HIGH); // Enciende el motor (velocidad completa)
  retardo (onTime); // Retardo para milisegundos ONTIME
  digitalWrite (motorPin, LOW); // Enciende el motor
  retardo (offTime); // Retardo para milisegundos offTime
}

// Esta función alterna entre dos velocidades. // Pruebe diferentes valores para afectar el tiempo y la velocidad.
anular motorOnThenOffWithSpeed ()
{
  int Speed 1 = 200; // Entre 0 (parado) y 255 (máxima velocidad)
  int Time1 = 3,000; // Milisegundos para la velocidad 1

  int Velocidad2 = 50; // Entre 0 (parado) y 255 (máxima velocidad)
  int Time2 = 3,000; // Milisegundos para encender el motor

  analogWrite (motorPin, Speed 1); // Se vuelve el motor en
  retardo (Time 1); // Retardo para milisegundos ONTIME
  analogWrite (motorPin, Velocidad2); // Apaga el motor
  retardo (Time 2); // Retardo para milisegundos offTime
}

// Esta función acelera lentamente el motor a toda velocidad, // Luego de vuelta a cero.

anular motorAcceleration ()
{
  velocidad int;
  int delayTime = 20; // milisegundos entre cada paso de velocidad

  // Acelerar el motor

  para (velocidad = 0; velocidad <= 255; velocidad ++)
  {
    analogWrite (motorPin, velocidad); // Establecer la nueva velocidad
    retardo (delayTime); // Retardo entre pasos de velocidad
  }
}

```

```

// Desacelerar el motor

para (velocidad = 255; velocidad >= 0; velocidad--)
{
    analogWrite (motorPin, velocidad); // Establecer la nueva velocidad
    retardo (delayTime); // Retardo entre pasos de velocidad
}
}

// Esta función acelera lentamente el motor a toda velocidad,
// Luego de vuelta a cero.

anular motorAcceleration ()
{
    velocidad int;
    int delayTime = 20; // milisegundos entre cada paso de velocidad

    // Acelerar el motor

    para (velocidad = 0; velocidad <= 255; velocidad++)
    {
        analogWrite (motorPin, velocidad); // Establecer la nueva velocidad
        retardo (delayTime); // Retardo entre pasos de velocidad
    }

    // Desacelerar el motor

    para (velocidad = 255; velocidad >= 0; velocidad--)
    {
        analogWrite (motorPin, velocidad); // Establecer la nueva velocidad
        retardo (delayTime); // Retardo entre pasos de velocidad
    }
}

// Esta función permitirá escribir una velocidad en la serie
// Ventana del monitor. Abra el monitor serie utilizando el magnifying-
// Icono de vidrio en la parte superior derecha de la ventana de Arduino. Entonces escribimos su velocidad deseada en la
// pequeña barra de entrada de texto en la superior de la ventana y haga clic en "Enviar" o pulse Intro. El motor luego opera a
// esa velocidad. El rango válido es de 0 a 255.

anular serialSpeed ()
{
    velocidad int;

    Serial.println ("Escriba una velocidad (0-255) en el cuadro de arriba");
    Serial.println ("haga clic en [enviar] o pulse [RETURN]");
    Serial.println (); // Imprimir una línea en blanco

    // Para escribir el mensaje anterior sólo una vez,
    // Vamos a correr el resto de esta función en un bucle infinito:

    while (true) // "verdadero" es siempre cierto, por lo que este bucle voluntad siempre.
    {
        // Primero comprobamos para ver si los datos de entrada se encuentra disponible:

        while (Serial.available () > 0)
        {
            // Si es así, vamos a utilizar parseInt () para sacar los números:

            velocidad = Serial.parseInt ();

            // Porque analogWrite () sólo trabaja con números de
            // 0 a 255, nos aseguraremos de la entrada está en ese rango:

```

```

    velocidad = restricción (velocidad, 0, 255);

    // Vamos a imprimir un mensaje para hacerle saber que la
    // Número se recibió:

    Serial.print ("Ajuste de velocidad a");
    Serial.println (velocidad);

    // Y, por último, vamos a establecer la velocidad del motor!

    analogWrite (motorPin, velocidad);
  }
}
}

```

OTRA OPCIÓN:

```

int motorPin = 3;

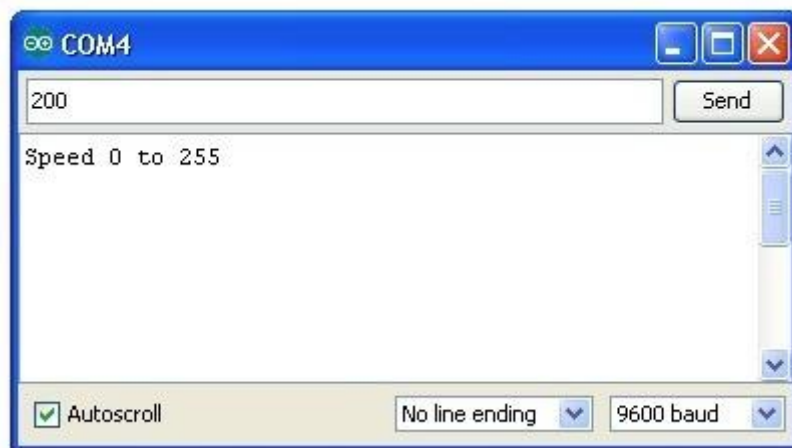
void setup()
{
    pinMode(motorPin, OUTPUT);
    Serial.begin(9600);
    while (! Serial);
    Serial.println("Speed 0 to 255");
}

