

PROYECTO

EXPENDEDOR DE CAJAS

REALIZADO POR:

Antonio López Cruzado. I.E.S. Alfonso VI. Olmedo.

Inés M<sup>a</sup> Matías Rodríguez. I.E.S. Marques de Lozoya. Cuellar.

Valladolid, 30 de Mayo de 2002

## 1.- INDICE

- Propuesta
  - Situación de partida
  - Enunciado de la propuesta
  - Condiciones de la propuesta.
  
- Tecnología y sociedad
  
- Diseño
  - Descripción y funcionamiento
  - Planos
    - \* Perspectiva de conjunto
    - \* Alzado
    - \* Planta
    - \* Despiece
  
  - Circuito eléctrico
  - Cálculos
  - Lista de despiece
  - Presupuesto
  
- Proceso de fabricación

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. MARQUÉS DE LOZOYA (Cuéllar)</i> <i>DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Realizado</i>	18-5-2002	Inés M <sup>a</sup> Matías Rodríguez	
INDICE			<b>Proyecto:</b> EXPENDEDOR DE CAJAS

## 2. - PROPUESTA:

### 2.1. - SITUACIÓN DE PARTIDA.

En una fábrica usan distintos tornillos y, debido a esto, tienen problemas de organización. Cada vez que necesitan material acuden a un almacén, situado en el extremo opuesto a la zona de trabajo, con la consiguiente pérdida de tiempo. Piensan en encontrar una solución y deciden colocar un dispensador de cajas de tornillos en el centro de la nave.

### 2.2. – ENUNCIADO DE LA PROPUESTA.

Diseña y construye un dispensador de cajas de tornillos automático

### 2.3. – CONDICIONES DE LA PROPUESTA.

- Las dimensiones máximas permitidas serán: 200x300x300.
- Se tiene que fabricar basándose en mecanismos de transmisión y transformación de movimiento. Debe ser reductor de velocidad y que el movimiento producido sea suave.
- El accionamiento será con un pulsador manual, mientras esté el mecanismo en movimiento, estará encendido un diodo LED, como indicador del funcionamiento.
- Cada vez que dispense una caja de tornillos deberá volver a su posición inicial.
- La automatización del circuito se realizará mediante relés.

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. MARQUÉS DE LOZOYA (Cuéllar)</i> <i>DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Realizado</i>	18-5-2002	Inés M <sup>a</sup> Matías Rodríguez	
PROPUESTA DE TRABAJO			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

### 3.- TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.

Hoy en día, las máquinas expendedoras se encuentran en todos los ámbitos de la industria. Podemos encontrarlas en establecimientos industriales, como es el caso del proyecto, en establecimientos de hostelería, por ejemplo, expendedores de bebidas frías o calientes, de tabaco, snacks, o expendedores de billetes, de transportes, etc.

En general, todas las máquinas se presentan con un control electrónico, selección de monedas, devolución de cambio, y las empresas que las suministran se encargan también del mantenimiento y de su seguridad.

Actualmente han sufrido una transformación debido a la implantación del euro, con lo que han tenido que variar, no solo su aspecto externo, como puede ser el tamaño de sus ranuras, sino también su programación electrónica para adaptarse a la nueva moneda.

Las empresas que las proporcionan aportan datos como su peso, dimensiones, especificaciones técnicas dependiendo de cual sea su finalidad... Un conjunto de estas empresas, donde se presentan sus modelos, se pueden consultar en las siguientes direcciones de Internet.

[www.jofemar.com](http://www.jofemar.com)

[www.conleac.com](http://www.conleac.com)

[www.ibanca.es](http://www.ibanca.es)

[www.freshandcoffee.com](http://www.freshandcoffee.com)

[www.ipsoft.com](http://www.ipsoft.com) (para mantenimiento y control por ordenador)

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. MARQUÉS DE LOZOYA (Cuéllar)</i> <i>DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Realizado</i>	18-5-2002	Inés M <sup>a</sup> Matías Rodríguez	
TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

## 4.- DISEÑO

### 4.1. - DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

#### - DESCRIPCIÓN.

La máquina constará de una caja de madera a modo de columna donde se cargan las cajas de tornillos (de dimensiones exactas y conocidas), unas sobre otras. Las cajas serán expulsadas por un mecanismo de biela- manivela, que se pondrá en movimiento por un mecanismo reductor de tornillo sinfín y rueda accionado por un motor eléctrico de 9V. El mecanismo de biela-manivela estará unido a un pistón, que tendrá las mismas dimensiones que las cajas de tornillos. Las cajas, una vez empujadas por el pistón, se deslizarán por una rampa hasta la bandeja de salida, donde serán recogidas por el operario

#### - FUNCIONAMIENTO.

En la posición inicial, el pistón está parado, soportando la columna de cajas. Al presionar desde fuera un pulsador normalmente abierto, se pone en funcionamiento el motor. El movimiento de rotación se reduce el pistón, lo que hace caer una caja por gravedad. Al seguir girando la biela, adelanta la manivela, desplazando el pistón, el cual empujará la caja hasta que llegue a una bandeja. En ese momento, se acciona un final de carrera que deja al pistón en su en velocidad y se transmite a un eje perpendicular mediante el mecanismo de tornillo sinfín- rueda. Sobre este segundo eje se encuentra la manivela que, al girar, desplaza la biela, retrayendo posición de reposo (manteniendo sobre él la columna de cajas) a la espera de un nuevo ciclo. Es conveniente mantener apretado el pulsador unos instantes hasta que la máquina empiece a funcionar.

