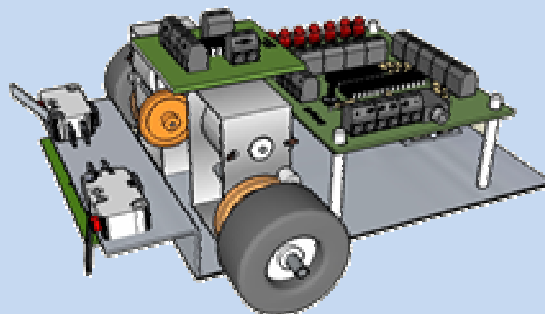
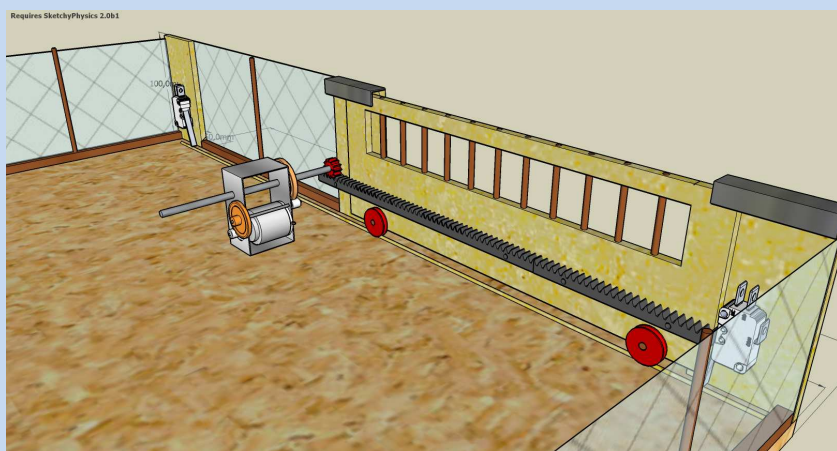
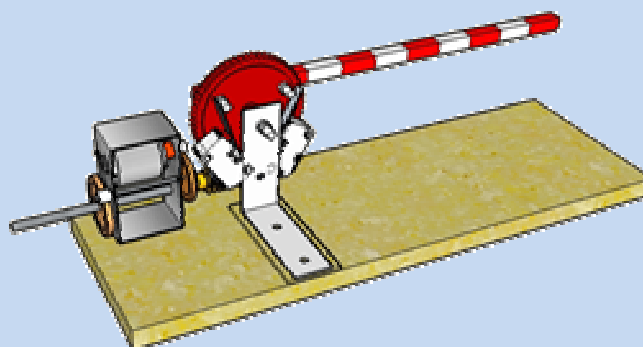
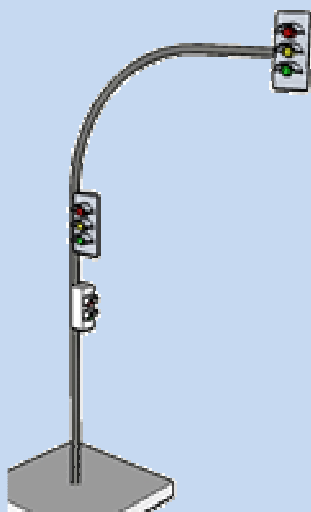


ENTRENADOR PIC pel control de projectes

Guia del professor



Juan José Llorca

ENTRENADOR PIC pel control de projectes.

Guia del professor

L'entrenador és un conjunt de components electrònics dissenyats específicament per poder controlar mitjançant la programació els projectes construïts a les aules tallers de tecnologia.

En la majoria dels casos ens ve molt just acabar la part mecànica dels projectes, comprovar el seu funcionament de forma manual i poc més, però ens deixem el funcionament automàtic dels mateixos, la més vistosa i espectacular i la que en definitiva més agrada als nostres alumnes, ja que ens apropa a les solucions tècniques existents en el món real.

L'automatització amb *microprocessador (PIC)* simplifica notablement l'elaboració dels projectes i ens aporta un alt valor afegit als mateixos.

En aquesta pàgina web trobareu els materials suficients i les instruccions necessàries per poder construir els entrenadors i altres plaques auxiliars que utilitzem en els diferents projectes. També hi ha una petita introducció a la programació dels mateixos.