void loop()
{
    if (Serial.available())
    {
        int speed = Serial.parseInt();
        if (speed >= 0 && speed <= 255)
        {
            analogWrite(motorPin, speed);
        }
    }
}

```

El transistor actúa como un interruptor, el control de la potencia al motor, el pin de Arduino 3 se utiliza para activar el transistor de encendido y apagado y se le da el nombre de 'motorPin' en el boceto.

Cuando se inicia el boceto, se le pide, para recordarle que permite controlar la velocidad del motor es necesario introducir un valor entre 0 y 255 en el Serial Monitor.

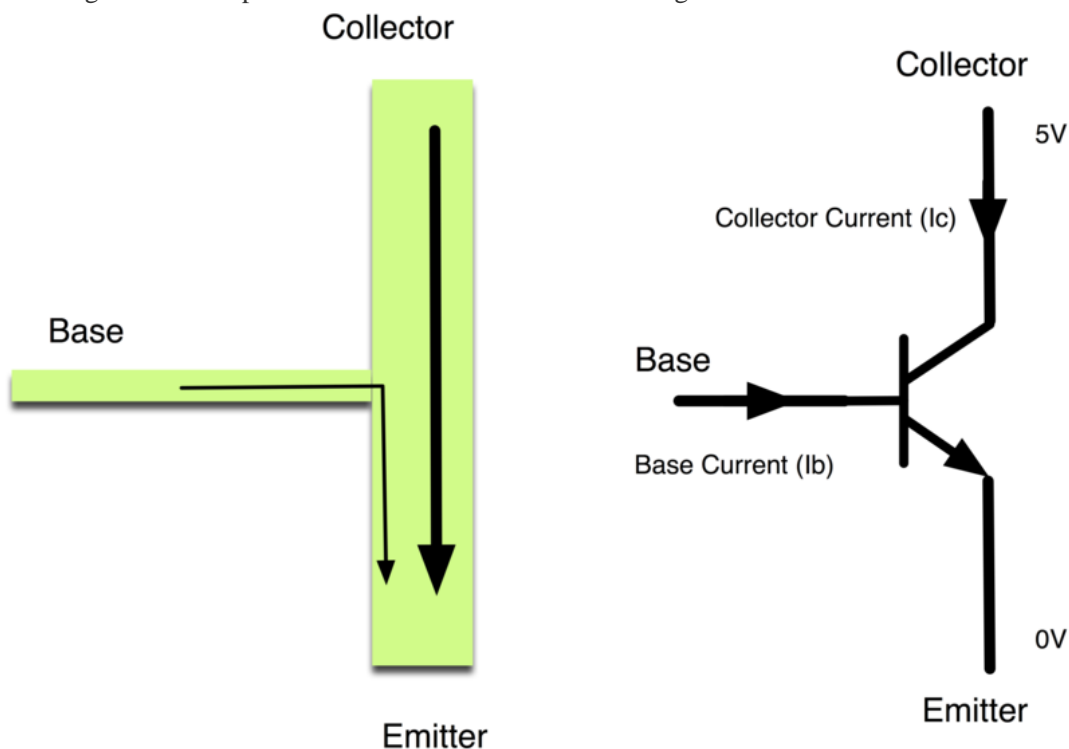


En la función 'bucle', el comando 'Serial.parseInt' se utiliza para leer el número introducido como texto en el Serial Monitor y convertirlo en un 'int'.

Usted podría escribir cualquier número aquí, por lo que la declaración "si" en la línea siguiente sólo hace una escritura analógica con este número si el número está entre 0 y 255.

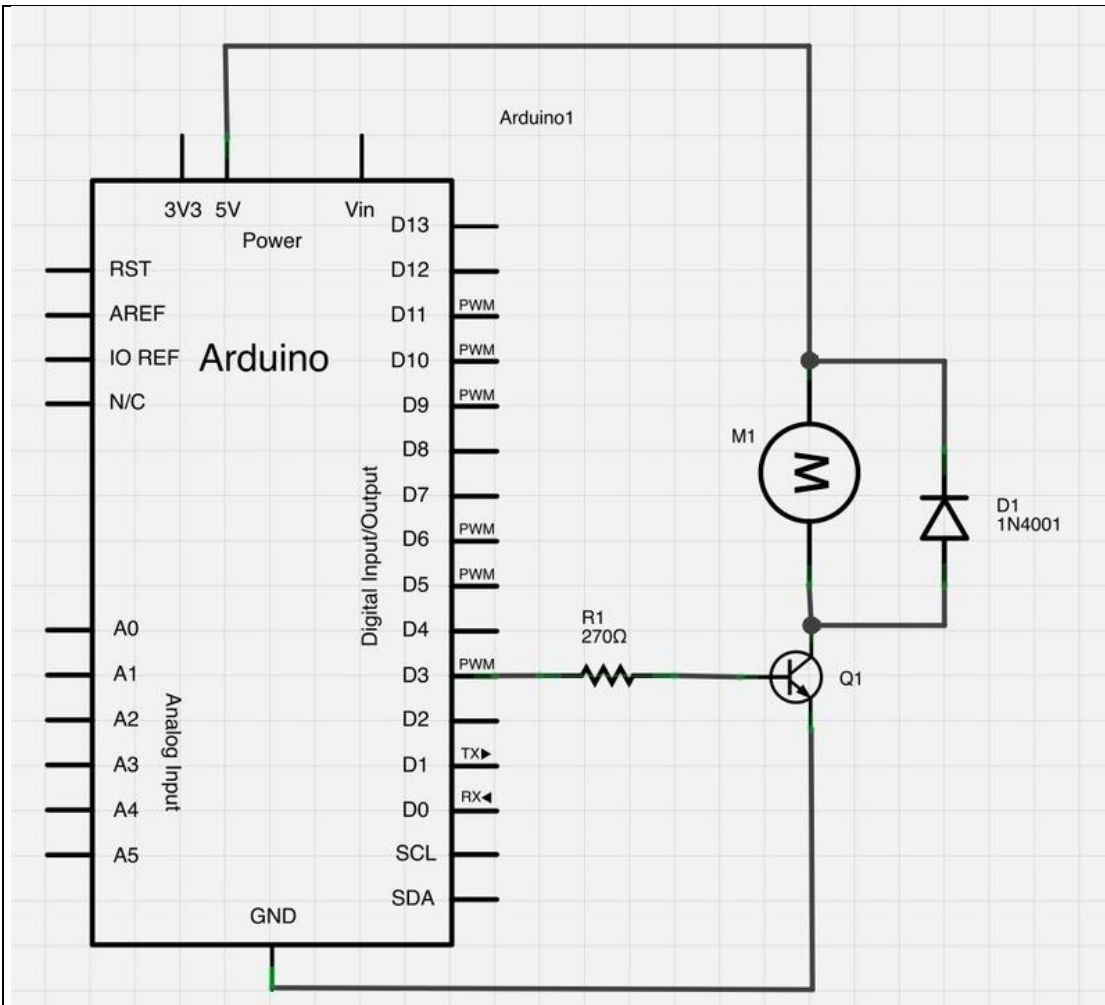
El motor de corriente pequeña, es probable que utilice más energía que una salida digital Arduino puede manejar directamente. Si tratamos de conectar el motor directamente a un pin de Arduino, hay una buena probabilidad de que podría dañar el Arduino.

Un pequeño transistor como el PN2222 se puede utilizar como un interruptor que utiliza sólo un poco corriente de la salida digital Arduino para controlar la corriente mucho más grande del motor.



El transistor tiene tres pistas. La mayor parte de la electricidad que fluye desde el colector al emisor, pero esto sólo sucederá si una pequeña cantidad está fluyendo en la conexión de la base. Esta pequeña corriente es suministrada por la salida digital Arduino.

En el diagrama siguiente se llama un diagrama esquemático. Como un diseño de placa, que es una manera de mostrar cómo las partes de un proyecto electrónico están conectados entre sí.



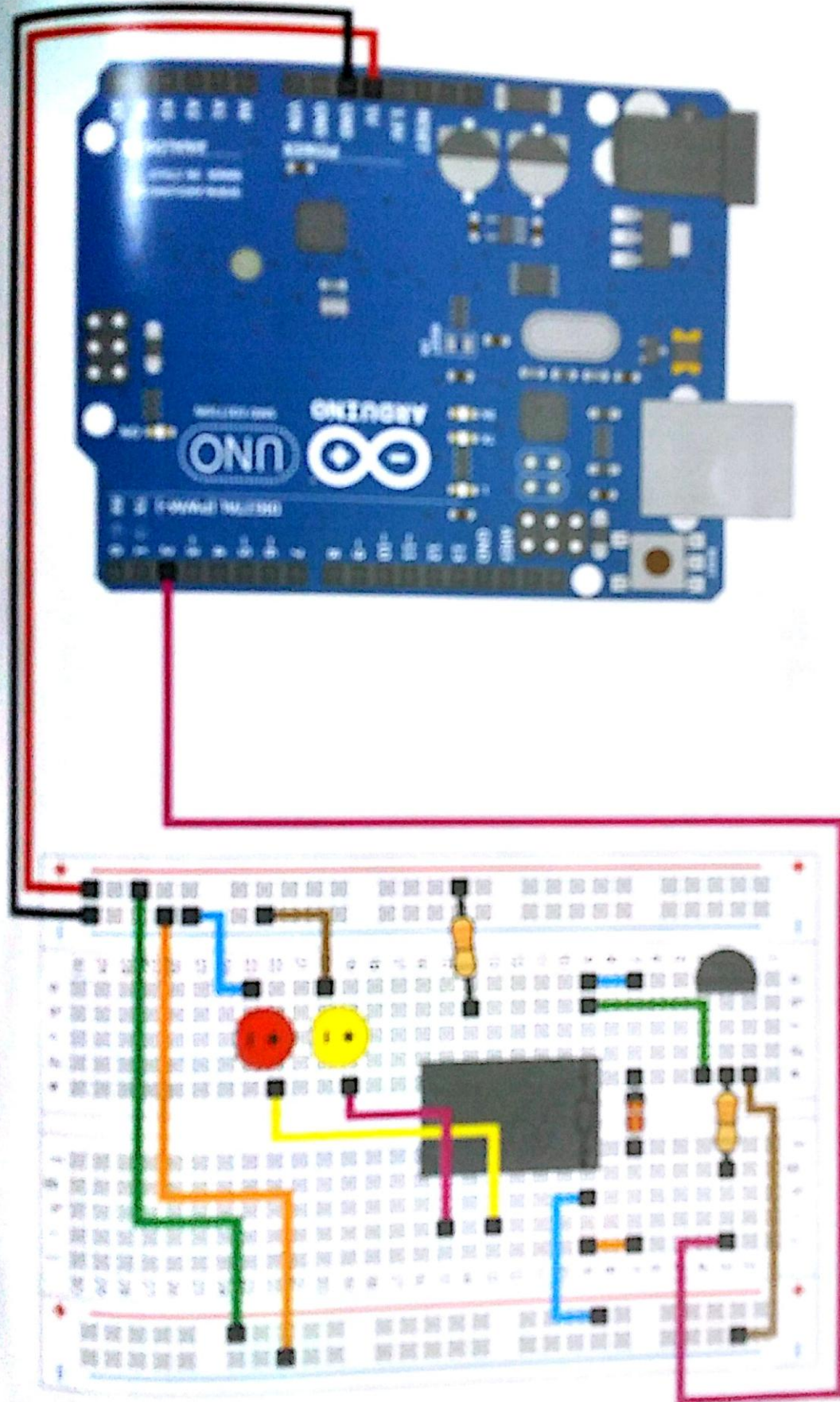
El D3 pines del Arduino se conecta a la resistencia. Al igual que cuando se utiliza un LED, lo que limita la corriente que fluye en el transistor a través de la base.

Hay un diodo conectado a través de las conexiones del motor. Diodos sólo permiten que la electricidad fluya en una dirección (la dirección de su flecha).

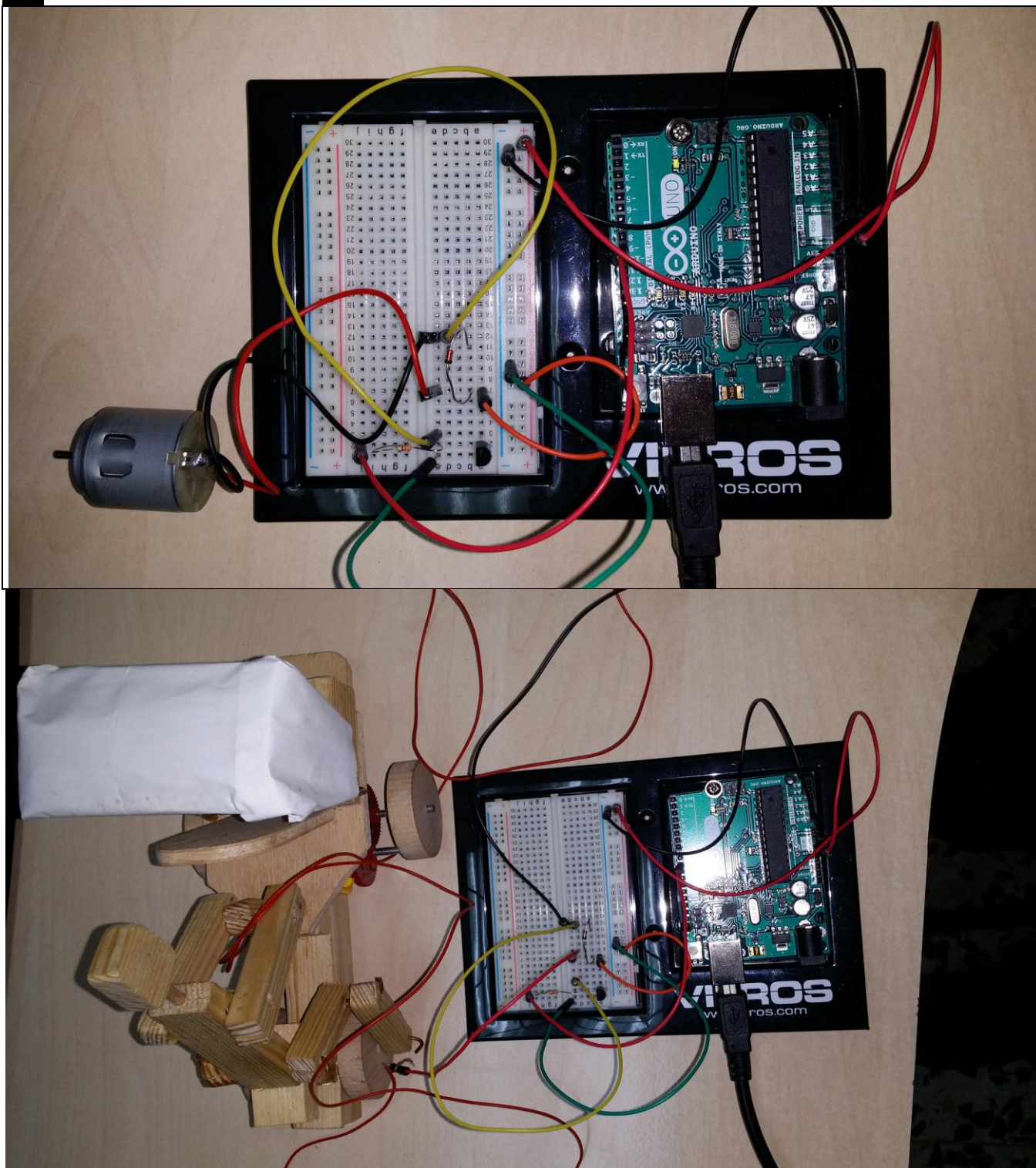