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. MARQUÉS DE LOZOYA (Cuéllar)</i> <i>DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Realizado</i>	18-5-2002	Inés M <sup>a</sup> Matías Rodríguez	
DISEÑO I			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

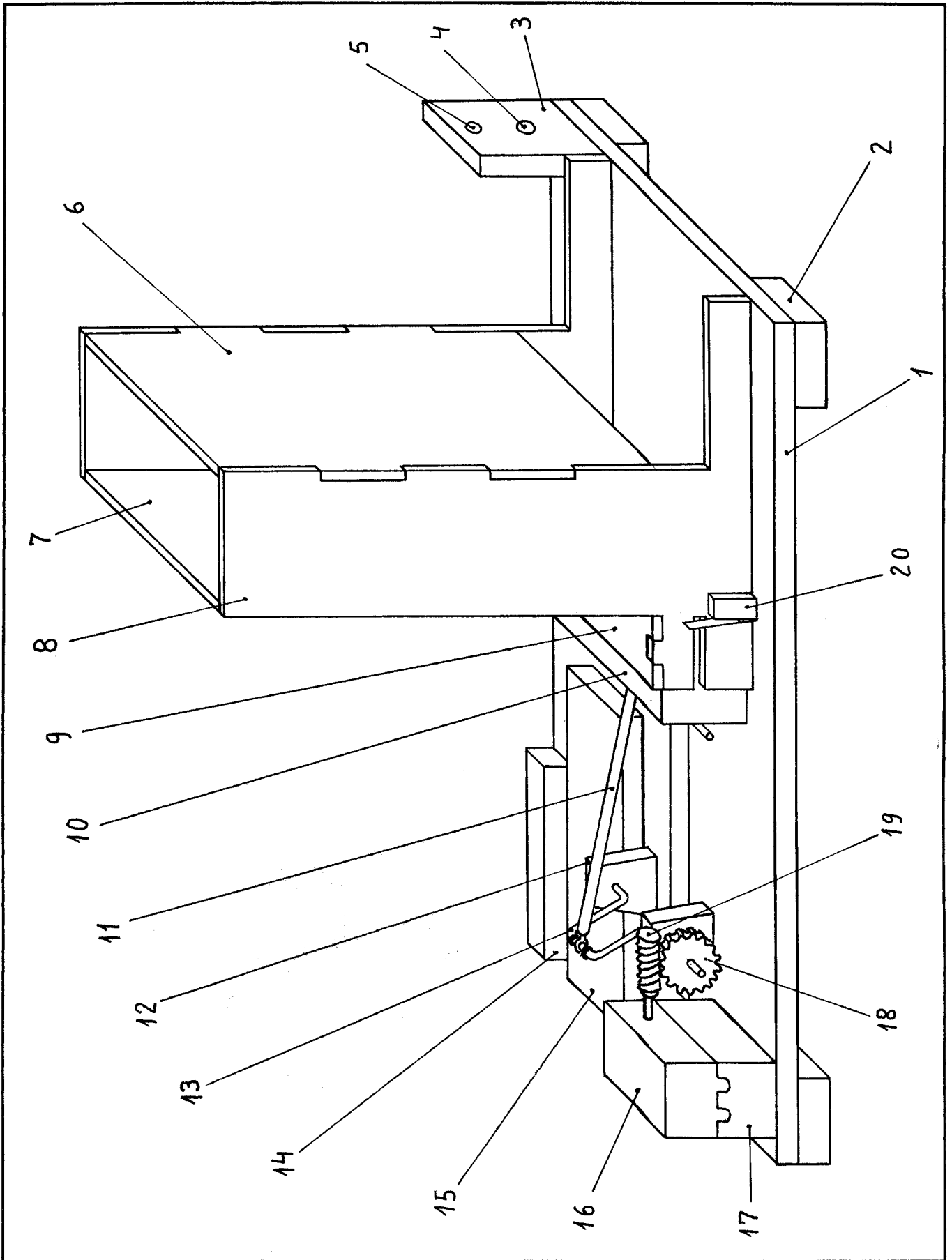
Las señales luminosas, que se pueden incorporar, consistirán en un diodo LED de un color que se ilumine durante un ciclo de trabajo y que se apague al acabarlo.

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. MARQUÉS DE LOZOYA (Cuéllar)</i> <i>DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Realizado</i>	18-5-2002	Inés M <sup>a</sup> Matías Rodríguez	
DISEÑO II			<b>Proyecto:</b> EXPENDEDOR DE CAJAS

