



AUTOMATITZACIÓ



MUNTATGE I PROGRAMACIÓ D'UN ASCENSOR



ÍNDEX

1. Introducció.....	3
• Automàtica i Robòtica	
• <i>Automatisme.....</i>	<i>4</i>
• <i>Robòtica.....</i>	<i>9</i>
2. Microcontroladors.....	12
3. PICAXE 28.....	14
4. Muntatge de l'ascensor	
• <i>Construcció de l'ascensor.....</i>	<i>16</i>
• <i>La Placa.....</i>	<i>20</i>
• <i>La Funcionament de la placa.....</i>	<i>22</i>
5. Programa PICAXE	
• <i>Programació de PICA.....</i>	<i>25</i>
• <i>Software editor de programa.....</i>	<i>26</i>
• <i>Programació del microcontrolador.....</i>	<i>29</i>
6. Conclusió.....	36
8 Valoració personal.....	37
9 Bibliografia.....	38
10 Annex.....	40

INTRODUCCIÓ

Des de sempre m'agrada **Robòtica** i em fa molta il·lusió veure com unes màquines dissenyades i programades pels humans, fan treballs tan complexos i importants, que són quasi impossibles de fer pels homes.

La robòtica és un camp de la ciència i la tecnologia dels robots, on s'aplica la informàtica, la mecànica i la electrònica, que són les signatures que m'interessen molt. Per això vaig decidir dedicar el meu treball de recerca a muntar i programar un ascensor, que es un tipus de robot molt utilitzat i important d'avui dia.

El meu treball "**Muntatge i Programació d' un Ascensor**" es basa en la construcció de la maqueta d'un ascensor i la programació del sistema de control que es fa utilitzant els microcontroladors PICAXE.

Aquest treball té dues parts:

Una part era **pràctica**, que consistia en muntar l'ascensor i la placa, programar-lo i assegurar que l'ascensor funcioni de la forma prevista. Em va costar una mica aquesta part perquè era la primera vegada que estava muntant alguna cosa i no tenia molta experiència per treballar amb les eines de laboratori, però al final vaig aconseguir acabar el muntatge amb l'ajuda del meu tutor de recerca.

L'altre era de **teoria**, que consistia en buscar informació pel treball en diferent llocs i després redactar-lo de meua manera. Això no em va costar gaire perquè ja tenia molta informació relacionada amb el tema, de la qual només calia explicar-ne els procediments. Però trobar informació sobre aquest tema en els llibres si que va ser difícil i em va costar una mica, ja que no n'hi ha llibres moderns en Biblioteques que parlen de aquest tema amb detall. A més a més, els llibres que nosaltres utilitzem per estudiar no donen prou informació que necessitava. Per això, la major part de informació que vaig trobar era a través de Internet i altres treballs universitaris i dels anys passat. També calia trobar informació sobre els conceptes dels dispositius programables i entendre'ls bé ja que ho necessitava per poder programar el xip PICAXE perquè funcioni l'ascensor.

Amb aquest treball volia entendre el concepte de programació d'un robot utilitzant uns xips controladors programables, que és la base de robòtica. Jo crec que el treball que estic fent ara, em servirà molt en futur, ja que la sortida professional que vull fer després d'acabar el batxillerat serà més o menys relacionat amb informàtica o mecànica. Per tant els coneixements que tindrà a partir d'aquest treball em poden ser útils en els meus estudis universitaris.

AUTOMATIMSE I ROBÒTICA

Els automatismes i els robots semblen objectes molt complicats, però pràcticament a diari tots fem servir algun tipus d'automatisme, a casa, al carrer, a l'escola, en el cotxe, a les fabricues, en els mitjans de transport, etc. A tots aquests llocs hi ha elements automàtics.

Les màquines automàtiques i els automatismes en general ajuden a realitzar feines o processos amb la mínima intervenció humana.

Els robots són màquines molt flexibles capaces de realitzar funcions molt diferents tant sols canviant el programa que executen.

AUTOMATISME

INTRODUCCIÓ

Automatisme és l'ús de sistemes o elements computeritzats per controlar maquinàries o processos industrials substituint operadors humans. Això redueix àmpliament la necessitat sensorial i mental de l'humà. L'automatització com una disciplina de l'enginyeria és més àmplia que un mer sistema de control, abasta la instrumentació industrial, que inclou els sensors i transmissors de camp, els sistemes de control i supervisió, els sistema de transmissió i recollida de dades i les aplicacions de programari en temps real per supervisar i controlar les operacions de plantes o processos industrials.



Caixer Automàtic

L'evolució d'Automatisme

Les primeres màquines simples substituïen una forma d'esforç en una altra forma que fossin manejades per l'ésser humà, tal com aixecar un pes pesat amb sistema de politges o amb una palanca. Posteriorment les màquines van ser capaços de substituir formes naturals d'energia renovable, com ara el vent, mareas, o un flux d'aigua per energia humana. Encara després, algunes formes d'automatització van ser controlats per mecanismes de rellotgeria o dispositius similars utilitzant algunes formes de fonts de poder artificials com algun ressort, un flux canalitzat d'aigua o vapor per produir accions simples i repetitives, tal com figures en moviment, creació de música, o jocs. Aquests dispositius caracteritzaven a figures humanes, van ser coneguts com a autòmats i daten possiblement des de **300 AC**. La part més visible de l'automatització actual pot ser **la robòtica industrial**.

Per a mitjans del segle 20, l'automatització havia existit durant molts anys en petita escala, utilitzant mecanismes simples per automatitzar tasques senzilles de manufactura. No obstant això el concepte només va arribar a ser realment pràctic amb l'addició (i evolució) de les computadores digitals, la flexibilitat va permetre gestionar qualsevol tipus de tasca. Els ordinadors digitals amb la combinació requerida de velocitat, poder de còmput, preu i mida van començar a aparèixer a la dècada dels 1960s. Abans d'aquest temps, els ordinadors industrials era exclusivament computadores analògiques i ordinadors híbrides. Des d'aleshores les computadores digitals van prendre el control de la majoria de les tasques simples, repetitives, tasques semi -especialitzats i especialitzades, amb algunes excepcions notables en la producció i inspecció d'aliments.

A causa de l'augment de la indústria, cada vegada les màquines habilitades per a processos productius eren més grans i complexes, necessitant armaris elèctrics on poder situar el aparellatge cada vegada més voluminosos i complicats, augmentant les dificultats de reparació de les mateixes. Amb l'aparició dels semiconductors i els circuits integrats, a poc a poc es van anar substituint els relés auxiliars per portes lògiques, que van reduir considerablement l'espai, no contribuint, no obstant això, a solucionar els problemes d'avaries, recanvis, etc. que seguien produint-se. El 1801, la patent d'un teler automàtic utilitzant targetes perforades va ser donada a **Joseph Marie Jacquard**, que va revolucionar la indústria del tèxtil.



Teler automàtic

Ordinadors especialitzats, són utilitzats per llegir entrades del procés a través de sensors i en base al seu programa, generar sortides cap al procés a través d'actuadors. Això passa per controlar accions precises que permetin un control estret de qualsevol procés industrial. Hi ha dos tipus diferents: **DCS o Sistema de control distribuït, i PLC o Controlador Lògic Programable**. El primer era antigament orientat a processos de tipus analògic, mentre que el segon es feia servir en processos digitals (zeros i uns). Actualment els dos equips s'assemblen cada vegada més, i qualsevol dels dos pot ser utilitzat en tot tipus de processos.

Les interfícies Home-Màquina (HMI) o interfícies Home-Computadora (CHI) són comunament emprades per a comunicar-se amb els PLCs i altres ordinadors, per a tasques com ara introduir i monitoritzar temperatures o pressions per a controls automàtics o resposta a missatges d'alarma. El personal de servei que monitoritza i controla aquestes interfícies són coneguts com enginyers d'estació.

Una altra forma d'automatització que involucra ordinadors és la prova d'automatització, on els ordinadors controlen un equip de prova automàtic que és programat per simular éssers humans que proven manualment una aplicació. Això és acompanyat en general d'eines automàtiques per generar instruccions especials (escrites com programes d'ordinador) que direccionen l'equip automàtic a prova a l'adreça exacta per acabar les proves.

Actualment, per a les empreses manufactureres, l'objectiu de l'automatització s'ha desplaçat d'augmentar la productivitat i reduir els costos, a qüestions més àmplies, com l'augment de la qualitat i la flexibilitat en el procés de fabricació.

Els automatismes utilitzen diferents tecnologies i han evolucionat molt i en poc temps.

- **Sistemes mecànics**, complicats i difícils de modificar o ajustar.
- **Sistemes elèctrics i electromagnètics** més fiables i fàcils d'implementar.
- **Sistemes electrònics** gran reducció d'espai, augment considerable de la fiabilitat.
- **Sistemes programables** basats en la informàtica són molt fiables, flexibles, econòmics, van des de sistemes molt simples amb autòmats programables a sistemes molt complexos controlats per ordinador.

En el camp dels automatismes, moltes vegades els sistemes nous no han desplaçat totalment els sistemes anteriors i per tant podem trobar automatismes que combinen totes les tecnologies exposades.

Principals objectius de l'Automatització:

- Eliminar treballs pesats o perillosos.
- Realitzar operacions de producció difícils o impossibles de portar a terme a mà.
- Minimitzar els costos de producció reduint la mà d'obra.
- Millorar la qualitat del producte, eliminant l'error humà i multiplicant els controls automàtics
- Millorar la competitivitat de l'empresa.
- Reduir el temps d'automatització de la maquinària.
- Augmentar la flexibilitat dels processos de fabricació.

Els Elements de Control dels Sistemes Automàtics

1. SENSORS

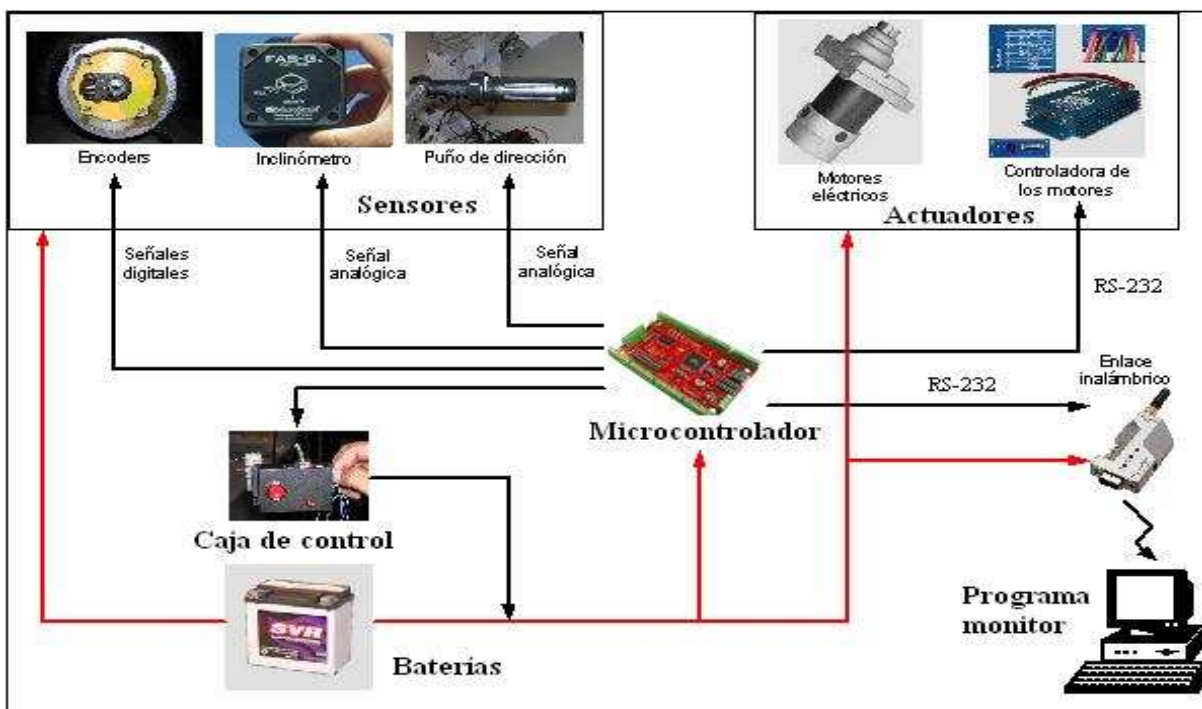
Un **sensor**, també anomenat **detector**, és qualsevol tipus de dispositiu sensible a un determinat estímul, de tal manera que és capaç de detectar-lo o bé d'avaluar-ne la magnitud i transmetre aquesta informació en forma de senyal a un altre dispositiu o un sistema de control.