Cuando se desconecta la alimentación de un motor, se obtiene un pico negativo de tensión, que puede dañar su Arduino o el transistor. El diodo protege contra esto, por un cortocircuito en cualquier corriente inversa desde el motor.

Trate de revertir las conexiones con el motor. ¿Qué sucede? Intente introducir diferentes valores (comenzando en 0) en el Serial Monitor y avise en el valor que el motor comienza a girar en realidad. Usted encontrará que el motor empiece a "cantar" a medida que aumenta la salida analógica. Trate pellizcar el eje de transmisión entre los dedos. No mantenerlo así durante mucho tiempo, o puede cocinar el transistor, pero usted debe encontrar que es bastante fácil de parar el motor. Se está girando rápido, pero no tiene mucho torque.

10 Esquema de conexionado

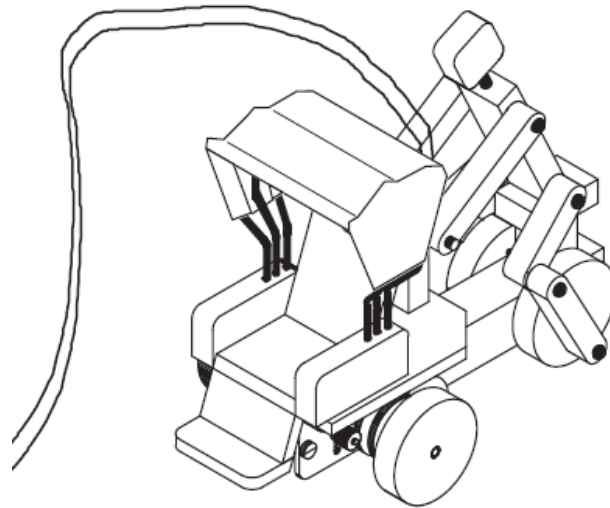


11 Fotografía del montaje



☒ Marque con una cruz si acepta que esta unidad didáctica quede recogida bajo una licencia Creative Commons (by – nc – sa) (Reconocimiento, No Comercial, Compartir Igual) para ser compartida por todos los miembros de la comunidad de docentes: <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

Normas de montaje:



5. Dibujo explosionado

6.- Instrucciones de montaje

6.1.- Creación de piezas para asiento, personaje, refuerzo y apoya brazos

6.2.- Creación y montaje del chasis

6.3.- Creación y montaje del asiento del pasajero

6.4.- Creación y montaje del soporte y asiento del ciclista

6.5.- Montaje del engranaje

6.6.- Montaje del asiento del pasajero con apoya brazos

6.7.- Creación y montaje del ciclista

6.8.- Montaje del ciclista sobre la bicicleta

6.9.- Creación y montaje de la estructura del techo

6.1.- Creación de piezas para asiento, personaje, refuerzo y apoya brazos

6.1.1.- Marcar los listones (2) de 10 x 20 x 150 mm y serrar las piezas con las medidas indicadas en el dibujo.

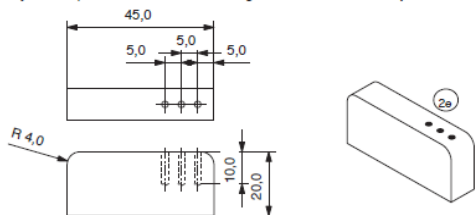
NOTA: Las piezas (2f y 2g) quedarán algo más cortas por las pérdidas de grosor del corte.

20,0	30,0	65,0	
2b	2c	2a	
45,0	45,0	20,0	ca. 40,0
2e	2a	2d	2f

6.1.2.- Como se indica en el dibujo, serrar al bies con un ángulo de 25° la pieza de pino (2a), hacer una perforación abajo de ø 2 mm para fijar los brazos y piernas, arriba hacer una perforación ciega de unos 10 mm de profundidad y de ø 4 mm para el cuello.

6.1.3.- Redondear la pieza (2b) y hacer una perforación ciega de ø 4 mm y unos 10 mm de profundidad como se indica en el dibujo.

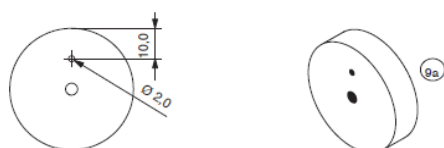