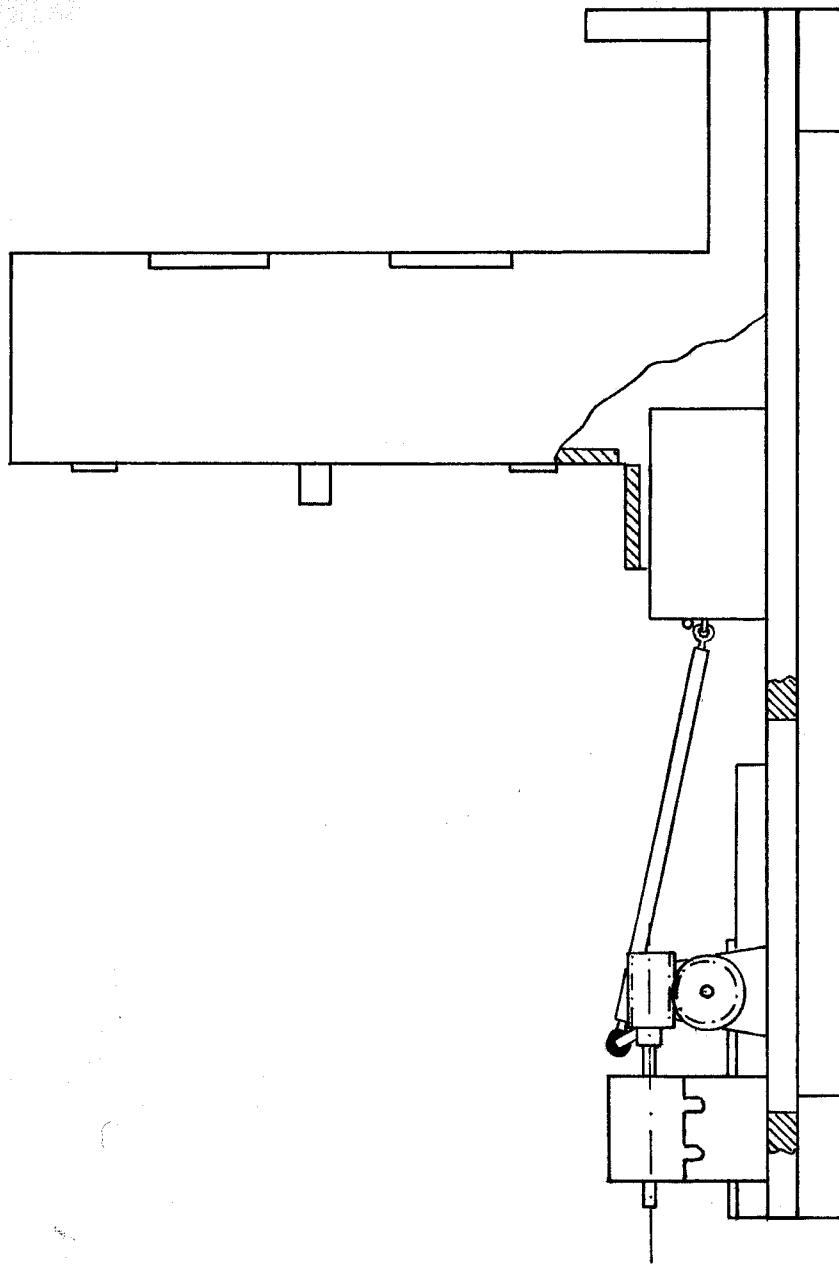
## 4.2.- PLANOS

Perspectiva de conjunto  
Alzado  
Planta  
Despiece

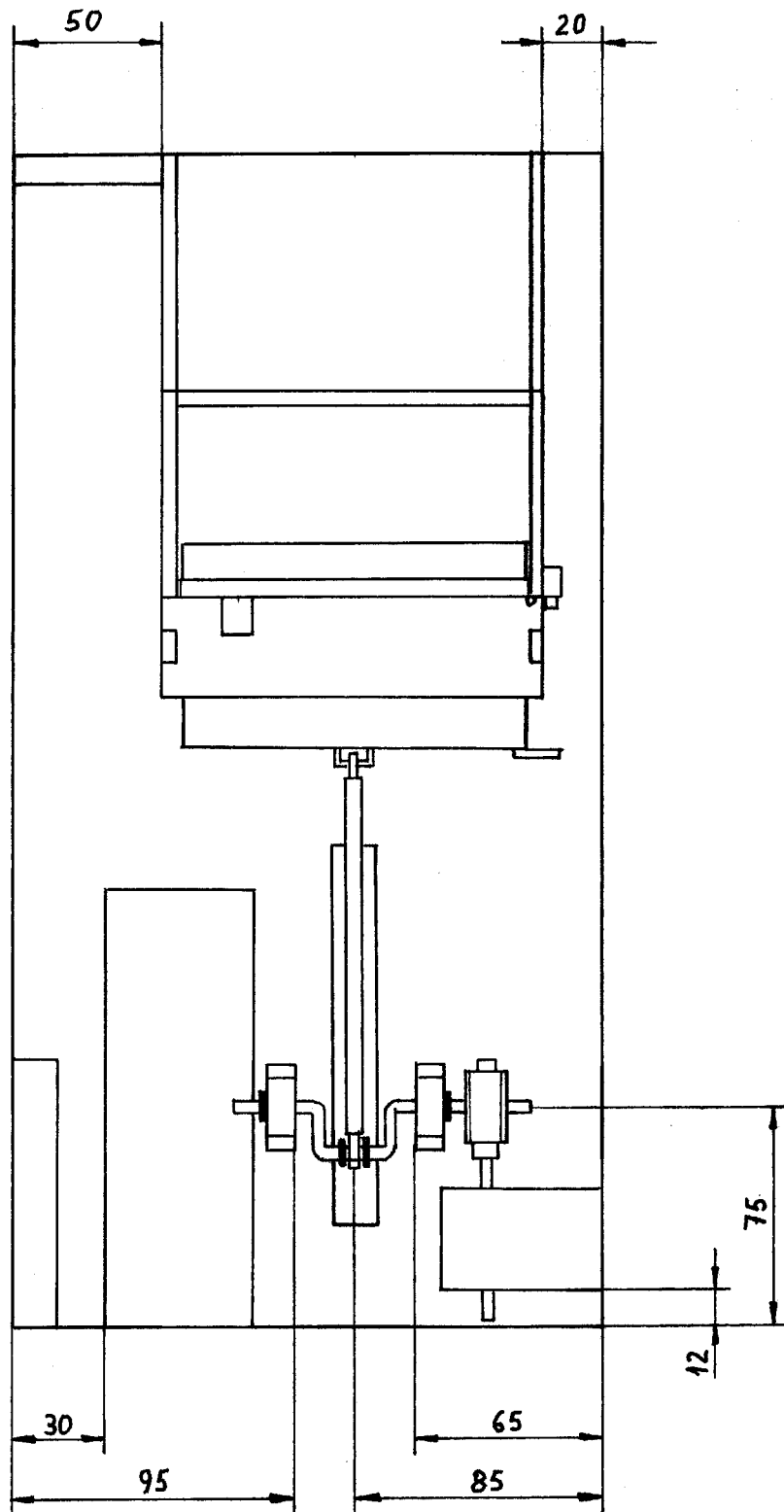
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	
<i>Realizado</i>	18-5-2002		
			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS



