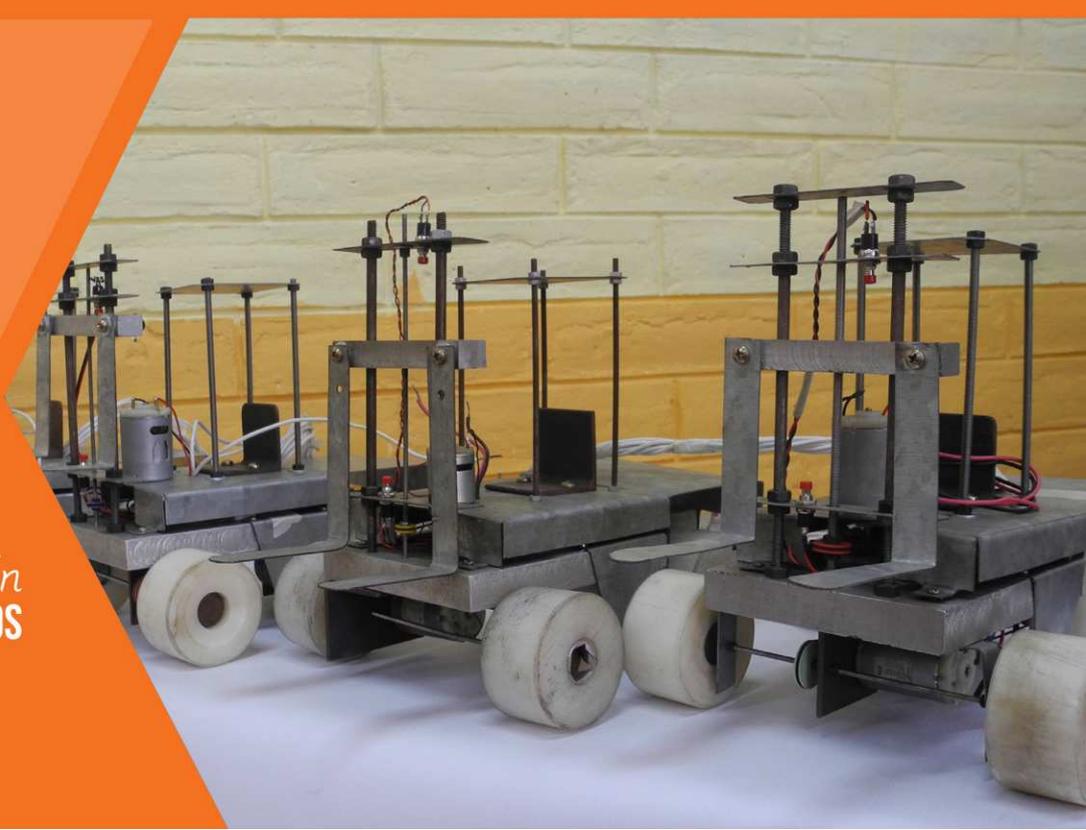


Manual de práctica

MECÁNICA + ELECTRICIDAD

Proyecto Montacargas



Transformar la educación
MISIÓN DE TODOS



Manual de práctica

MECÁNICA + ELECTRICIDAD

Proyecto Montacargas



**Asociación Flamenca de Cooperación
al Desarrollo y Asistencia Técnica VVOB**

Evelien Masschelein
Programme Manager VVOB
María Gracia Fonseca Ashton
Asesora Educativa

Autores

Patrik Horemans
Nick Wuyts

Colaboración

Instituto Tecnológico Superior Central Técnico
(Quito)
Colegio Técnico Industrial Jaime Roldós Aguilera
(Santo Domingo)

Diseño

Eliana Ruiz Montoya

**Asociación Flamenca de Cooperación
al Desarrollo y Asistencia Técnica VVOB**

Dirección: Bourgeois N35-75, entre
Teresa de Cepeda y República
Teléfonos: 224 1624 / 510 8481
Quito, Ecuador
www.vvob.org.ec

La reproducción parcial o total de esta publicación,
en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o
electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada
por los editores y se cite correctamente la fuente.

ISBN: 978-9942-9932-2-9

DISTRIBUCIÓN GRATUITA - PROHIBIDA SU VENTA



Índice

Introducción	5
Proceso técnico	11
Mecánica	19
<hr/>	
1. Leer dibujos técnicos	21
2. Trabajar con la lima	25
3. Trabajar con viruta	29
4. Trabajar con el taladro de columna	35
5. Trabajar con la rosca	51
6. Trabajar con el torno	55
7. Trabajar con la fresadora	65
Electricidad	79
<hr/>	
1. Soldadora con caudín	81
2. Alimentación para el montacargas	89
3. Leer dibujos técnicos	97
Montaje	109
<hr/>	
1. Montaje	111
2. Montaje mecánico	121
3. Montaje eléctrico	129
Evaluación del proyecto	137
<hr/>	
1. Evaluación de la realización	139
2. Mirada crítica sobre el trabajo propio	145
3. Objetivos del proyecto	151
4. Bibliografía	159



Introducción



Este manual de práctica aborda tanto el currículo de Electricidad, como el de Mecánica. Sus autores son dos estudiantes de la carrera para docentes de asignaturas técnicas de la Escuela Superior Thomas More de Mechelen (Bélgica). El presente material fue su tesina.

El texto está dirigido a estudiantes de segundo año de Bachillerato. Les permitirá recorrer las diferentes fases del proceso técnico y construir su propio modelo a escala de un montacargas con mando a distancia (o control remoto). Al utilizar este manual, además, aprenderán paso a paso cómo enfrentar proyectos grandes y crear una vinculación clara entre Electricidad y Mecánica. Por ello, se ha puesto énfasis en un enfoque electromecánico.

Este manual es principalmente práctico. Sin embargo, cada sección contiene un resumen de los fundamentos teóricos necesarios.

¿Qué se puede esperar de este manual?

Este manual contiene las explicaciones teóricas más relevantes sobre las máquinas y las herramientas, además de los dibujos técnicos y los planos, con los pasos para realizar el proyecto “montacargas”.

Es necesario tomar en cuenta que, si bien el objetivo es que el grupo de estudiantes realice el montacargas de manera independiente y creativa, durante el proceso es importante asesorarlo siempre.

Durante el proceso, también se han dispuesto espacios para enseñar algunas habilidades o nuevas teorías; por ejemplo, cuando se proporciona una explicación técnica antes de utilizar una nueva máquina o herramienta.

Finalmente, el manual propone ejercicios para practicar determinadas habilidades e incluye una tarea en la cual todo el grupo de estudiantes puede colaborar.

Construir el montacargas y realizar todas las tareas suplementarias requiere trabajar durante todo el año lectivo, en el caso de estudiantes que desarrollan el proyecto de manera individual. Tras completar este proyecto, cada estudiante habrá obtenido el conocimiento básico y las competencias esperadas al final del segundo año de Bachillerato. En ese sentido, este manual incluye una lista de todas las competencias trabajadas.

Las tareas a las cuales se enfrentará el grupo de estudiantes no son sencillas. ¡Recuerde siempre brindar su acompañamiento y asesoría!

¡Éxito durante el trabajo en este proyecto!

Unas palabras de agradecimiento

Aprovechamos este espacio para expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que nos apoyaron y ayudaron durante la elaboración de esta prueba de grado. Sin su apoyo y ayuda, nunca habríamos podido llevar a cabo la elaboración y realización práctica de este proyecto y de este manual.

Primero nos gustaría agradecer a VVOB y a quienes integran su equipo en el Ecuador, en particular por su interés en nuestro proyecto y la financiación de los cuatro prototipos.

De igual manera, queremos agradecerles por ofrecernos una pasantía en el Ecuador, tanto por la experiencia internacional como por el desafío que esto supone.

¡Esta sí fue una experiencia aleccionadora e inolvidable!

Agradecemos especialmente a María Gracia Fonseca Ashton y Milton Saraguro Campoverde de VVOB Ecuador, por el asesoramiento que recibimos en el Ecuador y por su ayuda durante nuestra búsqueda de varios materiales.

Para la fabricación de los cuatro prototipos tuvimos la oportunidad de utilizar los talleres del Instituto Central Técnico en Quito, Ecuador. El personal docente y otras personas de este instituto también nos ayudaron mucho en la construcción de los cuatro prototipos.

Por eso, agradecemos a la comunidad educativa de esa institución, en particular a Ángel Marcelo Villacrés Chico, Wilson Ramiro Yunga Matute, César Augusto Veloz Díaz, Miguel Escralona Vives, Manuel Ernesto Males Rodríguez, José Víctor Llumiquinga, Segundo Cruz Silva Díaz y, por supuesto, al señor Héctor Fernando Cruz Quilachamín, por la ayuda recibida y la utilización en los talleres de las máquinas y de varias herramientas.

Naturalmente, no nos olvidamos del grupo de estudiantes que fabricaron los cuatro prototipos y quienes nos ayudaron en la retroalimentación.

¡Muchas gracias!

Para la Escuela Superior Thomas More en Malinas y el señor Herwig Van Elst también nuestro sincero agradecimiento por la formación que recibimos y por su ayuda.

Gracias al señor Johan Muller del Stedelijk Lyceum Meir, en Amberes, Bélgica, por el interés que demostró en nuestro proyecto, así como la retroalimentación y la ayuda que recibimos.

Finalmente, una palabra de agradecimiento a nuestras familias.

De todo corazón, gracias.

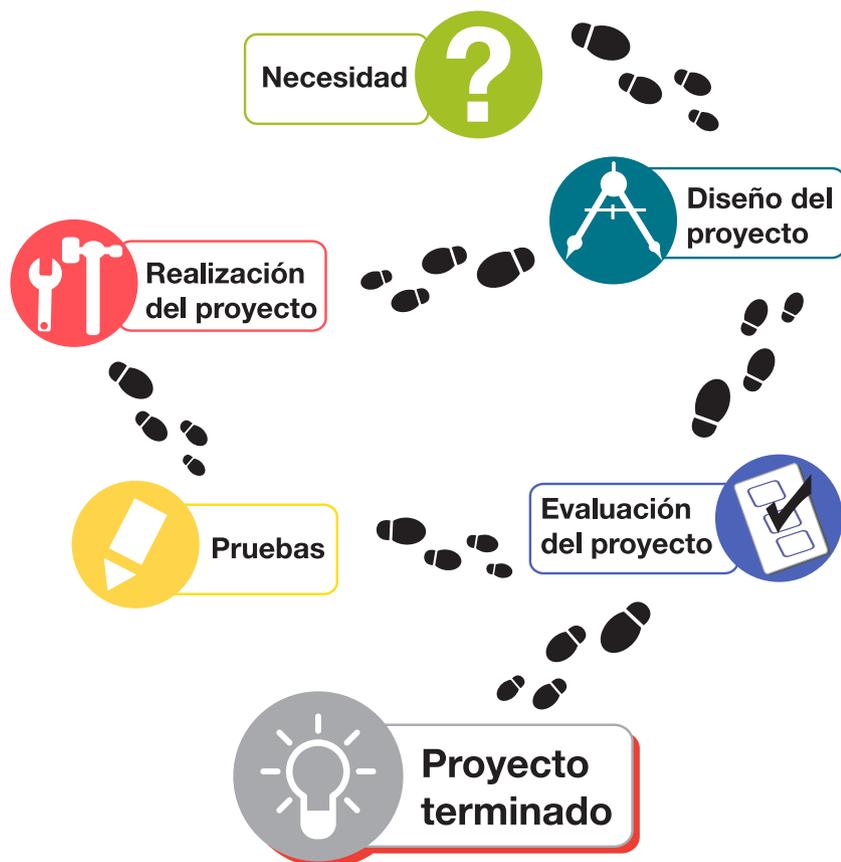
Nick Wuyts y Patrik Horemans



**Proceso
técnico**

1. Las diferentes fases del proceso técnico

A continuación se resumen las cinco fases de ejecución del proyecto, para tener un visión global de lo que se realizará durante este proceso.



1.1. Fase 1: Determinar las necesidades

- Definir cuál es el problema.
- Definir cuáles son los criterios de evaluación.
- Establecer cuáles son las necesidades frente a este problema.
- Recoger cuáles son las circunstancias.
- Establecer criterios para delimitar el problema.
- Investigar el problema y llevar a cabo tareas de búsqueda.

Una vez que esté clara la imagen del problema y de las necesidades, es posible pasar a la siguiente fase.

1.2. Fase 2: Identificar una solución posible

En esta fase empieza el diseño del proyecto. Eso significa que las primeras tareas están dirigidas a buscar específicamente soluciones al problema definido y a las necesidades identificadas en la fase anterior. Para eso, conviene realizar las siguientes operaciones:

- Investigar varias opciones.
- Realizar elecciones conscientes.
- Buscar información.
- Reflexionar para encontrar una solución al problema identificado.
- Elaborar varios esquemas.
- Ejecutar varios cálculos.

Cuando se haya imaginado una solución posible para ejecutar el proyecto, es momento de realizarlo.

1.3. Fase 3: Realizar el proyecto

Después de concluir el diseño de un posible método de resolución, es momento de empezar la ejecución, de poner en práctica el proyecto. En resumen, durante esta fase, se efectuarán varias operaciones:

- Dibujar los componentes.
- Cortar los componentes.
- Tornear los componentes.
- Fresar los diferentes componentes.
- Ensamblar el proyecto.

Cuando está concluido el proyecto, el siguiente paso consiste en someterlo a prueba, es decir, probar en el campo su funcionamiento. Eso se realiza en la fase 4.

1.4. Fase 4: Poner a prueba del producto

En esta fase se aplican las ideas desarrolladas. Se somete a prueba la realización, con criterios preestablecidos. Es un momento de prueba técnica de la idea. Se pueden formular las siguientes preguntas y realizar las siguientes operaciones:

- Utilizar la realización técnica en varias circunstancias.
- Verificar si la técnica ofrece una solución al problema presentado.
- Realizar un trabajo de búsqueda.
- Medir la realización.

1.5. Fase 5: La evaluación del producto práctico

No solo es necesario probar la realización técnica. También es muy importante evaluarla. Esta fase, como se observará más adelante, es muy similar a la anterior, por eso suele efectuarse de la mano con la fase anterior, pero tiene otros propósitos. La presente etapa está orientada a verificar si el producto responde a los criterios preestablecidos y, eventualmente, también a normas estandarizadas. En ese sentido, es posible efectuar las siguientes operaciones y formular estas preguntas:

- Definir si la técnica responde a los criterios preestablecidos.
- Definir si la técnica satisface las normas.

- Identificar si se presentan nuevos problemas.
- Medir la realización técnica.
- Controlar errores eventuales.
- Definir si la técnica brinda una solución al problema presentado.

Después de esta fase, es posible determinar si la resolución del problema fue correcta. Es posible también que aparezcan nuevos problemas.

Durante la fase de evaluación, existe la oportunidad de mirar hacia atrás y reflexionar sobre el conocimiento adquirido por el propio trabajo realizado. Es posible evaluarlo: identificar los aciertos, reconocer los errores u omisiones. Para el profesorado, esta fase es también una excelente oportunidad para evaluar el proyecto y realizar una retroalimentación. Después de esta fase, dos siguientes acciones son posibles:

- Regresar a la fase de diseño.
- Terminar exitosamente el proyecto.

2. Salida y determinación de las necesidades

En el transcurso del proyecto, el grupo de estudiantes debe fabricar su propio modelo a escala de un montacargas. Se puede manejar este montacargas a distancia. Al recorrer las diferentes fases del proyecto técnico, es posible observar que, antes de fabricar un proyecto determinado, necesario identificar las necesidades del mercado.

En el siguiente espacio, se invita a los grupos de estudiantes a escribir una determinación clara de las necesidades para un montacargas.

3. Tarea proyecto montacargas

Este manual tiene partes teóricas indispensables para fabricar los diferentes componentes. El personal docente asesorará al grupo de estudiantes durante el año académico y les enseñará las habilidades necesarias. El manual presenta también proyectos adicionales para practicar, con el fin de ejercitar las varias habilidades prácticas.

El módulo consta de dos partes: una teórica, en grupo, y una práctica, individual. Al final del proyecto, están previstas una fase de prueba y una fase de presentación. Cada estudiante deberá examinar y evaluar su propio trabajo.

Para la primera parte, la clase se divide en cuatro grupos más o menos iguales. Antes del fin del año lectivo, todos los grupos deben elaborar una presentación PowerPoint sobre tres diferentes temas de mecánica o electricidad presentes en este proyecto. La presentación debe tomar de 15 a 30 minutos y debe hacerse ante la clase. Para ello, todos los grupos deben elaborar una agenda clase para organizar sus actividades de presentación.

Para la parte práctica individual, es necesario que cada estudiante aplique con suma precisión los pasos mencionados en este manual.



MECÁNICA

**Leer
dibujos
técnicos**

1

1. Aspectos del dibujo técnico

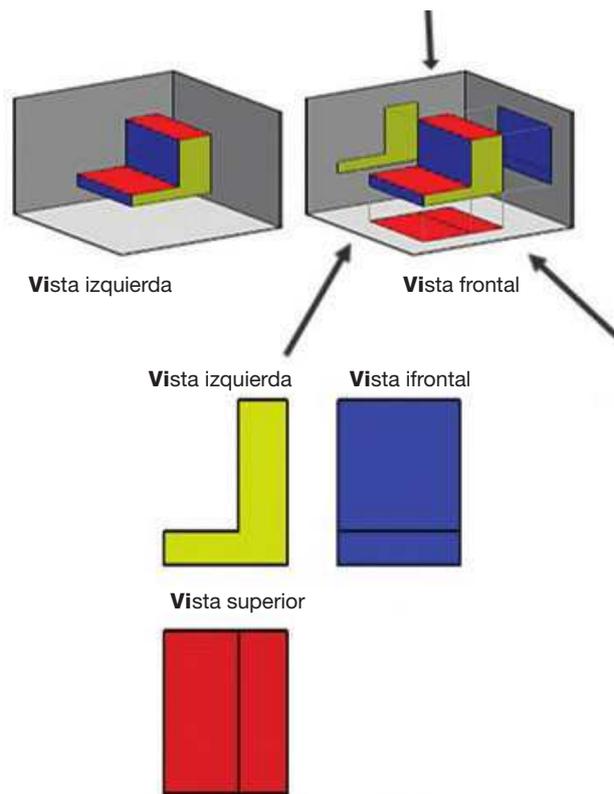


Figura 1

1.1. Dibujar una proyección

En esta parte, se trata de representar un objeto mediante un dibujo. En un dibujo de proyección, se dibujan varias vistas del objeto. En la mayor parte de los casos, la vista frontal, la vista lateral izquierda y la vista superior. Un ejemplo se puede observar con claridad en la figura 1. Esta actividad busca que la persona tenga una idea clara del objeto.

En el dibujo técnico, si se utiliza una proyección ortogonal, se consigue, en la mayor parte de los casos, tres vistas: la vista frontal (alzado), la vista lateral izquierda y la vista superior (planta). El posicionamiento de estas vistas sobre la hoja de dibujo se establece con el método europeo de proyección y el método americano de proyección.

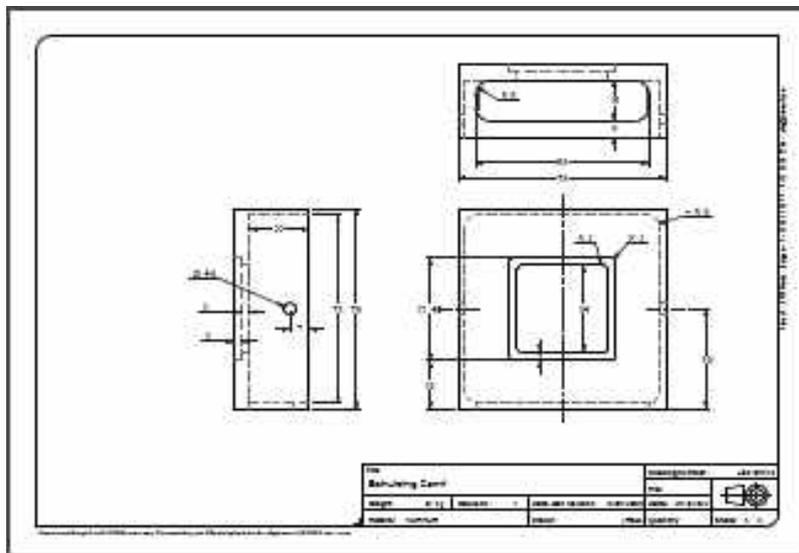


Figura 2

En el caso de la proyección europea, debe verse el objeto por delante del plano del dibujo. Para ver el lado izquierdo, se vuelca el objeto hacia la derecha; la vista lateral izquierda se ve entonces al poner a la derecha de la vista frontal. De igual manera, la parte superior viene a ponerse debajo de la vista frontal.

En Bélgica, por lo general se utiliza el método europeo de proyección. Más adelante, se indican los símbolos de los dos métodos.



Figura 3

1.2. El método europeo de proyección

Se representa un objeto mediante un dibujo. En un dibujo de proyección, se dibujan varias vistas del objeto. En la mayor parte de los casos, la vista frontal, la vista lateral izquierda y la vista superior. Esto es posible observar claramente en la en la gráfica (figura 3). Así, se puede formar una idea clara del objeto.

Para garantizar que cada persona interprete un dibujo de la misma manera, es importante llegar a un acuerdo. Realizar el dibujo según el método europeo de proyección es uno de los acuerdos posibles.

**Trabajar
con la lima**

2



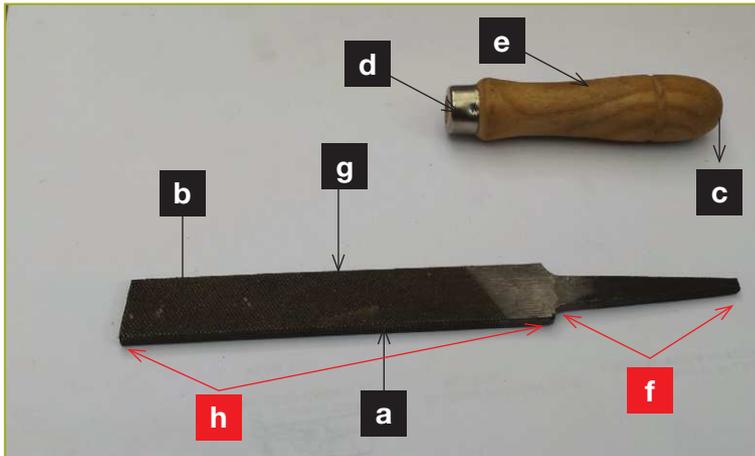
1. Limar

Limar es un movimiento de raspado. Una lima es una herramienta de mano que es posible utilizar, por ejemplo, para:

- Quitar las desigualdades.
- Biselar.
- Dar una forma.
- Mejorar la rugosidad de la superficie.



1.1. Partes de la lima



a. Cuerpo de la lima

b. Corte

c. Punta

d. Anillo de acero

e. Mango

f. Longitud de la punta

g. Borde o filo

h. Longitud de la lima

Figura 4

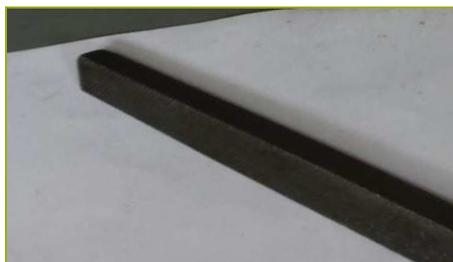
1.2. Diferentes formas de lima



a. Rectangular



b. Semirredonda (media caña)



c. Triangular



d. Cuadrada



e. Redonda

**Trabajar con
la viruta**

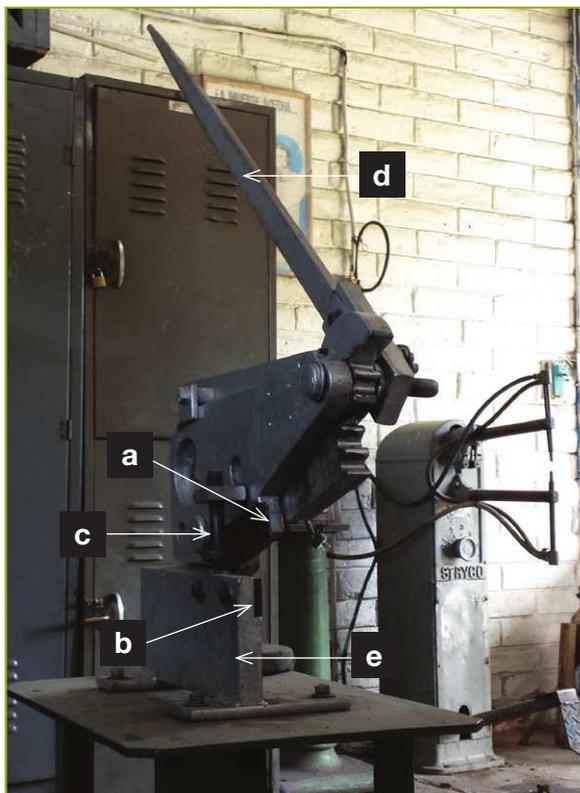
3



1. Cortar con la cizalla

Se puede utilizar la cizalla para cortar placas y barras finas.