Els materials que a continuació presentem són fruit de varis anys utilitzant les plaques compactes *picaxe-28* que rebérem amb l'ampliació de la dotació, per part de la Conselleria d'Educació, als tallers de tecnologia. Foren un total de tres jocs de plaques amb processadors *pic16F873* de la família PICAXE.

La facilitat de programar-los i les altes prestacions que presenten ens motivaren a seguir treballant amb ells.

Amb aquests materials peguem un pas més, ja que hem dissenyat i construït les nostres pròpies plaques, amb components assequibles després de provar versions distintes, fins trobar la més simple i la més adaptable als projectes.

Sols comprem el microprocessador *pic16F886* o similar que ja ve preprogramat, l'insertem en el sòcol de la nostra placa "*entrenador*" i ja podem començar a programar.

Hem procurat que els *entrenadors* siguin el més compactes i senzills possible, i fàcilment integrats en projectes diversos .

L'entrenador l'utilitzem primerament per ensenyar-nos a programar els microprocessadors, fer les proves de funcionament dels programes, visualitzant amb el conjunt de leds de les eixides el comportament correcte i finalment connectar els elements dels projectes (sensors, interruptors, fi de cursa, motors, bombetes, relés,..) als mateixos i acabar controlant-los.

Podeu trobar més informació per treballar amb les entrades i eixides de la placa original a <http://tecnotec.es> on hi ha un apartat exclusivament dedicat al tractament d'aquests processadors.

Pel que fa a la programació dels microprocessadors hem posat en marxa un curs específic en la plataforma Moodle, que serveix de referència i avaluació en l'aprenentatge de la programació dels microprocessadors pic PICAXE. Aquest curs va evolucionant a poc a poc, intercalant activitats i explicacions breus, de menys a mes complexitat, que després poden ser contrastades amb l'entrenador.


Es pot accedir al curs en l'enllaç:

<http://tecnotec.es/moodle>

i dintre, buscar el curs: PICAXE09.

Podeu entrar amb el nom d'usuari: *tecnopego* i contrasenya :*tecnopego* per visualitzar l'estructura del mateix.

Pel que fa a la programació dels microprocessadors pic, de la família PICAXE-28, es pot fer de varies formes:

- amb el programa *Programming Editor* ,  Podem programar en bàsic o en diagrama de flux.(el podeu descarregar de la web de picaxe: <http://picaxe.uk>)
- els programes de la família *CrocodileTechnologie* també reconeixen aquests pics i porten els mòduls adequats per programar-los, així com multitud de llibreries.

Justificació:

El disseny i construcció de les plaques "entrenador" son fruit d'uns anys d'investigació en el control dels projectes que habitualment desenvolupem en l'aula-taller de tecnologia, motivats per l'obsessió d'acabar els projectes de la forma més pròxima a la realitat.

Començarem programant i utilitzant les plaques compactes picaxe-28 de Conselleria, i hem acabat fabricant les nostres pròpies plaques.

La fabricació de les mateixes per part dels alumnes comporta l'adquisició d'uns continguts i unes destreses que d'altra banda s'hauria de treballar a part, com pot ser l'estudi dels diferents components electrònics, la realització de plaques de circuit imprès, la soldadura i d'inserció dels diferents components electrònics, la comunicació entre l'ordinador i el processador, i finalment la connexió i reconeixement dels operadors "interfície" entre els projectes i el microprocessador, com són els sensors i els actuadors.

Finalment, la programació dels microprocessadors amb *diagrama de flux*, o amb *programació bàsic*, ens aporta una altra dimensió en l'acabat dels projectes des de les tecnologies.

Els materials didàctics són eminentment pràctics i prou específics, de vegades amb poca literatura, que hem intentat substituir per animacions, vídeos i presentacions de les diferents fases de construcció, de forma que els alumnes puguin observar-les autònomament i triar les solucions més adequades, seguint el seu propi ritme d'aprenentatge.

Es poden utilitzar els recursos en diversos nivells educatius en funció del grup d'alumnes, els projectes que volem controlar i els recursos de l'aula-taller: així, per exemple, en tercer d'ESO podeu automatitzar projectes que funcionen temporitzats, com un semàfor, el control d'una font, un ròtol lluminós,...