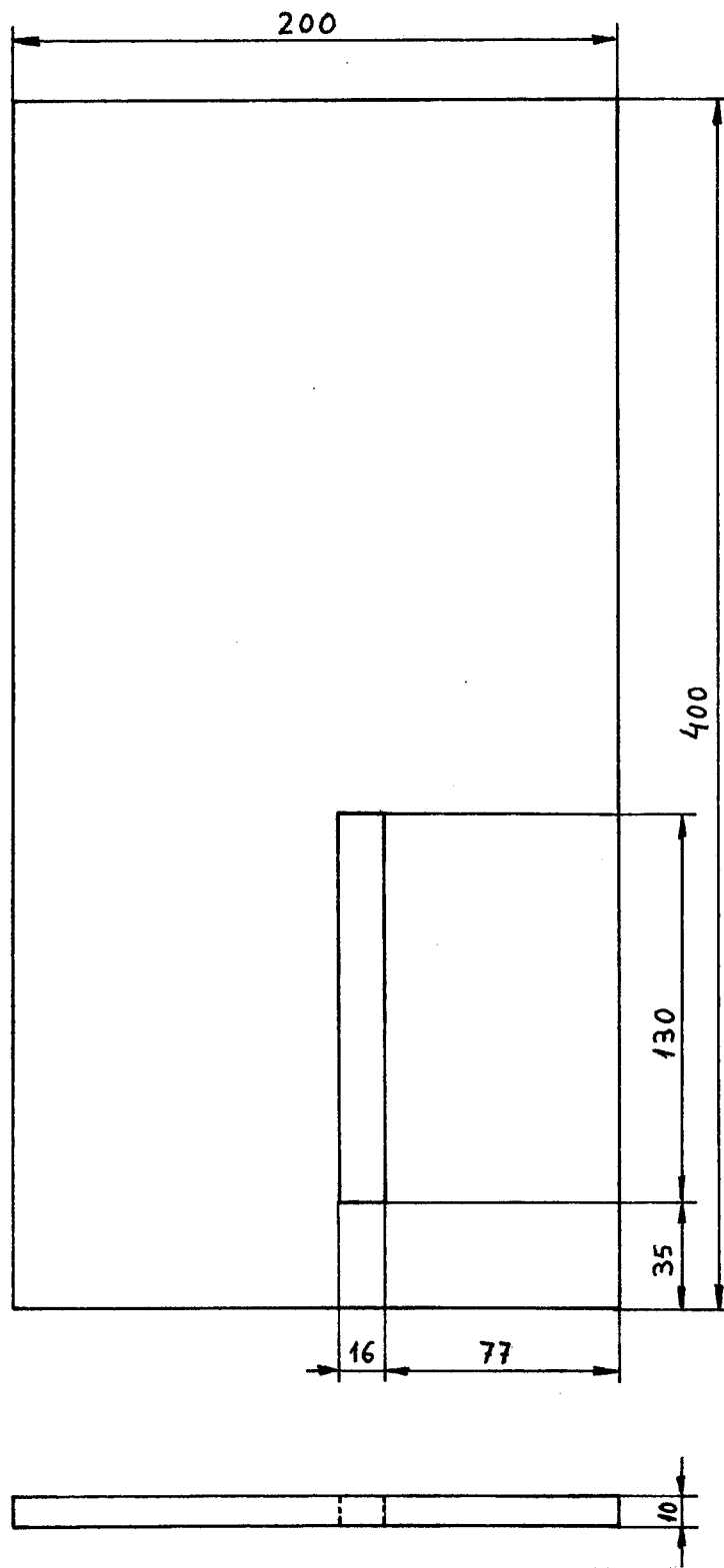
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	I.E.S. ALFONSO VI DPTO. TECNOLOGÍA
<i>Dibujado</i>	9-2-2002	Antonio López Cruzado	
<i>Escala</i> 1: 2,5	PERSPECTIVA DE CONJUNTO		Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. ALFONSO VI DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Dibujado</i>	9-2-2002	Antonio López Cruzado	
<i>Escala</i> 1: 2,5	ALZADO		Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

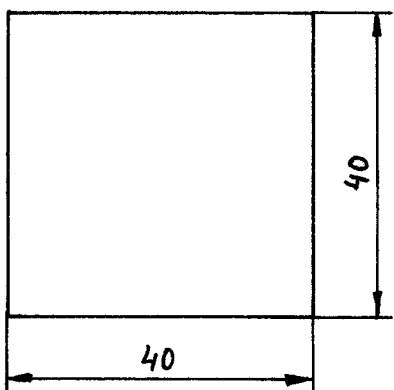
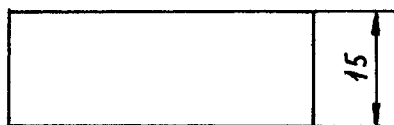


	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. ALFONSO VI DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Dibujado</i>	9-2-2002	Antonio López Cruzado	
<i>Escala</i> 1: 2,5	PLANTA		<i>Proyecto:</i> EXPENDEDOR DE CAJAS

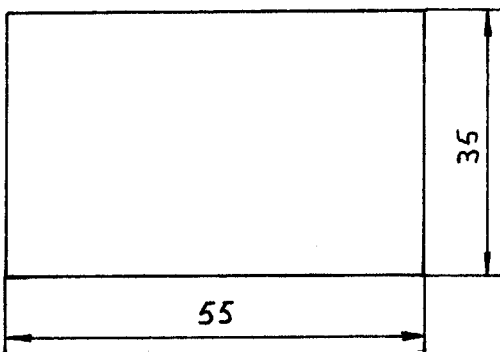
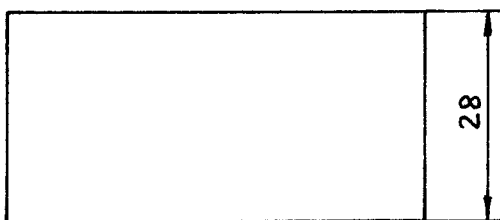


1	Base		1	
<i>Marca</i>	<i>Denominación</i>		<i>Nº piezas</i>	
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>		I.E.S. ALFONSO VI (Olmedo) DPTO. TECNOLOGÍA
<i>Dibujado</i>	18-5-2002	Antonio López Cruzado		
<i>Escala</i> 1:2,5	DESPIECE			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

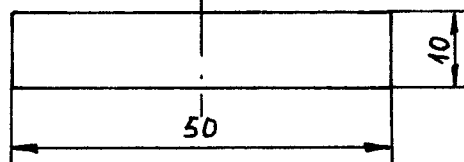
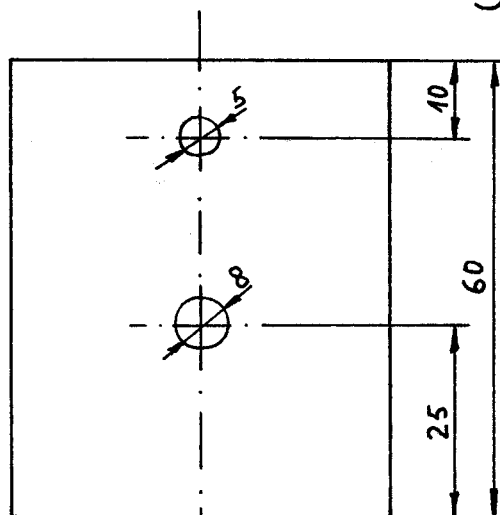
2