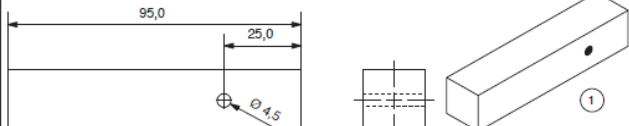
6.1.4.- Redondear las esquinas superiores de la pieza (2e) y hacer tres perforaciones ciegas de unos 10 mm de profundidad y ϕ 2 mm para la estructura del techo. Seguir las indicaciones del dibujo.



6.1.6.- Pulir con papel de lija todas las piezas (2a, 2b, 2c, 2d, 2f)

6.2.- Creación y montaje del chasis

6.2.1.- Del listón de pino (1) de 20 x 20 x 200 mm, cortar una pieza de 95 mm y hacer una perforación de ϕ 4,5 mm como se indica en el dibujo y pulir la pieza.

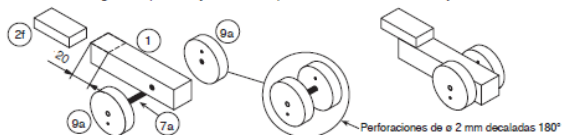


6.2.2.- Como se indica en el dibujo, hacer una perforación de ϕ 2 mm en dos ruedas (9).

6.2.3.- De la varilla de haya (7) serrar una pieza de 42 mm de longitud (7a) y pulirla.

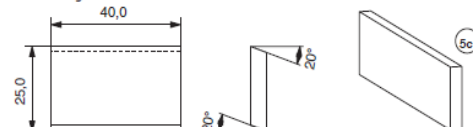
6.2.4.- Encolar y pegar el eje (7a) a tope de rueda en la perforación central de una rueda (9a)

6.2.5.- Insertar la rueda (9a) con el eje (7a) en la perforación de ϕ 4,5 mm del chasis y encolar y pegar la segunda rueda por el otro lado, de forma que la perforación ϕ 2 mm este decalada 180° respecto a la perforación de ϕ 2 mm de la otra rueda. Encolar y pegar el refuerzo (2f) delante del chasis suspendiéndolo unos 20 mm. **NOTA:** Debe asegurarse que no hay cola ni en la perforación del chasis ni en el eje.

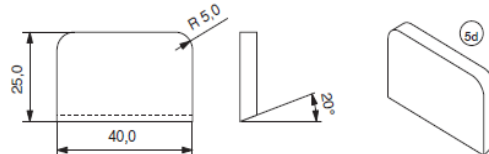


6.3.4.- Rebajar con escofina o papel de lija al bies de 20° la pieza (5b) en sus dos extremos.

NOTA: Asegurar el corte correcto.

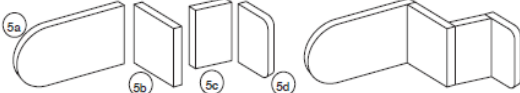


6.3.5.- Rebajar con escofina o papel de lija al bies de 20° la parte inferior de la pieza (5d) y redondearla en las esquinas superiores como se indica en el dibujo.



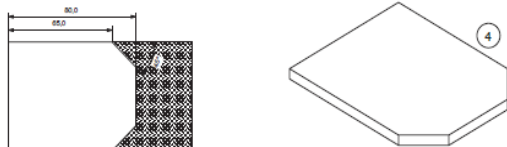
6.3.6.- Pulir todas las piezas (5a, 5b, 5c, 5d) y encolarlas y pegarlas como se indica en el dibujo para formar el asiento del pasajero.

NOTA: Se recomienda realizar la construcción del asiento sobre un soporte plano.



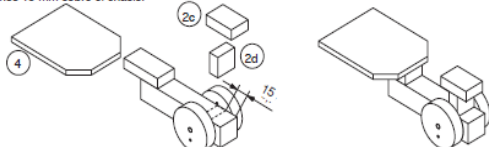
6.4.- Creación y montaje del soporte y asiento del ciclista

6.4.1.- Trasladar la plantilla de la página 17 o sus medidas al contrachapado de madera (4) de 5 x 65 x 115 mm y serrarlo.



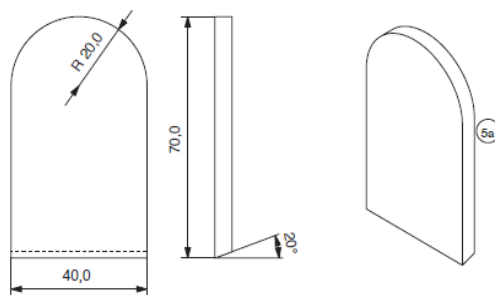
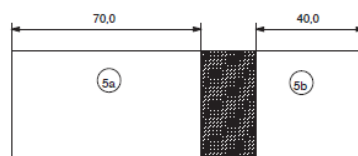
6.4.2.- Encolar y pegar el soporte (4) en el centro del refuerzo (2f) de forma que en su parte trasera queda a tope con el soporte.