1.1. Componentes de la cizalla



- a.** Cuchilla superior
- b.** Cuchilla inferior
- c.** Seguro
- d.** Mango o palanca
- e.** Estructural

Figura 1

1.2. En la práctica

Para abrir completamente las cuchillas, es necesario levantar totalmente la palanca. Luego, poner la placa determinada entre las cuchillas. Es importante la línea trazada sobre el lado interior de la cuchilla inferior.

Después, bajar la palanca de tal modo que la cuchilla superior corte la placa. Por último, empujar cada vez más la cuchilla hacia adelante después de haber levantado otra vez la palanca. De esta manera, es posible seguir cortando la pieza.

2. Doblar con la dobladora



La dobladora permite doblar placas.

2.1. Componentes de la dobladora

La máquina tiene tres grandes componentes:

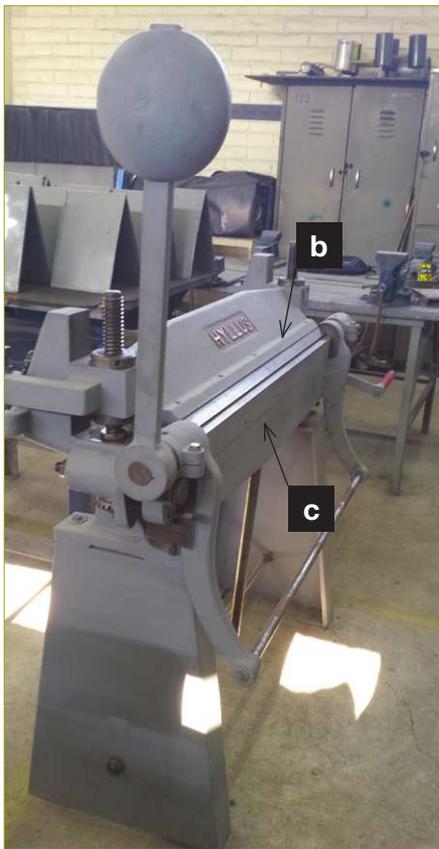


Figura 2



Figura 3

- a.** Viga soporte
- b.** Viga superior con cuchillas
- c.** Delantal

2.2. La seguridad en la práctica

Por seguridad, es necesario controlar con la llave si todas las cuchillas están fijas. Solo se puede tirar el delantal hacia arriba si la pieza de trabajo está bien sujeta.

¡Cuidado con las manos!

Es importante verificar siempre, en las características de la placa, con cuál espesor máximo se puede doblar. Si no se conoce muy bien la máquina, es mejor pedir asesoramiento.

**Trabajar con
el taladro
de columna**

4



1. Taladrar

Taladrar consiste en realizar huecos de forma cilíndrica en una pieza. Durante la perforación, se realiza un movimiento rectilíneo y giratorio mientras la pieza está sujeta.

1.1. Componentes de las máquinas de taladrar

- a. Columna
- b. Base inferior
- c. Mesa de trabajo
- d. Motor
- e. Conmutador (switch) de energía
- f. Palanca de avance
- g. Portabrocas

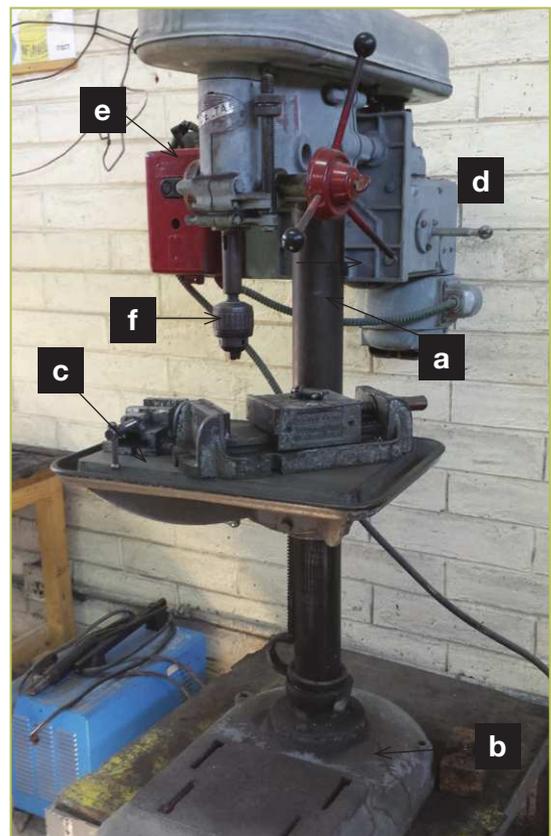


Figura 1

Para asegurar la seguridad en el taller, es también necesario que cada taladro de columna tenga un sistema móvil de protección personal. Existen en varios tamaños y varias formas.

1.2. Varios tipos de brocas



a. Helicoidal



b. Biseladora



c. Escalonada



d. Para centrar

1.3. Taladrar en la práctica

El número de vueltas o de rotaciones que debe realizar el taladro, se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

También es posible leer la velocidad de corte, el diámetro y la frecuencia de rotación con el siguiente diagrama.

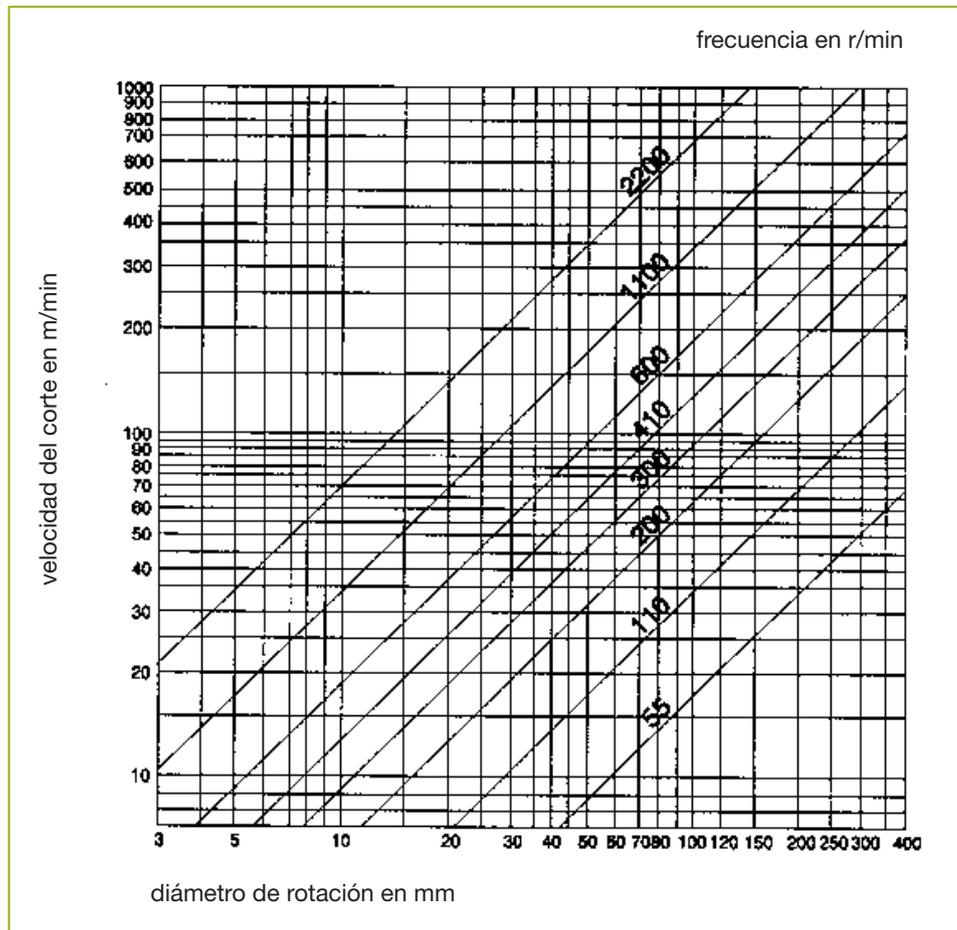


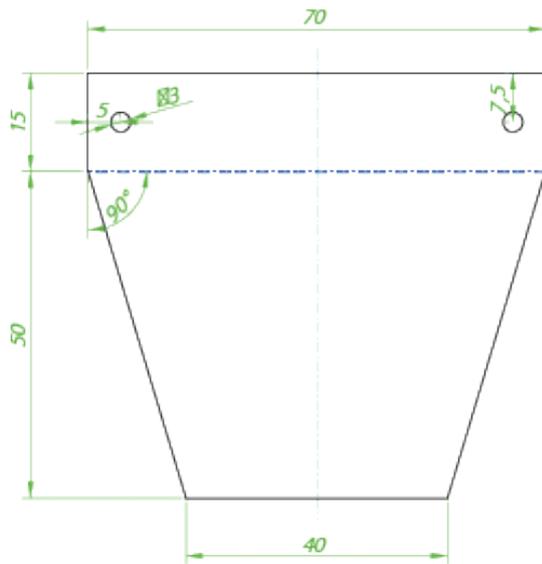
Figura 2



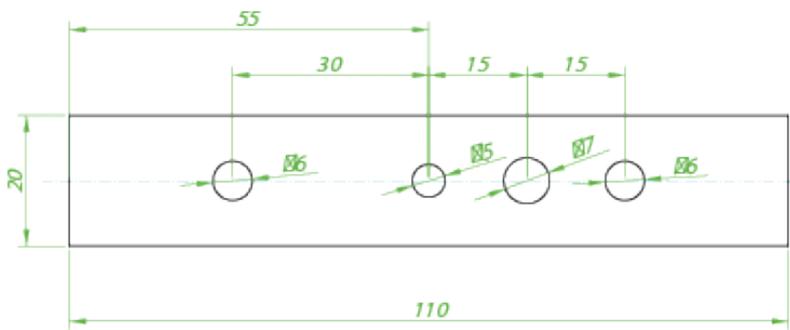
1.4. Tarea práctica 1

Ahora que el grupo de estudiantes ha aprendido a limar con una lima, cortar con una cizalla, taladrar con un taladro de columna y doblar con una dobladora, puede empezar el trabajo.

- Mirar cuidadosamente los siguientes dibujos y fabricar el material de placa.
- Dibujar de manera muy precisa; luego cortar; a continuación, perforar la placa en el lugar correcto; sacar las virutas de la placa con la lima y doblarla después con la dobladora.
- ¡Efectuar el proceso tal como se indica en los dibujos!
- Para unas placas, tal vez sea necesario serrar con la sierra de metales.

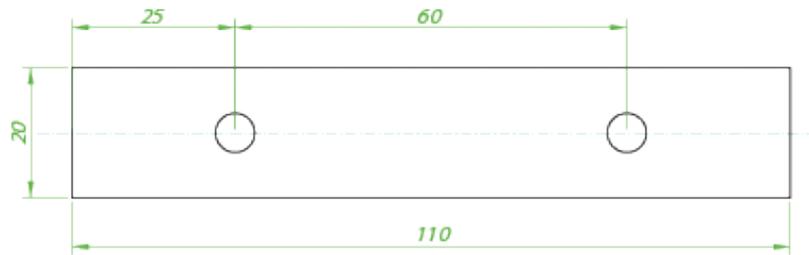


1

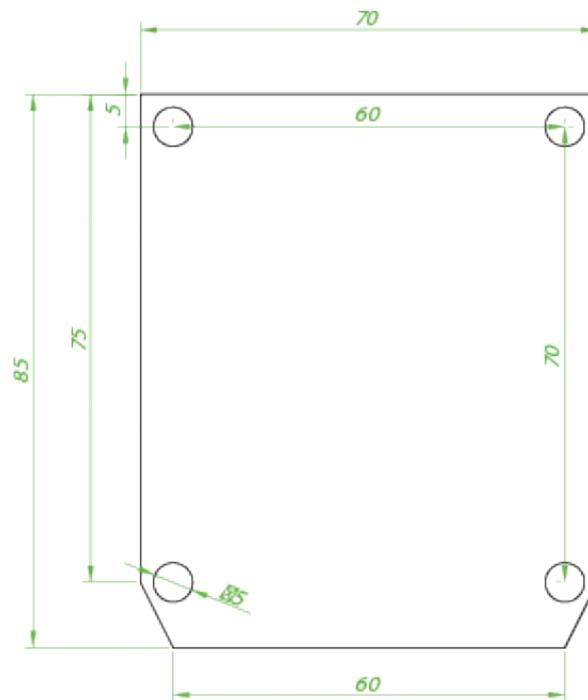


2

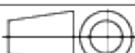
Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	Plaat 1 & 2	Project Vorkheftruck
Technische tekening	Bachelorproef	 Aantal: 2

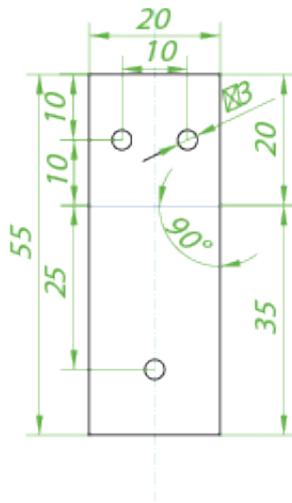


3

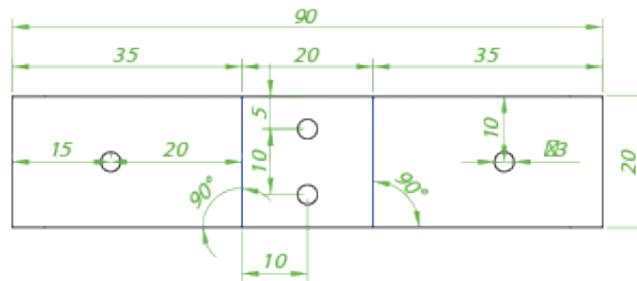


4

<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Plaat 3 & 4</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: 1</i>

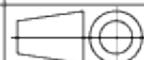


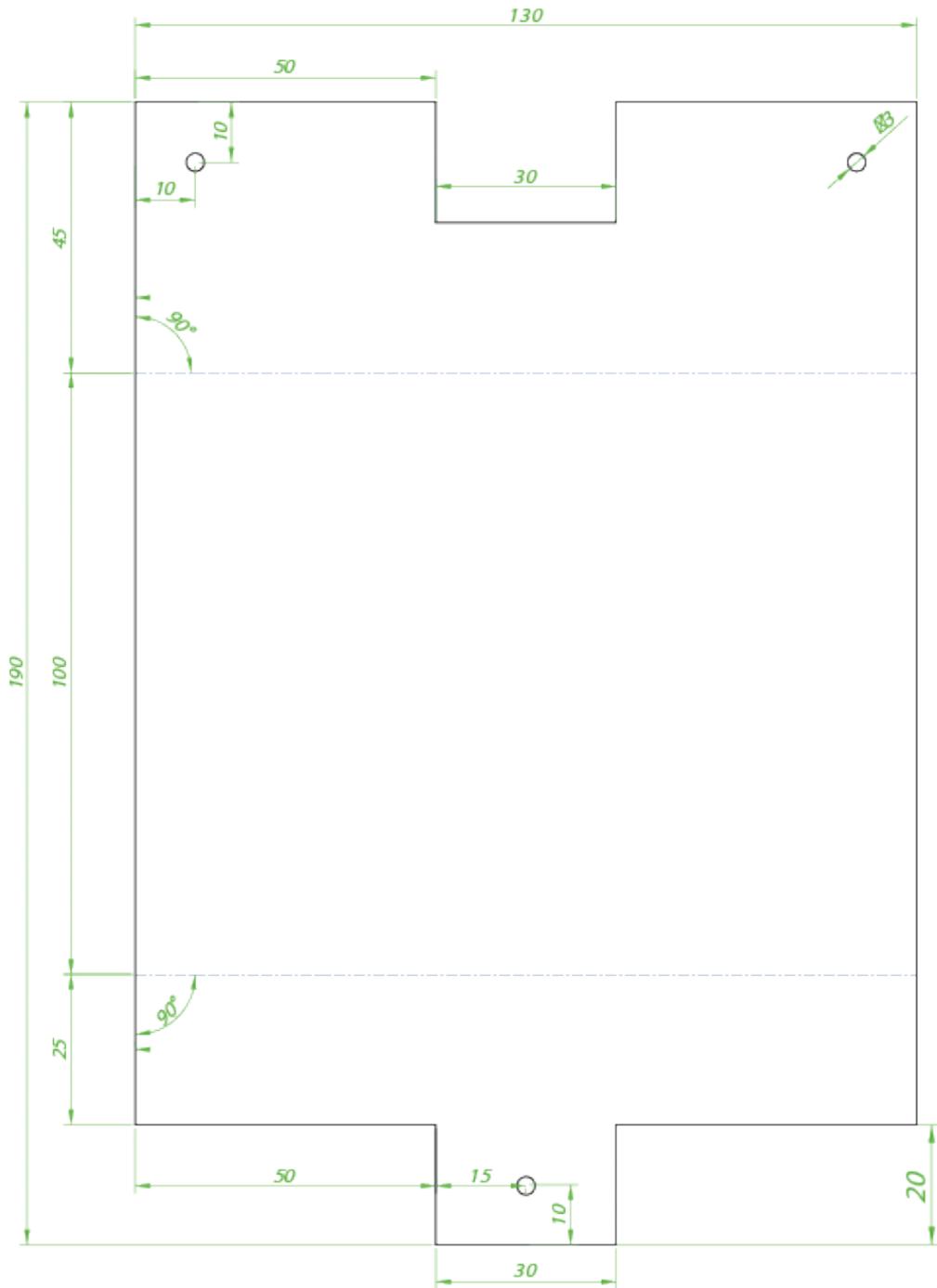
2x (5)



1x (6)

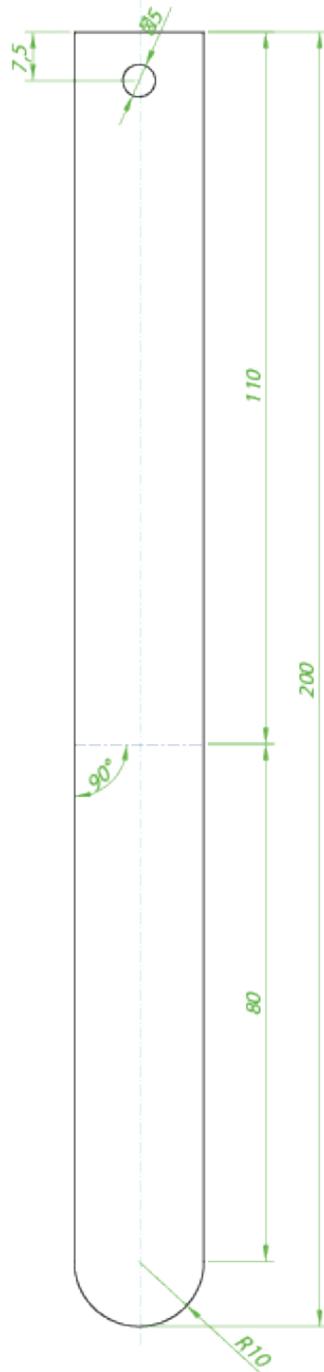
Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	Plaat 5 & 6	Project Vorkheftruck
Technische tekening	Bachelorproef	Aantal: Zie tekening





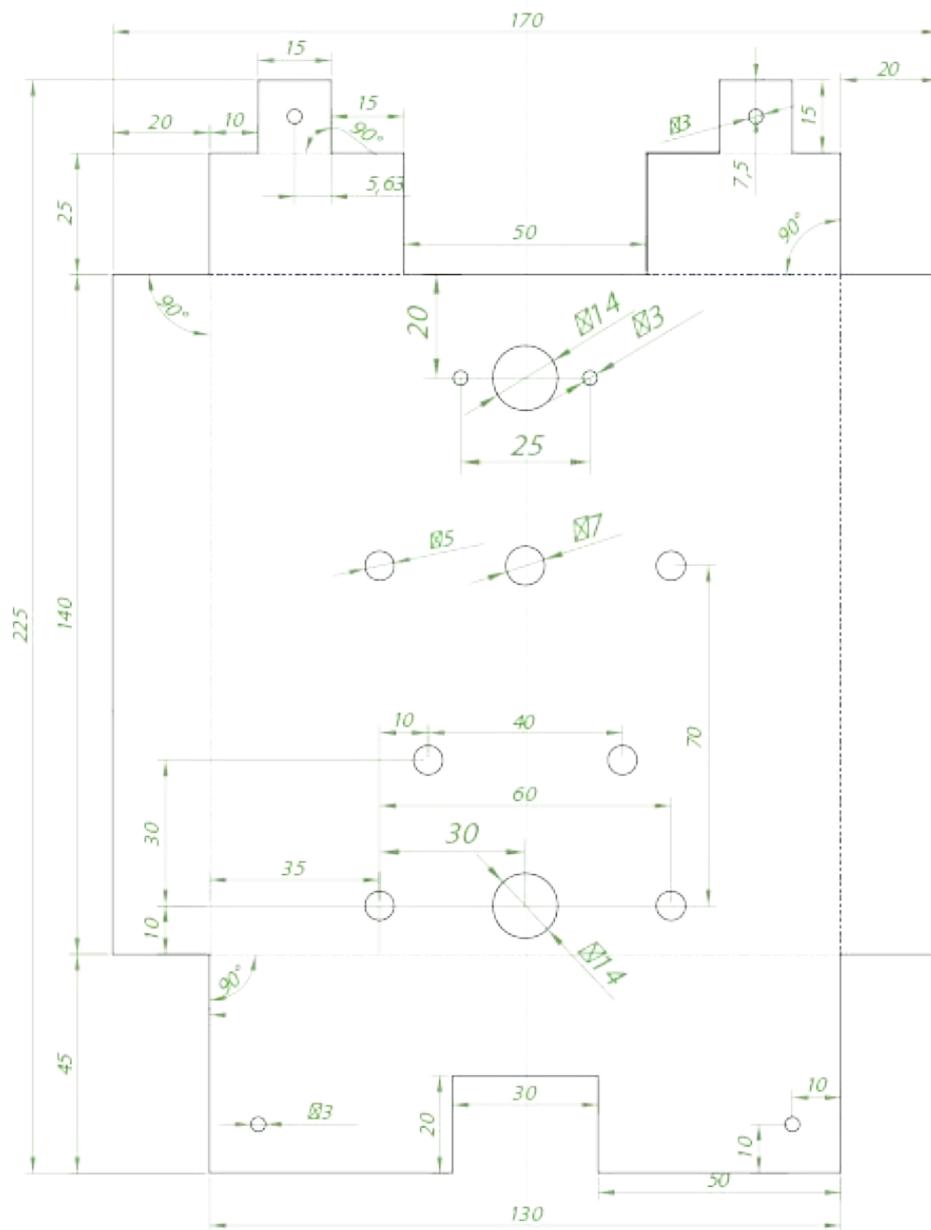
7

Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	Plaat 7	Project Vorkheftruck
Technische tekening	Bachelorproef	 Aantal: 1



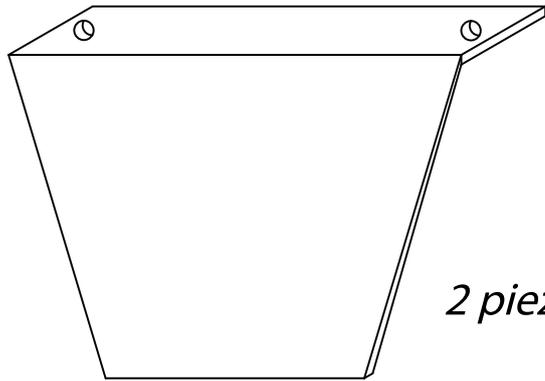
8

<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Plaat 8</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: 2</i>



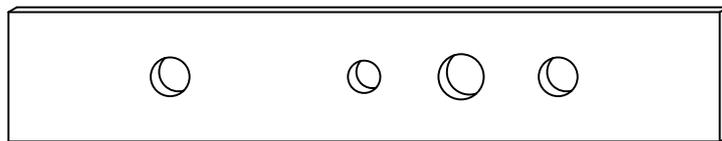
9

Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	Plaat 9	Project Vorkheftruck
Technische tekening	Bachelorproef	 Aantal: 1