17

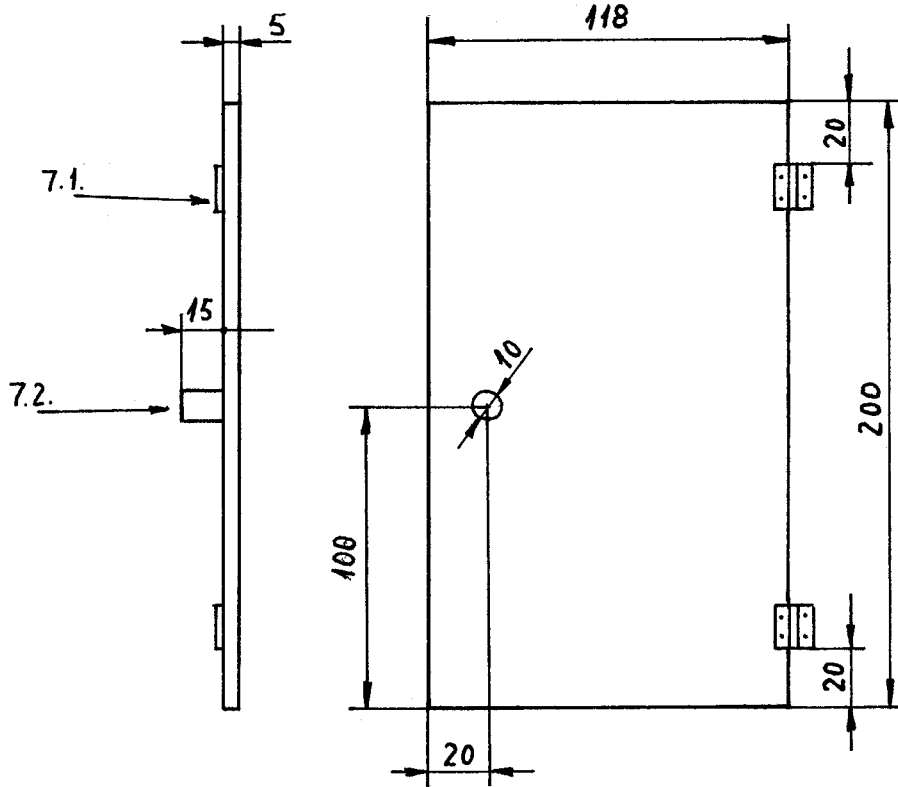


3

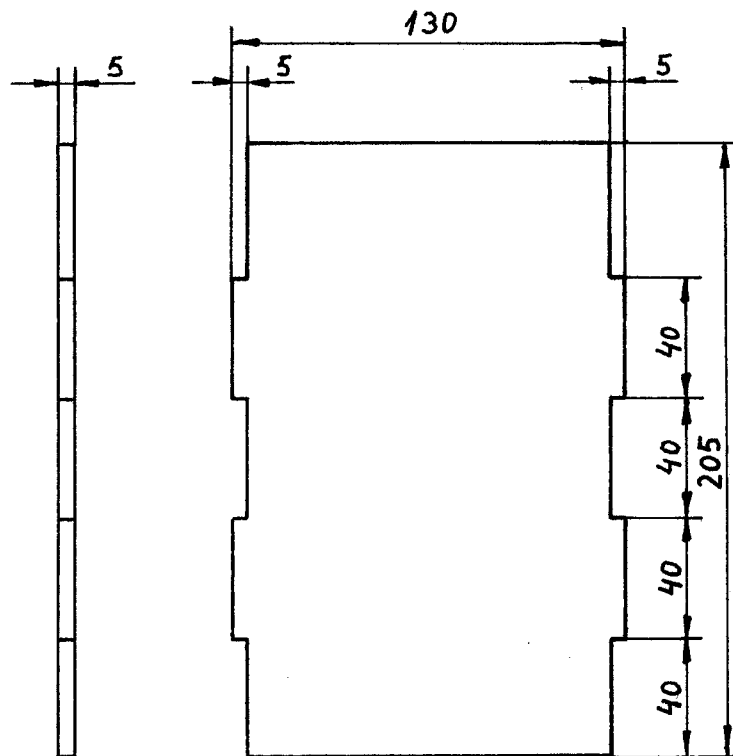


17	Taco alizador	1	
3	Panel de mando	1	
2	Taco	4	
<i>Marca</i>	<i>Denominación</i>	<i>Nº piezas</i>	
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	I.E.S. ALFONSO VI (Olmedo) DPTO. TECNOLOGÍA
<i>Dibujado</i>	18-5-2002	Antonio López Cruzado	
<i>Escala</i> 1: 1	DESPIECE		Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