2. ELS SISTEMES DE CONTROL

Un sistema de control és un mecanisme elèctric, o bé electrònic, que rep els senyals que emeten els sensors i avalua, a partir d'aquests senyals, quin és l'estat del sistema. Quan detecta una desviació dels paràmetres preestablerts, restableix les condicions operacionals òptimes a través dels actuadors. De vegades se'ls anomena **reguladors** o també **correctors**.

3. ACTUADORS

L'actuador és el component que realitza les accions físiques correctores en el sistema a partir dels senyals que rep del sistema de control. Aquestes accions poden ser de molts tipus, com per exemple impulsar un moviment, engegar una caldera, obrir el pas del corrent elèctric, etc.



Els elements de control dels Sistemes Automàtics

La seva influència sobre l'economia:

L'automatització ha tingut un impacte notable en una àmplia gamma d'indústries altament visible més enllà de la fabricació. Processos com ara el cribratge primari en un electrocardiograma o la radiografia i anàlisi de laboratori de dels gens humans, els sèrums, les cèl·lules i els teixits es duen a terme amb molta més velocitat i precisió per sistemes automatitzats. Caixers automàtics han reduït la necessitat de visites banc per obtenir diners en efectiu i dur a terme les transaccions. En general, **l'automatització ha estat responsable de la transformació de l'economia mundial de agrària a industrial al segle 19 i d'industrial als serveis en el segle 20.**

Avantatges i Inconvenients :

L'arribada d'aquests equips comporta una sèrie d'avantatges i inconvenients:

Avantatges:

- Menor temps emprat en l'elaboració de projectes ja que no és necessari dibuixar esquemes, no és necessari simplificar (té molta memòria) i disminueix considerablement els materials.
- Possibilitat d'introduir modificacions sense canviar el cablejat ni aparellatge.
- Menor espai ocupat pel quadre elèctric.
- Menor cost en el muntatge.
- Manteniment més barat.
- Augment de fiabilitat del sistema, ja que elimina els contactes elèctrics físics i mòbils.
- Permet la autodetecció d'avaries.
- Control de diverses màquines amb un únic autòmat.



Les màquines automàtiques redueixen l'esforç humà i fan el treball d'una manera molt senzilla.

- Versatilitat, en el cas de deixar de treballar on està instal·lat, pot ser reprogramat i lloc a treballar en altre lloc.

Inconvenients

- Necessitat d'un programador.
- Les despeses de desenvolupament impredecible. Els costos inicials més elevat.
- Necessitat de personal especialitzat.
- La tecnologia actual no és capaç d'automatitzar totes les tasques que desitgi.

APLICACIONS DE L'AUTOMATITZACIÓ

- **Automatització d'edificis:** Una de les primeres aplicacions implementada a principis dels 90 va ser un sistema de control d'un ascensor.
- Es fa servir sistemes d'automatització en supermercats, universitats, col·legis, estacions de tren, oficines, fàbriques i fins i tot en bancs.



Màquines automàtiques industrials

- Aquestes aplicacions inclouen finestres tintades, control de sales integrat, control de portes i entrades, aire condicionat, enllumenat intern i extern i sistemes d'alarma.
- S'utilitza per aplicacions com: control del motor, control del canvi de marxes automàtic, tauler d'instruments, control del clima (calefacció i aire condicionat) i la carrosseria electrònica, com els sistemes d'alarma, de control de les finestres i del tancament de les portes.
- Organització d'empreses, control de màquines i gestió de processos industrials importants.
- A la indústria la necessitat d'augmentar les produccions ha donat lloc a la invenció de màquines que realitzin el màxim d'operacions de forma automàtica, reduint al mínim la intervenció dels operaris.
- A les llars l'augment de la qualitat de vida ha extès els automatismes a les cases
- Als sistemes de transport els automatismes han contribuït a un augment de la seguretat i del rendiment.



Portes Automàtiques

ROBÒTICA

Els **Robots** són màquines capaces d'exercir tasques repetitives en les quals es necessita una alta precisió, tasques perilloses per a l'ésser humà o tasques irrealitzables sense intervenció d'una màquina. La branca de la tecnologia, que estudia els robots s'anomena Robòtica. Segons la Gran Enciclopèdia Catalana la Robòtica és “*un conjunt d'estudis i tècniques de realització de robots*”.



La paraula **robot** apareix per primera vegada en l'obra “Rossum's Universal Robots” del xec Karel Capek. En la llengua xeca “Robbota” significa servitud o treball forçat. **Isaac Asimov**, un escriptor rus de ciència-ficció, va descriure les tres lleis de la robòtica:-



- Un robot no pot fer mal a un ésser humà o, per inacció, permetre que un ésser humà prengui mal.
- Un robot ha d'obeir les ordres dels éssers humans, excepte si entren en conflicte amb la primera llei.
- Un robot ha de protegir la seva pròpia existència en la mesura que aquesta protecció no entri en conflicte amb la primera o la segona llei.

Isaac Asimov

Aquestes lleis sorgeixen com a mesura de protecció dels humans. Segons Isaac Asimov, la concepció d'aquestes lleis volia contrarestar el temor a que els robots es poguessin rebel·lar i atacar als seus creadors, i no són més que una aplicació de les lleis de les eines, no formulades per ser massa evidents: una eina ha de ser segura, ha de fer la tasca per la que està fabricada i no s'ha de fer malbé (amb aquest ordre de prioritats).

La robòtica no és sols dissenyar i construir robots que tinguin l'aparença humana i es comportin com nosaltres, encara que dotar-los de les nostres habilitats i capacitats intel·lectes, no exemptes de les emocions, està encara molt lluny de les previsions. Per tant, de robots n'hi ha de molts tipus i no tots tenen aparença humana.

L'EVOLUCIÓ DE LA ROBÒTICA

La necessitat de crear éssers semblants als humans per tal de facilitar certes tasques ha fet que els robots evolucionen d'una manera molt ràpida. La robòtica es va iniciar en el món de la indústria tèxtil en el segle XVIII. En un principi es construïen els robots per tal de fer feines molt senzilles. La comercialització de robots començà l'any **1959**. Més endavant es van obrir els primers laboratoris d'investigació d'intel·ligència artificial com el **MIT (Massachusetts Institute of Technology)** i el **SRI (Stanford Research Institute)**.



Poc després, encara que no fossin els pioners, els japonesos van agafar gran força en aquest mercat.

En 60 anys la robòtica ha deixat enrere la ciència ficció. Les imatges de l'androide Geminoid que està dotat de moviments idèntics a ell, és una rèplica del seu creador, el professor Ishiguro, i ens sorprenen pel seu realisme.

El ràpid desenvolupament de la robòtica obra noves oportunitats i fa possible que la construcció de la màquina robòtica perfecta sigui una realitat propera, gràcies a què milers de científics i tecnòlegs de tot el món dediquen el seus esforços a la recerca en aquest camp. Sens dubte el segle XXI serà per la robòtica, el que el segle XX va ser per a la telefonia mòbil o personal. En aquest camp Catalunya i Espanya disposen de nombroses possibilitats ja que és el tercer país europeu que més recerca desenvolupa en robòtica al disposar de més de 40 grups de recerca.

LES APLICACIONS DE LA ROBÒTICA

Des de la invenció de robòtica el món ha utilitzat els robots en aplicacions molt diverses, des de robots soldadors en la indústria automotriu fins a braços teleoperats en el transbordador espacial. Cada robot és molt diferent que els altres i té característiques especials per dur a terme la seva pròpia tasca. Molta gent considera que l'automatització de processos a través de robots ha causat un gran impacte, ja que es generen problemes de tipus social, econòmics i fins i tot polític.

Els robots tenen moltes aplicacions i es fan servir habitualment en el món real que ens envolta, ja que són molt útils en moltes àrees:

1. Ara es impossible que la planificació dels recursos humans, tecnològics i financers es realitzi sense robots.
2. Els sectors que, com el de l'automòbil o el de la manufactura, han estat des de fa 30 anys usuaris habituals dels robots industrials. Aquest ús extensiu dels robots en aquestes feines s'ha vist propiciat per la bona adaptació del robot industrial a les tasques repetitives en entorns estructurats. D'aquesta manera, la competitivitat del robot enfront d'altres solucions d'automatització es justifica per la seva ràpida adaptació a sèries curtes, les seves bones característiques de precisió i rapidesa, i per la seva possible reutilització amb costos inferiors als d'altres sistemes.
3. Existeixen altres sectors on no cal aconseguir elevada productivitat, en els quals les tasques a realitzar no són repetitives, i no existeix un coneixement detallat de l'entorn. Entre aquests sectors podria citar-se la indústria nuclear, la construcció, la medicina o l'ús domèstic. En cap d'ells existeix la possibilitat de sistematitzar i classificar les possibles aplicacions, doncs aquestes responen a solucions aïllades a problemes concrets.



Micro-robot en medicina

4. Un altre tipus de robots han vingut a anomenar-se robots de servei i poden ser definits com: Un dispositiu electromecànic, mòbil o estacionari, amb un o més braços mecànics, capaços d'accions independents. Aquests robots estan sent aplicats en sectors com:

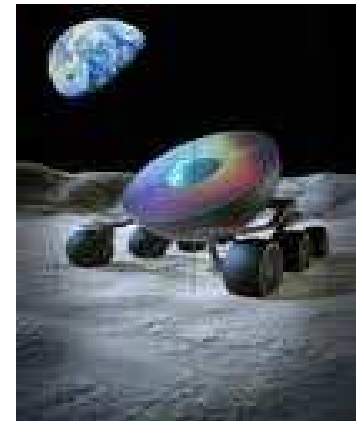
agricultura i silvicultura, l'ajuda a discapacitats, construcció, tasques domèstiques, entorns perillosos,. espai, medicina i salut, mineria, vigilància i seguretat, etc.



5. En la indústria s'utilitzen per a fer treballs perillosos com soldadures d'arc, de punt o implementació de substàncies inhalants nocives.
6. També s'usen per a aplicar pintura en spray, transport pesat, mòlta de materials o modelat en plàstic. En els laboratoris mèdics s'utilitzen per a realitzar tasques repetitives per mesurar pes, quantitat de matèria, pH, etc .