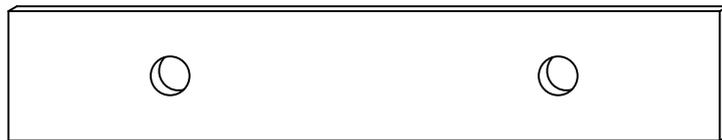
2 piezas

1



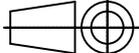
2 piezas

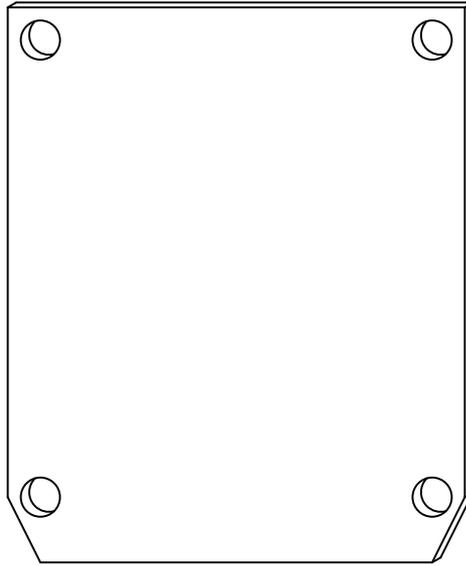
2



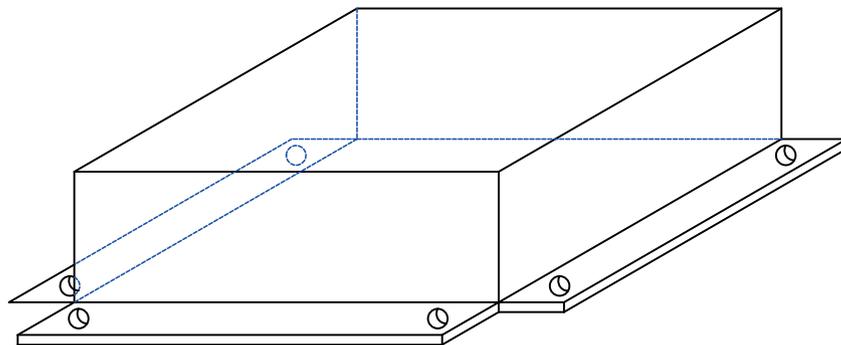
1 pieza

3

<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Platen 1, 2 & 3</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: Zie tekening</i>

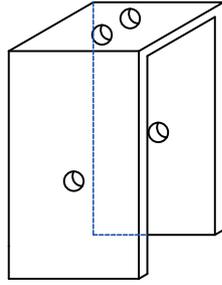


1 pieza (4)

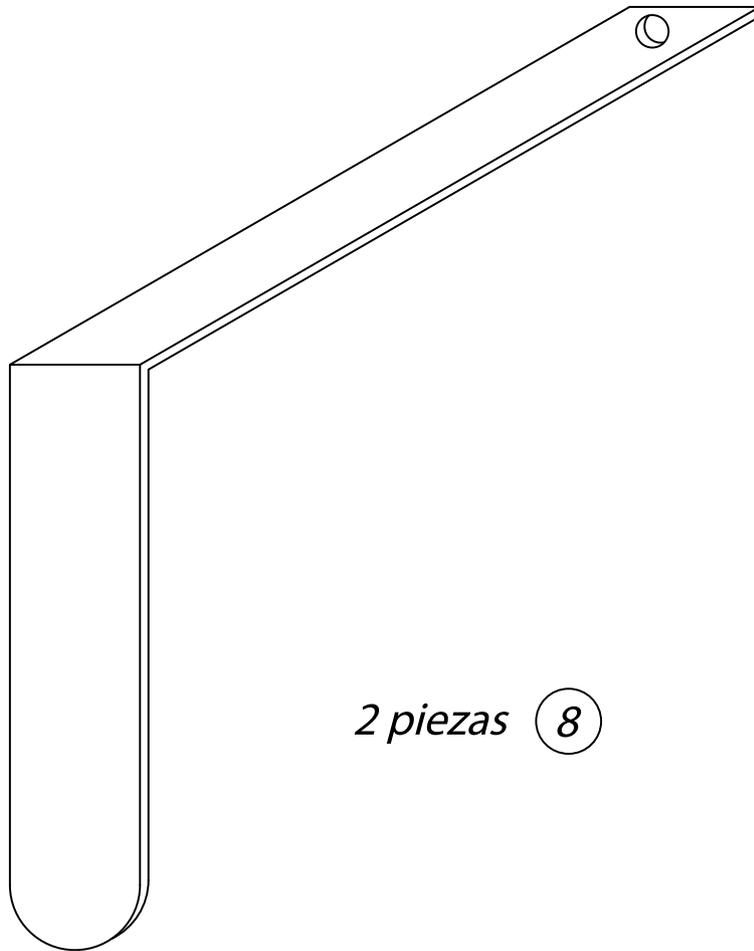


2 piezas (5)

Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	Platen 4 & 5	Project Vorkheftruck
Technische tekening	Bachelorproef	 Aantal: 1

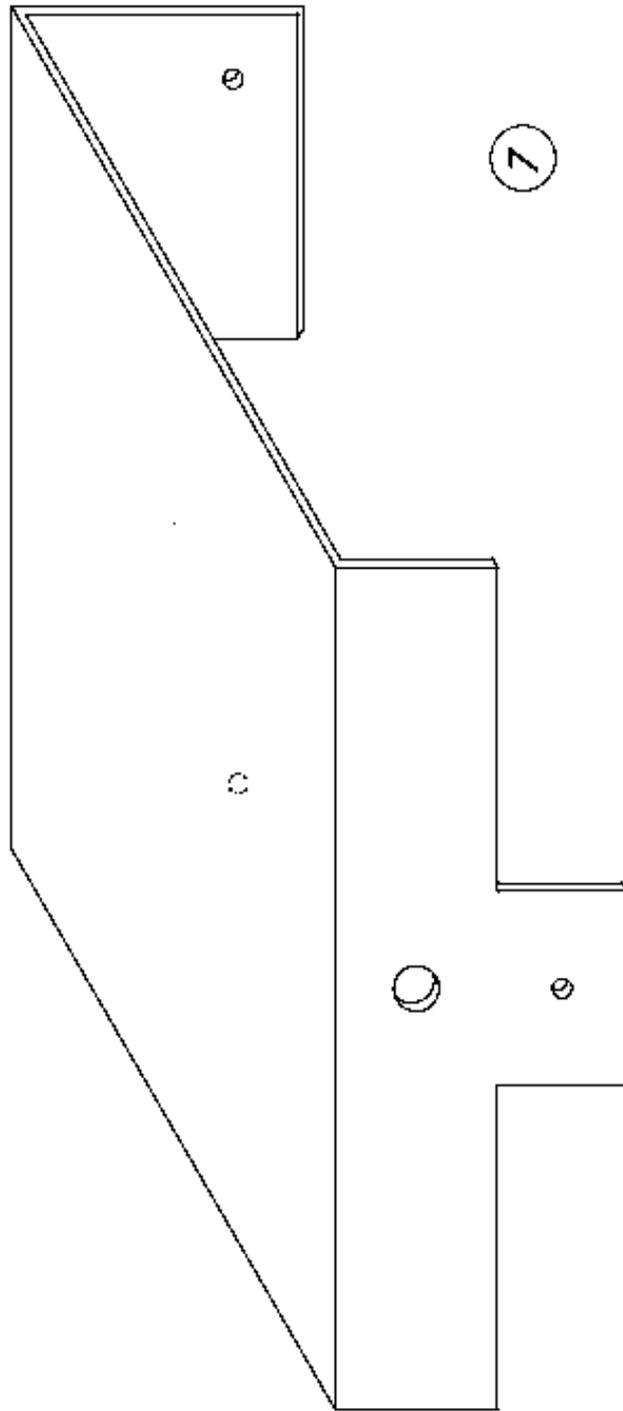


1 pieza (6)

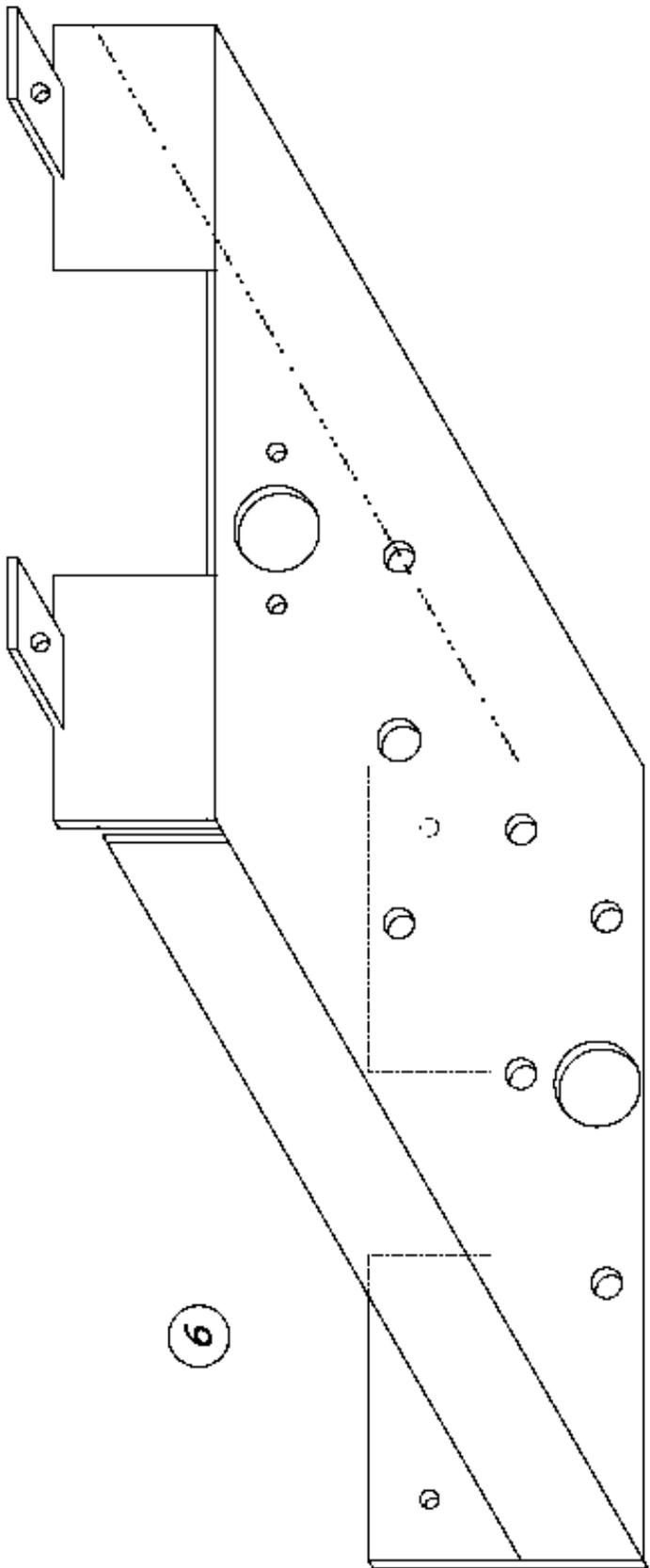


2 piezas (8)

<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Platen 6 & 8</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: Zie tekening</i>



Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	Plaat 7	Project Vorkhefftruck
Technische tekening	Bachelorproef	Aantal: 1



Wuyts Nick Horemans Patrick	Thomas More Mediaten	Mechanica
2014 - 2015	plaat 9	Project Worttefruck
Technische tekening	Bachelorproef	Aantal: 1

**Trabajar con
la rosca**

5

1. Roscar



El roscado consiste en la mecanización elicoidal interior (tuercas) y exterior (tornillos), sobre una superficie cilíndrica. Se puede efectuar con herramientas manuales, como machos y terrajas, o en una máquina sea esta una taladradora, una fresadora o un torno.

1.1. Fabricación de una rosca



a. Roscar con herramientas para roscar.



b. Roscar con machos y terrajas.

**Trabajar con
el torno**

6

1. Tornear

Tornear es un movimiento de raspado que se realiza con un torno. Se sujeta firmemente la pieza en el mandril y se da un movimiento giratorio.

Este movimiento se llama el movimiento de corte. Se lleva la cuchilla a la pieza y la hacemos mover por el movimiento de alimentación. De esta manera, la cuchilla va a rectificar la pieza.

1.1. Operaciones básicas



a. Cilindrado



b. Refrendado



c. Torneado cónico



d. Tronzado



e. Roscado

1.2. Componentes del torno

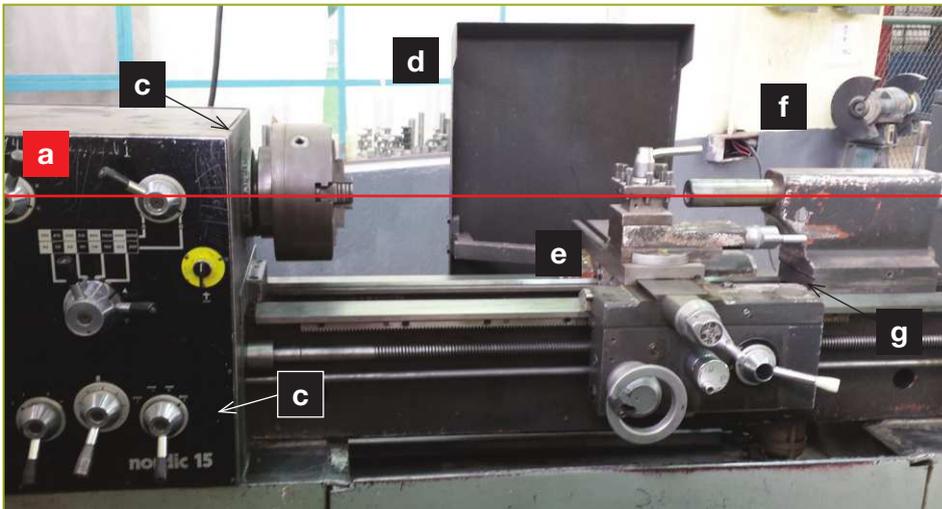


Figura 1

- a. Eje principal
- b. Caja de alimentación
- c. Cabezal fijo

- d. Mandril
- e. Sistema de carros
- f. Cabezal móvil
- g. Bancada

Para la seguridad en el taller, ¡es también necesario que cada torno tenga una protección móvil orientable! Existen de varios tamaños y de varias formas.

1.3. Cilindrar

- **Alimentación f:** la distancia que recorre la cuchilla cuando la pieza hace una revolución. La alimentación se da manual o automáticamente.

$$vf = n \cdot f$$

- **Espesor de la viruta A:** el tamaño del espesor de la viruta es el producto de la alimentación y de la profundidad del corte.

$$A = f \cdot ap$$

- **Frecuencia de rotación n:** se ajusta la velocidad correcta por poner la frecuencia de rotación correcta.

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

También es posible leer la velocidad de corte, el diámetro y la frecuencia de rotación con el siguiente diagrama.

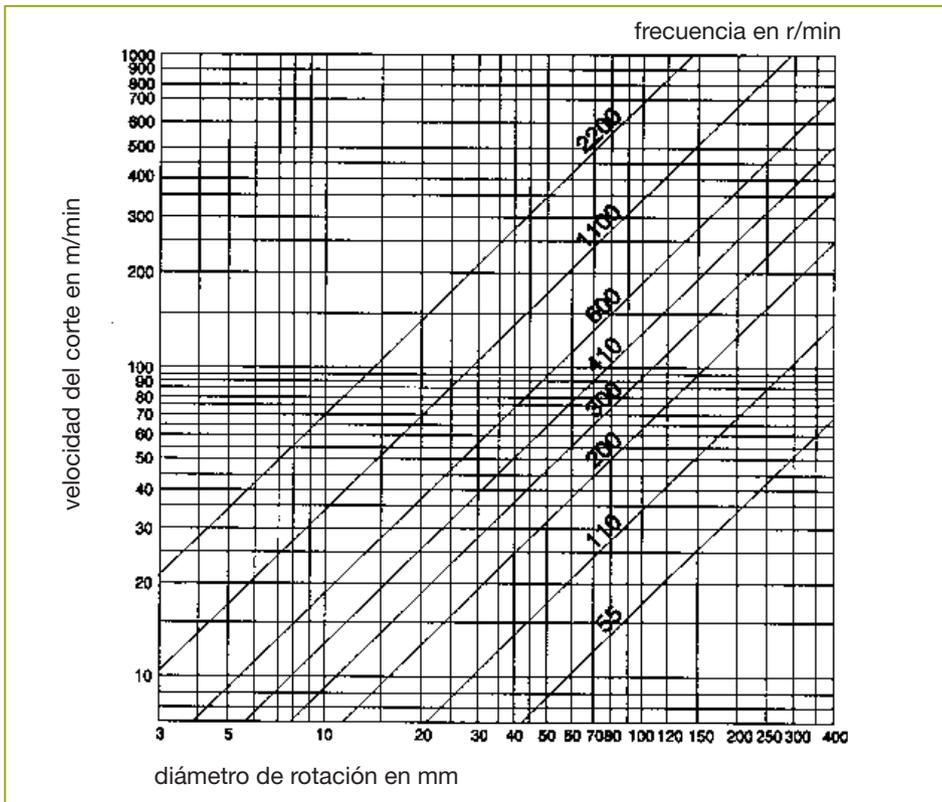


Figura 2

1.4. Tipos de cuchillas

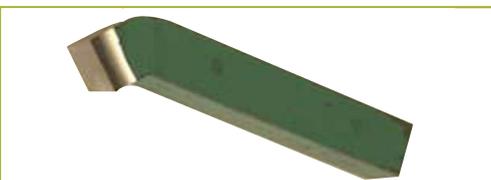
1.4.1. Cuchillas para el torneado exterior



a. Cuchilla de widia



b. Cuchilla de desbaste



c. Cuchilla de acabado fino



d. Cuchilla de punta



e. Cuchilla para tronzado exterior

1.4.2. Cuchillas para el torneado interior



a. Cuchilla para cilindrado interior



b. Cuchilla para afilado a ciegas



c. Cuchilla para tronzado interior



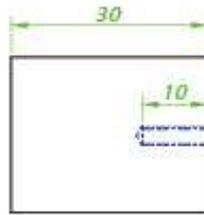
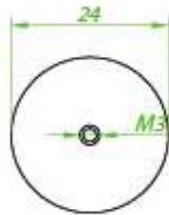
1.5. Tarea práctica 2

En la teoría revisada en las páginas anteriores, se abordó cómo fabricar un roscado y torneado con un torno.

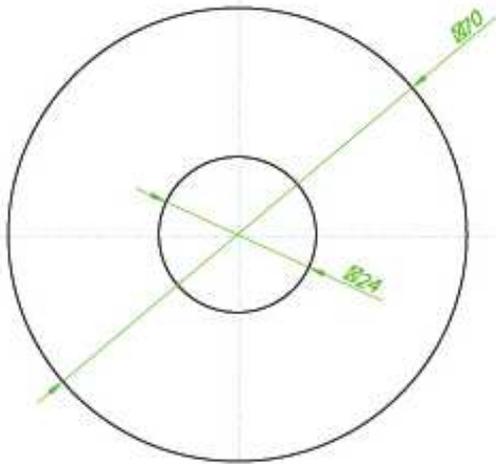
Ahora, cada estudiante debe fabricar las siguientes partes, con la ayuda de los dibujos.

Hay que utilizar un torno junto con las herramientas necesarias, taladros de varios diámetros, una sierra de metales, herramientas para roscar y una terraja.

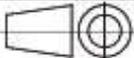
¡Esta tarea requiere muchísima precisión!

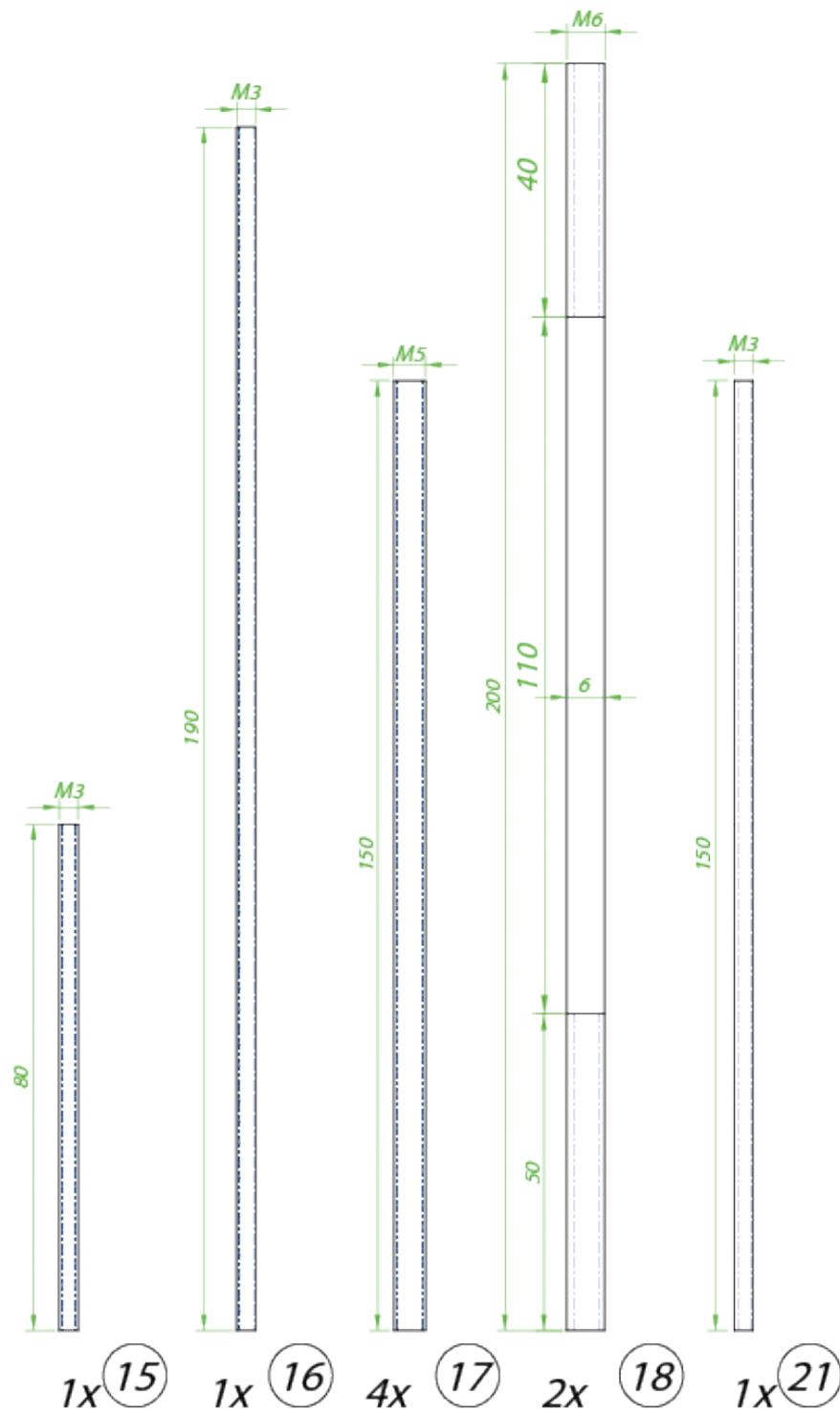


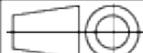
12

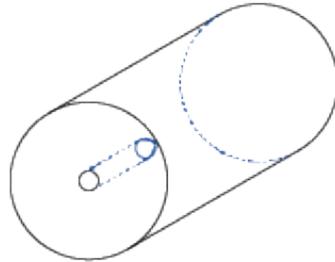


13

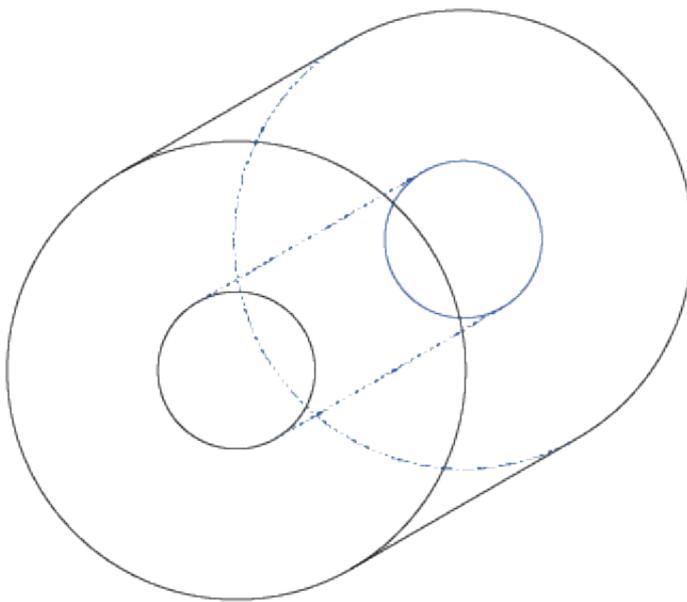
<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Onderdeel 12 & 13</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: 4</i>



Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	stang 15, 16, 17, 18 & 21	Project Vorkheftruck
Technische tekening	Bachelorproef	 Aantal: Zie tekening



12



13

<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Onderdelen 12 & 13</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: 4</i>

**Trabajar con
la fresadora**

7



1. Fresar

Fresar es un movimiento de raspado con el cual se quita materia de la pieza, con una herramienta giratoria: la fresa. Se elimina la materia (viruta) de la pieza. Fresar se realiza con una fresadora. Actualmente, por lo general, son máquinas computarizadas (CNC). Cuando se fresa, esta se mueve sobre la pieza.