7

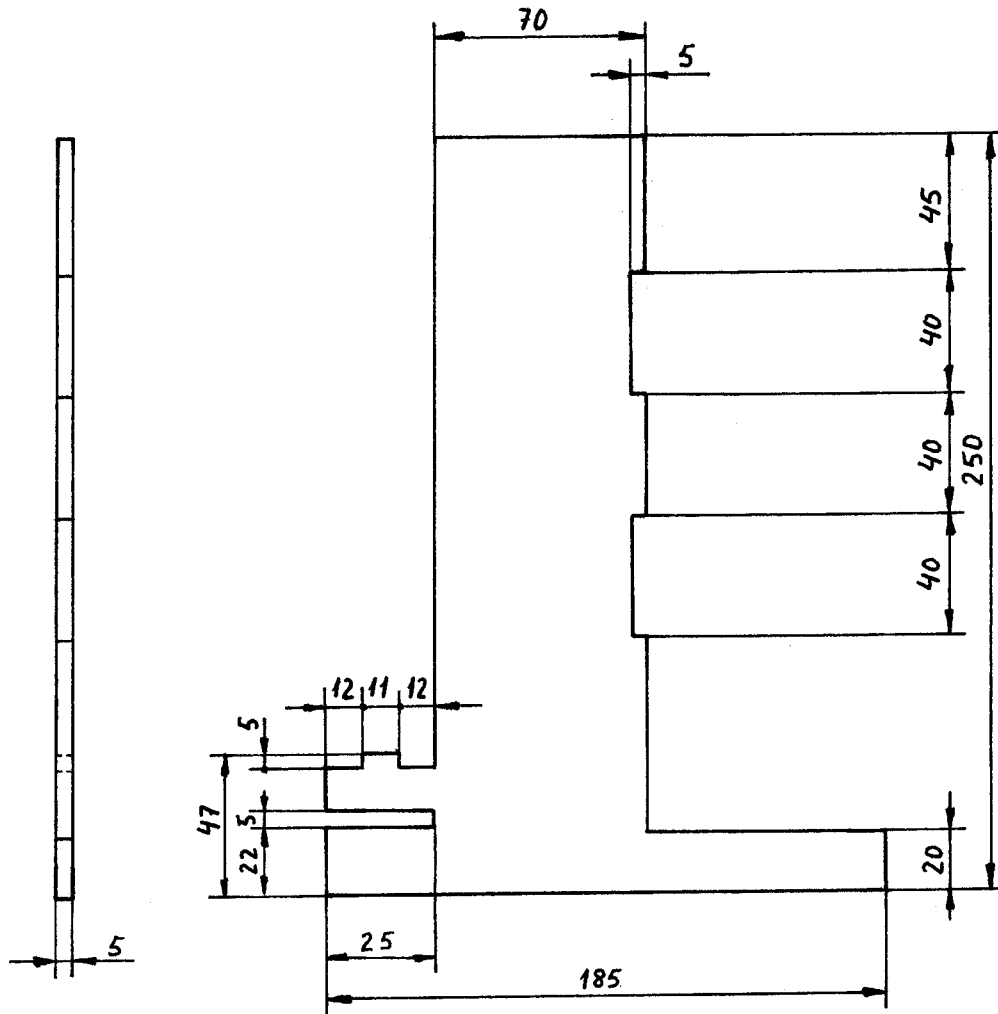


6

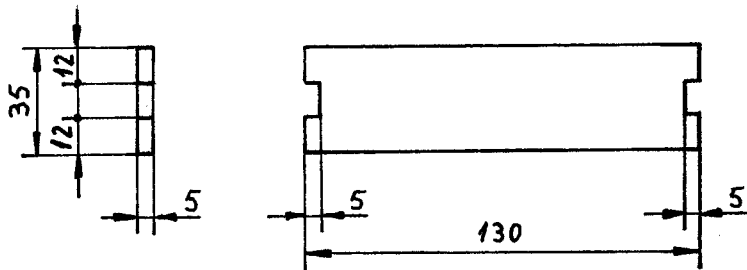


7	Puerta	1	
6	Panel anterior	1	
<i>Marca</i>	<i>Denominación</i>	<i>Nº piezas</i>	
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	I.E.S. ALFONSO VI (Olmedo) DPTO. TECNOLOGÍA
<i>Dibujado</i>	18-5-2002	Antonio López Cruzado	
<i>Escala</i> 1: 2,5	DESPIECE		Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

8

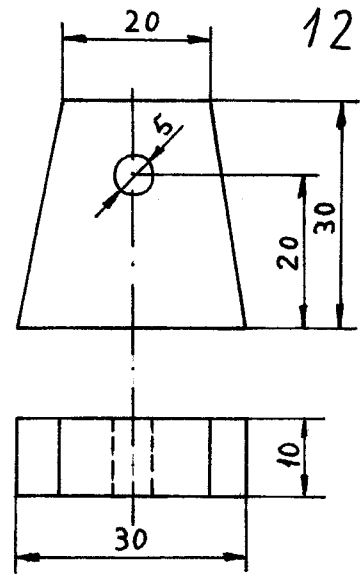
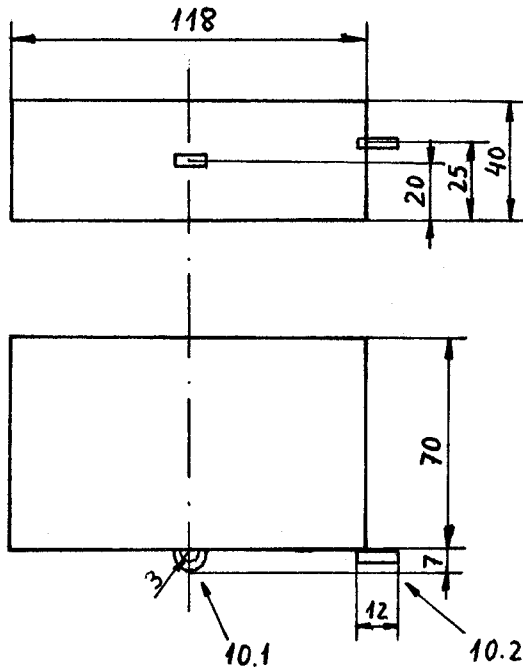


9

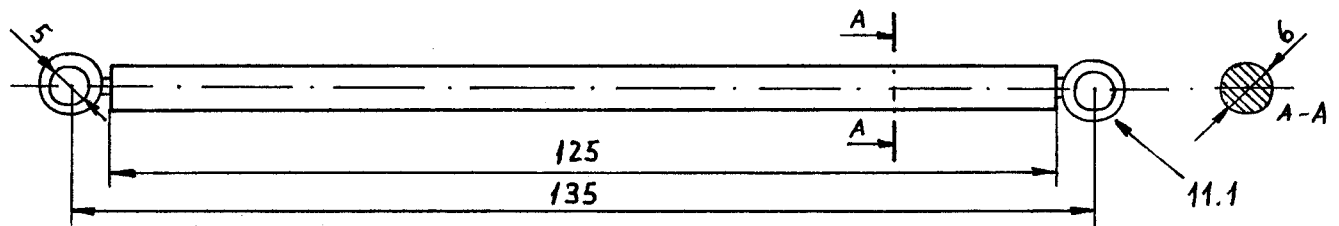


9	Panel superior	1	
8	Panel lateral	2	
<b>Marca</b>	<b>Denominación</b>	<b>Nº piezas</b>	
	<b>Fecha</b>	<b>Nombre</b>	I.E.S. ALFONSO VI (Olmedo) DPTO. TECNOLOGÍA
<b>Dibujado</b>	18-5-2002	Antonio López Cruzado	
<b>Escala</b> 1: 2,5	DESPIECE		<b>Proyecto:</b> EXPENDEDOR DE CAJAS