Robot d'obres

7. Els robots presenten tres avantatges sobre el treball humà: major productivitat, major control de qualitat i reducció d'exposició humana a substàncies nocives.
8. Hi ha l'activitat d'investigació de l'espai que es realitzen utilitzant robots. Seria el cas de les sondes no tripulades, com la Galileu, que va investigar Júpiter i va agafar informació de diversos planetes i va permetre recopilar moltes dades rellevants.



Robots en l'espai

ELS MICROCONTROLADORS

El **microcontrolador** és un circuit integrat “xip” que conté **memòria** per emmagatzemar els programes, un **processador** que executa les instruccions i uns **circuits d'entrada i sortides** per connectar interruptors i/o sensors i dispositius de sortides com motors (actuadors). Els microcontroladors es compren en blanc, i la primera tasca que cal fer és carregar-li el programa de control. Una vegada instal·lat el programa de control, el pic ja disposa de les instruccions necessàries per comunicar-se (amb un ordinador), programar-lo ajustat al projecte que hem d'automatitzar i reconèixer les entrades i activar o no les sortides.



Microcontroladors

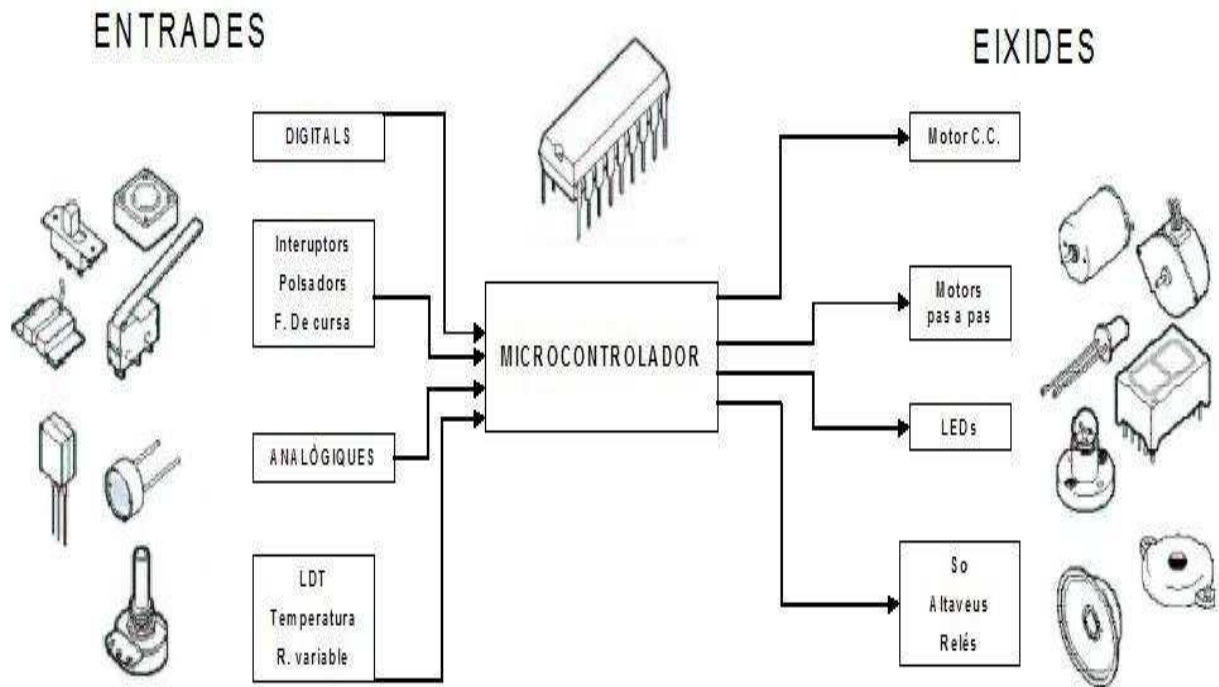
Un avantatge dels microcontroladors és que una vegada programats, no perden la seva configuració encara que no tinguin alimentació, el programa es queda permanentment gravat dintre d'ell, quan restablim l'alimentació torna a estar operatiu i podem executar una altra vegada el programa. Fins ara la programació dels pics era prou complicada, ja que s'havia de fer en llenguatge ensamblador o amb **programació C**.

Actualment, amb aquestes noves sèries de PIC's la programació es molt més fàcil, intuïtiva i ràpida, mitjançant diagrames de flux o programació en bàsic.

El seu baix cost i les seves propietats de programació i control de varies entrades i sortides, han fet dels microcontroladors “pic” els elements fonamentals dintre de nombrosos aparells electrònics d'ús habitual: joguines comandades electrònicament, rellotges i despertadors, aparells electrodomèstics, programadors de rec, alarmes,....

En un sistema automàtic de control sempre hi ha unes entrades que ens serveixen per controlar el sistema, activar-lo, parar-lo..., poden ser **entrades DIGITALS** (polsadors, interruptor, finals de cursa, etc., on aportem alimentació al PIN d'entrada del PIC o no), o **entrades ANALÒGIQUES** (Entrades que poden tenir valors diferents i que el PIC pot arribar a discernir, com potenciómetres, resistències variables amb la temperatura, amb la llum,...) i unes sortides, que activen els elements que volem controlar, relés, motors, electrovàlvules, LED's,...)

Mitjançant el programa de control, el microcontrolador va analitzant les entrades i va executant el programa seqüencialment, una instrucció darrere altra, i va executant-se (bots a mini programes, subrutines, comparacions, temporitzacions,...). Finalment s'activa les sortides corresponent en funció de la programació



El diagrama de flux bàsic del seu funcionament

PICAXE 28

El sistema PICAXE-28 amb 22 pins de entrada/sortida (8 entrades digitals, 4 entrades analògiques i 8 sortides digitals), té 8 sortides i 5 entrades digitals.

A més a més, podem tenir una placa de potencia, on les sortides estan preparades mitjançant transistors de potencia per atacar directament als motors, o bé podem utilitzar un circuit integrat, el L293, que "punxem" en la mateixa placa i podem controlar directament dos motors, utilitzant 4 de les sortides del pic. Podem fer servir també el Driver de motors DID-035 que és una petita placa amb l'integrat L293 i la circuiteria de connexió, per utilitzar-lo bé en el sistema picaxe o bé en altres que disposen de varies sortides digitals.

Les característiques fonamentals del sistema PICAXE:

- Baix cost, circuit molt fàcil de construir
- Comunicació excel·lent amb els ordinadors mitjançant cable sèrie
- Software de programació "Editor de Programació" gratuït i de fàcil ús.
- Possibilitat de control remot amb infrarojos
- Plaques compactes i de fàcil connexió
- Possibilitat del paquet servocontrolador

PICAXE-28A.

El PICAXE-28A suporta tots els comandos i característiques del PICAXE- 28 i a més inclou les següents característiques: Opció d'Interrupció en les entrades (comando setint) Interfase precisa per a sensor digital de temperatura (comando readtemp.)

PICAXE-28X

El PICAXE-28X suporta tots els comandos i característiques del PICAXE- 28 i a més inclou les següents millores: Suporta tots els nous comandos del PICAXE-18 (que ja vam donar més amunt) i a més dóna suport a l'interfase I2C . La memòria de programació és quatre vegades més gran (aproximadament 300 línies en comptes de 80). Opció d'Interrupció en les entrades (comando setint/setint2) Memòria de dades dues vegades més gran (128 bytes) (comandos read/write).



Placa amb el xip PICAXE-28X

PICAXE-28

Reset	1	28	Output 7
Analogue 0	2	27	Output 6
Analogue 1	3	26	Output 5
Analogue 2	4	25	Output 4
Analogue 3	5	24	Output 3
Serial In	6	23	Output 2
Serial Out	7	22	Output 1
0V	8	21	Output 0
Resonator	9	20	+V
Resonator	10	19	0V
Input 0	11	18	Input 7
Input 1	12	17	Input 6
Input 2	13	16	Input 5
Input 3	14	15	Input 4

PICAXE-28X

Reset	1	28	Output 7
Analogue 0 / Input portA 0	2	27	Output 6
Analogue 1 / Input portA 1	3	26	Output 5
Analogue 2 / Input portA 2	4	25	Output 4
Analogue 3 / Input portA 3	5	24	Output 3
Serial In	6	23	Output 2
Serxbd / Serial Out	7	22	Output 1
0V	8	21	Output 0
Resonator	9	20	+V
Resonator	10	19	0V
Input 0 / Output portC 0 / infrared input	11	18	Input 7 / Output portC 7 / keyboard data
Input 1 / Output portC 1 / pwm output 1	12	17	Input 6 / Output portC 6 / keyboard dock
Input 2 / Output portC 2 / pwm output 2	13	16	Input 5 / Output portC 5
Input 3 / Output portC 3 / i2c scl clock	14	15	Input 4 / Output portC 4 / i2c sda data

Entrades i Sortides Principals de Picaxe-28 A i 28X

MUNTATGE DE L'ASCENSOR

Per muntar l'ascensor necessitàvem les eines i materials següents:

Materials Utilitzat:

- 1 placa de fusta de 1,5 cm de gruix de 25*30cm
- 1 placa de PVC de 50*50cm
- Fullola de 3 mm de gruix
- 4 barres roscades de 5mm d'83cm de longitud
- 6 perfils d'alumini de forma de L d'1,5 mm de gruix i de mida 2x2x74cm
- 4 perfils d'alumini de forma de L d'1,5mm de gruix i de mida 2x3x22cm
- 48 cargols de 6mm
- 28 arandel·les

Eines Utilitzades

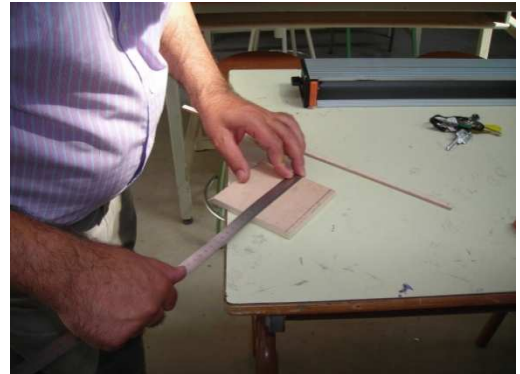
- Cordill
- Contrapès
- 6 tapes transparents DIN A4
- 2 bisos
- Trepant
- Pistola de silicona calenta
- Serra
- Caladora
- Paper de vidre
- Loctite
- Cinta de doble adhesiu
- Cutter
- Broques
- Regle
- Llapis i goma



Màquines Utilitzades

GUIA DE CONSTRUCCIÓ

- Primer de tot per cada pis, marquem tres peces rectangular de 10 x 12.9 cm sobre la fusta de 3 mm de gruix. Les tallem amb la serra de vogir i li farem quatre forats amb el trepant, amb la broca de 5mm de gruix, en cadascuna de les quatre costats.



Marquem la peça de 10 x 12,9 cm



- Tallem dues peces rectangular de 22 x 12,9 cm sobre la fusta de 1,5 cm de gruix, que ens serveixen per la base de l'ascensor. Després de tallar-les amb la màquina, marquem una línia que passi pel centre de la fusta i farem 4 forats amb la broca de 5 mm de gruix, en una de les dues parts iguals que hem marcat en la fusta.

Tallem la fusta gruixuda amb caladora

- Ara farem dos talls de 2 cm en les dues peces gruixudes de manera que es puguin ficar dos perfils en forma de L de 1,5 mm de gruix, deixant 10 cm de distància a cada costat.