1.1. Componentes de la fresadora

- a. Eje principal
- b. Cabezal vertical
- c. Mesa de trabajo
- d. Pieza intermediaria
- e. Carros
- f. Estructura
- g. Soporte de eje

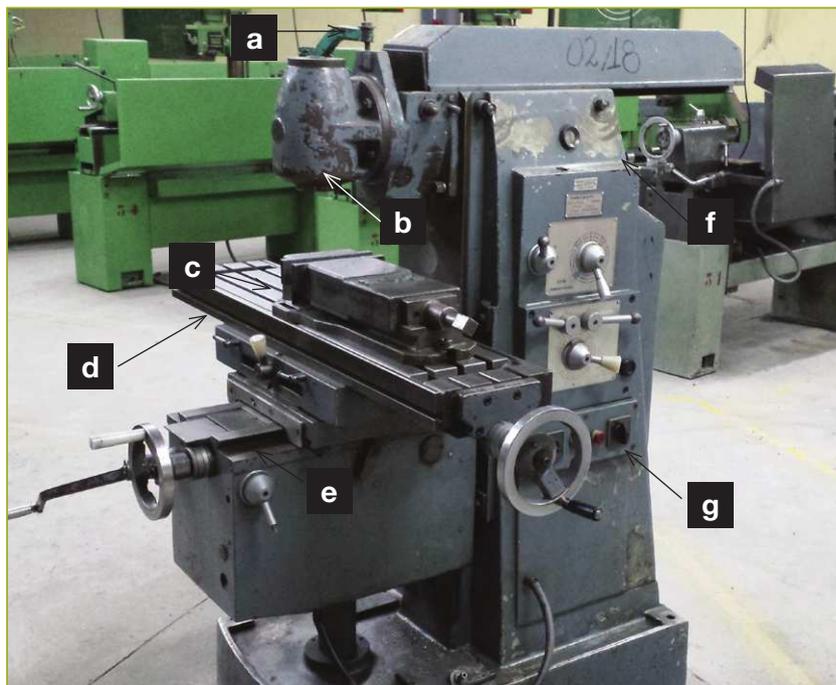


Figura 1

Para la seguridad en el taller, ¡es también necesario que cada fresadora tenga una protección móvil personal! Existen en varios tamaños y varias formas.

1.2. Tipos de fresas



a. Para desbaste



d. De dedo



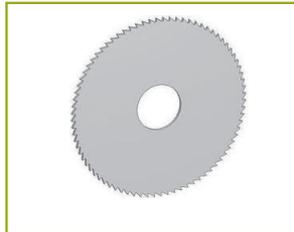
b. Biseladora



e. Para ranurar



c. Para planear



f. Sierra



g. De disco

1.3. Velocidad de corte

a. Movimiento principal

b. Movimiento de alimentación “Fresar a contracorriente”.

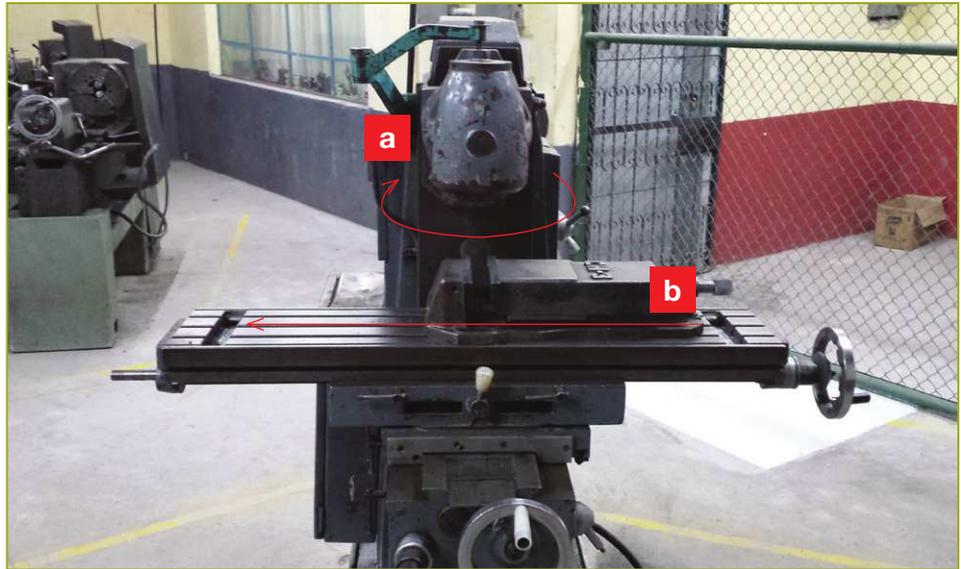
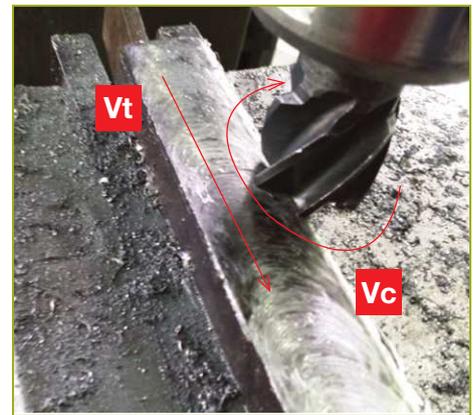


Figura 2



Fresar normalmente



Fresar a contracorriente

1.4. La velocidad de corte

La velocidad de rotación (v) es igual a la velocidad de corte (vc):+

$$v_f = \pi \cdot d \cdot n$$

Para dar a la fresa una determinada velocidad, se ajusta la frecuencia de rotación (n) en:

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

Se puede también deducir la frecuencia de rotación de la siguiente tabla:

Tabel voor Toerentallen											
		SNIJSNELHEID									
		5	10	15	20	25	30	40	50	60	80
DIAMETER (BOOR, WERKSTUK, FREES, ...)	1	1592	3183	4775	6366	7958	9549	12732	15915	19099	25465
	2	796	1592	2387	3183	3979	4775	6366	7958	9549	12732
	3	531	1061	1592	2122	2653	3183	4244	5305	6366	8488
	4	398	796	1194	1592	1989	2387	3183	3979	4775	6366
	5	318	637	955	1273	1592	1910	2546	3183	3820	5093
	6	265	531	796	1061	1326	1592	2122	2653	3183	4244
	7	227	455	682	909	1137	1364	1819	2274	2728	3638
	8	199	398	597	796	995	1194	1592	1989	2387	3183
	9	177	354	531	707	884	1061	1415	1768	2122	2829
	10	159	318	477	637	796	955	1273	1592	1910	2546
	12	133	265	398	531	663	796	1061	1326	1592	2122
	14	114	227	341	455	568	682	909	1137	1364	1819
	16	99	199	298	398	497	597	796	995	1194	1592
	18	88	177	265	354	442	531	707	884	1061	1415
	20	80	159	239	318	398	477	637	796	955	1273
	25	64	127	191	255	318	382	509	637	764	1019
	30	53	106	159	212	265	318	424	531	637	849
	35	45	91	136	182	227	273	364	455	546	728
	40	40	80	119	159	199	239	318	398	477	637
	50	32	64	95	127	159	191	255	318	382	509
60	27	53	80	106	133	159	212	265	318	424	
70	23	45	68	91	114	136	182	227	273	364	
80	20	40	60	80	99	119	159	199	239	318	
90	18	35	53	71	88	106	141	177	212	283	
100	16	32	48	64	80	95	127	159	191	255	
120	13	27	40	53	66	80	106	133	159	212	
150	11	21	32	42	53	64	85	106	127	170	
200	8	16	24	32	40	48	64	80	95	127	

Figura 3

1.5. Tarea práctica 3

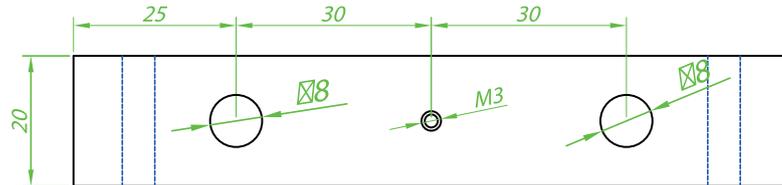
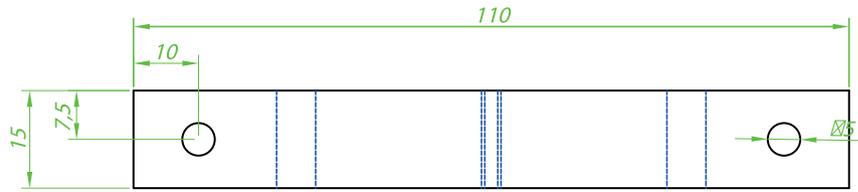
¡Ahora, es momento de trabajar con la fresadora!

Fresar las siguientes partes como se indica en los dibujos que constan a continuación.

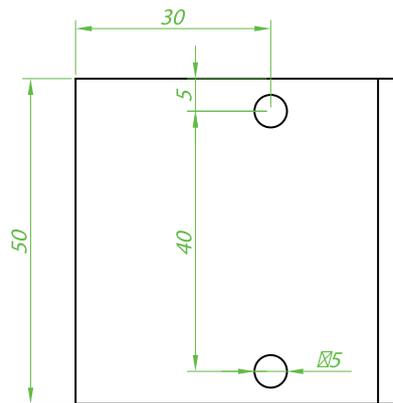
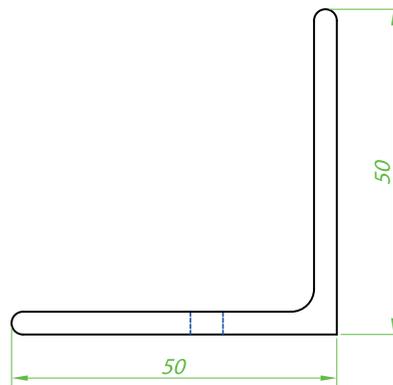
Perforar también los huecos en los lugares correctos y fabricar los elementos roscados donde es necesario.

En este trabajo, la precisión es muy importante. Utilizar las placas de metal ya fabricadas para verificar si se perforó correctamente.

Consultar los siguientes dibujos para realizar esta tarea.



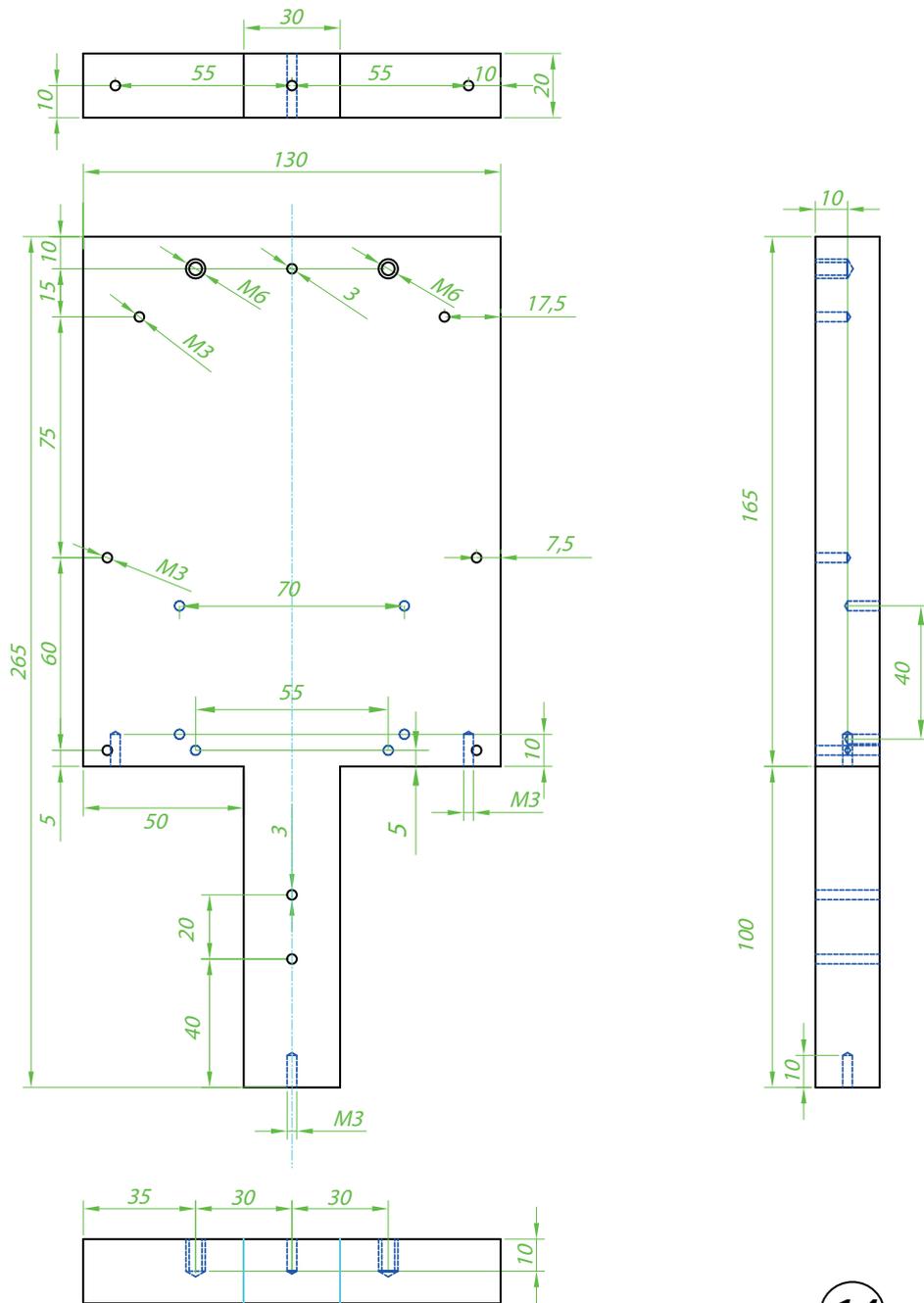
10



Fabricación:
Perfil L 50x50x3

11

Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	Onderdeel 10 & 11	Project Vorkheftruck
Technische tekening	Bachelorproef	 Aantal: 1



14

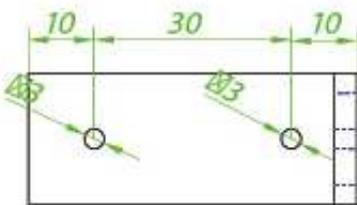
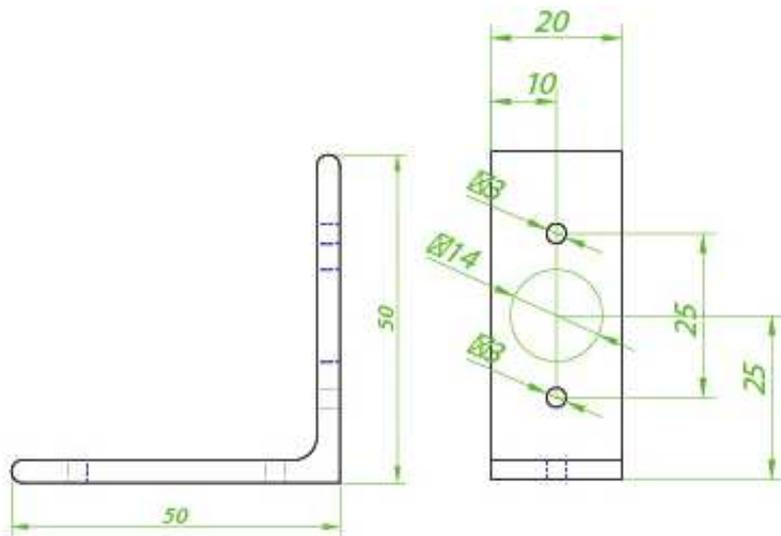
Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	Onderdeel 14	Project Vorkheftruck
Technische tekening	Bachelorproef	 Aantal: 1



Fabricación:
 Perfil L 50x50x3

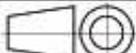
19

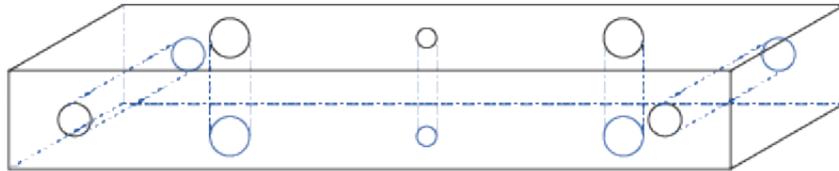
<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Onderdeel 19</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: 1</i>



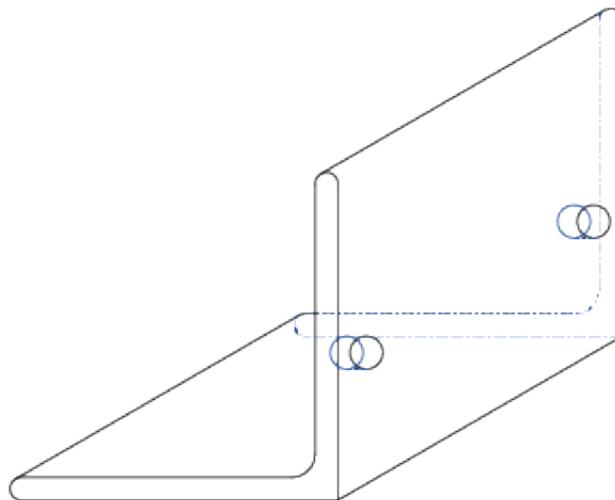
Fabricación:
Perfil L 50x50x3

20

<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Onderdeel 20</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: 1</i>

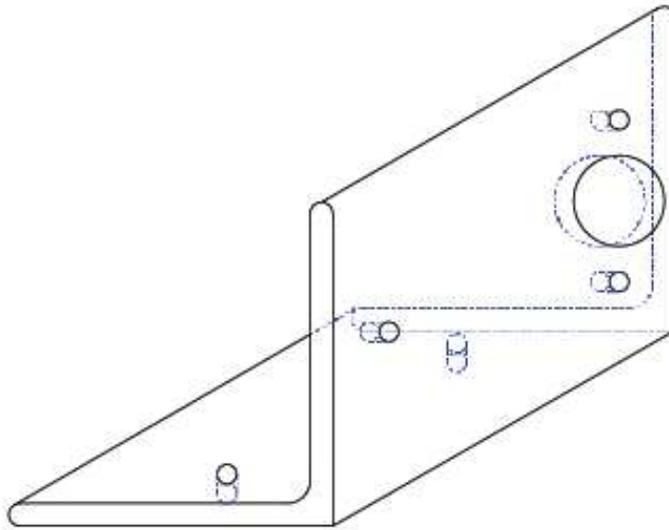


10

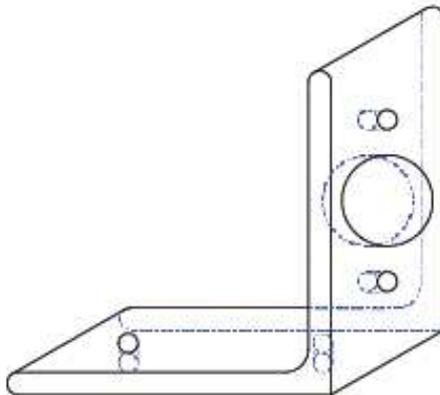


11

<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Onderdelen 10 & 11</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: 1</i>

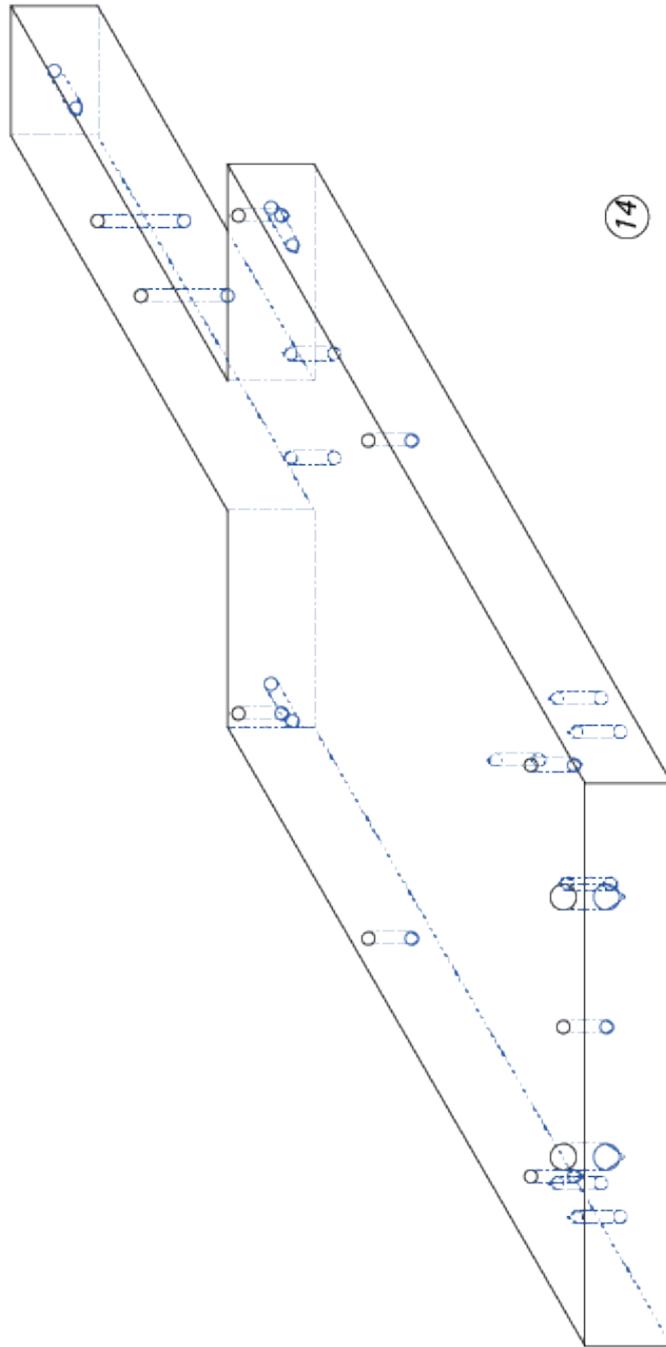


19

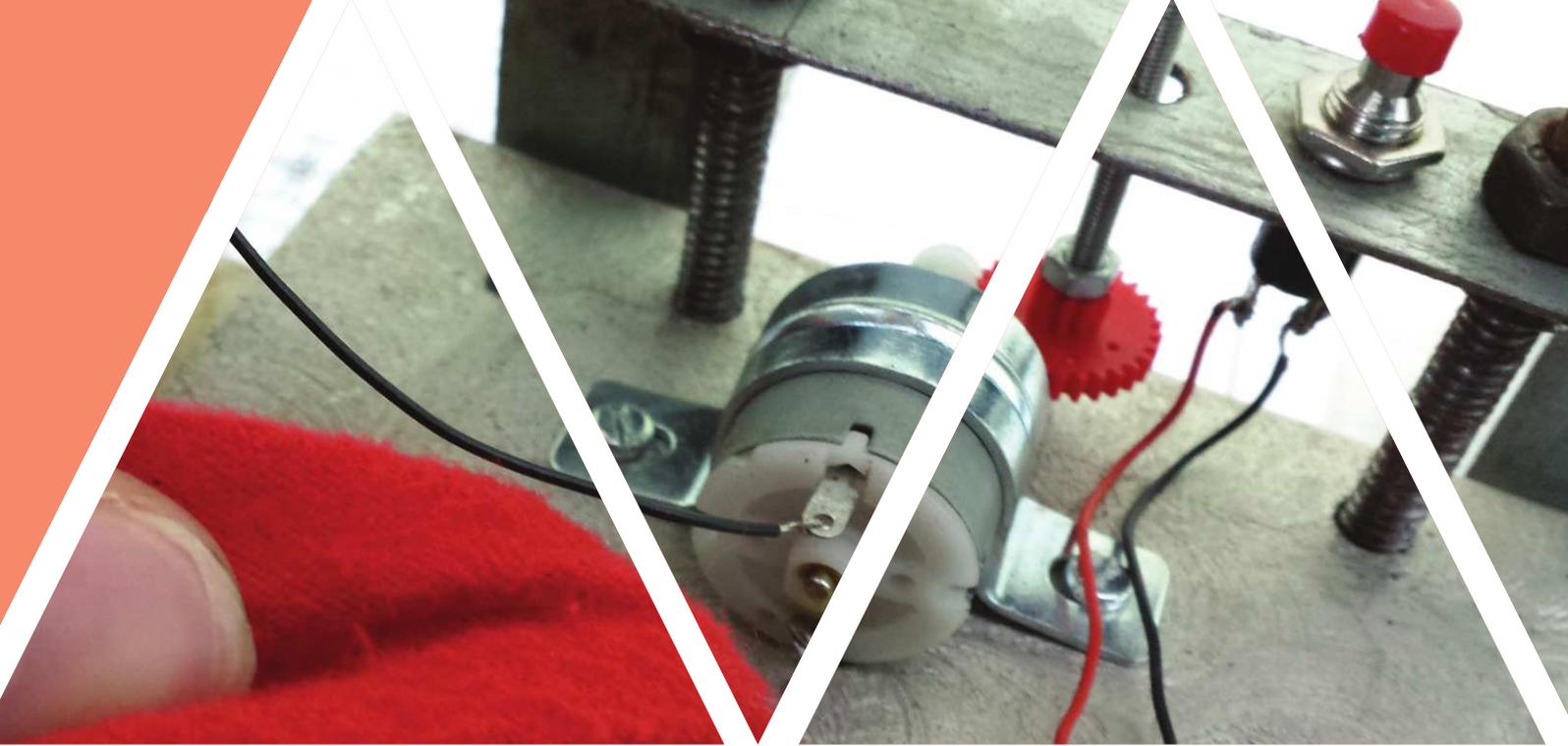


20

<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Onderdelen 19 & 20</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: 1</i>