6.4.3.- Encolar y pegar la pieza (2c) de 10 x 20 x 30 mm centrada sobre la pieza (2d) de 10 x 20 x 20 mm como se indica en el dibujo. Encolar y pegar el sillín del ciclista sobre la parte trasera del chasis de forma que quede unos 15 mm sobre el chasis.



6.3.- Creación y montaje del asiento del pasajero

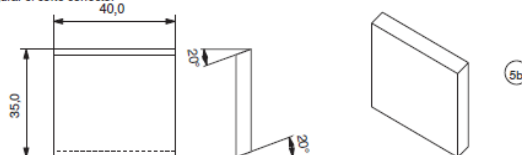
6.3.1.- Como se indica en el esquema de corte, repartir las piezas de contrachapado (5) de 5 x 40 x 130 mm y serrar las piezas indicadas.



6.3.2.- Rebajar con escofina o papel de lija al bies de 20° la parte inferior de la pieza (5a) y redondearla en la parte superior como se indica en el dibujo.

6.3.3.- Rebajar con escofina o papel de lija al bies de 20° la pieza (5b) en sus dos extremos.

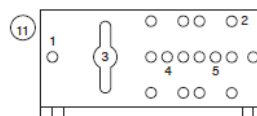
NOTA: Asegurar el corte correcto.



6.5.- Montaje del engranaje

6.5.1.- Como se indica en el dibujo, las perforaciones de la escuadra de montaje (11) se utilizan como se indica a continuación:

- un tornillo de cabeza cilíndrica (18) M3 x 35 mm en las perforaciones (1) y (2)
- el motor se acopla en la abertura (3)
- en la perforación (4) se pasa el eje metálico (21) de ϕ 3 x 95 mm
- en la perforación (5) se pasa el eje metálico (20) ϕ 3 x 70 mm



6.5.2.- Siguiendo las indicaciones del dibujo explosionado, orientar la escuadra hacia el exterior. Encajar el motor en las aberturas (3), colocar el tornillo de cabeza cilíndrica (18) en las perforaciones (1) y (2) y al mismo tiempo, ensartar los casquillos de separación (26) entre las escuadras. Por el exterior, fijar los tornillos (18) con tuercas (17) de modo que las escuadras de montaje aprieten el motor.

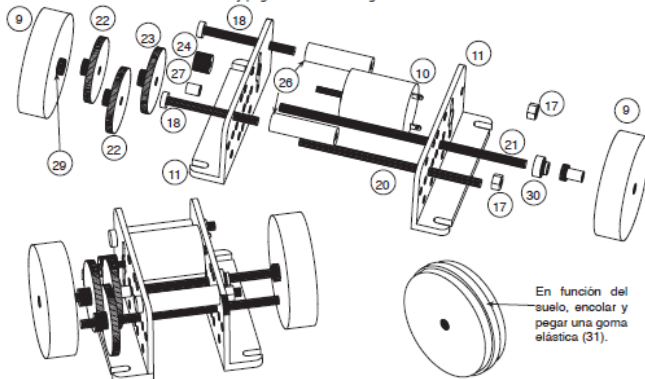
6.5.3.- Pasar el eje (21) en la perforación (4) y el eje (20) en la perforación (5). Centrar los ejes.

6.5.4.- Poner el piñón del motor (24) a tope con el árbol del motor. Pasar el casquillo de latón (27) como separador del eje (21). A continuación pasar la rueda dentada doble (23) de giro libre por el eje (21) hasta que engrane con el Piñón del motor y toque con el casquillo de latón.

Pasar ahora una rueda dentada doble (22), apretada al eje, por el eje (20) hasta que engrane bien con la rueda dentada (23). Después se pasa la segunda rueda dentada (22) apretada al eje, en el eje (21) hasta que engrane perfectamente con la rueda dentada (22) del eje (20). Centrar los ejes (20/21). Por otro lado, se pasa una arandela de separación (30) en el eje (21) hasta la escuadra de montaje, de forma que quede un poco de espacio entre ambas.