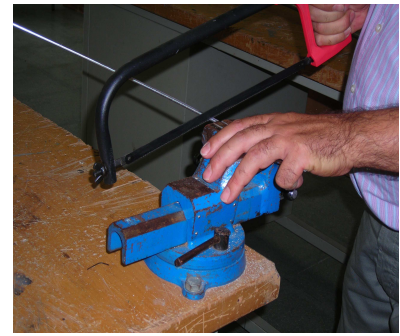
Fusta de 1,5 cm de gruix amb talls



- Després farem un altre tall deixant 2 cm de distància des de l'altre costat de 12,9 cm per tal de posar-hi dos perfils més de forma L de 1'5 mm de gruix. També hi posem dos perfils al final de les dues peces gruixudes de fusta, però al costat que mesura 12,9cm i que està més a prop del tall de 2cm de distància.
- Farem quatre forats de 5,5 mm diàmetre, amb el trepant en aquesta fusta però els 4 forats han de coincidir amb els forats de les tres peces rectangulars, que serveixen com les bases intermitges.

Les bases intermitges amb forats

- Tallem ara les barres roscades. Necessitem quatre peces de 80 cm cada una.



Tallem les barres roscades

- Collem les quatre barres roscades de 5 mm a la base i llavors collem amb els cargols les diverses bases intermitges i la fusta de la part superior de l'ascensor deixant una espai de 22 cm entre cada base intermitge i la primera a l'altura de 4cm des de la base. I la fusta superior s'ha de tenir una distància de 26 cm des de l'última fullola.



Col·loquem les barres roscades

- Tallem quatre peces de perfil d'alumini de forma L cada una de 74 cm i després farem forats en cada una.
- Col·loquem també totes les perfils de forma L en els talls fet abans sobre la fusta de base i superior fent servir els cargols petits.



Fem forats en els perfils d'alumini

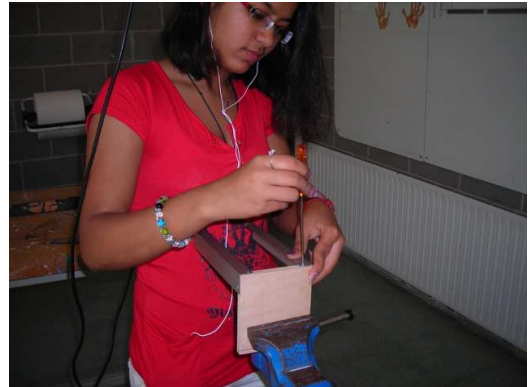
- L'ascensor s'ha de muntar segons la alçada de cada pis determinat prèviament.



La Cabina



- Ara per construir la cabina tallem dues peces de fusta de gruix 1,5cm i de mida 12,2 x 10,9cm.
- Tallem també quatre peces del perfil d'alumini de 22cm cadascun.
- Després amb l'ajuda dels cargols petits col·loquem quatre perfils L de gruix 1mm i longitud 22 cm cadascú, a cada costat de les dues peces de fusta.



Muntem la cabina amb els perfils

- Una vegada muntada la cabina i l'ascensor, només falta pintar-los amb el color blanc i després col·locar el motor i la politja. També hi col·loquem els sensors a cada planta i un imant a la cabina.



L'ascensor pintat i tot muntat



- Al final lliguem la cabina al motor amb un cordill i per l'altre banda posem un contrapès perquè pugui pujar i baixar sense problemes.

El contrapès lligat a la cabina

PLACA DE CONTROL PICAXE X1-X2**Material utilitzat per la placa**

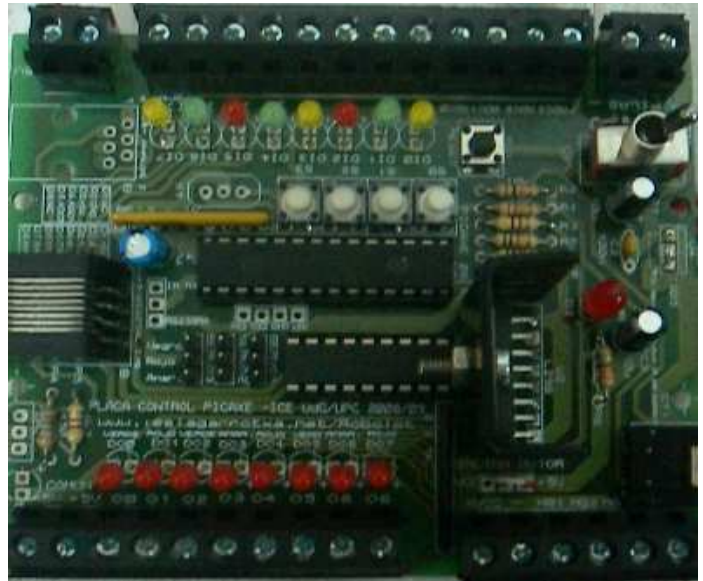
COMPONENT		U.	REFERÈNCIA
RESIST 10K 1/4 WATT		1	R2
RESIST 22K 1/4 WATT		1	R1
RESIST 4K7 1/4 WATT		2	R3,R5
RESIST 150 OHM 1/4 WATT		2	R4,RLED
RESIST 330 OHM 1/4 WATT		1	R6
RESIST 56K 1/4 WATT		3	R7,R8,R9
ARRAY RESISTÈNCIES 8X1K(9 PINS)		2	RP1,RP2
LED VERMELL 3mm		12	D10 a D17,DO1,DO4,DO7,D3
LED GROC 3mm		2	DO3,DO6
LED VERD 3mm		3	DO0,DO2,DO5
LED INFRAROIG 5mm		1	D10 a D17,DO1,DO4,DO7,D3
DIODE 1N4004		1	D2
CONDENSADOR ELECTROLITIC 10 uF / 25V RADIAL		3	C1,C3,C4
CONDENSADOR CERAMIC MULTICAPA 20% 50V 100K/63V	CCS100K63K	2	C2
REGULADOR 7805 (EN T0-220)		1	U4
CIRCUIT INTEGRAT L298N		1	U2
CIRCUIT INTEGRAT ULN2803A		1	U3
SOCOL C.I. DOBLE CONTACTE PAS 2,54MM AMPLADA 7.62MM	Z028E	1	
SOCOL DIP 18 (ECONÒMIC)		1	
SOCOL DIP 8 (ECONÒMIC)		1	
COMUTADOR MINIATURA RECTO PALANCA 2POS	IT 0115	1	S1
PORTAPILA 8 PILAS(EN LINIA) TIPO R6 CON CABLE		1	B1
SENSOR CNY70 VISHAY		2	
CONECTOR POSTE TORNEADO ALTO 36PINS PAS 2,54 O EQUIVALENT (AP36)	CP70336	0,5	
TIRA POSTE CI MACHO RECTO 2,54 40 PIN	CO3040	0,5	
TIRA POSTE C.I 32 PIN PAS 2'54	AW127BIS	1,5	
ROHS TIRA POSTE C.I MACHO 40 PIN PASO 2'54 1 FILA CODO	CO3040	0,15	
REGLETES CONNEXIÓ CIRCUIT IMPRÉS PAS 5,08 2POLS	RBV2BIS	16	
BASE TELEFÒNICA CIRCUIT IMPRÉS VERTICAL 6P6C	TF2066	3	
BASE TELEFÒNICA CIRCUIT IMPRÉS HORIZONTAL 8P8C	TF2288	9	
BASE TELEFÒNICA CIRCUIT IMPRÉS HORIZONTAL 6P6C	TF2266	1	
ROHS PULSADORES MINIATURA C.I 6X6 4'3MM	P6004	5	
AMPOLLA REED 2322 LONGITUD 14MM	2322	4	
ROHS CONECTOR TELEFONICO MACHO MODULAR 8P8C (RJ45)	CT088	8	
LATIGUILLO TELEFONICO RJ-11 1M	TF0001	2	
CABLE MANGUERA PLANA PARA TELEFONIA 8 HILOS	MT8M		
ROHS CONECTOR TELEFONICO MACHO MODULAR 6P4C	CT064	1	
CIRCUIT MICROCONTROLADOR PICAXE28X	PICAXE28X	1	U1
RESONADOR CERÀMIC 16 MHZ		1	X1
SÒCAL STEREO CI PER A JACK DE 3,5mm		2	RS232COM
CABLE COMUNICACIÓ RS232 DB9/3.5mm stereo	AXE026	1	X1
PLACA CIRCUÏT IMPRÈS PLACA PLC		1	

Altres components fet servir per la placa : l'Alimentador, un imant i els sensors.

Característiques generals de la Placa

Les principals característiques d'aquesta placa de control són:

- **8 entrades digitals** amb led de monitorització d'estat.
- **8 sortides digitals** de 0.5 A cadascuna amb leds de monitorització amb colors adequats per a simular semàfors.
- **4 entrades analògiques** 0-5V disposades de forma que poden incorporar directament sensors resistius (LDR, NTC,...) o sensors actius (LM35, CNY70, etc.)
- **2 sortides de 2,5 A per a 2 motors** de corrent continu amb l' inversió de gir o bé un motor Pas a Pas del tipus Bipolar.
- **3 sortides** per a connexió directa de **servos**.
- **1 port RS232** integrat.
- **1 port RS232** exterior opcional .
- **1 sortida d'infrarojos**.
- **1 entrada d'infrarojos**.



La placa muntada amb tots els seus components

- **1 connector d'expansió RJ45** per a la connexió exterior de I/O Digitals.
- **1 connector d'expansió RJ11** (6 pins) per a la connexió d'entrades analògiques.
- **4 plaquetes d'expansió amb 2 bases RJ45** cadascuna per a la connexió a la placa principal.
- **1 placa d'expansió** amb 2 bases **RJ11** per a la seva connexió a la placa principal.
- **1 placa amb 2 sensors CNY70** i 1 base RJ11 per a la seva connexió a la placa principal.
- **4 polsadors** miniatura integrats a la placa connectats a les 4 primeres entrades digitals.
- **1 polsador de reset**.
- **Selector de tensió** del circuit de potència (5 o Vcc d'entrada al regulador)
- **Selector comunicació** entre IR o port RS232 exterior.

FUNCIONAMENT GENERAL

Un circuit d'**alimentació** proporciona la tensió de 5 V necessària pel circuit de control. Aquest **circuit de control** , permet **dos tipus** de microprocessador en funció del nivell a que estigui destinada.

- Per a la programació de la placa de forma més simple, es pot inserir un microcontrolador **PICAXE 28X1 / X2** o compatible. aquests micros ja porten un firmware incorporat que permet entre d'altres la programació via sèrie del dispositiu.
- Per a la programació de la placa de forma avançada, es pot inserir un microcontrolador PIC de 28 pins. En aquest cas, el micro, que s'ha de "preprogramar" amb un **bootloader** (programa de gestió de càrrega). En aquest cas, és possible programar el xip amb qualsevol altre sistema de programació com és el ANSI "C" o directament en assemblador.

ENTRADES

La placa disposa de **8 entrades digitals** activades per nivell positiu(5 V) amb led de monitorització incorporat que s'il·lumina quan l'entrada s'alimenta. També disposa de **4 entrades analògiques** , 3 d'elles polaritzades a 0V mitjançant una resistència de 56K que permet la connexió directa de sensors resistius tipus NTC, LDR, etc., entre l'entrada i 5V.