Wuyts Nick Horemans Patrik 2014 - 2015 Technische tekening	Thomas More Mechelen Onderdeel 14 Bachelorproef	Mechanica Project Vorkheftruck 
		Aantal: 1



ELECTRICIDAD

**Soldadura
con cautín**

1

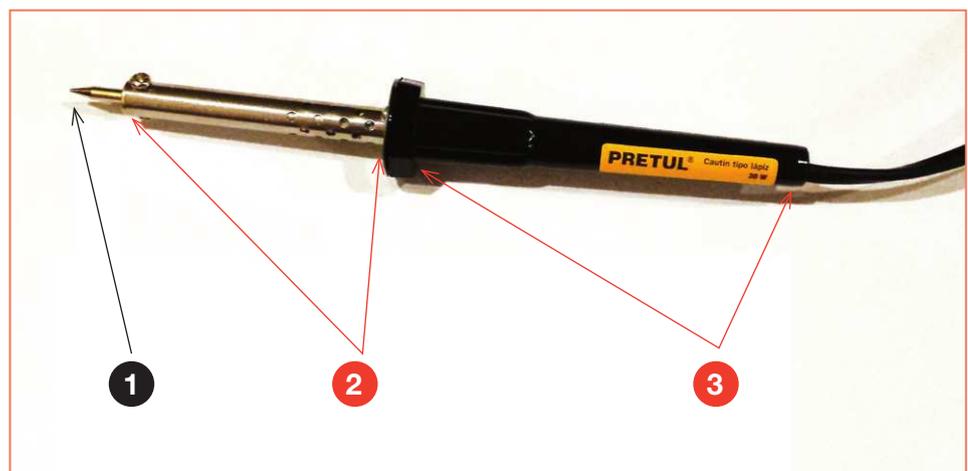
1. Qué es soldar con cautín

Soldar con cautín es un proceso por el cual se unen dos metales, uno al otro. Esto se obtiene al juntar un tercer metal (metal de aporte), y utilizarlo como material de sutura.

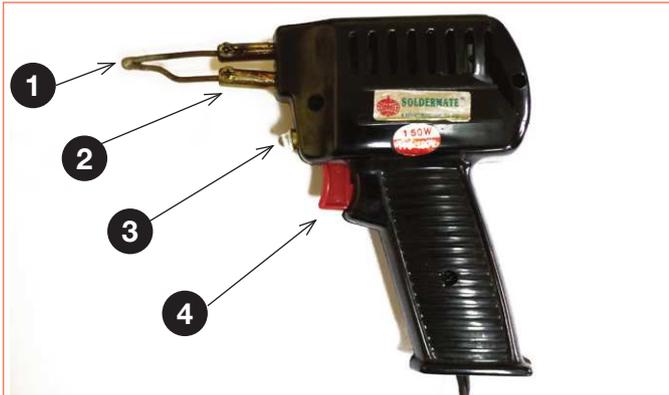
2. Tipos de herramientas para soldar con cautín

2.1. Cautín

1. Punta
2. Elemento de calentamiento
3. Mango

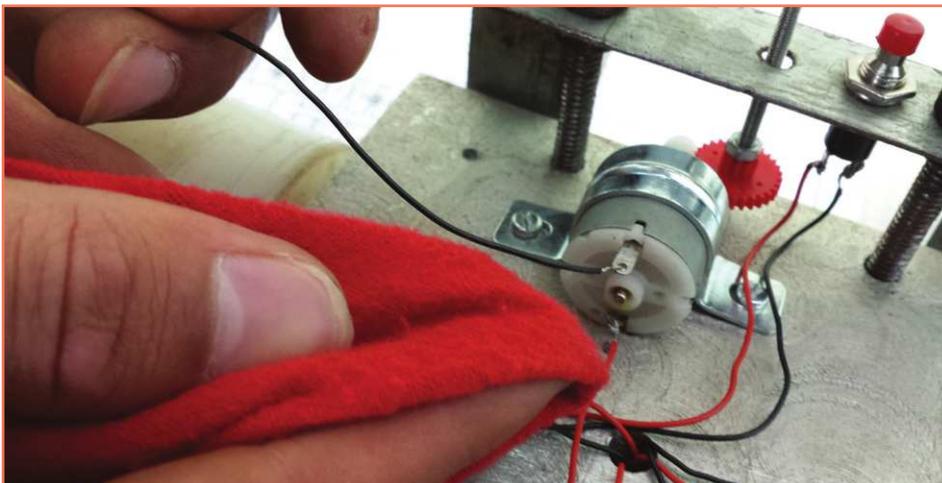
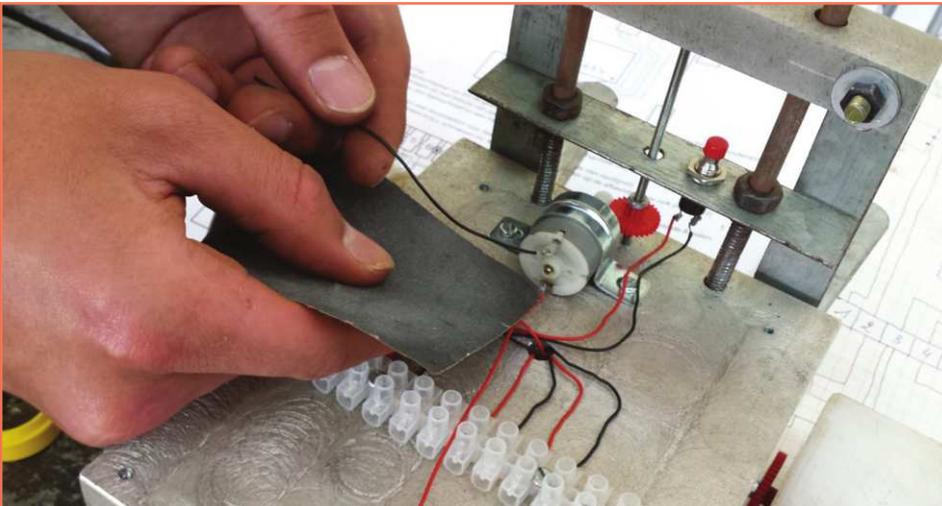


2.2. Pistola de soldar

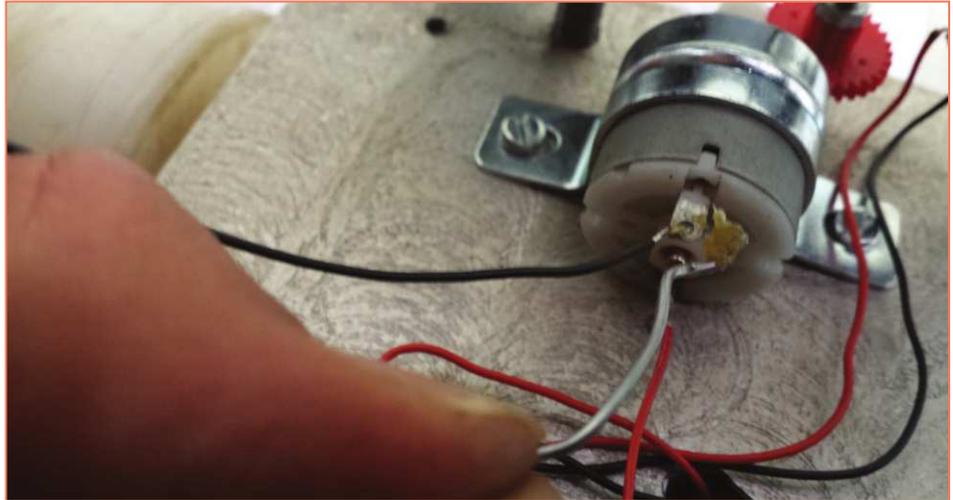


1. Punta para soldar
2. Carcasa
3. Foco
4. Conmutador (switch)

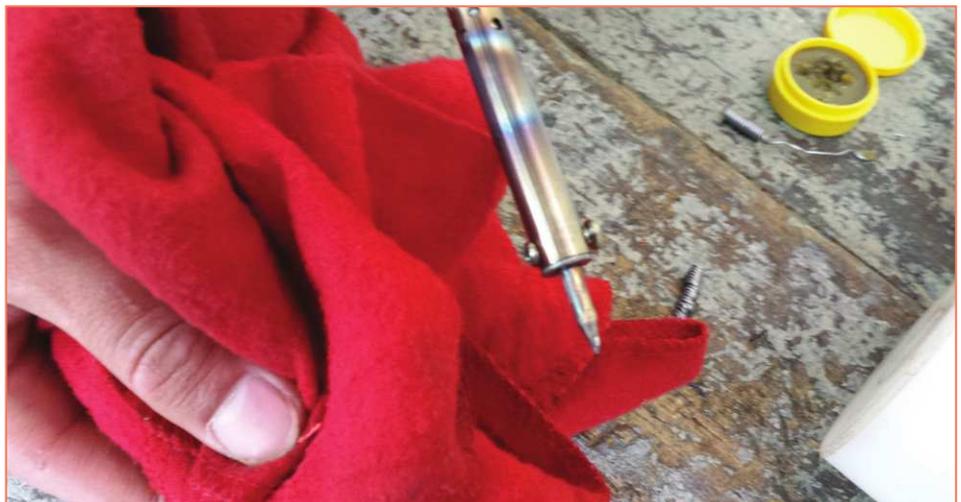
2.3. Método



a. Roscar y desengrasar los dos materiales.



b. Aplicar el metal de aporte en los dos lugares donde se suelda.



c. Limpiar el tornillo y estañar.



d. Calentar los dos lugares de trabajo.

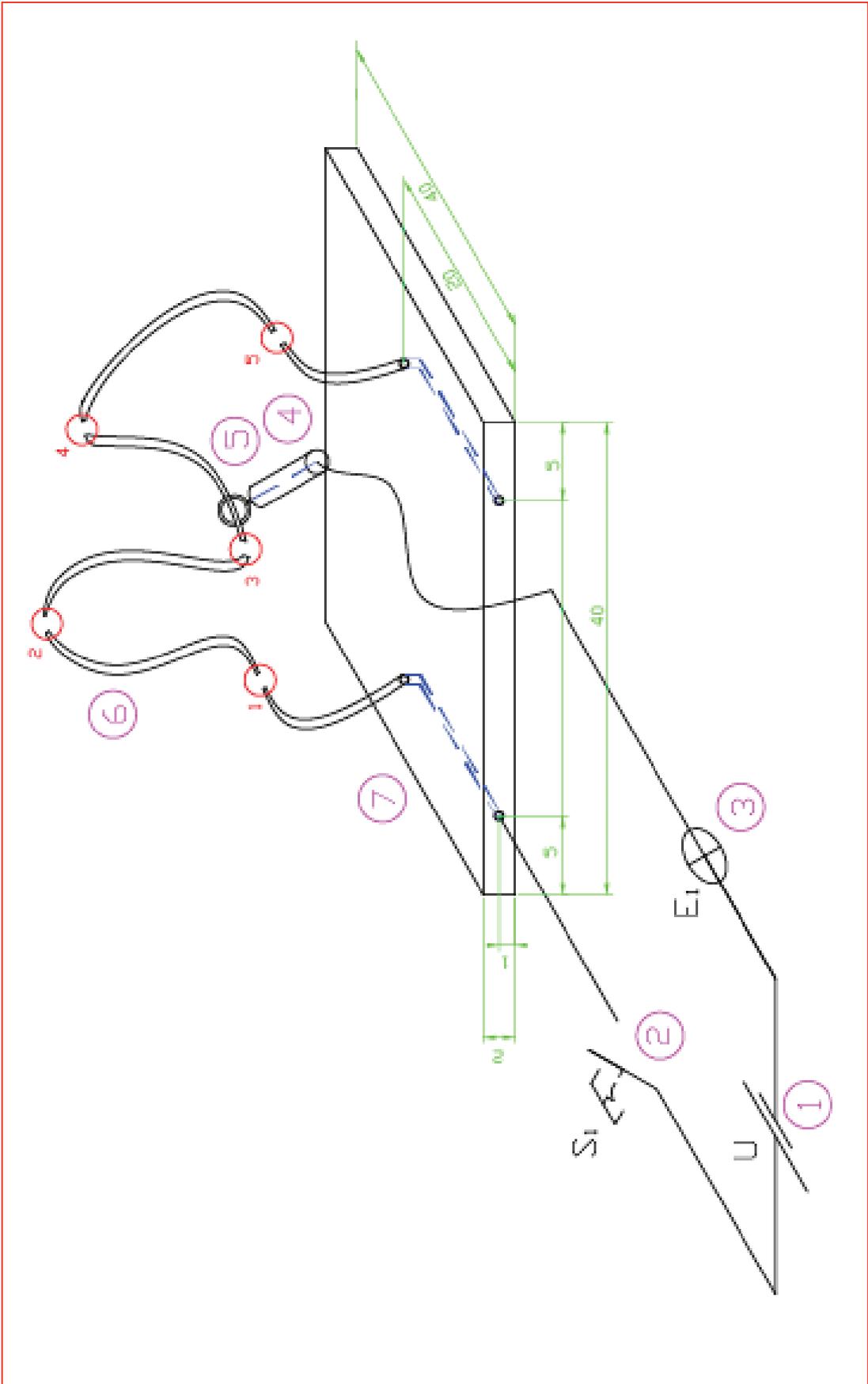
- e. Soldar en el lugar de trabajo.
- f. Alejar el tornillo y dejar enfriar.

3.1. Tarea práctica 4

Antes de empezar efectivamente a soldar los componentes eléctricos en el montacargas, es necesario ejercitarse en soldar con cautín. En la parte inferior se encuentra un esquema de un ejercicio. Es importante realizar muchas soldaduras.

Hay que tener cuidado con las numeraciones indicadas en el esquema y en la lista de material.

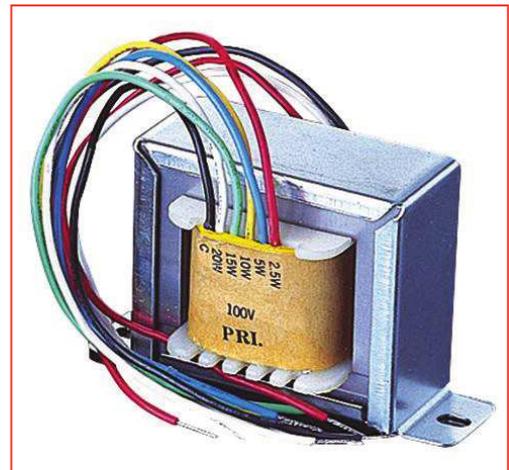
Nº	Material	Número	Recibidos
1	batería	1x	
2	conmutador	1x	
3	zumbador	1x	
4	lfoco y soporte	1x	
5	cilindro de madera	1x	
6	gancho	1x	
7	hilo de cobre desnudo	1x	
8	placa de madera	1x	



**Alimentación para
el montacargas**

2

Hay dos opciones para alimentar el montacargas. La primera opción consiste en trabajar con una batería. Esto da la posibilidad de ser muy móvil. La otra opción consiste en utilizar un transformador regulable. Con esta opción, se asegura que la alimentación va a ser lo suficientemente fuerte.



1.1. Transformador

Un transformador es un aparato eléctrico que se utiliza para cambiar el valor de la tensión eléctrica para transformarla, como se menciona más arriba.

Se puede incrementar o disminuir el valor, en función del transformador.

1.1. Funcionamiento

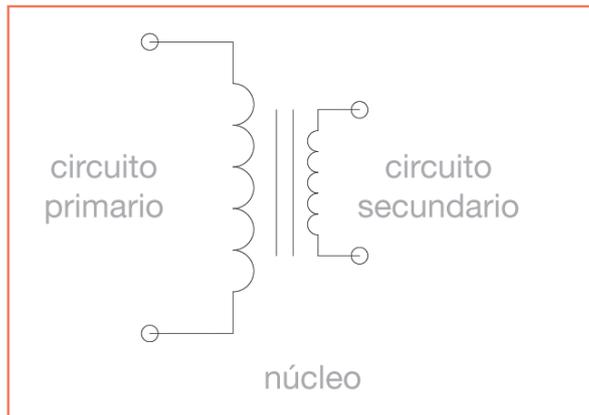


Figura 1

Un transformador tiene un *input* y un *output*.

- **Input:** la tensión que se suministra al aparato (incluido el circuito primario).
- **Output:** la tensión que se cambia después de la transformación y que sale del aparato (circuito secundario).



Figura 2

El núcleo es una pieza masiva de metal que tiene la forma de un rectángulo. En la figura 2 su forma es claramente visible.

Esta forma se utiliza para vincular luego el circuito primario y el secundario. Esto se realiza enrollando alrededor hilo de cobre (puede ser también otro material).

Es importante saber que el transformador se conecta cada vez a la tensión alterna. De ahí el enchufe 220V 50Hz AC (tensión alterna).

El rectificador es otro elemento muy importante, porque en la mayoría de ocasiones se utiliza el transformador para dejar trabajar los aparatos en baja tensión, entonces también en tensión continua. En esos casos, se debe utilizar un rectificador.

El rectificador transforma una tensión alterna en tensión continua.

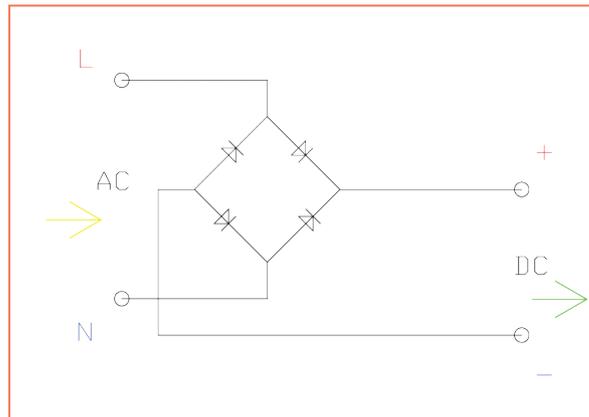


Figura 3

1.2. Manejo



Figura 4

En la figura 4 es posible observar cuatro componentes del transformador.

1. Interruptor (switch)
2. Regulación del valor de tensión *output* (U)
3. Contactos *output* potencia grande (máx. 45A)
4. Contactos *output* potencia pequeña (máx. 7A)

Cuando se utiliza un transformador, es necesario estar pendiente de ciertos aspectos:

- La alimentación eléctrica debe poder ser suficiente. Se debe por lo menos poder alcanzar 4A.
- Durante la conexión y el ajuste del valor de la tensión nominal, no se puede superar los 12V (voltaje de los motores).

2. Baterías

2.1. Tipos

2.1.1 Baterías primarias

No se pueden cargar estas baterías. Hay internamente una reacción química presente. Esta reacción provoca una tensión eléctrica entre los dos polos. También se conocen como baterías desechables.

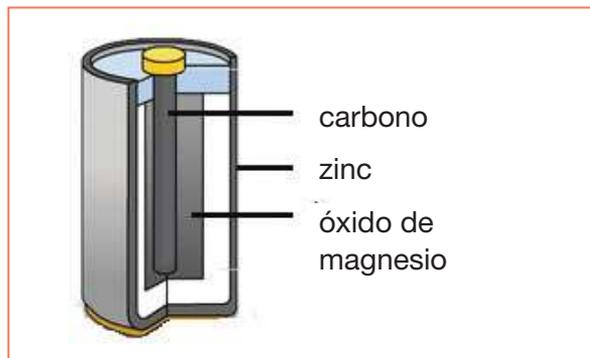


Figura 5

a. Baterías zinc-carbono



Estas baterías constan principalmente de tres componentes. Al interior, hay carbono, mientras el exterior o envoltorio consta de zinc. Esto ocasiona una diferencia de potencial.

La batería plana es un buen ejemplo de este tipo de batería. Las formas de muchas baterías pueden ser diferentes. La forma no determina el funcionamiento de la batería. La batería se puede encontrar con varias formas para incrementar su accesibilidad en los aparatos.

b. Baterías alcalinas



La batería alcalina puede proporcionar hasta tres veces más energía que la batería de zinc-carbono. Esto se debe a la concurrencia de la pasta de polvo de zinc, que puede cubrir una superficie más grande y proporcionar mayor corriente eléctrica.

c. Baterías de litio (Li)



Esta batería tiene una capacidad de almacenamiento de más o menos 2 000 mAh. También dispone de una larga duración de vida y, por eso, es una batería popular en el mercado.

2.1.2 Baterías secundarias

Se puede recargar estas baterías mediante una estación de carga o un cargador de batería. También se conocen como acumuladores.

a. Baterías de níquel-cadmio (NiCd)



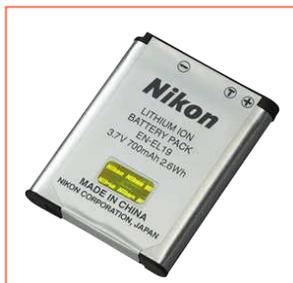
Esta batería tiene una capacidad de carga de más o menos 600 mAh. Pero, al mismo tiempo, tiene un defecto: el llamado “efecto memoria”. Cada vez que se carga, es importante primero dejar descargar completamente la batería. Así se previene la disminución de capacidad.

b. Baterías de níquel-metal híbrido (NiMH)



Las baterías de níquel-metal híbrido (NiMH) no presentan el “efecto memoria”. Sin embargo, dejarlas durante un largo tiempo en aparatos no utilizados puede tener un efecto dañino.

c. Baterías de ion de litio (Li-Ion)



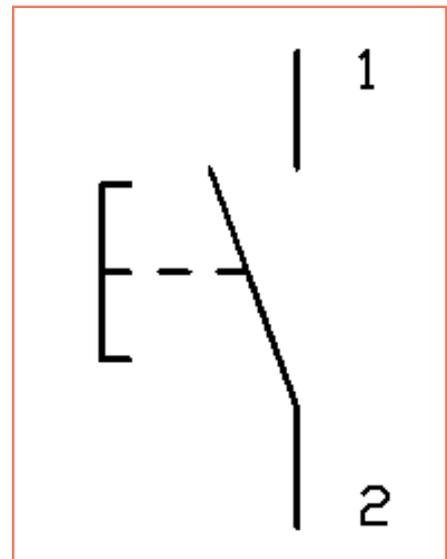
Estas baterías son físicamente más pequeñas que otras baterías, y proporcionan mucha más energía. Son muy comunes en los aparatos electrónicos, como las computadoras portátiles y los teléfonos inteligentes.