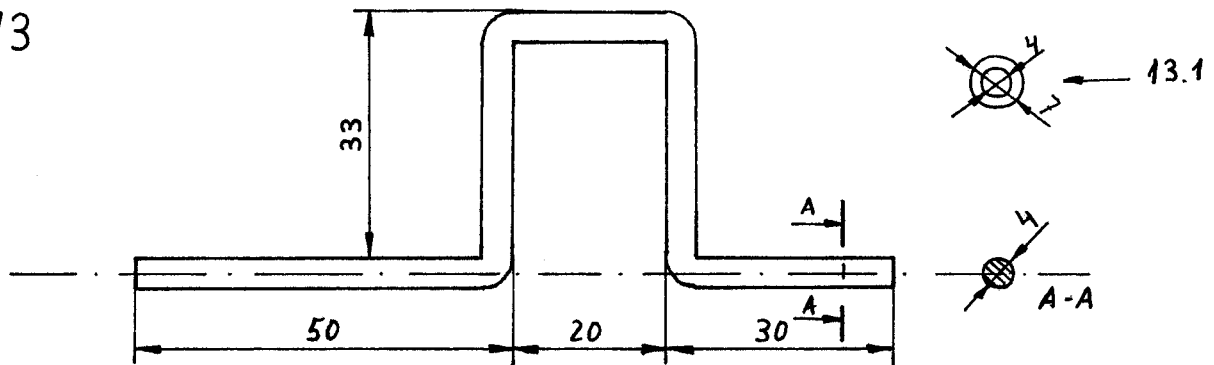
10



11



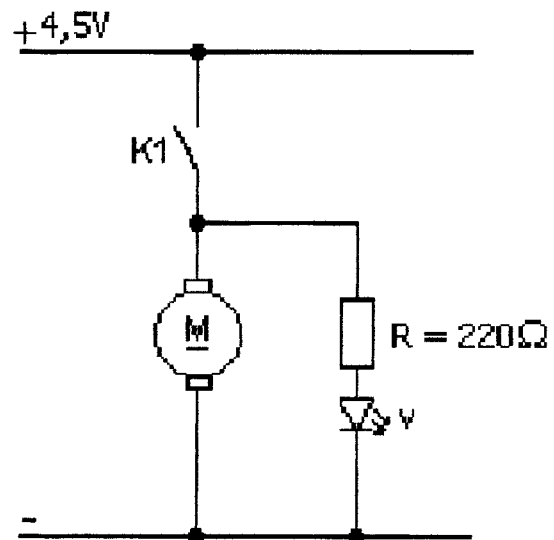
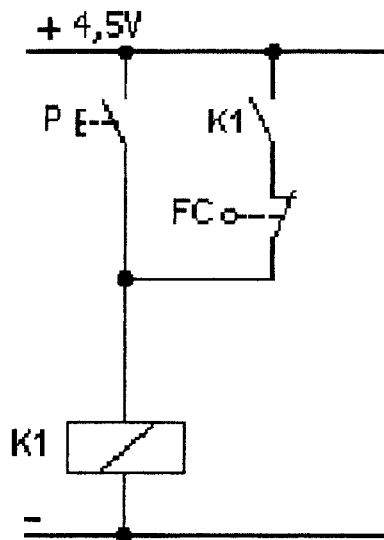
13



13	Manivela	1	
12	Soporte	2	
11	Biela	1	
10	Pistón	1	E 1:2,5
Marca	Denominación	Nº piezas	
	Fecha	Nombre	I.E.S. ALFONSO VI (Olmedo) DPTO. TECNOLOGÍA
Dibujado	18-5-2002	Antonio López Cruzado	
Escala	DESPIECE		Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS
1: 2,5 1: 1			

### 4.3.- CIRCUITO ELÉCTRICO

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	
<i>Realizado</i>	18-5-2002		
			<b>Proyecto:</b> EXPENDEDOR DE CAJAS



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. ALFONSO VI (Olmedo)</i> <i>DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Realizado</i>	18-5-2002	Antonio López Cruzado	
<b>CIRCUITO ELÉCTRICO</b>			<b>Proyecto:</b> <b>EXPENDEDOR DE CAJAS</b>

#### 4.4.- CÁLCULOS

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	
<i>Realizado</i>	18-5-2002		
			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

### Longitud de biela y manivela:

La anchura de la torre expendedora es de 70 mm, por lo que la carrera del pistón debe ser de 70 mm.

Como la carrera debe ser igual al doble de la longitud de la manivela, en este caso la manivela tendrá un brazo de 35 mm de longitud.

La biela se diseña de manera que su longitud sea de 4 a 6 veces la longitud de la manivela. En este caso se ha considerado 4 veces, por lo que la longitud de la biela es de 140 mm.

### Posición del eje de giro de la manivela:

El pistón en su posición de reposo, totalmente dentro tapando la caída de cajas, se encuentra en el punto muerto superior, por lo que tanto manivela como biela están alineadas. De esto se deduce que desde la parte posterior del pistón hasta el eje de giro de la manivela tiene que haber una distancia :

$$L = 70 + 140 = 210 \text{ mm}$$

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. ALFONSO VI (Olmedo)</i> <i>DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Realizado</i>	18-5-2002	Antonio López Cruzado	
CALCULOS			<b>Proyecto:</b> EXPENDEDOR DE CAJAS

#### 4.5.- LISTA DE DESPIECE

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	
<i>Realizado</i>	18-5-2002		
			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

<i>Marca</i>	<i>Denominación</i>	<i>Nº de piezas</i>	<i>Material</i>	<i>Dimensiones en bruto (mm)</i>
1	Base	1	Aglomerado	400 x 200 x 10
2	Taco	4	Aglomerado	40 x 40 x 15
3	Panel de mando	1	Aglomerado	60 x 50 x 10
4	Pulsador NA	1		φ 8
5	Led verde	1		φ 5
6	Panel anterior	1	Contrachapado	205 x 130 x 5
7	Puerta	1	Contrachapado	200 x 118 x 5
7.1	Bisagra	2	Latón	L = 14
7.2	Tirador puerta	1	Haya	φ 10 x 15
8	Panel lateral	2	Contrachapado	250 x 185 x 5
9	Panel superior	1	Contrachapado	130 x 35 x 5
10	Pistón	1	Pino	118 x 70 x 40
10.1	Grapa	1	Acero	7 x 5
10.2	Escarpia	1	Acero	25 x 12
11	Biela	1	Haya	φ 6 x 125
11.1	Hembrilla	2	Acero	φ 5
12	Soporte	2	Aglomerado	30 x 30 x 5
13	Manivela	1	Latón	φ 4 x 166
13.1	Arandela	4	Goma	φ 4 x 5
14	Regleta de conexiones	1	Plástico	92 x 16 x 14
15	Placa board de conexión	1	Plástico	150 x 50 x 10
15.1	Relé	1	4,5V, 2 contactos	28 x 12 x 25
15.2	Resistencia	1	De carbón 220Ω	
16	Motor c.c.	1	12V	55 x 35 x 25
17	Taco alzador	1	Pino	55 x 35 x 28
18	Rueda dentada	1	Plástico	φ 4, 28 d, m=1
19	Tornillo sin fin	1	Latón	φ 4, l=32, m=1, e=1
20	Final de carrera	1	Plástico	20 x 10 x 6
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>		<i>I.E.S. ALFONSO VI (Olmedo)</i> <i>DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Realizado</i>	18 - 5-2002	Antonio López Cruzado		
LISTA DE DESPIECE				Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