SORTIDES

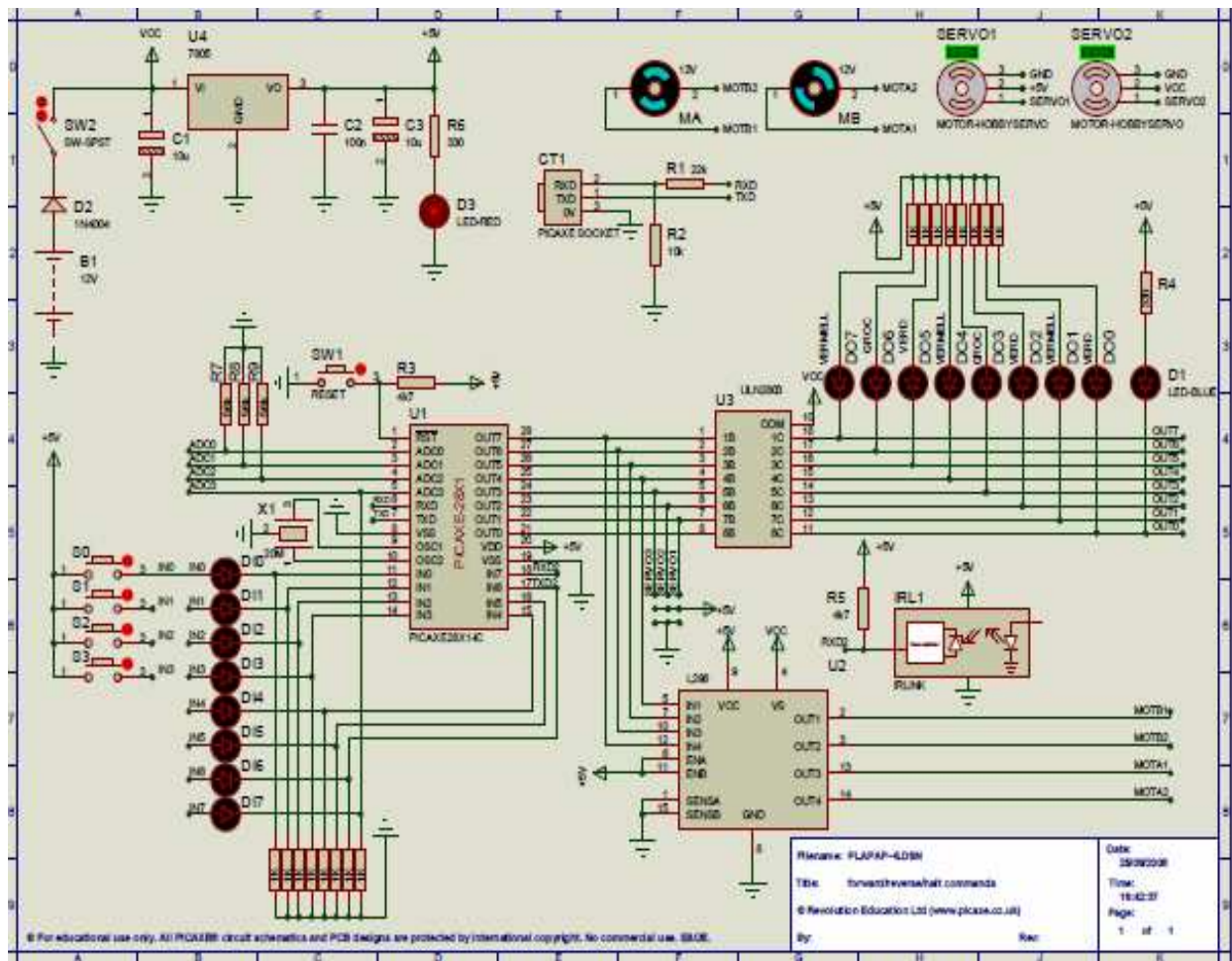
Disposa de **8 sortides digitals** del microcontrolador que exciten un driver de potència que lliure una tensió a nivell baix (0V) quan son activades. També disposa de **4 terminals** destinats a alimentar **2 motors** de corrent continu permetent la seva inversió de gir o bé el control d'un motor pas a pas del tipus bipolar. També disposa de 3 sortides disposades a fer un control per polses de servos.

COMUNICACIONS

Disposa d'un port de comunicacions RS232 integrat apte per al seu funcionament amb sistemes PICAXE. Un segon port que es connecta directament a la placa, permet la programació i utilització dels micros PIC amb sistema bootloader incorporat. Finalment la placa te la possibilitat de fer una comunicació per infrarojos ja que disposa tant d'un emissor con d'un receptor que permeten l'enviament i recepció de dades per aquest sistema.

INTERCONNEXIONAT

El sistema de connexionat mitjançant RJ45 i RJ11 permet realitzar el cablejat de pràctiques de forma molt ràpida.



La esquema de la placa amb tots els seus components

FUNCIONAMENT INTERN DE LA PLACA

Circuit d'alimentació

El circuit es pot alimentar directament amb un pack de piles de 6 volts (4x1,5V) o bé amb una tensió superior si incorporem un regulador de voltatge LM7805. A través d'un sèrie de components s'ajusta una tensió correcta pel funcionament de la placa. Al regulador se li pot lliurar una entrada entre 8V i 35V.

ENTRADES

Digitals: les entrades digitals de la placa estan formades per un led de monitorització que s'il·lumina quan lliurem un "1" a aquesta. Per tal de minimitzar el volum del disseny, les resistències instal·lades són "arrays" de 8 resistències encapsulades en un únic component. Aquest disposa d'un **led emissor** de llum i un **fototransistor** que condueix quan rep la llum del led reflexada en algun objecte clar.

Analògiques: les entrades **ADC0 ADC1** i **ADC2** incorporen una resistència de 56K a positiu que a més de polaritzar aquesta a nivell "1", permet la connexió directa de sensors resistius tipus NTC, LDR, etc., entre l'entrada i 5V.

SORTIDES

La placa disposa de tres tipus de sortida diferent. D'una banda, existeix un xip, l'**ULN2803**, que permet que les sortides Out 0 a Out 7 del PICAXE puguin controlar càrregues de fins a mig amper cadascuna. D'altra banda, un xip especialitzat en el control de motors, l'**L298**, permet la connexió de varis tipus de receptors d'aquest tipus. Finalment, existeixen també tres sortides per al control de servos que es poden connectar directament a la placa.

Control dels motors: El driver de potència L298

La sortida del PICAXE-28X1/2, no alimenta directament els motors, ja que el consum d'aquest seria excessiu per a la poca corrent que aquesta sortida podria lliurar. El driver consta de **dos blocs**. El primer bloc disposa de 2 entrades de control selectores de sentit de gir **IN1,IN2** i una entrades d'habilitació. Les sortides **OUT1** i **OUT2** es connecten directament al motor subministrant-li la tensió necessària. En funció de les combinacions de les entrades i les sortides s'obté una tensió d'una polaritat o altra a aquestes sortides.

Sortides digitals: El driver de potència ULN2803A

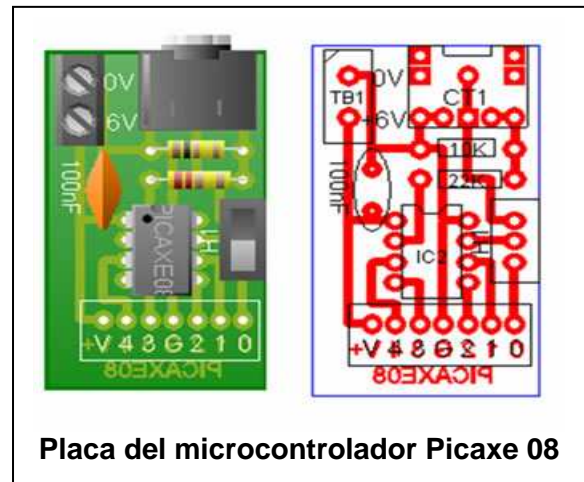
Aquest driver de potència augmenta la capacitat de corrent de sortida del circuit. Té 8 canals formats per 8 entrades que s'exiten des del PICAXE i 8 sortides que lliuren un corrent de fins a 0,5A cadascuna.

Sortides per al control de sortides

Es possible de connectar de forma directa fins a tres servos, que estan associats als pins de sortida OUT1, OUT2 i OUT3.

PROGRAMACIÓ DE PICAXE

El sistema "PICAXE" és un sistema de microcontrolador fàcil de programar que utilitza un llenguatge BASIC molt simple, el qual la majoria dels estudiants poden aprendre ràpidament. El sistema PICAXE explota les característiques úniques de la nova generació de microcontroladors de baix cost FLASH. Aquests microcontroladors poden ser programats una vegada i una altra sense la necessitat d'un costós programador PIC. El poder del sistema PICAXE radica en la seva senzillesa. No necessita de cap programador, esborrador o complex sistema electrònic - el microcontrolador és programat (amb un simple programa en BASIC o un diagrama de flux) mitjançant una connexió de tres cables connectada al port sèrie de l'ordinador. El circuit operacional PICAXE utilitza únicament tres components i pot ser muntat fàcilment en un tauler experimental per a components electrònics (protoboard), en una placa corrent o en una placa PCB.



Placa del microcontrolador Picaxe 08

Característiques de Picaxe:

- Ràpida operació de descàrrega mitjançant el cable serial.
- Programari "Editor de Programació" gratuït i de fàcil ús.
- Llenguatge BASIC simple i fàcil d'aprendre. editor de diagrames de flux inclòs.
- Pot ser programat també mitjançant el programari "Crocodile Technology".
- Extens nombre de manuals gratuïts i fòrum de recolzo en línia.
- Tauler experimental tutorial i tutorials inclosos.
- Paquet de control remot infraroig disponible.
- Paquet de servocontrolador disponible.

L'empresa creadora del sistema d'aprenentatge PICAXE és la "Revolution Education Ltd" que té la següent pàgina web: www.picaxe.co.uk, i posa a la nostra disposició els dissenys dels PCB de les targetes d'experimentació dels sistemes: PICAXE-08, PICAXE-18 i PICAXE-28.

SOFTWARE: EDITOR DE PROGRAMA

El programari Editor de Programació és un mitjà de programació complet de generació de programes BASIC per al PICAXE. Aquest entorn de programació, permet editar programes tant en bàsic com amb llenguatges gràfics, **simular** des de l'ordinador els programes editats sense necessitat de tenir el prototipus connectat, i finalment, permet **programar** el PICAXE, a través d'un cable que es pot connectar de forma molt simple al port sèrie (RS-232) o també al port USB (el fil de comunicació no és el mateix).