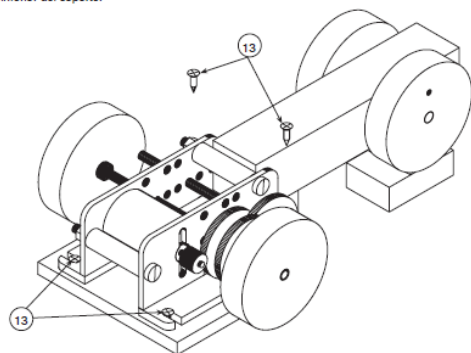
6.5.5.- Introducir un reductor (29) en la perforación de cada rueda (9b) y ensartar las ruedas a derecha e izquierda a tope con el eje (21).

NOTA: En función del grado de tolerancia de la fabricación, es posible que sea necesario encolar y pegar los reductores en las perforaciones. Para evitar que las ruedas resbalen sobre suelos lisos, se recomienda encolar y pegar unos trozos de goma elástica en las ruedas a modo de cubiertas.



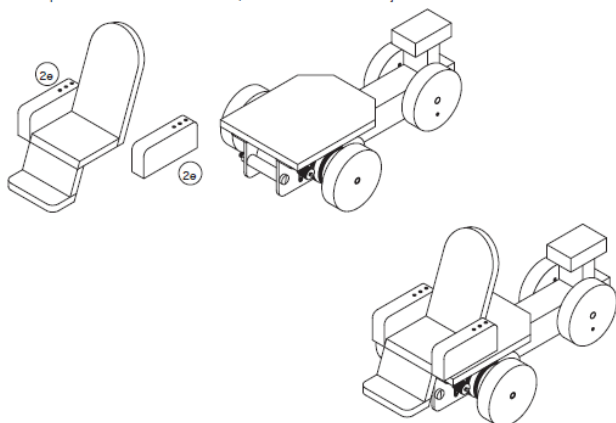
En función del suelo, encolar y pegar una goma elástica (31).

6.5.6.- Girar el chasis boca abajo y fijar el engranaje, centrándolo, con cuatro tornillos (13) de 2,9 x 6,5 mm en la parte inferior del soporte.



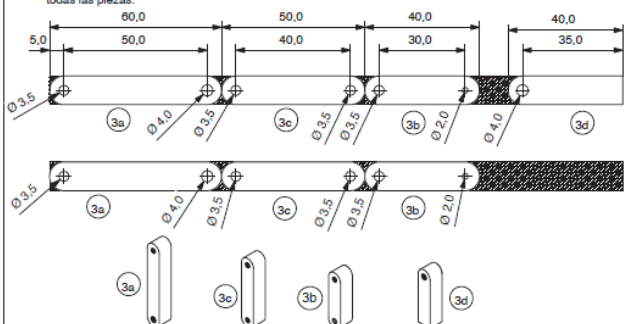
6.6.- Montaje del asiento del pasajero con apoya brazos

Encolar y pegar el asiento del pasajero en posición centrada en la parte delantera del chasis (4). Encolar y pegar los apoya brazos (2e) con las perforaciones arriba y atrás directamente sobre la base del asiento y a tope de la arista delantera del asiento, como se muestra en el dibujo.



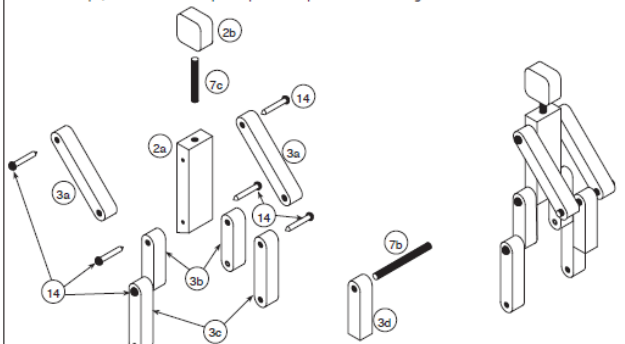
6.7.- Creación y montaje del ciclista

6.7.1.- Siguiendo el esquema de la figura, trasladar las medidas a los listones de pino (3), perforar y serrar. Pulir todas las piezas.



6.7.2.- De la varilla redonda (7) serrar la pieza (7b - manillar) de 45 mm de largo y otra (7c - cuello) de 25 mm de largo y pulir.

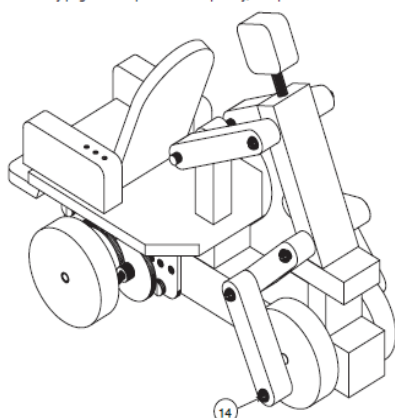
6.7.3.- Encolar y pegar el cuello (7c) en la cabeza (2b) y en el cuerpo (2a). Encolar y pegar el manillar (7b) centrado en el soporte (3d). Fijar un tornillo (14) en la perforación de 3,5 mm del brazo (3a) y en las perforaciones superiores del cuerpo de 2 mm de forma que puedan moverse con ligereza. Al mismo tiempo se encaja el manillar con el soporte en las perforaciones de 4 mm de los brazos y se centra. Sobre todo, no encolarlos ni pegarlos todavía. Fijar un tornillo (14) a través de la perforación de 3,5 mm de las piernas (3c) y atornillarlas con los muelles (3b) por la perforación de 2 mm de modo que las piernas se puedan mover con ligereza. Pasar un tornillo (14) a través de la perforación de 3,5 mm de los muelles y fijarlo con la perforación inferior del cuerpo, de 2 mm de modo que las piernas se puedan mover con ligereza.