#### 4.6.- PRESUPUESTO

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	
<i>Realizado</i>	18-5-2002		
			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

<i>Piezas y material mecánico</i>			
Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tablero aglomerado 10mm (450 x 200 mm)	0,09 m <sup>2</sup>	3 €/m <sup>2</sup>	0,27
Tablero aglomerado 15mm (160 x 160 mm)	0,0256 m <sup>2</sup>	4 €/m <sup>2</sup>	0,1
Panel de contrachapado 5mm (500 x 325 mm)	0,1625 m <sup>2</sup>	5,12 €/m <sup>2</sup>	0,85
Madera de pino	390 cm <sup>3</sup>	0	0
Varilla de haya $\phi = 6$ mm	125 mm	0,4 €/m	0,05
Varilla de haya $\phi = 10$ mm	15 mm	0,5 €/m	0,01
Varilla latón $\phi = 4$ mm	166 mm	1,5 €/m	0,25
Bisagra latón L = 14 mm	2	0,03	0,06
Escarpia	1	0,02	0,02
Grapa acero	1	0,02	0,02
Hembrilla $\phi = 5$ mm	2	0,03	0,06
Arandela goma $\phi = 4$ mm	4	0,02	0,08
Tirafondo 2 x 5 mm	6	0,01	0,06
Cola de madera	1/10	3,12	0,31
Pegamento termofusible	1/3	0,45	0,15
Rueda dentada plástico $\phi = 4$ mm, 28 d, m =1	1	0,3	0,3
Tornillo sin fin latón, módulo 1, 1 entrada	1	2,1	2,1
<i>Total piezas y material mecánico</i>			<b>4,69</b>
<i>Material eléctrico - electrónico</i>			
Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Motor de c.c. con reductora (23:1 -12V)	1	3	3
Pulsador NA	1	0,46	0,46
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. MARQUES DE LOZOYA DPTO. TECNOLOGÍA (Cuellar)</i>
<i>Realizado</i>	20-5-2002	Inés M <sup>a</sup> Matías Rodríguez	
PRESUPUESTO I			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

<i>Material eléctrico - electrónico</i>			
Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Diodo LED verde $\phi = 5$ mm.	1	0,15	0,15
Final de carrera	1	0,96	0,96
Relé 4,5V, 2 contactos	1	2,72	2,72
Resistencia 220 $\Omega$ , 0,25w	1	0,02	0,02
Placa de conexiones board	1	7,95	7,95
Regleta de conexiones	1	0,5	0,5
Cable rígido 0,6 mm con funda	2 m	0,07 €/m	0,14
Pila 4,5V	1	3,55	3,55
<b>Total material eléctrico - electrónico</b>			<b>24,14</b>
<i>Mano de obra</i>			
Descripción	Nº de Horas	Coste (€/h)	Coste total (€)
Proyecto Técnico	30	4	120
Construcción	15	3	45
<b>Total coste mano de obra</b>			<b>165</b>
<i>Total presupuesto</i>			€
Total material			24,14
Total mano de obra			165
<b>Base imponible</b>			<b>189,14</b>
<b>IVA (16%)</b>			<b>30,26</b>
<b>TOTAL</b>			<b>219,40</b>
<b>Beneficio 10% Total</b>			<b>21,94</b>
<b>TOTAL PROYECTO</b>			<b>241,34</b>
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>I.E.S. MARQUES DE LOZOYA DPTO. TECNOLOGÍA (Cuellar)</i>
<i>Realizado</i>	20-5-2002	Inés Mª Matías Rodríguez	
PRESUPUESTO II			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

## 5.- PROCESO DE FABRICACIÓN

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	
<i>Realizado</i>	18-5-2002		
			Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

<i>Marca</i>	<i>Denominación</i>	<i>Nº de piezas</i>	<i>Operaciones</i>	<i>Útiles y herramientas</i>
1	Base	1	Medir Marcar Cortar Limar Lijar	Regla Lápiz, escuadra Sierra de calar Escofina Papel lija madera
2	Taco	4	Medir Marcar Cortar Limar Lijar	Regla Lápiz, escuadra Sierra de calar Escofina Papel lija madera
3	Panel de mando	1	Medir Marcar Cortar Taladrar Lijar	Regla Lápiz, escuadra Sierra de calar Taladro y brocas Papel lija madera
6	Panel anterior	1	Medir Marcar Cortar Lijar	Regla Lápiz, escuadra Segueta Papel lija madera
7	Puerta	1	Medir Marcar Cortar Taladrar Lijar Atornillar	Regla Lápiz, escuadra Segueta Taladro y broca Papel lija madera Destornillador
8	Panel lateral	2	Medir Marcar Cortar Lijar	Regla Lápiz, escuadra Segueta Papel lija madera
9	Panel superior	1	Medir Marcar Cortar Lijar	Regla Lápiz, escuadra Segueta Papel lija madera
10	Pistón	1	Medir Marcar Cortar Limar Lijar	Regla Lápiz, escuadra Sierra de calar Escofina Papel lija madera
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>		<i>I.E.S. ALFONSO VI (Olmedo)</i> <i>DPTO. TECNOLOGÍA</i>
<i>Realizado</i>	19-5-2002	Antonio López Cruzado		
PROCESO DE FABRICACIÓN I				Proyecto: EXPENDEDOR DE CAJAS