El programari permet generar programes de dues maneres:

1. Utilitzant llistats d'instruccions en BASIC
2. Gràficament, mitjançant organigrames.

1. Instruccions PICAXE :

Sortida	high, low, toggle, pulsout, let pins =
Son	sound
Entrada	if...then, readadc, pulsins, button
Sèrie	serin, serout
Flux de Programa	goto, gosub, return, branch
Bucles	for...next
Matemàtiques	let (+, -, *, **, /, //, max, min, &, , ^, &/, /, ^/)
Variables	if...then, random, lookdown, lookup
Memòria de dades	write, read
Temps de retardo	pause, wait, nap, sleep, end
Miscelaneos	symbol, debug

Comandos específiques del PICAXE-08:

Configuracions Ent/Sal	input, output, reverse, let dirs =
PWM	pwm

Comandos específiques del PICAXE-18/18A:

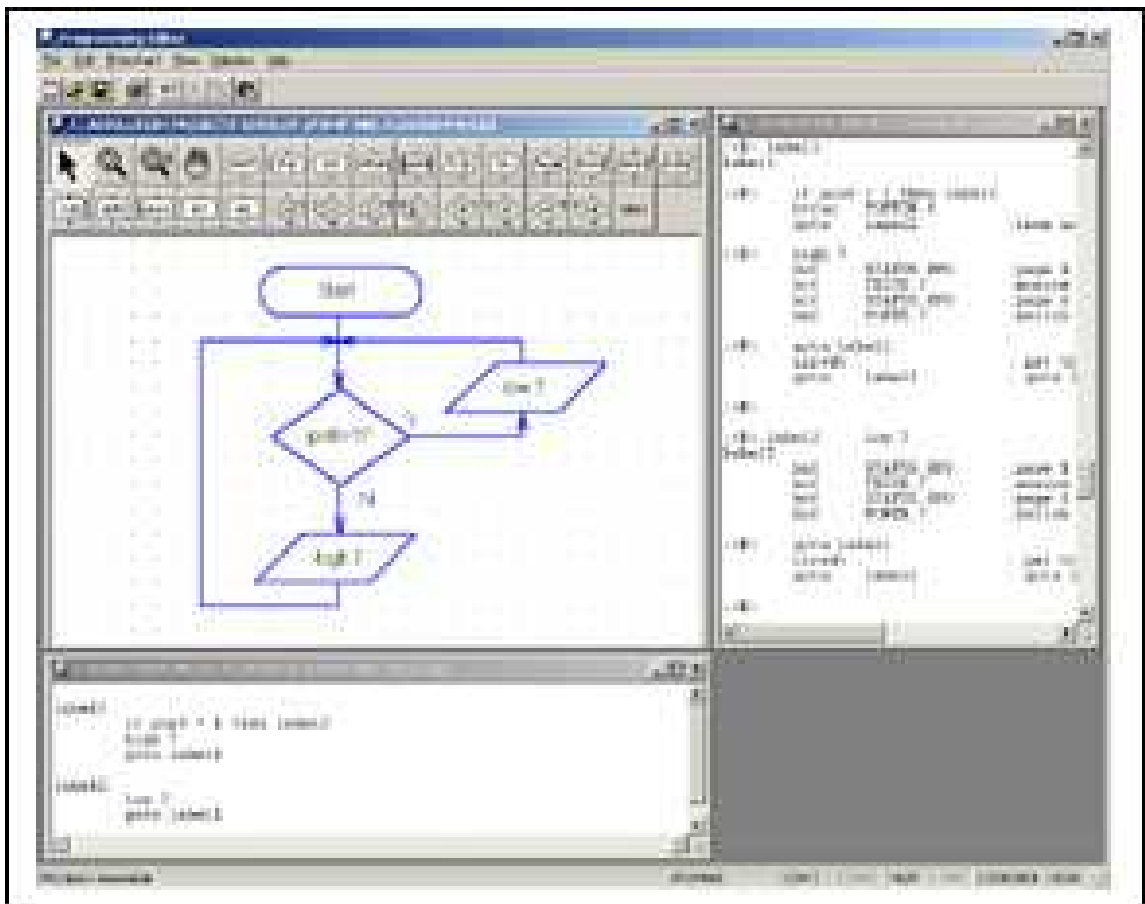
RAM	peek, poke
Memòria de dades	writemem, readmem
Control de servo	servo (18A únicament)
Infraroja	infrain (18A únicament)
Interrupció	setint (18A únicament)
Temperatura	readtemp (18A únicament)
Número de sèrie de 1 cable	readownsn (18A únicament)
Rellotge de 1 cable	readowclk, resetowclk (18A únicament)

Teclat keyin, keyed (18A únicament)

Comandos específiques del PICAXE-28/28A/28X:

RAM peek, poke
 Control de Servo servo
 Infraroja infrain
 Interrupció setint (28A / 28X únicament)
 Temperatura readtemp (28A / 28X únicament)
 Número de sèrie de 1 cable readown (28X únicament)
 Relotge de 1 cable readowclk, resetowclk (28X únicament)
 Teclat Keyin, keyed (28X únicament)
 I2C i2cin, i2cout, i2cfamily (28X únicament)

2.



El programa en format d'organigrama

Els organigrames poden generar-se i simular-se en pantalla i després convertir-se automàticament en llistats de comandos BASIC. El programari és gratuït per a ús educacional (no-comercial) i pot instal·lar-se en tot tipus de xarxes escolars o ordinadors personals a casa

dels estudiants. El programari opera sota qualsevol sistema operatiu Windows (Windows 95, 98, Em, NT, 2000, XP). No opera sota cap altre sistema operatiu (DOS, Linux, Mac, etc.).

Característiques del programari:

- Permet programació mitjançant organigrames, BASIC i codi assemblar.
- Permet la simulació en pantalla de programes en forma d'organigrames.
- Permet la descàrrega directa mitjançant cable serial de tots els productes PICAXE.
- També suporta la descàrrega en sèrie de tots els productes Stamp I, incloent al Controlador Stamp i al Microcontrolador Stamp.
- Posseeix un interpretador intern BASIC-assembler el qual permet la conversió automàtica de programes BASIC a codi assemblar seqüencial (requereix un Programador PIC Serial)
- Mitjà complet de desenvolupament de codi assemblar amb interfase i programador fàcils d'utilitzar.

Equips per descarregar



Per a descarregar programes PICAXE l'única cosa que necessitem és un cable de descàrrega PICAXE de baix cost: **AXE026** .

- Si el nostre ordinador portàtil no té un port sèrie de 9 pins, necessites també un adaptador USB-Sèrie: **USB010**.



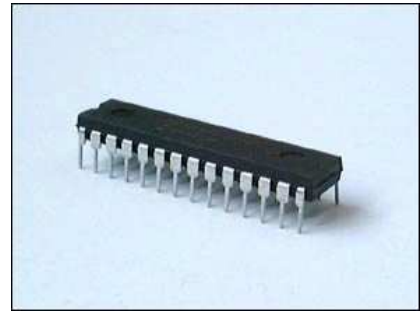
O també mitjançant un PICAXE USB download cable:**AXE027**.

En nostre cas, hem fet servir aquesta ja que disposem de portàtils que només poden treballar amb aquestes.

DESNVOLUAMENT DEL PROJECTE

PROGRAMACCIÓ

PROJECTE: Automatització d'un muntacàrregues per a tres plantes, utilitzant tècnica programada mitjançant PICAXE.



L'ascensor treballa d'una manera molt simple sense la memorització de crida ni seguretat de portes.

Chip picaxe 28X

Entrades

S2, S1, S0: Polsadors de crida.

F2, F1, F0: Final de cursa (un en cada planta) MAGNÈTICS.

Sortides

H2, H1, H0: Pilots de senyalització LED de SITUACIÓ CABINA.

MT : motor

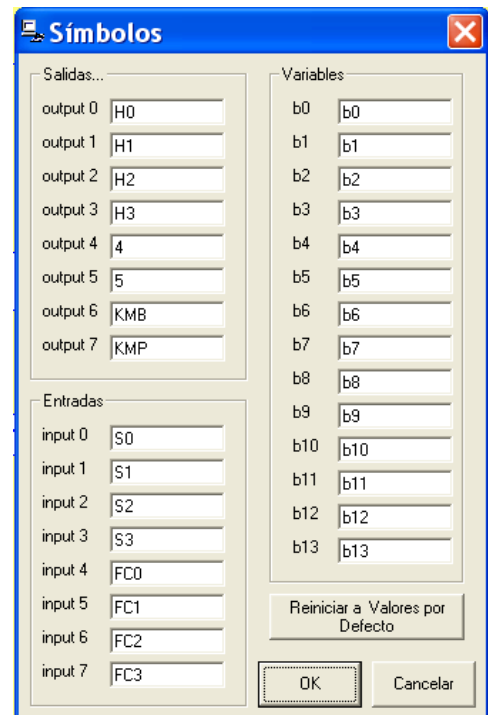
KMP = Activació Motor sentit de PUJADA.

KMB = Activació Motor sentit de BAIXADA.

PICAXE-28

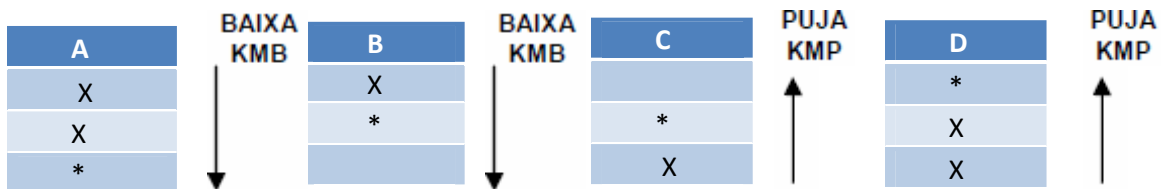
Reset	1	28	Output 7
Analogue 0	2	27	Output 6
Analogue 1	3	26	Output 5
Analogue 2	4	25	Output 4
Analogue 3	5	24	Output 3
Serial In	6	23	Output 2
Serial Out	7	22	Output 1
0V	8	21	Output 0
Resonator	9	20	+V
Resonator	10	19	0V
Input 0	11	18	Input 7
Input 1	12	17	Input 6
Input 2	13	16	Input 5
Input 3	14	15	Input 4

Tipus de PICAXE i taula de símbols ORGANIGRAMA (ENTRADES/SORTIDES):



Funcionament:

1. El moviment de la cabina cap amunt o cap avall dependrà de la posició on es trobi la cabina del muntacàrregues, detectada pels finals de cursa magnètics FC0, FC1, FC2 i FC3 i del polsador de crida que s'hagi polsat: S0, S1, S2 o S3.
2. La cabina del muntacàrregues pujarà o baixarà depenent de la combinació entre el polsador de crida i el final de cursa accionat per la cabina.



X : Situació cabina.

*** : Crida cabina des de polsador.**

a) Si es prem el polsador S0 i la cabina està en FC1 o FC2 o FC3 (o el que és igual: no està en FC0). La cabina BAIXARÀ (KMB) fins accionar el final de cursa de la planta-0 (FC0).