**Leer dibujos
técnicos**

3

1. Conmutador (switch)

1.1. Pulsador



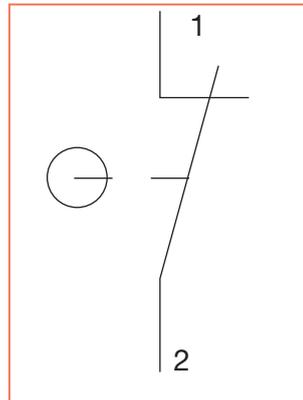
Un pulsador permite realizar o interrumpir un contacto. Es el origen de su nombre.

- **Realiza el contacto:** en inglés, *Normal Open (NO)*.
- **Interrumpe el contacto:** en inglés *Normal Closed (NC)*.

Cuando se utiliza el botón, según el tiempo que se presione ese botón, puede conectarse un circuito. El pulsador tiene una posibilidad de retornar a su posición normal.

En el proyecto de montacargas, el grupo de estudiantes debe utilizar dos tipos de pulsadores. En el mando hay tres pulsadores NO. Por otra parte, hay dos pulsadores NC que se encuentran abajo y arriba del bloque del tenedor (o brazos). Se utiliza un interruptor de fin de carrera, que interrumpe a tiempo, si es necesario, el arranque del motor.

1.2. Fin de carrera

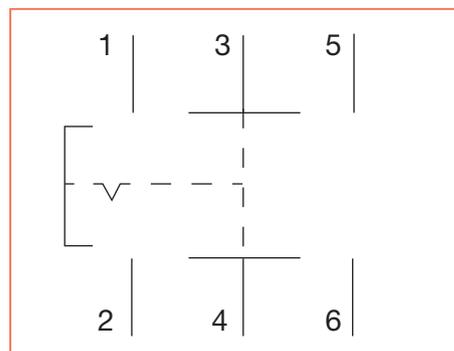


Un fin de carrera o *microswitch* es un *pulsador* que, en posición de descanso, está en una situación cerrada (NC). El manejo se hace desde una parte superior mecánica. Se puede presionar esta parte con objetos para conectar en consecuencia. Dependiendo del tipo, puede también constar de una rueda.

Algunos ejemplos de pulsadores fin de carrera se observan en la iluminación de una nevera y en la iluminación en un automóvil cuando se abren las puertas.

1.3 Conmutador de tres posiciones

Este conmutador tiene seis contactos. La figura muestra cómo se hacen las conexiones.

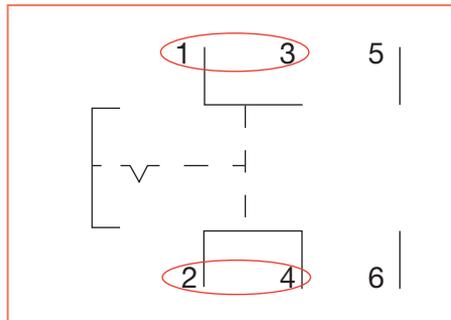


En este proyecto, hay puentes entre unos contactos. Por ejemplo, el conmutador para manejar se transforma en un conmutador cruzado.

a. Posición 1

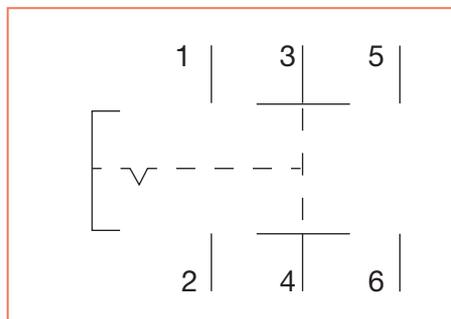
Vinculación: 1 con 3

Vinculación: 2 con 4



b. Posición 2

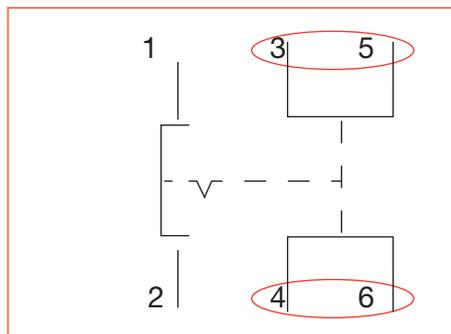
Nada vinculado



c. Posición 3

Vinculación: 3 con 5

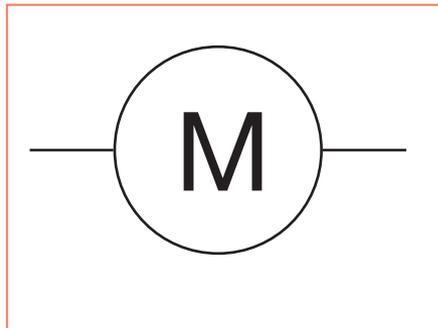
Vinculación: 4 con 6



2. Motores

En este proyecto, el grupo de estudiante trabaja con motores de tensión continua 6-12 V. Estos poseen simplemente dos contactos a los cuales se contacta la tensión de alimentación. Se permite la conexión de una tensión en un margen de 6-12 V. Si se sobrepasan los 12 V, se dañará el motor (a largo plazo).

Mientras más alta es la tensión de alimentación, más alto es el número de vueltas.



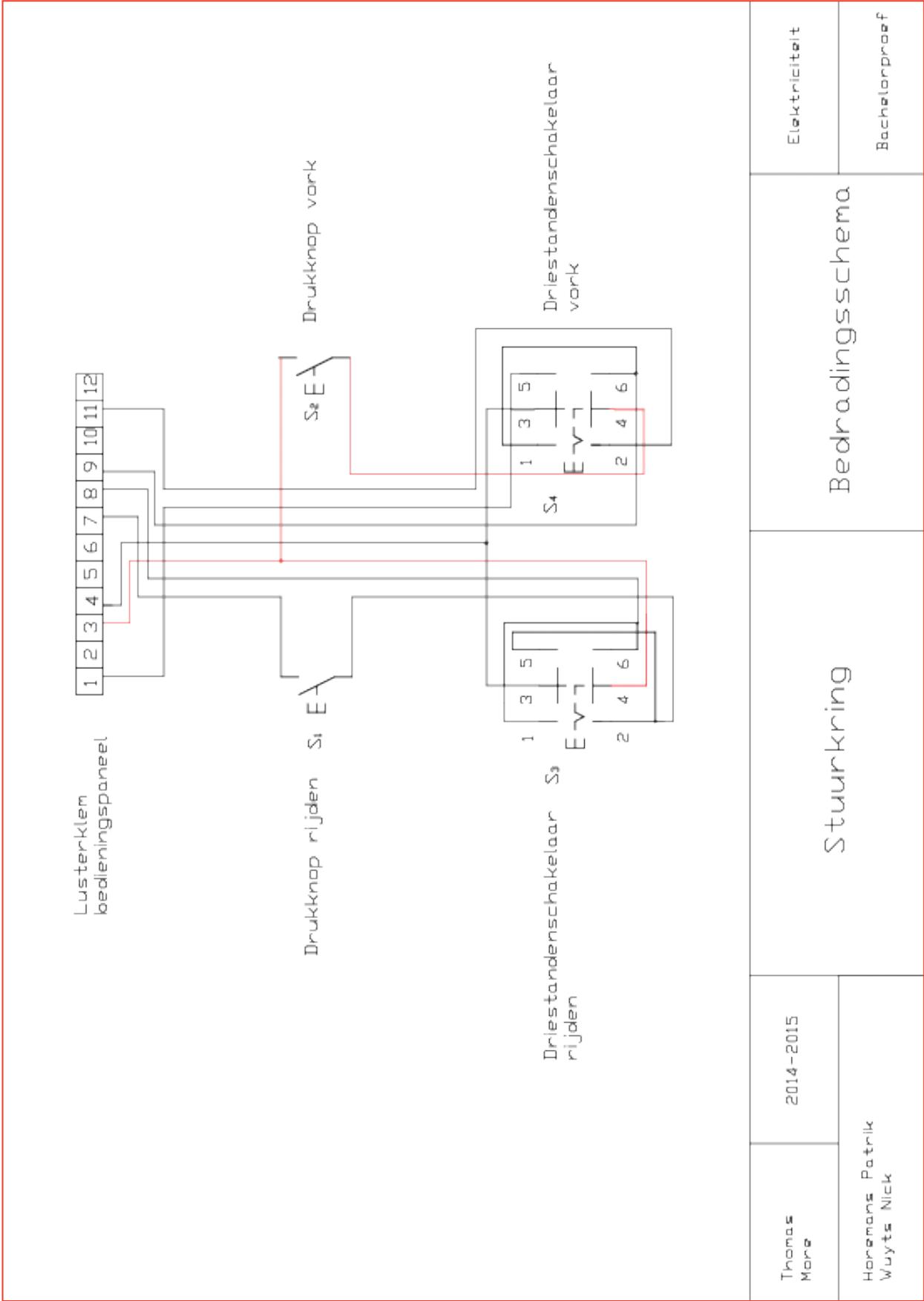
3. Esquemas

Los siguientes esquemas ayudan a realizar la parte eléctrica del montacargas. Primero, hay que intentar analizar y entender la conexión.

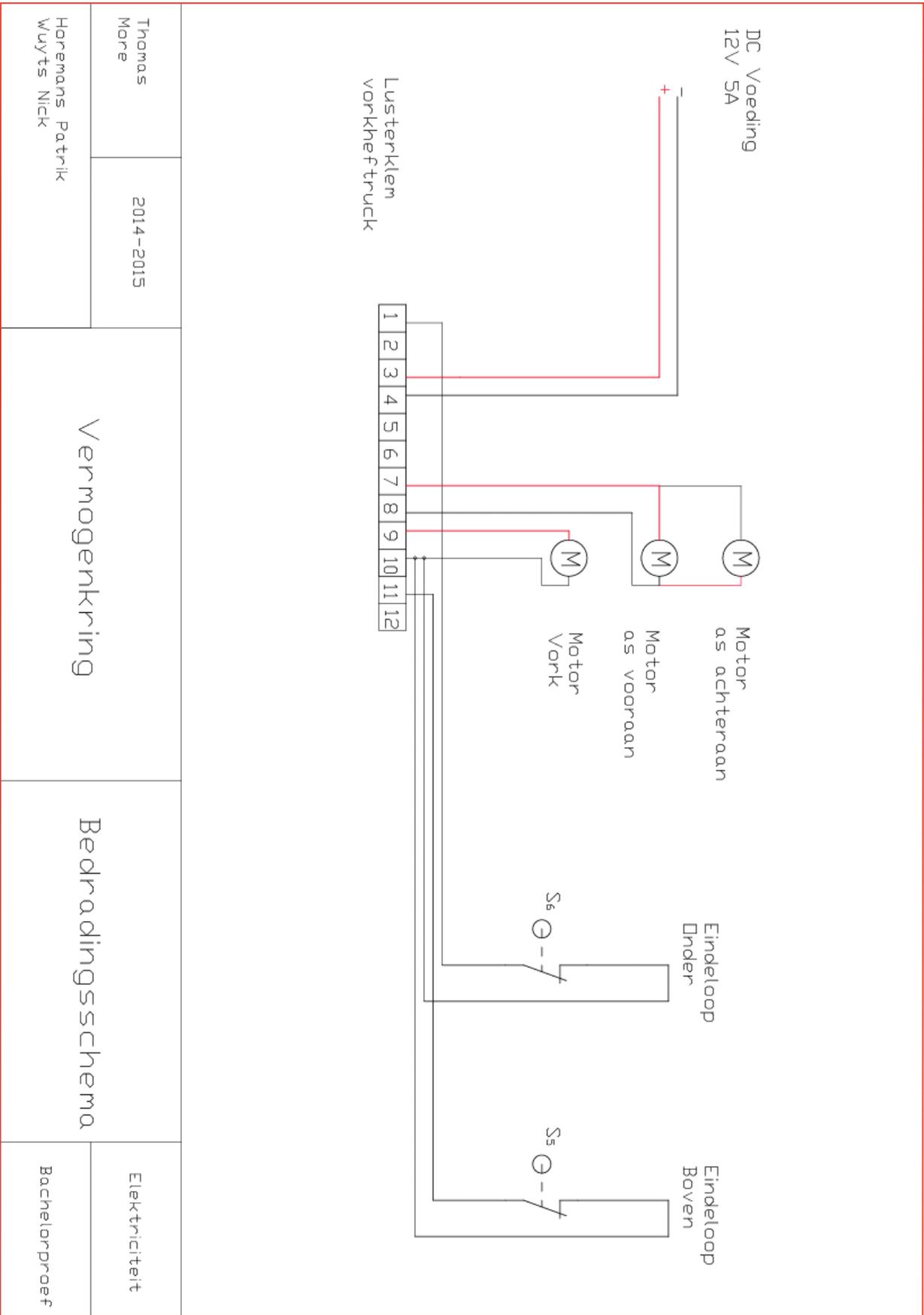
Dentro del producto se utilizan dos borneras aislantes. Una en el montacargas (módulo uno) y una en el mando a distancia (módulo dos). Esto permite una vista clara de la conexión completa.

3.1 ¡Recomendaciones prácticas!

- ¡Fijarse en el sentido de rotación de los motores!
- Conectar los fines de carrera correspondientes sobre los respectivos sentidos de rotación de los motores.
- No cortar cables demasiado cortos o largos.
- Estañar todas las extremidades utilizando hilos flexibles.
- Atornillar los contactos de manera suficientemente fuerte.



Thomas More	2014-2015	Bedradingschema	Elektricititeit
Horemans Patrick Wuyts Nick	Stuurkring		Bedradingschema



Thomas More
2014-2015

Horemans Patrik
Wuyts Nick

Vermogenkring

Bedradingschema

Elektriciteit
Bachelorproef



3.4 Tarea: ¡Entiende la conexión del montacargas!

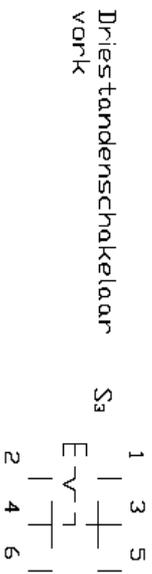
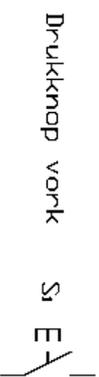
Después del examen de los esquemas presentados, ahora es posible intentar dibujar la misma conexión. Se debe realizar esta actividad sobre los esquemas incompletos. La única diferencia es la localización de los conmutadores y de los motores. Por consiguiente, se deberá obligatoriamente utilizar otros números de contactos sobre las borneras aislantes. Es necesario utilizar los colores correctos.

Utiliza los colores correctos.

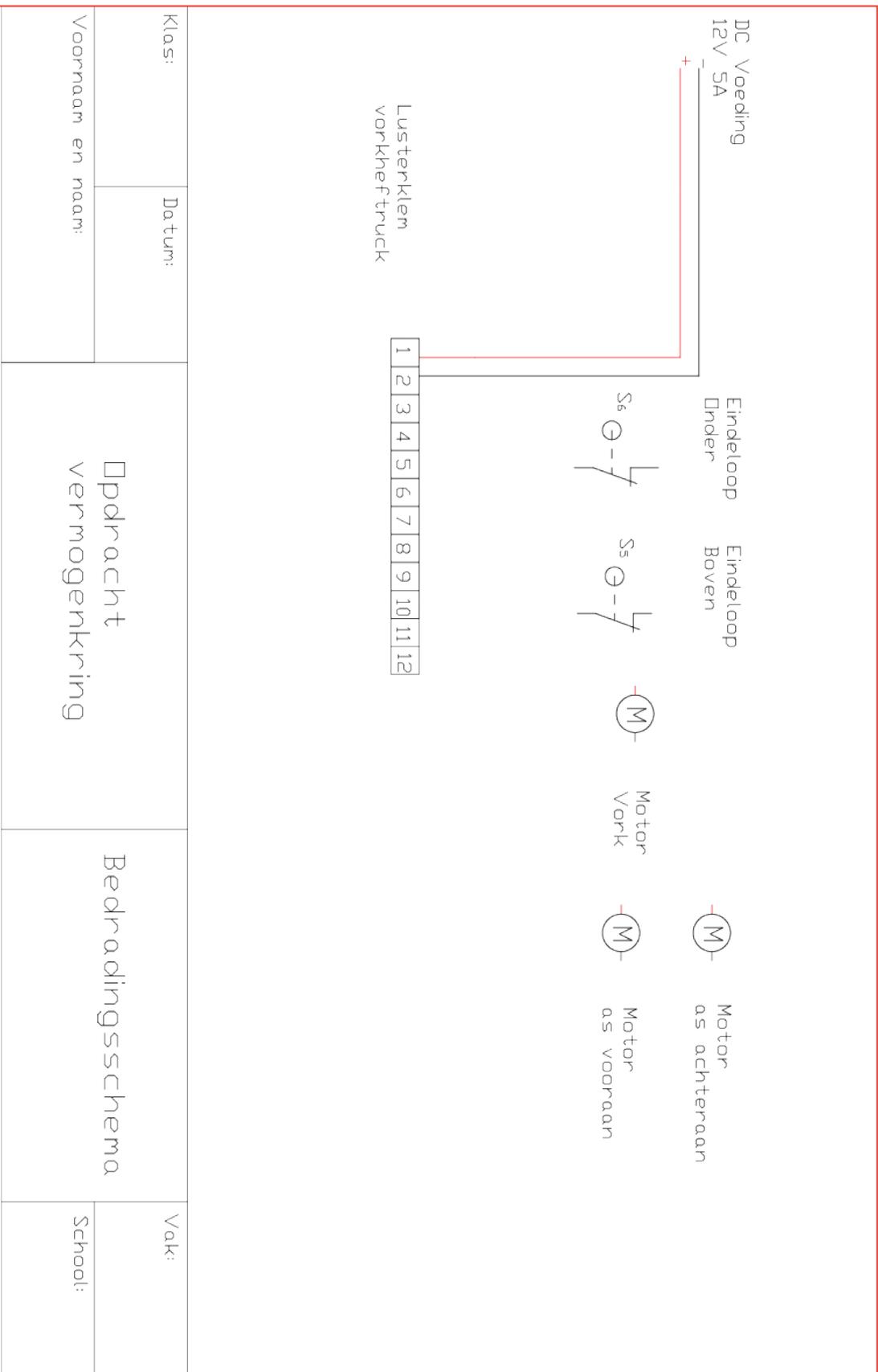
- Fase: rojo
- Neutro: azul
- Hilo de conexión: según la propia elección

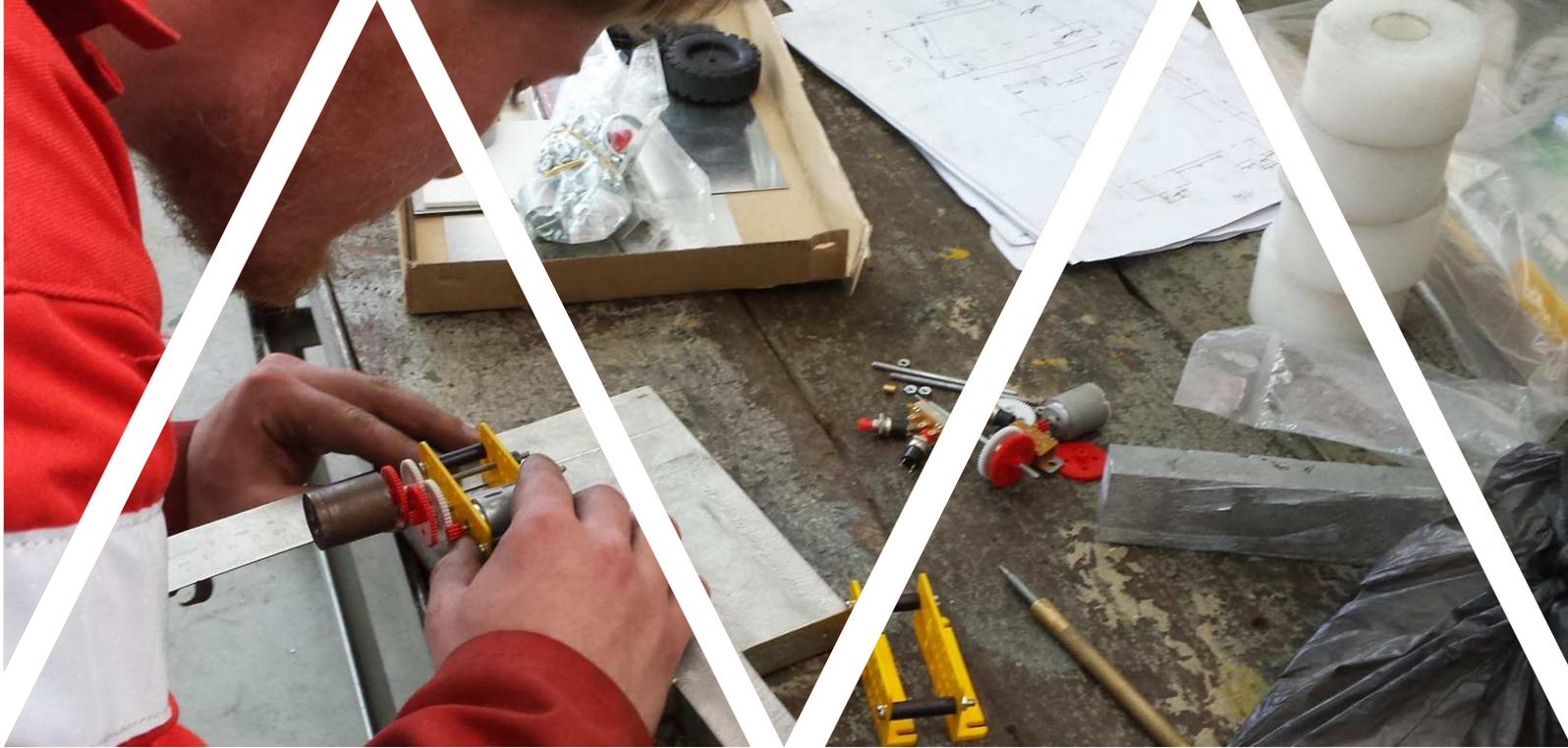
Lusterklem
bedieningspaneel

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----



Klas:	Datum:	Opdracht stuurkring	Bedradingsschema	Vak:
				School:
Voornaam en naam:				