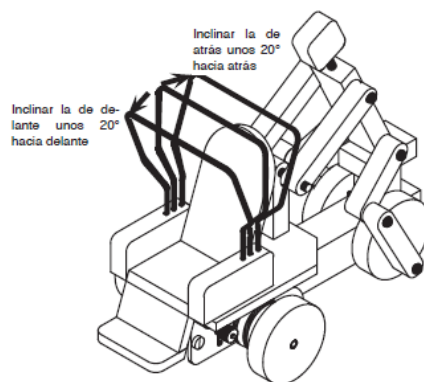
6.8.- Montaje del ciclista sobre la bicicleta

6.8.1.- Pasar un tornillo (14) a través de la perforación de 3,5 mm de las piernas (3c). Colocar al ciclista sobre el asiento de la bicicleta y fijar las piernas a las ruedas atornillando la perforación de 2 mm de las ruedas (9a) de modo que las piernas puedan girar libremente alrededor del tornillo.

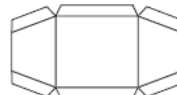
6.8.2.- Ahora orientar el ciclista de forma que el manillar se encuentre centrado y que el cuerpo este inclinado hacia delante. Antes de encolar y pegar, hacer un breve ensayo de funcionamiento haciendo girar las ruedas traseras. Encolar y pegar el cuerpo sobre el soporte y, el soporte del manillar sobre la base.



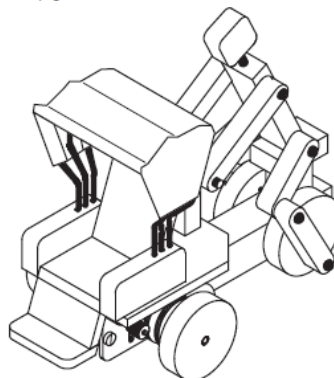
6.9.2.- Colocar los armazones del techo (8) en las perforaciones de 2 mm de los apoya brazos y a continuación inclinar la de delante unos 20° hacia delante y la de atrás unos 20° hacia atrás, como se muestra en la figura.



6.9.3.- Cortar el techo de papel (pagina 17), doblar las lengüetas hacia el interior, primero del techo y después de los laterales.



6.9.4.- Colocar el techo sobre su armazón, encolar las lengüetas del techo y pegar una abrazando el armazón del techo y la otra abrazando el armazón trasero ajustando el techo. A continuación hacer lo propio con los laterales. También se pueden pegar con cinta adhesiva.



6.9.- Creación y montaje de la estructura del techo

6.9.1.- Doblar tres varillas metálicas (8) como se indica en el modelo, escala 1:1. Eliminar los restos y pulir las puntas.

E 1 : 1

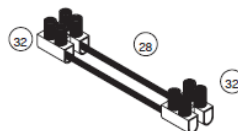


6.10.- Creación y montaje del mando a distancia con interruptor

6.10.1.- Serrar por la mitad la varilla de latón (28) y pulir los extremos.

6.10.2.- Cortar dos piezas de dos pastillas cada una de la regleta de conexiones. Atornillar las varillas de latón a las pastillas como se indica en la figura.

6.10.3.- Cortar un trozo de 10 cm de longitud (33a) y un trozo de 8 cm (33b) del cable eléctrico (33) y quitar el aislamiento de sus extremos.



6.10.4.- A unos 2 cm del extremo de la pieza (33a) se eliminan 0,5 cm de aislamiento. Para ello se hacen los cortes del aislamiento y a continuación se desplazan las partes de aislamiento restantes.

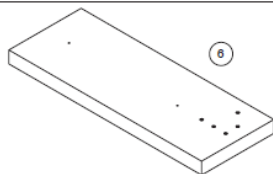
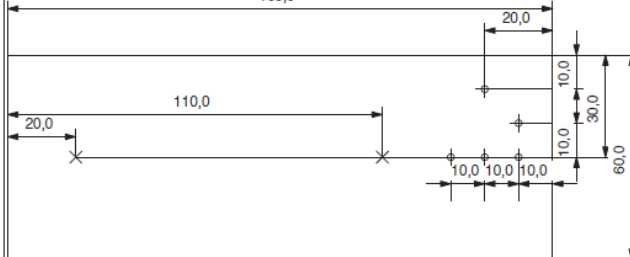