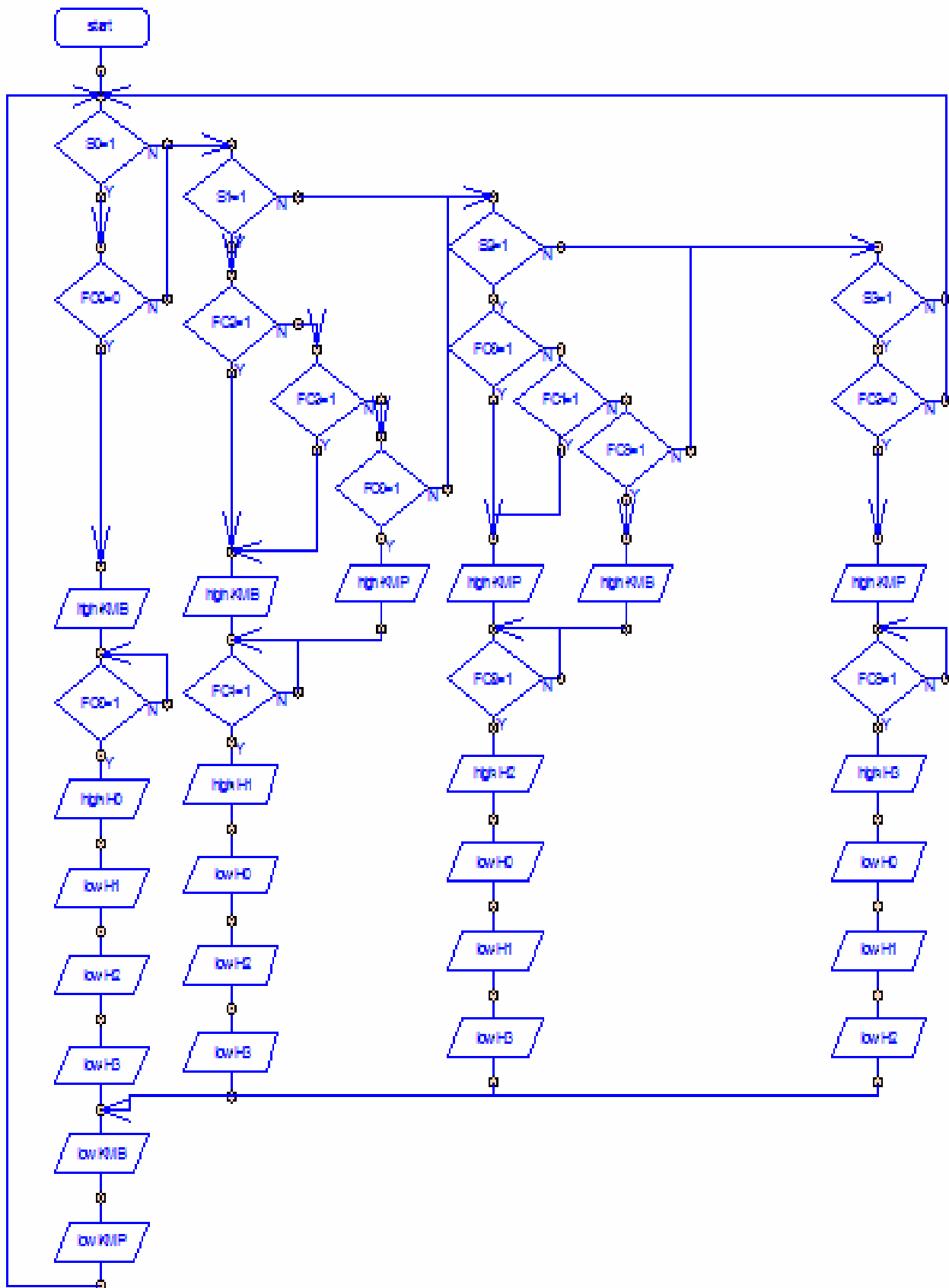
b) Si es prem el polsador S1 i la cabina està en FC2 o FC3. La cabina BAIXARÀ (KMB) fins accionar el final de cursa de la planta-1 (FC1).

c) Si es prem el polsador S1 i la cabina està en FC0. La cabina PUJARÀ (KMP) fins accionar el final de cursa de la planta-1 (FC1).

d) Si es prem el polsador S2 i la cabina està en FC0 o FC1. La cabina PUJARÀ (KMP) fins accionar el final de cursa de la planta-2 (FC1).

3. Mentre el muntacàrregues està en funcionament, els polsadors de crida estaran inhibits, és a dir, en polsar-los no tindran cap efecte fins que la cabina hagi arribat a la posició requerida.

Programació mitjançant organigrama:



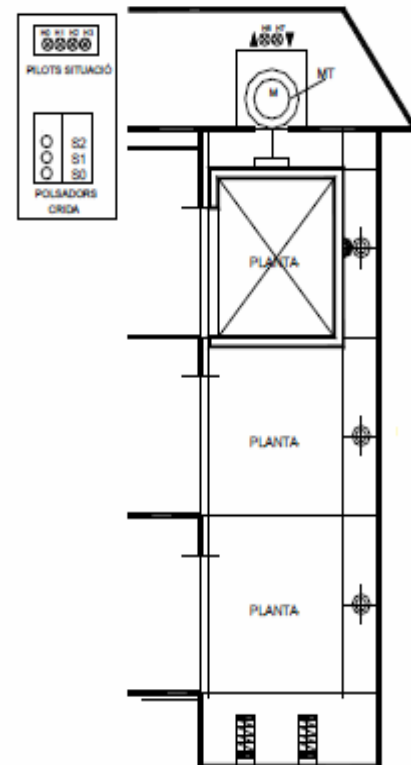
PROCEDIMENTS:

1. DEFINIR VARIABLES:

- Definir variable ENTRADA
- Definir variables SORTIDA
- Definir variables INTERNES

2. PROGRAMA PRINCIPAL:

- Llegir entrades (subrutina)
-assignació entrades
- Implementació etapes grafcet
- Programació d'accions:
Activació motor pujada/baixada
Activació pilots planta
- Actualitzar sortides (subrutina)
Subrutines:
Assignació sortides



El funcionament dels sensors

Programa:

'Definir ENTRADES PICAXE:

```
symbol I_S0=pin0
symbol I_S1=pin1
symbol I_S2=pin2
symbol I_S3=pin3
symbol I_FC0=pin4
symbol I_FC1=pin5
symbol I_FC2=pin6
symbol I_FC3=pin7
```

'Definir SORTIDES PICAXE:

```
symbol Q_H0=outpin0
symbol Q_H1=outpin1
symbol Q_H2=outpin2
symbol Q_H3=outpin3
symbol Q_KMB=outpin4
symbol Q_KMP=outpin5
'symbol Q_KMB=outpin6
'symbol Q_KMP=outpin7
```

' Definir variables INTERNES:

```
symbol ETAPA_0=bit0
symbol ETAPA_1=bit1
symbol ETAPA_2=bit2
```

```

symbol ETAPA_3=bit3
symbol ETAPA_4=bit4
symbol ETAPA_5=bit5
symbol ETAPA_6=bit6
symbol S0=bit10
symbol S1=bit11
symbol S2=bit12
symbol S3=bit13
symbol FC0=bit14
symbol FC1=bit15
symbol FC2=bit16
symbol FC3=bit17
symbol H0=bit18
symbol H1=bit19
symbol H2=bit20
symbol H3=bit21
symbol KMP=bit22
symbol KMB=bit23

```

' Programa principal

main:

gosub LLEGIR_ENTRADES
ETAPES GRAFCET:

'IMPLEMENTACIÓ

```

if ETAPA_0=0 and ETAPA_1=0 and ETAPA_2=0 and ETAPA_3=0 and ETAPA_4=0 and
ETAPA_5=0 and ETAPA_6=0 then

```

```

ETAPA_0=1

```

```

endif

```

'Inicialitza Grafcet

```

if ETAPA_0=1 and S0=1 and FC0=0 then

```

```

ETAPA_1=1

```

```

ETAPA_0=0

```

```

endif

```

'ETAPA-1

```

if ETAPA_0=1 and S1=1 and FC2=1 then

```

```

ETAPA_2=1

```

```

ETAPA_0=0

```

```

endif

```

'ETAPA-2

```

if ETAPA_0=1 and S1=1 and FC0=1 then

```

```

ETAPA_3=1

```

```

ETAPA_0=0

```

```

endif

```

'ETAPA-3

```

if ETAPA_0=1 and S2=1 and FC0=1 or ETAPA_0=1 and S2=1 and FC1=1 then

```

```

ETAPA_4=1

```

```

ETAPA_0=0

```

'ETAPA-4

```

endif

```

```

if ETAPA_1=1 and FC0=1 then

```

```

ETAPA_0=1

```

```

ETAPA_1=0

```

```

endif

```

'RETORN ETAPA-0 DES DE ETAPA-1

```

if ETAPA_2=1 and FC1=1 then

```

```
ETAPA_0=1
ETAPA_2=0
endif
```

RETORN ETAPA-0 DES DE ETAPA-2

```
if ETAPA_3=1 and FC1=1 then
ETAPA_0=1
ETAPA_3=0
endif
```

RETORN ETAPA-0 DES DE ETAPA-3

```
if ETAPA_4=1 and FC2=1 then
ETAPA_0=1
ETAPA_4=0
endif
```

RETORN ETAPA-0 DES DE ETAPA-4

**'PROGRAMACIÓ D'ACCIONS:
ACTIVACIÓ MOTOR PUJAR/BAIXAR:**

```
if ETAPA_0=1 then
KMP=0
KMB=0
endif
```

SI ESTÀ ACTIVA ETAPA-0 = MOTOR ATURAT

```
if ETAPA_1=1 or ETAPA_2=1 then
KMB=1
endif
```

SI ESTAN ACTIVES LES ETAPES-1-2-5 = BAIXA

```
if ETAPA_3=1 or ETAPA_4=1 then
KMP=1
endif
```

SI ESTAN ACTIVES LES ETAPES-3-4-6 = PUJA

ACTIVACIÓ PILOTS PLANTA:

```
if FC0=1 then 'PILOT INDICADOR PLANTA-0
H0=1
else
H0=0
endif
```

```
if FC1=1 then 'PILOT INDICADOR PLANTA-1
H1=1
else
H1=0
endif
```

```
if FC2=1 then 'PILOT INDICADOR PLANTA-2
H2=1
else
H2=0
endif
```

gosub **ACTUALITZAR_SORTIDES**

goto **main**

*****SUBRUTINES*****

LLEGIR_ENTRADES:

```
S0=I_S0  
S1=I_S1  
S2=I_S2  
FC0=I_FC0  
FC1=I_FC1  
FC2=I_FC2  
return
```

ACTUALITZAR_SORTIDES:

```
Q_H0=H0  
Q_H1=H1  
Q_H2=H2  
Q_KMP=KMP  
Q_KMB=KMB  
return
```

CONCLUSIÓ

Robòtica i Automatització són dos camps de la tecnologia molt importants d'avui dia. La fabricació de moltes estructures que ens envolten i el funcionament les màquines que fem servir cada dia utilitzen aquest concepte. A la indústria la necessitat d'augmentar les produccions ha donat lloc a la invenció de màquines que realitzin el màxim d'operacions de forma automàtica, reduint al mínim la intervenció dels operaris. Als sistemes de transport els automatismes han contribuït a un augment de la seguretat i del rendiment.

Moltes màquines d'avui funcionen de forma automàtica. El més comú de tots és l'ascensor, que funciona gràcies a un programa guardat dins de la seva memòria. Per fer-lo funcionar es necessita un xip microcontrolador (com en el meu cas he fet servir PICAXE-28X). I es programa a través d'un software propi de PICAXE. Una vegada conegudes les instruccions del software i el funcionament del xip que es vol programar, és molt fàcil de programar. I es pot anar modificant el programa per millorar el seu funcionament, o si es vol, es poden afegir més coses. I és degut a aquesta facilitat i versatilitat que tenen els sistemes programables, el que fa que s'utilitzin tant per fer funcionar les màquines de manera automàtica.

L'ascensor que he muntat disposa de 3 plantes (però també podria ser de quatre, fent servir el mateix xip i la mateixa placa) i té altres elements electrònics com els sensors, els polsadors i una placa amb tots els components i el xip microcontrolador, necessaris per tal que funcioni amb el programa corresponent. Es pot programar utilitzant instruccions en BASIC o Gràficament mitjançant organigrames.

En el meu cas ho he fet mitjançant comandos BASIC. Aquest programa després es converteix en llenguatge binari que s'entén pel ordinador. Això ho fa un altre programa que porta ja instal·lat el xip PICAXE (firmware).