MONTAJE

Montaje

1

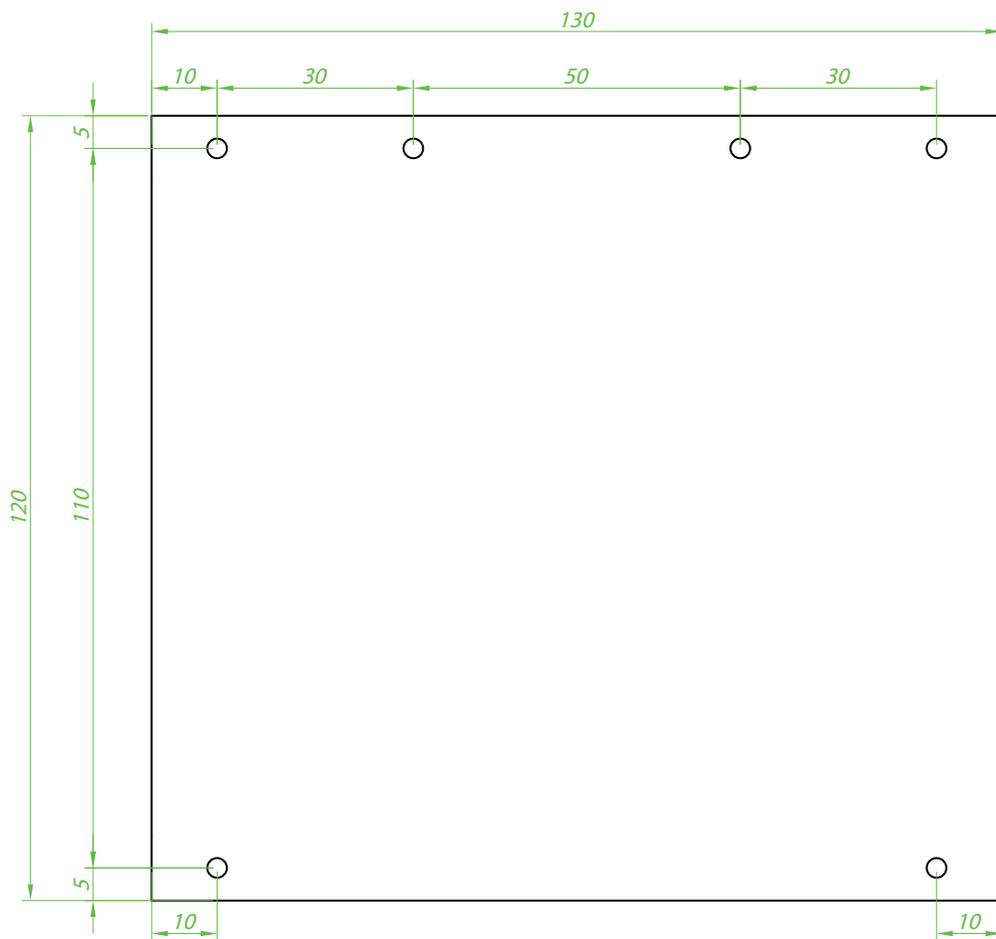


1.1. Tarea: Elaborar y fabricar un mando a distancia (control remoto)

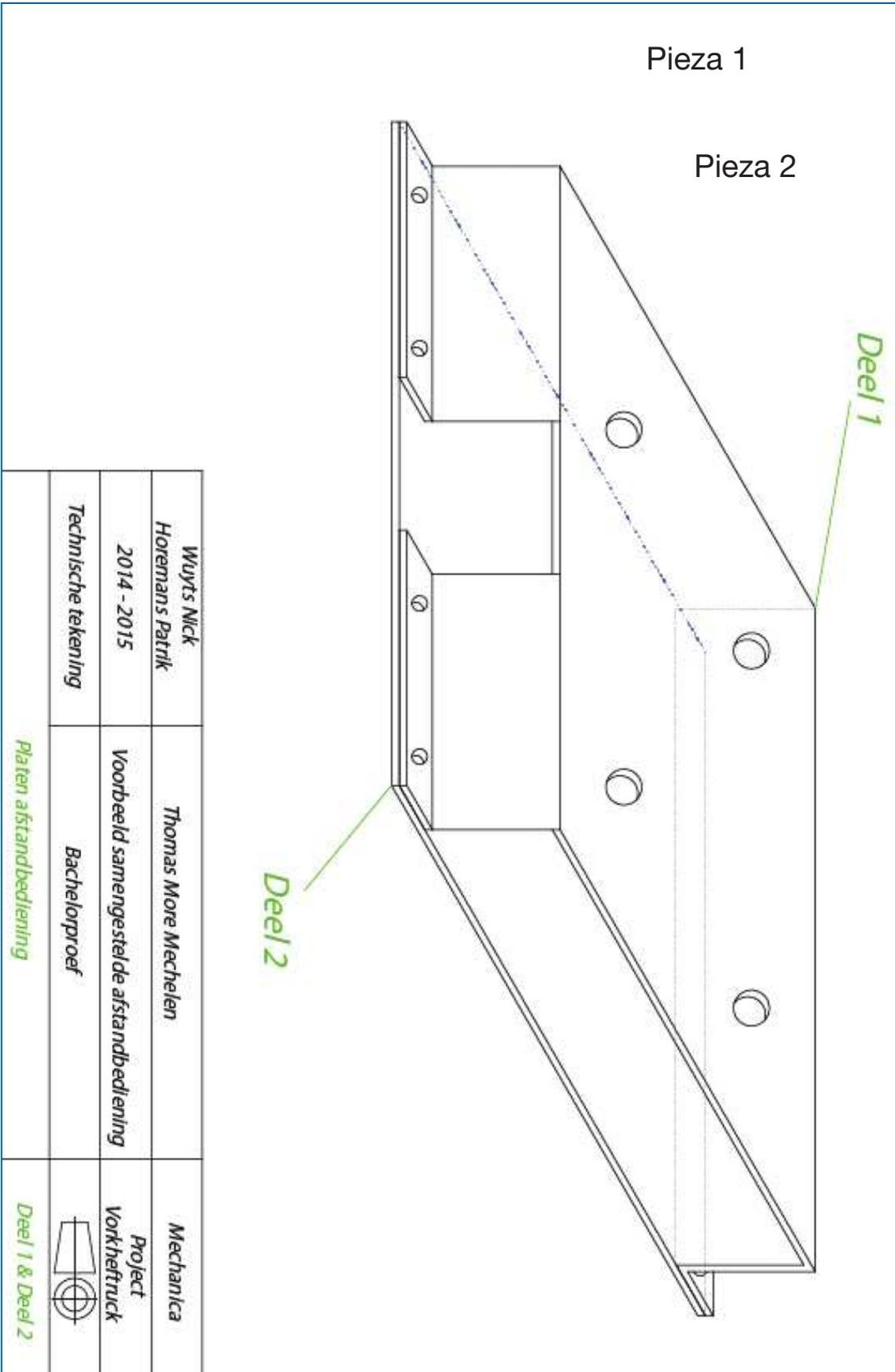
El grupo ya ha aprendido cómo leer y utilizar los dibujos técnicos. También ha aprendido cómo se debe trabajar con las diferentes máquinas y herramientas. Ahora pueden empezar. Cada estudiante elabora su propio mando a distancia, con conmutadores de tres posiciones y tres pulsadores.

Tras acordar con el personal docente a cargo del proyecto, cada estudiante elaborará un proyecto y dibujará el esquema.

Después de la elaboración del mando a distancia, se puede trabajar en el taller. La tarea es fabricar el mando a distancia que ya se elaboró como parte de este proceso.



<i>Wuyts Nick Horemans Patrik</i>	<i>Thomas More Mechelen</i>	<i>Mechanica</i>
<i>2014 - 2015</i>	<i>Afstandbediening deel 2</i>	<i>Project Vorkheftruck</i>
<i>Technische tekening</i>	<i>Bachelorproef</i>	 <i>Aantal: 1</i>



Wuyts Nick Horemans Patrik	Thomas More Mechelen	Mechanica
2014 - 2015	Voorbeeld samengestelde afstandbediening	Project Vorkheftruck
Technische tekening	Bachelorproef	
Platen afstandbediening		Deel 1 & Deel 2



<i>Nombre:</i>	<i>Colegio:</i>	<i>Mecánica</i>
<i>Fecha:</i>	<i>Nombre de la pieza:</i>	<i>Proyecto Montacarga</i>
<i>Dibujo técnico</i>	<i>Tarea práctica individual</i>	 <i>Número:</i>



<i>Nombre:</i>	<i>Colegio:</i>	<i>Mecánica</i>
<i>Fecha:</i>	<i>Nombre de la pieza:</i>	<i>Proyecto Montacarga</i>
<i>Dibujo técnico</i>	<i>Tarea práctica individual</i>	 <i>Número:</i>



<i>Nombre:</i>	<i>Colegio:</i>	<i>Mecánica</i>
<i>Fecha:</i>	<i>Nombre de la pieza:</i>	<i>Proyecto Montacarga</i>
<i>Dibujo técnico</i>	<i>Tarea práctica individual</i>	 <i>Número:</i>

**Montaje
mecánico**

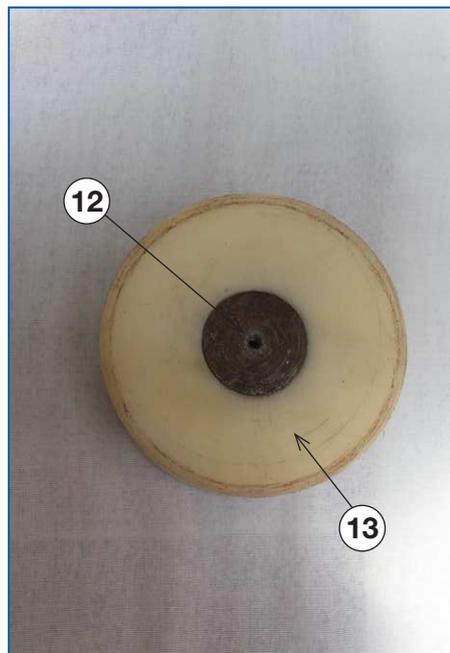
2



2. Montaje mecánico

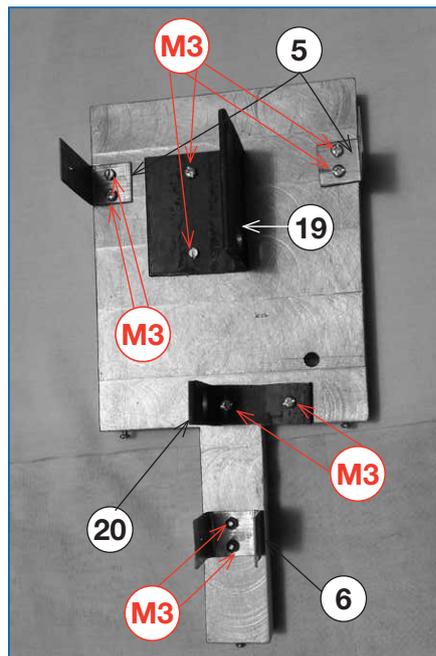
Es necesario seguir con mucha precisión los siguientes pasos para ensamblar el montacargas.

Paso 1:



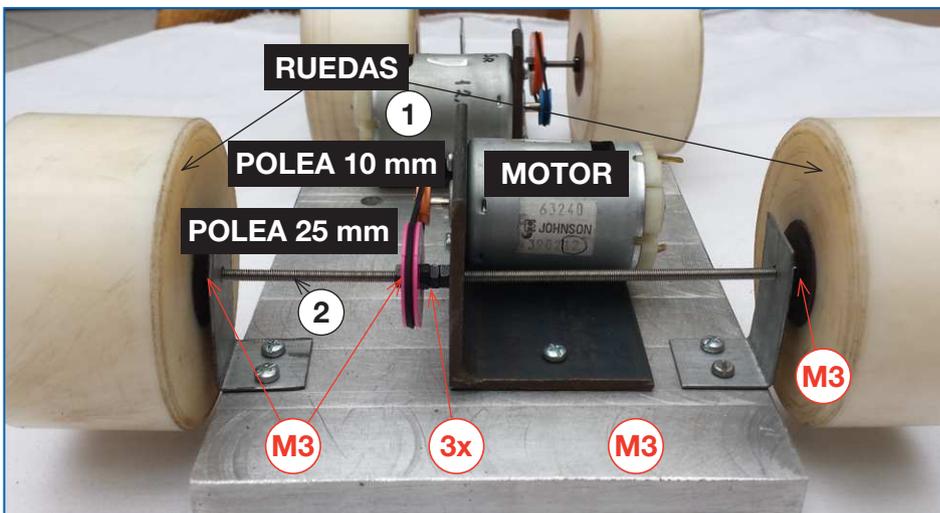
- Prensar el componente 12 en el componente 13.
- Hacerlo 4 veces, como se indica en la foto. Acabar de realizar las ruedas.

Paso 2:



- Ensamblar los componentes 5, 6, 19 y 20 debajo de las estructuras.
- Hacerlo como se indica en la foto.
- Utilizar tornillos y tuercas M3.

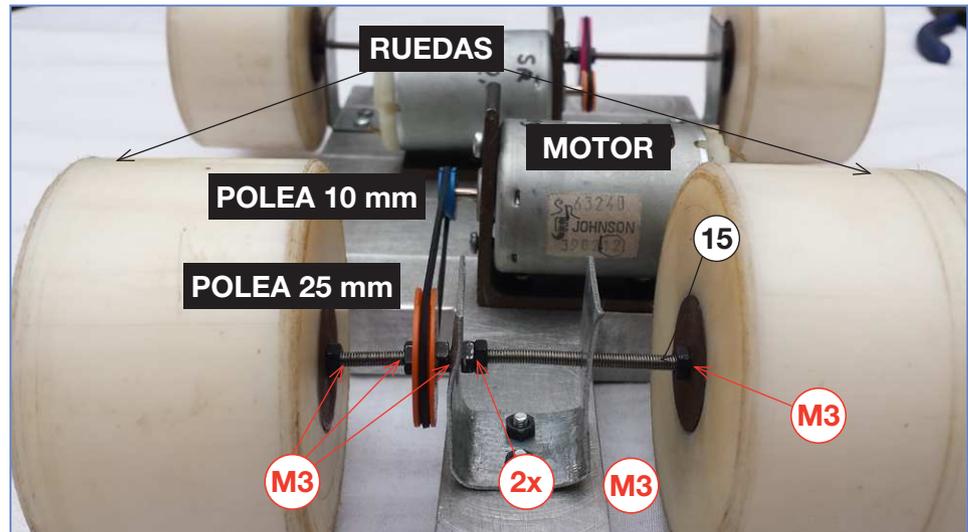
Paso 3:



- Ensamblar las ruedas, el motor y las poleas debajo de la estructura, como se indica en la foto. Para ello, utilizar varias tuercas M3.
- Utilizar 3 tuercas M3 para poner las poleas de 10 mm y 25 mm de manera igual sobre una línea.

- Fijarse en que las tuercas M3 sujeten la polea de 25 mm, de tal modo que esta no pueda dar vueltas.
- Unir las 2 poleas mediante una correa de 32 mm.

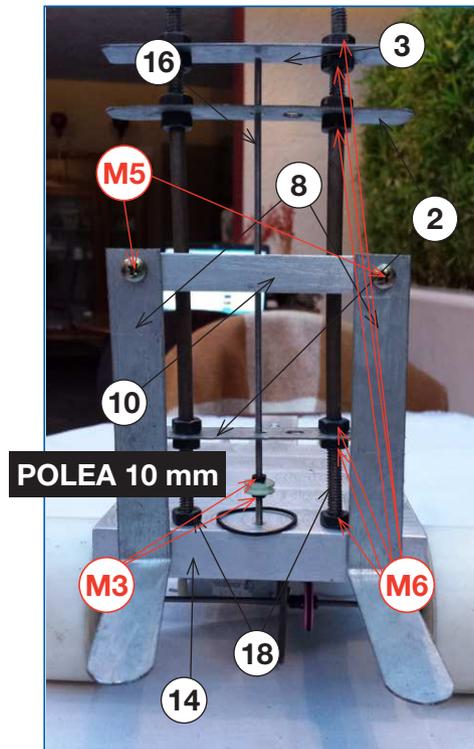
Paso 4:



- Ensamblar las ruedas, el motor y las poleas debajo de la estructura, como se indica en la foto.
- Utilizar varias tuercas M3.
- Verificar que las tuercas M3 sujeten la polea de 25 mm, de tal modo que no se pueda dar vueltas.
- Unir las dos poleas mediante una correa de 42 mm.

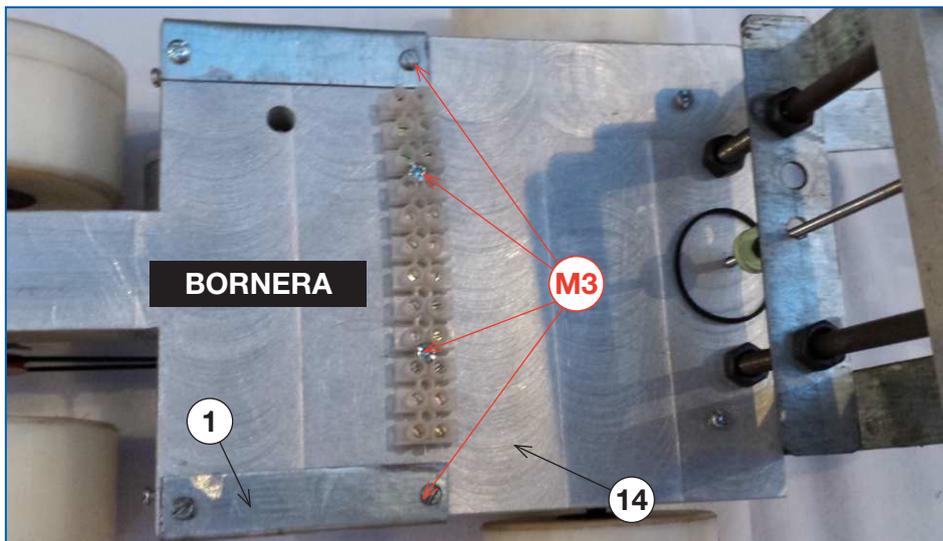
Paso 5:

- Ensamblar la construcción del tenedor y el tenedor sobre la estructura.
- Hacerlo como indica la foto.
- Utilizar las tuercas inferiores M6 para instalar el tenedor fuerte y recto sobre la estructura.
- Utilizar las demás tuercas M6 para sujetar las placas 2 y 3.
- Sujetar fuertemente la polea de 10 mm entre las 2 tuercas M3.



- Mientras se hace girar el material para roscar M3 (número 16), controlar si el tenedor puede moverse sin problema.
- No olvidar de preparar la correa de 30 mm para la fijación (ver figura).

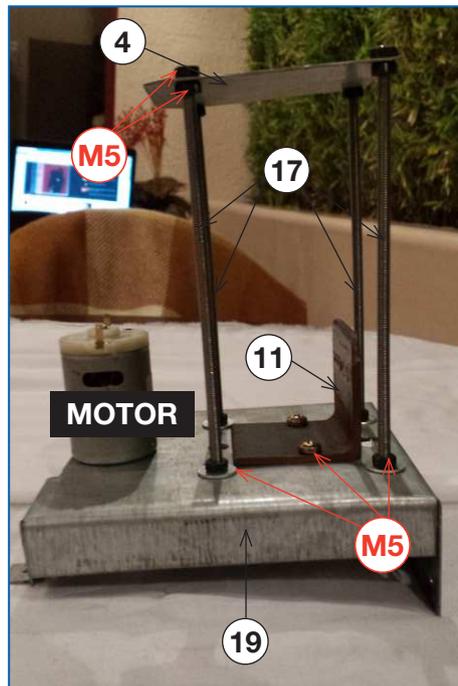
Paso 6:



- Ensamblar sobre la estructura las borneras aislantes en un lugar abierto (consultar al docente para determinar ese lugar).
- Luego, sujetar las placas 1 sobre la estructura.

- Para esto, utilizar tornillos M3.
- Si todavía no se ha hecho, taladrar un hueco de 7 mm en un lugar abierto en la estructura (consultar al docente para determinar ese lugar).
- Este hueco se utilizará después para poder cablear los motores debajo de la estructura.

Paso 7:



- Iniciar el montaje de la cabina del montacargas.
- Ensamblar los diferentes componentes, como se indica en la foto, sobre la placa 9.
- Utilizar, para eso, tuercas M5, para sujetar las placas sobre el material para roscar.

**Montaje
eléctrico**

3



3. Montaje eléctrico

Paso 1:



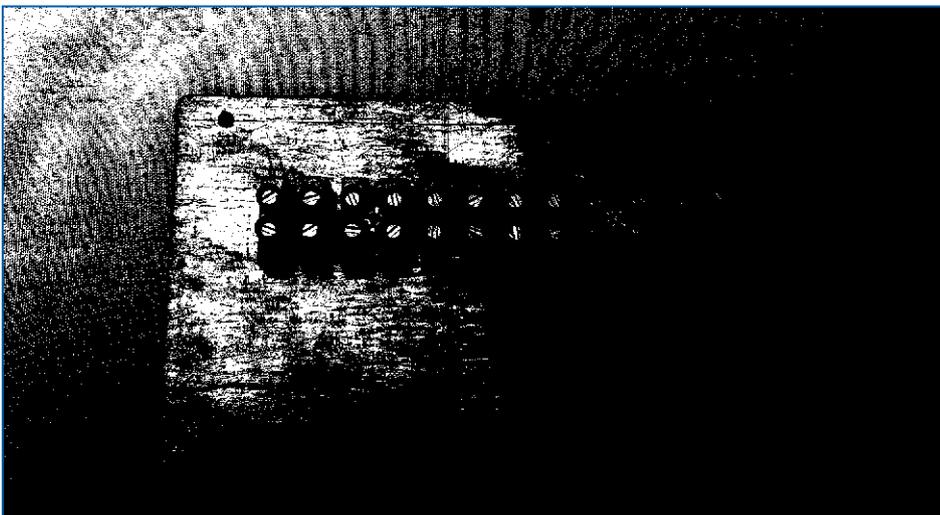
- Iniciar el trabajo con los componentes eléctricos, como los pulsadores y los conmutadores. La foto muestra, ver un ejemplo del mando a distancia (módulo 1).
- En función del mando a distancia personalizado, escoger las localizaciones. Es importante que haya suficiente espacio de trabajo detrás de los contactos.

Paso 2:



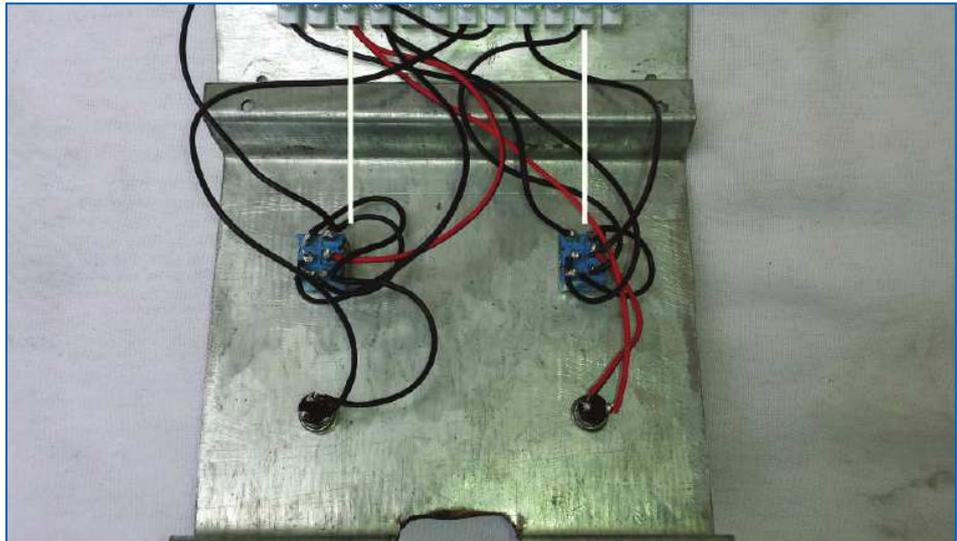
- Ensamblar los fines de carrera sobre el montacargas (módulo 2). Es mejor si se utiliza una llave de tuercas abierta.
- Es preferible utilizar una llave de tuercas abierta.

Paso 3:



- Observar el ejemplo de la placa inferior del mando a distancia. Montar de una manera práctica la bornera aislante en el lugar seleccionado.

Paso 4:



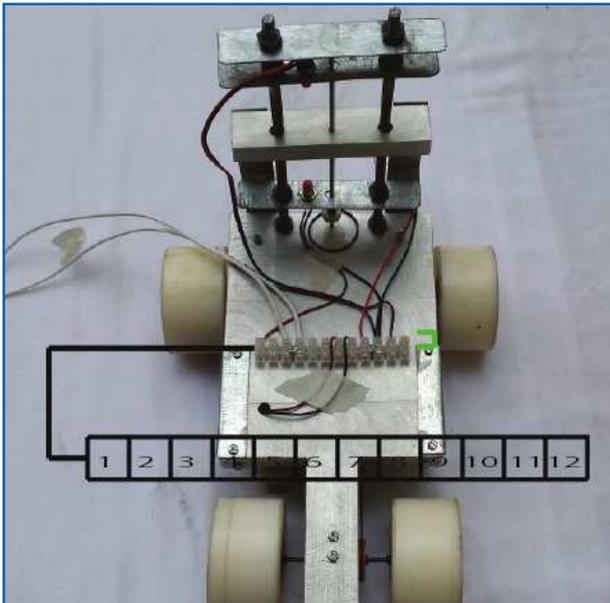
- Empezar con el trabajo de soldadura de las conexiones. Consultar el esquema eléctrico y conectar, mientras se sueldan los hilos habituales a la bornera aislante.
- Utilizar la sección correcta del hilo y los colores correctos. Para esto, se puede consultar al docente.