6.10.5.- Estañar el cable eléctrico en las partes que se ha quitado el aislamiento y a un extremo de cada pieza se suelda un conector plano (19) como se indica en la figura.

6.10.6.- Trasladar las medidas de la figura al contrachapado de madera (6) de 10 x 60 x 160 mm y hacer las perforaciones indicadas de \varnothing 2 mm.

NOTA: Las perforaciones (x) son para las hembrillas y solo se deben marcar.

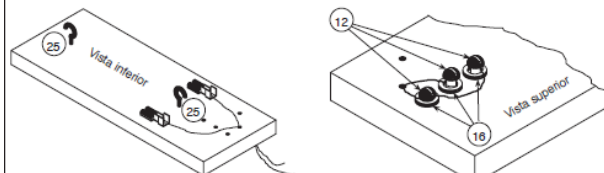


razones indicadas de \varnothing 2 mm.



6.10.7.- Atornillar las hembrillas (25) como se indica en la figura en las posiciones (x).

6.10.8.- Pasar los cables (33a/33b) a través de las perforaciones como se indica en la figura.



6.10.9.- Girar la pieza de contrachapado (6) y en cada perforación poner una arandela (16) y un tornillo (12). Antes de apretar el tornillo, se fija el cable (33b) con un solo tramo sin aislamiento, en el de en medio. En los otros dos tornillos se fija el cable (33a) del que se han eliminado dos tramos de aislamiento.

6.10.10.- Pasar una arandela (16) por un tornillo (15) y este a través de la abertura entre pastillas de la regleta; atornillarlo en la perforación que queda libre, de forma que el interruptor pueda girar fácilmente.



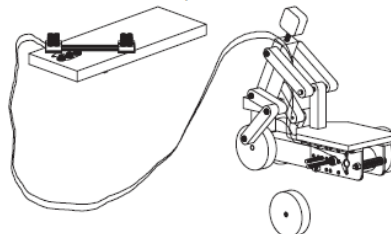
6.11.- Cableado y control de funcionamiento

6.11.1.- Partir por la mitad el cable (33) que queda. Suprimir el aislamiento de los extremos y estañar.

6.11.2.- Soldar cada extremo del cable conectado a los conectores del motor. Para que la operación sea más fácil, retirar la rueda del eje.

6.11.3.- Hacer pasar el cable por debajo del manillar hasta el interruptor como se muestra en la figura y fijar cada extremo en una pastilla de la regleta. Sujetar los cables al chasis con un punto de cola y unirlos entre si con franjas de cinta adhesiva en el tramo de cable flotante.

NOTA: No es necesario tener en cuenta la polaridad en el cableado.

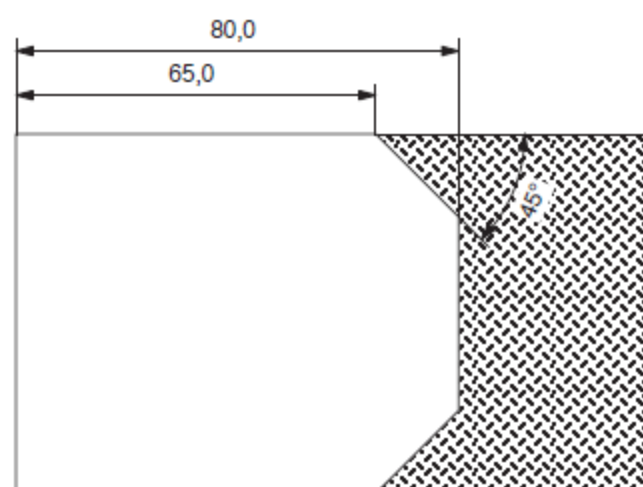


6.11.4.- Conectar una pila plana de 4,5 V a los conectores planos y con una goma elástica (31) y las dos hembrillas, aguantarla en el contrachapado (6). Girar el interruptor hasta que cada varilla de latón contacte con un tornillo. El triciclo corre. Si se continua girando el interruptor hasta que las varillas entren en contacto con los tornillos siguientes, el triciclo va en sentido contrario.

7. Plantillas

Escala 1:1

Base (4)



Cubierta