En resum, aquest treball es pot dividir en dues parts:

Una és la part teòrica i l'altre la pràctica i el que va ser més interessant va ser la part pràctica consistent en muntar la maqueta, soldar la placa i programar-la. A partir de la teoria vaig anar desenvolupant el treball i a poc a poc he aconseguit acabar l'ascensor i ara funciona igual com vam preveure.

La meua intenció en fer aquest treball era entendre els conceptes bàsics de Robòtica i aconseguir fer funcionar una maqueta a partir de un xip programable. Els resultats han estat positius ja que tot ha funcionat com estava previst. Al final he vist com funciona el tema de automatització a partir d'un microcontrolador i les aplicacions que té.

Amb tot això he après que la Robòtica i l'Automatització són camps de la tecnologia molt importants i també prou senzills per entendre i fer-los servir per dur a terme infinitat de treballs.

VALORACIÓ PERSONAL:

El motiu pel que vaig fer aquest treball va ser perquè "Robòtica" és un dels temes de la tecnologia més m'interessen i m'agraden, i també perquè està relacionat amb la carrera que vull fer després a la Universitat. Part del treball ha consistit en construir la maqueta de l'ascensor i programar el sistema de control, cosa que m'ha permès entendre els conceptes bàsics de Robòtica i Automatització.

La dificultat més gran que vaig tenir a l'hora de començar aquest treball va ser la falta dels coneixements mecànics i tècnics que necessitava per muntar l'ascensor. Això és perquè mai en la meua vida, havia fet alguna cosa com aquesta i em faltava experiència. A més a més, el tema de programar era nou per mi i calia començar a aprendre tot des de zero per poder arribar a entendre millor les coses.

Però a poc a poc i amb l'ajuda del meu tutor de recerca, qui m'explicava tot i m'orientava a cada pas de l'elaboració del treball, he aconseguit fer un bon treball, just com volia. I estic molt contenta amb el que he après perquè sé que tot això em servirà molt en el meu futur universitari i professional.

Un altre problema que vaig tenir era que no trobava gaire llibres relacionats amb el meu tema, ja que és un tema molt concret i no és fàcil trobar una biblioteca que tingui llibres que tractin d'ascensors i dels automatismes programables de control. Per això, la majoria de l'informació necessària per fer la part teòrica la he trobat a Internet.

Finalment, vull dir que en el transcurs de la realització d'aquest treball he tingut moltes problemes, que s'han anat solucionant a poc a poc, i veig que el resultat que he aconseguit ha estat molt bo i satisfactori.

BIBLIOGRAFIA:

Pàgines d'Internet:

- Explicació de components electrònics utilitzats en a placa:
<http://www.botskool.com/tutorials/electronics/general-electronics/basic-electronic-components>
- AXE027 PICAXE USB CABLE:
<http://www.rev-ed.co.uk/docs/AXE027.pdf>
- Software Editor de programació:
http://www.rev-ed.co.uk/docs/axe002_tutorial_es.pdf
- Els microcontroladors:
http://www.escolalliurex.es/recursos/ayudascd/78/control/PICAXE/sistema_picaxe.html
<http://www.rev-ed.co.uk/picaxe/es/pinout.htm>
- Automatisme i robòtica
<http://www.xtec.cat/~jsolson7/eso/comunicacions/automatismes.htm>
- Robòtica
<http://www.monografias.com/trabajos6/larobo/larobo.shtml#clasi>
- Pàgina oficial de Robolot:
http://www.robotot.org/index.php?option=com_remository&Itemid=61&func=showdown&id=20

Treballs, documents consultats:

Els treball de ” **Muntacàrregues programat amb PICAXE**” realitzat per: Antoni Hidalgo Ortega i Antoni Moreno Rey, de la Universitat de Girona (UdG).

- MUNTACÀRREGUES_PICAXE
- axe001_xparts

Llibres consultats:

1. **La Multienciclopèdia Temàtica Tecnologia II**, Enciclopèdia Catalana Barcelona.

Primera Edició: Març del 2009
Automatització i Robòtica (Pàgines: 148-155)

2. **La Intel·ligència artificial** de Miquel Barceló

Primera Edició: Setembre 2005, Editorial UOC
Pàgines: 18-25

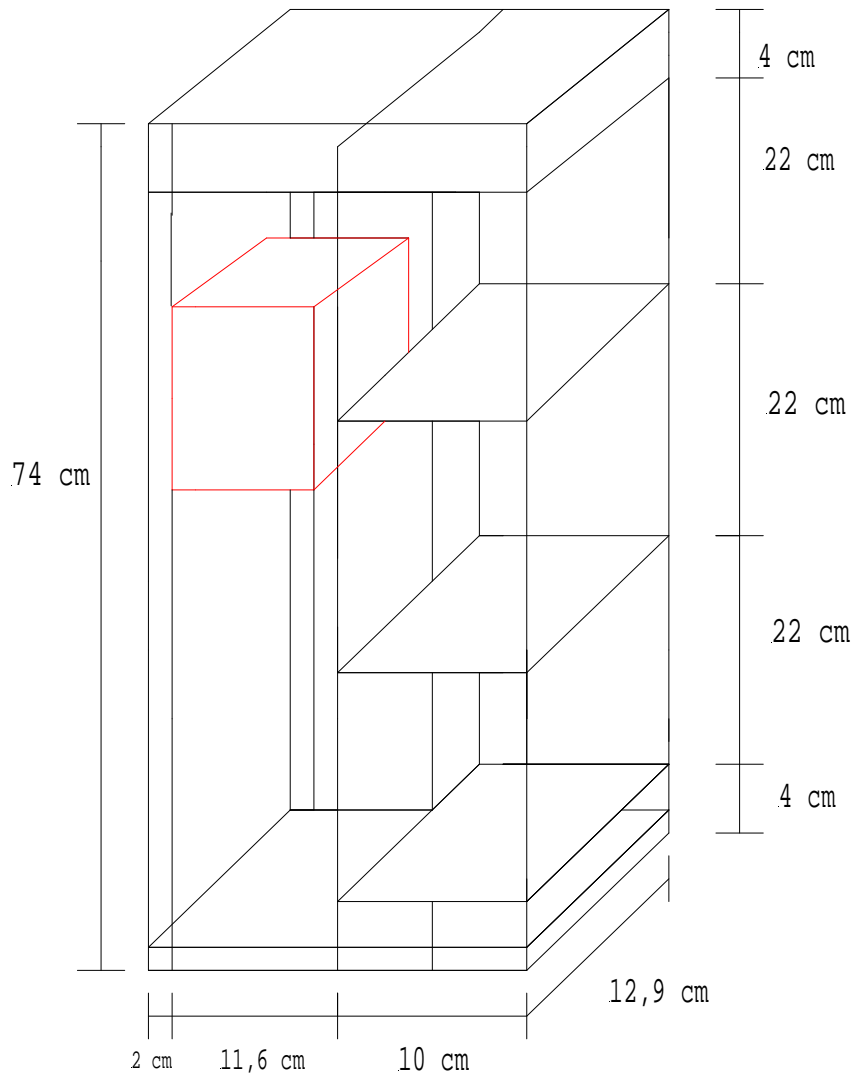
3. **Automatas Programables**, Andre Simon

Editorial Paraninfo, S.A.

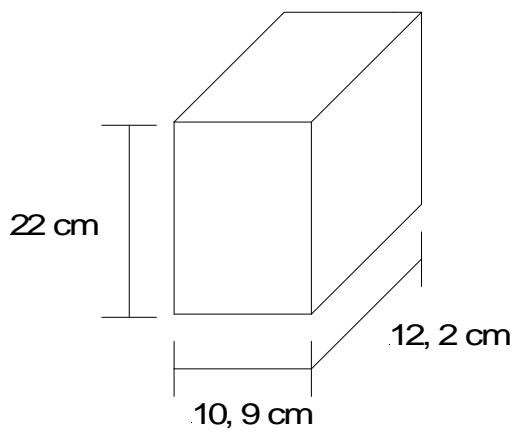
Pàgines: 13-36

ANNEX

Estructura de l'ascensor amb la Cabina

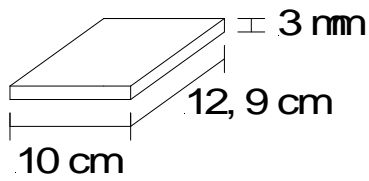


L'ascensor

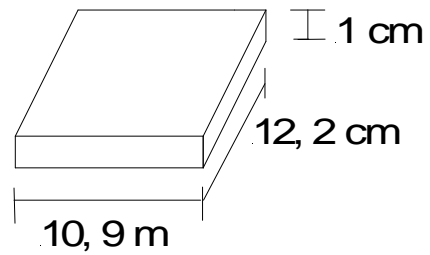


La cabina

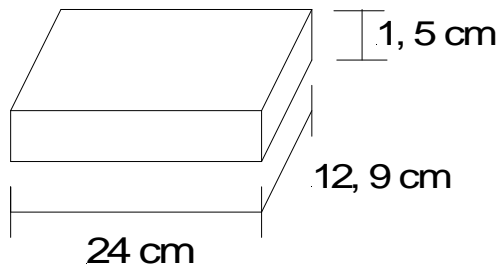
PARTS DE L'ASCENSOR



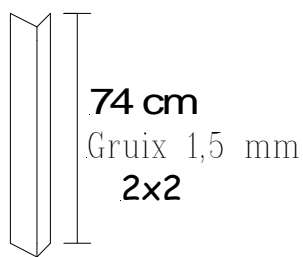
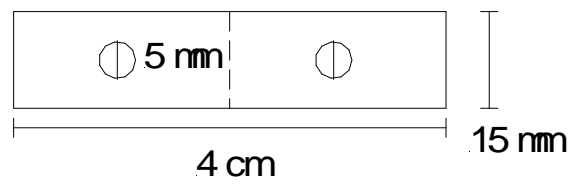
3 peçes de Fullola



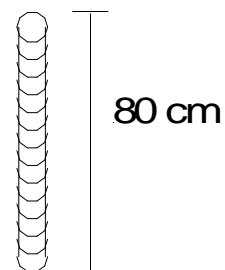
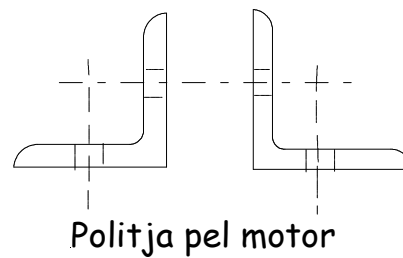
2 peçes de fusta de la cabina



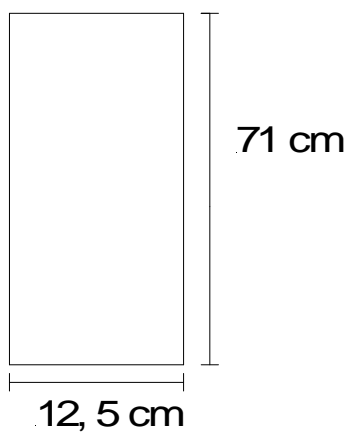
2 peçes de Fusta



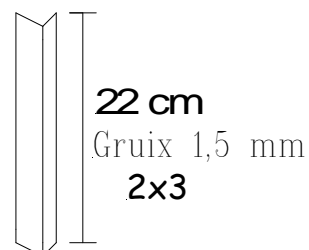
6 Perfils de forma L per l'ascensor



Barres Roscades



Peça de Plàstic
Gruix 1mm



4 Perfils de forma L per la cabina