Paso 5:



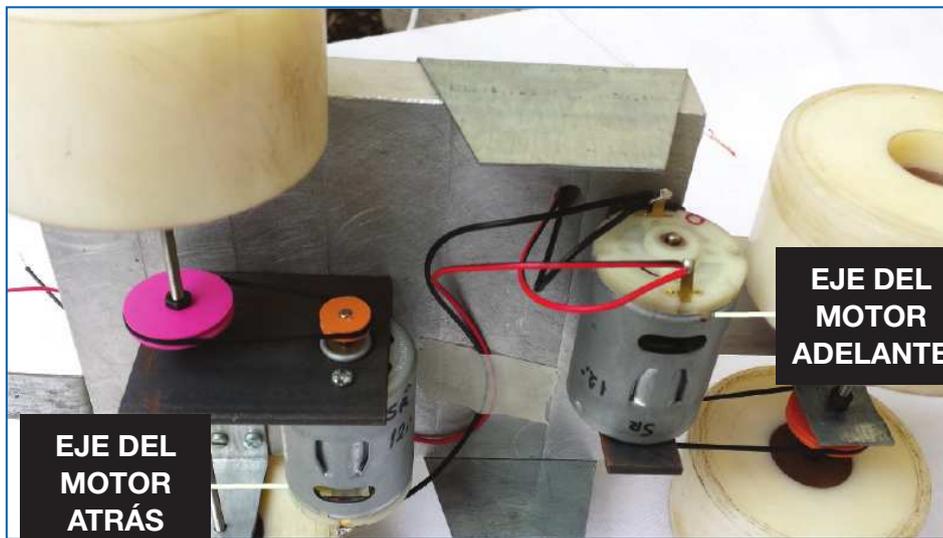
- Realizar el cableo del módulo uno hacia el módulo dos. Conectar los contactos correctos de la bornera aislante, ver esquema. Utilizar después cinta adhesiva para mantener los cables en su lugar. Atarlos juntos para formar un conjunto.

Paso 6:



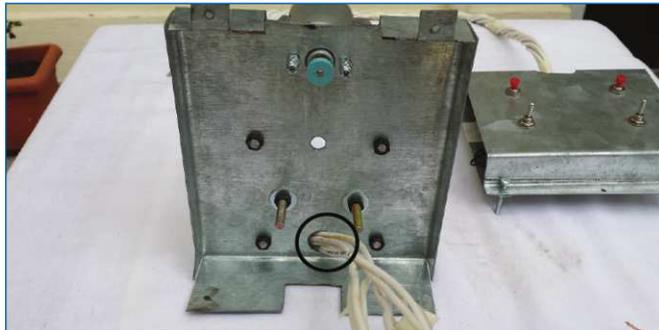
- Fijarse en que todos los contactos de los componentes eléctricos (motores, fines de carrera, alimentación), ocupen su propio lugar en la bornera aislante. Ver el esquema.

Paso 7:



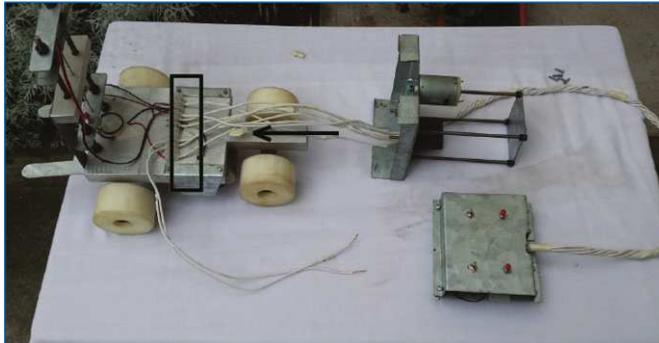
- Soldar los contactos de los motores sobre el soporte. El eje del motor adelante y el eje del motor atrás. Los motores están dispuestos de manera opuesta. Fijarse en los sentidos opuestos de rotación. Someter el sistema a prueba con una batería para ver cómo giran las ruedas.

Paso 8:



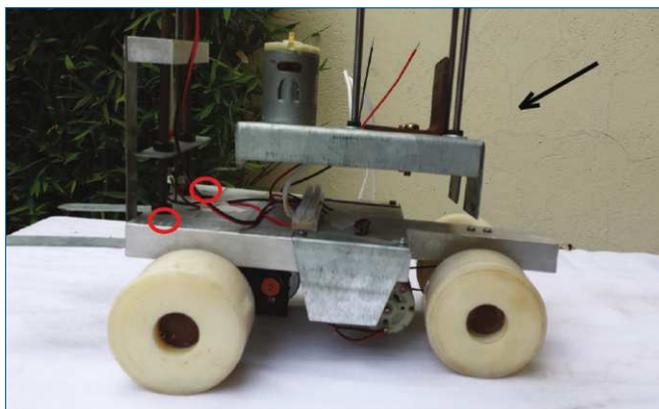
- Insertar luego los cables atados por el hueco del alojamiento de cables. ¡Evitar daños en los cables!

Paso 9:



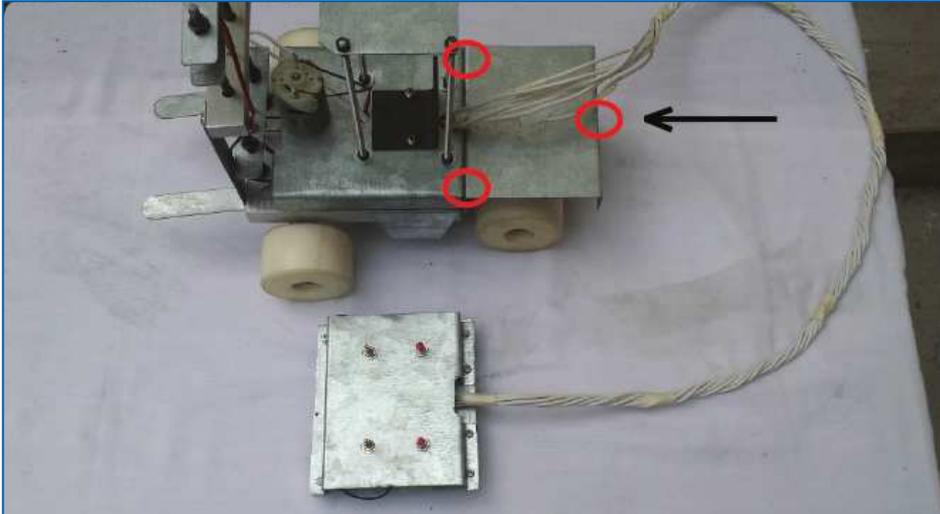
- Sujetar los hilos sobre los contactos correspondientes de la bornera aislante. Ver esquema.

Paso 10:



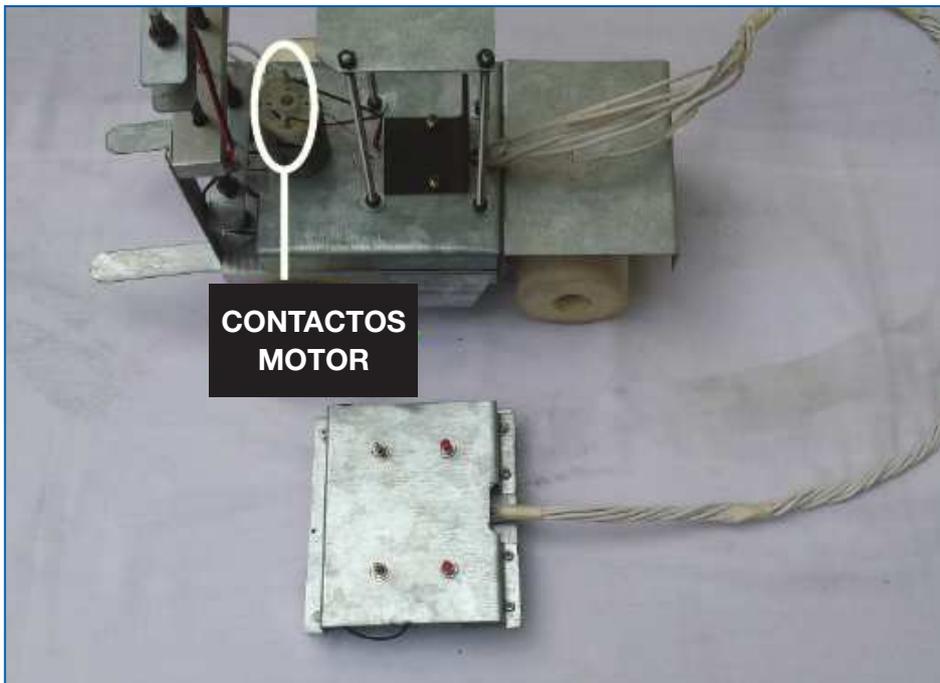
- Arrastrar la caja con los cables sobre la estructura del montacargas. No olvidar de insertar los hilos del motor del tenedor por el hueco. Atornillar los tornillos M3 en los lugares indicados de color rojo.

Paso 11:



- Finalmente, instalar la caja de cables en la parte trasera. Utilizar los tres tornillos M3 que quedan.

Paso 12:



- En este punto, solo queda soldar los contactos de motores. Fijarse otra vez en el sentido de rotación. Someter a prueba con una batería.

**Evaluación
del proyecto**

1

1. Evaluación de la realización

1.1. Diseñar planos mecánicos

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1	El/la estudiante puede interpretar las dimensiones de los planos mecánicos.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2	El/La estudiante puede transformar la forma de las partes mecánicas con las dimensiones correctas a la práctica.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
3	El/La estudiante puede seleccionar la lima requerida correspondiente con el trabajo.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.2. Limar

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1	El/La estudiante utiliza todo el ancho de la lima durante el proceso.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2	El/La estudiante pone más fuerza durante el movimiento hacia adelante.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
3	El/La estudiante puede seleccionar la lima requerida correspondiente con el trabajo.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
4	El/La estudiante lima los elementos a la medida requerida con una corrección de 1 mm.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.2.1 Cortar

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1	El/La estudiante corta los elementos a la medida requerida con una corrección de 2 mm.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.2.2 Doblar

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1	El/La estudiante dobla en el lugar correcto.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2	El/La estudiante dobla una esquina correctamente. Tomando en cuenta los grados requeridos	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.3 Perforar

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1	El/La estudiante fija un centro antes de perforar.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2	El/La estudiante selecciona la broca correcta.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
3	El/La estudiante puede perforar hasta la profundidad correcta en caso que aplique.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
4	El/La estudiante mantiene estable el soporte a perforar.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
5	El/La estudiante perfora en el lugar correcto con un margen de error de 1 mm.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.4 General

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1	El/La estudiante utiliza de manera adecuada los conceptos y el vocabulario técnico relacionados a la materia, en forma oral y escrita.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2	El/La estudiante es capaz de hacer uso de títulos, subtítulos, división en párrafos, imágenes y diagramación al realizar la lectura comprensiva de los textos técnicos relacionados a la materia.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
3	El/La estudiante es capaz de realizar la lectura comprensiva y extraer información de manera precisa de los textos técnicos relacionados a la materia, como la guía de estudiantes, tareas, artículos, manuales e instructivos, entre otros documentos.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
4	El/La estudiante es capaz de redactar textos relacionados a la materia, así como procesar datos y contenido, responder a preguntas de evaluación y etiquetar adecuadamente figuras e imágenes.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
5	El/La estudiante es capaz de reconocer y expresar vínculos lógicos de la materia, en forma oral y escrita.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
6	El/La estudiante es capaz de participar de forma competente en una conversación o discusión de grupo sobre temas técnicos relacionados con la materia.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
7	El/La estudiante es capaz de, bajo supervisión, planificar y organizar su propio trabajo así como el lugar de trabajo/práctica.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

8	El/La estudiante es capaz de poner en práctica y respetar las reglas y normas de seguridad establecidas.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
9	El/La estudiante es capaz de cuidar su propia seguridad y la de sus colegas, así como prestar atención a la ergonomía.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
10	El/La estudiante es capaz de aplicar y respetar los principios de higiene y del medioambiente.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
11	El/La estudiante es capaz de valorar en intervalos regulares) la calidad del trabajo realizado bajo supervisión y reorientarlo/ajustarlo si fuera necesario.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.5 PowerPoint

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
1	El/La estudiante es capaz de usar y describir los nuevos términos técnicos relacionados a la materia, en forma oral y escrita.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2	El/La estudiante es capaz de hacer uso de los textos técnicos relacionados con la materia tras realizar una lectura comprensiva de los mismos.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
3	El/La estudiante es capaz de realizar una lectura comprensiva y extraer información de manera precisa de los textos técnicos relacionados a la materia como la guía de estudiantes, tareas, artículos, manuales e instructivos, entre otros documentos.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
4	El/La estudiante es capaz de redactar textos relacionados a la materia, así como procesar datos y contenido, responder a preguntas de evaluación y etiquetar adecuadamente figuras e imágenes.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
5	El/La estudiante es capaz de reconocer y expresar vínculos lógicos de la materia, en forma oral y escrita.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
6	El/La estudiante es capaz de participar de forma competente en una conversación o discusión de grupo sobre temas técnicos relacionados con la materia.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
7	El/La estudiante es capaz de, bajo supervisión, planificar y organizar su propio trabajo así como el lugar de trabajo/práctica.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
8	El/La estudiante es capaz de (se pueden añadir nuevos objetivos dependiendo del aporte de cada estudiante).	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.6 Salida(s) de campo

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
1	El/La estudiante es capaz de identificar y complementar la información sobre oportunidades profesionales, educación superior, formación continua y empresas de la localidad relacionados a la ámbitos laborales relacionados con la Electromecánica.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.7 Montaje

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1	El/La estudiante puede explicar las características específicas de cada sistema y sus aplicaciones al transferir movimientos circulares uniformes.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2	El/La estudiante es capaz de investigar, bajo supervisión, algún problema eléctrico a través de su proceso técnico.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
3	El/La estudiante es capaz de investigar, bajo supervisión, algún problema mecánico a través de su proceso técnico.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
4	El/La estudiante es capaz de reconocer las partes de construcciones mecánicas, montarlas y desmontarlas de manera correcta basándose en dibujos técnicos.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
5	El/La estudiante es capaz de controlar y medir la calidad, basándose en los criterios de calidad especificados, de los procesos de fabricación de los trabajos de construcción mecánica.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
6	El/La estudiante es capaz de ejecutar las mediciones de una manera correcta y de redactar, interpretar y explicar un informe de medición.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
7	El/La estudiante es capaz de elaborar/dibujar un diagrama de cableado basándose en una tarea específica.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
8	El/La estudiante es capaz de ajustar un diagrama de cableado eléctrico existente basándose en una tarea específica.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
9	El/La estudiante es capaz de enumerar y explicar los componentes de un circuito eléctrico.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
10	El/La estudiante es capaz de seleccionar e instalar los componentes según VDE en función de la realización de circuitos y unidades de control eléctricos.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
11	El/La estudiante es capaz de seleccionar el sistema correcto con el fin de asegurar el circuito según VDE en función de la realización de circuitos y unidades de control eléctricos.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
12	El/La estudiante es capaz de elegir y usar de manera segura y eficiente las herramientas en función de la realización de circuitos y unidades de control eléctricos.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
13	El/La estudiante es capaz de realizar sub sistemas técnicos, circuitos y unidades de control eléctricas de acuerdo con los principios del proceso técnico.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.8 Proceso técnico

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1	El/La estudiante es capaz de desarrollar los pasos sucesivos del proceso técnico con el fin de realizar un sub sistema técnico.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2	El/La estudiante es capaz de realizar sub sistemas técnicos y construcciones mecánicas de acuerdo a los principios del proceso técnico.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

1.9 Dibujo técnico

NR.	COMPETENCIA	AUTOEVALUACIÓN ESTUDIANTE					EVALUACIÓN DOCENTE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1	El/La estudiante reconoce y es capaz de explicar los conceptos básicos generales necesarios para la creación y la lectura de dibujos técnicos.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2	El/La estudiante es capaz de esbozar y dibujar una perspectiva isométrica de construcciones mecánicas.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
3	El/La estudiante es capaz de esbozar y dibujar construcciones mecánicas desde diferentes ángulos y secciones, utilizando las interpretaciones de medidas y normas estandarizadas .	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
4	El/La estudiante es capaz de describir y explicar las diferentes vistas y secciones aplicadas, indicaciones de dimensión e hilos de las partes de la construcción mecánica.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
5	El/La estudiante es capaz de realizar sub sistemas técnicos, interruptores y unidades de control eléctricas de acuerdo a los principios del proceso técnico.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

**Mirada
crítica sobre
el trabajo propio**

2



Después de terminar el proceso, es momento de someter a prueba los montacargas. Los diferentes grupos deben realizar su presentación ante los otros grupos.

Tras las presentaciones y junto al personal docente, y junto al proceso de aprendizaje que participó en el proyecto. Contesta las siguientes preguntas.



¿Funciona mi montacargas? ¿Por qué sí/no funcionó?



Indica cómo estimas el resultado del proyecto.



¿Por qué piensas esto?



¿Sentiste que progresaste durante el proceso? ¿Qué aprendiste?



¿Algunas actividades fueron difíciles? ¿Cuáles?



¿Ciertas actividades fueron fáciles para ti? ¿Por qué?



¿Ves posibilidades de mejorar el proyecto? ¿Cuáles?

3. Evaluación por parte del personal docente que participó



A large rectangular area enclosed by a dotted yellow border, containing 25 horizontal dotted lines for writing.

**Objetivos
del proyecto**

3

1. Generales

- El/La estudiante utiliza de manera adecuada los conceptos y el vocabulario técnico relacionados a la materia, en forma oral y escrita.
- El/La estudiante es capaz de hacer uso de títulos, subtítulos, división en párrafos, imágenes y diagramación al realizar la lectura comprensiva de los textos técnicos relacionados a la materia.
- El/La estudiante es capaz de realizar la lectura comprensiva y extraer información de manera precisa de los textos técnicos relacionados a la materia, como la guía de estudiantes, tareas, artículos, manuales e instructivos, entre otros documentos.
- El/La estudiante es capaz de redactar textos relacionados a la materia, así como procesar datos y contenido, responder a preguntas de evaluación y etiquetar adecuadamente figuras e imágenes.
- El/La estudiante es capaz de reconocer y expresar vínculos lógicos de la materia, en forma oral y escrita.
- El/La estudiante es capaz de participar de forma competente en una conversación o discusión de grupo sobre temas técnicos relacionados con la materia.
- El/La estudiante es capaz de, bajo supervisión, planificar y organizar su propio trabajo así como el lugar de trabajo/práctica.
- El/La estudiante es capaz de poner en práctica y respetar las reglas y normas de seguridad establecidas.

- El/La estudiante es capaz de cuidar su propia seguridad y la de sus colegas, así como prestar atención a la ergonomía.
- El/La estudiante es capaz de aplicar y respetar los principios de higiene y del medioambiente.
- El/La estudiante es capaz de valorar en intervalos regulares) la calidad del trabajo realizado bajo supervisión y reorientarlo/ajustarlo si fuera necesario.

2. PowerPoint

- El/La estudiante es capaz de usar y describir los nuevos términos técnicos relacionados a la materia, en forma oral y escrita.
- El/La estudiante es capaz de hacer uso de los textos técnicos relacionados con la materia tras realizar una lectura comprensiva de los mismos.
- El/La estudiante es capaz de realizar una lectura comprensiva y extraer información de manera precisa de los textos técnicos relacionados a la materia como la guía de estudiantes, tareas, artículos, manuales e instructivos, entre otros documentos.
- El/La estudiante es capaz de redactar textos relacionados a la materia, así como procesar datos y contenido, responder a preguntas de evaluación y etiquetar adecuadamente figuras e imágenes.
- El/La estudiante es capaz de reconocer y expresar vínculos lógicos de la materia, en forma oral y escrita.
- El/La estudiante es capaz de participar de forma competente en una conversación o discusión de grupo sobre temas técnicos relacionados con la materia.
- El/La estudiante es capaz de, bajo supervisión, planificar y organizar su propio trabajo así como el lugar de trabajo/práctica.
- El/La estudiante es capaz de (se pueden añadir nuevos objetivos dependiendo del aporte de cada estudiante).

3. Salida(s) de campo

- El/La estudiante es capaz de identificar y complementar la información sobre oportunidades profesionales, educación superior, formación continua y empresas de la localidad relacionados a la ámbitos laborales relacionados con la Electromecánica.

4. Montaje

- El/La estudiante puede explicar las características específicas de cada sistema y sus aplicaciones al transferir movimientos circulares uniformes.
- El/La estudiante es capaz de investigar, bajo supervisión, algún problema eléctrico a través de su proceso técnico.
- El/La estudiante es capaz de investigar, bajo supervisión, algún problema mecánico a través de su proceso técnico.
- El/La estudiante es capaz de reconocer las partes de construcciones mecánicas, montarlas y desmontarlas de manera correcta basándose en dibujos técnicos.
- El/La estudiante es capaz de controlar y medir la calidad, basándose en los criterios de calidad especificados, de los procesos de fabricación de los trabajos de construcción mecánica.
- El/La estudiante es capaz de ejecutar las mediciones de una manera correcta y de redactar, interpretar y explicar un informe de medición.
- El/La estudiante es capaz de elaborar/dibujar un diagrama de cableado basándose en una tarea específica.
- El/La estudiante es capaz de ajustar un diagrama de cableado eléctrico existente basándose en una tarea específica.
- El/La estudiante es capaz de enumerar y explicar los componentes de un circuito eléctrico.
- El/La estudiante es capaz de seleccionar e instalar los componentes según VDE en función de la realización de circuitos y unidades de control eléctricos.
- El/La estudiante es capaz de seleccionar el sistema correcto con el fin de asegurar el circuito según VDE en función de la realización de circuitos y unidades de control eléctricos.
- El/La estudiante es capaz de elegir y usar de manera segura y eficiente las herramientas en función de la realización de circuitos y unidades de control eléctricos.
- El/La estudiante es capaz de realizar sub sistemas técnicos, circuitos y unidades de control eléctricas de acuerdo con los principios del proceso técnico.

5. Proceso técnico

- El/La estudiante es capaz de desarrollar los pasos sucesivos del proceso técnico con el fin de realizar un sub sistema técnico.
- El/La estudiante es capaz de realizar sub sistemas técnicos y construcciones mecánicas de acuerdo a los principios del proceso técnico.

5.1. Dibujo técnico

- El/La estudiante reconoce y es capaz de explicar los conceptos básicos generales necesarios para la creación y la lectura de dibujos técnicos.
- El/La estudiante es capaz de esbozar y dibujar una perspectiva isométrica de construcciones mecánicas.
- El/La estudiante es capaz de esbozar y dibujar construcciones mecánicas desde diferentes ángulos y secciones, utilizando las interpretaciones de medidas y normas estandarizadas .
- El/La estudiante es capaz de describir y explicar las diferentes vistas y secciones aplicadas, indicaciones de dimensión e hilos de las partes de la construcción mecánica.
- El/La estudiante es capaz de realizar sub sistemas técnicos, interruptores y unidades de control eléctricas de acuerdo a los principios del proceso técnico.

Bibliografía

4

- OVSG (2010). Leerplan secundair onderwijs. 2de graad elektromechanica[online]. Beschikbaar op: <http://www.ovsg.be/leerplannen/SO/2de%20Graad/LT%203%20&%204%20TSO/LT%203%20&%204%20Elektromechanica.htm> [geraadpleegd op 2 december 2014].
- Vlaamse overheid (Augustus 2008). Technische geletterdheid voor iedereen: standaarden en referentiepunten [project van de Vlaamse overheid]. België: departement onderwijs en vorming & departement economie wetenschap en innovatie.
- Voet (2010). Nieuwe vakoverschrijdende eindtermen voor het secundair onderwijs [online]. Beschikbaar op: <http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/publicaties/voet/voet2010.pdf> [geraadpleegd op 10 december 2014].
- Wuyts, N. Horemans, P. (2014). Project vorkheftruck. Literatuuronderzoek. [Niet gepubliceerd eindwerk]. Mechelen: Thomas More, Departement lerarenopleiding.
- Duverger, J, -M (2004). Metaalelektriciteit. Antwerpen: De boeck.
- Cremers, F. Evens, L. Janssens, Y. Milis, H. Roels, W. Van Der Steen, R. (2000). Technologie metaal. Verspanende technieken. Mechelen: Wolters Plantyn.
- Cremers, F. Evens, L. Janssens, Y. Milis, H. Roels, W. Van Der Steen, R. (2000). Technologie metaal. Verspanende technieken. Mechelen: Wolters Plantyn.
- Cremers F. e.a. (2000). Technologie metaal. Niet-verspanende technieken / Verbindingstechnieken. Mechelen: Wolters Plantyn.



ISBN 978-9942-9932-2-9



9 789942 993229

Síguenos en:



www.vvob.org.ec

Este **Manual de práctica** aborda los currículos de las FIP *Mecanizado y construcciones metálicas e Instalaciones, equipos y máquinas eléctricas*. Sus autores son dos estudiantes de la carrera de Docencia de asignaturas técnicas de la Escuela Superior Thomas More de Mechelen (Bélgica).

El proyecto está dirigido a estudiantes de Segundo año de Bachillerato. Les permitirá recorrer las diferentes fases del proceso técnico y construir su propio modelo a escala de un montacargas con mando a distancia (o control remoto). Al utilizar este manual, además, aprenderán paso a paso cómo enfrentar proyectos grandes y crear una vinculación clara entre Electricidad y Mecánica.