En quart ja podem fabricar l'entrenador i les diverses plaques i automatitzar projectes més complicats, inclòs un cotxe robot seguidor de línia.

La finalitat última dels materials és aportar als alumnes els recursos didàctics suficients per a què puguin fabricar les plaques de control per després automatitzar els projectes, bé construïts expressament o aprofitar els d'altre anys per acabar posant-los en funcionament automàtic.

En el desenvolupament dels mateixos podeu trobar tres fases ben diferenciades:

- La construcció de l'entrenador i les plaques auxiliars, on s'impliquen els coneixements de fabricació de plaques de circuit imprès, la soldadura i els components electrònics bàsics.
- La programació dels microprocessador amb l'ordinador, les proves amb el simulador del programa, la càrrega del programa al pic i l'execució del mateix en l'entrenador.
- L'adequació dels projectes al control automàtic i l'automatització, comprovació del funcionament mecànic correcte, identificació dels operadors d'entrada, identificació dels operadors d'eixida.

Qualsevol de les fases pot ser totalment independent de les altres i poden inclús treballar-se en cursos diferents, o per grup d'alumnes variats:

Un poden construir els entrenadors, altres les plaques auxiliars, uns poden aprendre a programar, altres a resoldre activitats de programa, altres fer programes més complicats.

També es pot utilitzar projectes d'altres cursos, comprovar que funcionen correctament i acoblar-los l'entrenador, o dissenyar i construir un cotxe robot autònom.

L'avaluació del procés d'aprenentatge és ben fàcil, veient la qualitat de les plaques i entrenadors construïts, el funcionament correcte i autònom del projecte automatitzat i la programació correcta del processador.

També podem utilitzar els apartats de la plataforma Moodle per valorar les tasques realitzades en la fase d'aprenentatge de la programació del pic.

Objectius:

- Dissenyar i construir un entrenador compacte amb microprocessador pic per controlar automàticament diferents projectes tecnològics.
- Aplicar el mètode de resolució de problemes per construir la part electrònica de l'entrenador.
- Calcular les relacions de transmissió i triar el sistema de transformació de moviment més adequat pel bon funcionament de cada projecte.
- Conèixer i construir sensors de contacte i de llum per utilitzar-los en el control dels projectes, utilitzant components electrònics i integrats diversos (CNY70,...).
- Utilitzar els coneixements d'electrònica bàsica en la fabricació de l'entrenador i les diferents plaques de control.
- Comprendre el funcionament intern i les parts fonamentals dels microprocessadors *pics16F886* o similar i d'altres integrats utilitzats: 2803, L293,...
- Conèixer les instruccions bàsiques per poder programar els microprocessadors *pics PICAXE*, i extrapolar-los a altres sistemes.
- Aplicar els coneixements adquirits per programar els diferents sistemes de control utilitzats en aplicacions típiques reals.
- Utilitzar adequadament les diferents eines informàtiques per simular i presentar els resultats obtinguts a la resta de la comunitat educativa del centre.

Contribució dels materials a l'adquisició de les competències bàsiques

Els materials elaborats contribueixen a l'adquisició de la competència en el coneixement i la interacció amb el medi físic, per mitjà de l'adquisició dels coneixements necessaris per a la comprensió i l'exercici de l'activitat tecnològica, l'anàlisi d'objectes, i altres sistemes tecnològics, per arribar a construir els nostres propis projectes automatitzats.

La contribució a l'autonomia i iniciativa personal s'articula especialment en la possibilitat d'emular processos de resolució de problemes a través d'una metodologia de projectes, per dissenyar i produir un projecte tecnològic, porta, semàfor, ascensor, barrera,... respectant en cada cas la planificació anteriorment establerta.

La matèria contribueix específicament en el tractament de la informació i competència digital per mitjà dels blocs de programació i simulació dels microprocessadors *pic*, creació de circuits PCB i la simulació en programari

específic de components electrònics, així com la utilització de la plataforma Moodle per desenvolupar activitats i baixar continguts específics.

La contribució a l'adquisició de la competència social i ciutadana, s'articula al voltant dels processos de resolució tècnica de problemes, en especial poder crear projectes autònoms o un cotxe robot autònom i programat, amb col·laboració en altres companys del grup-classe. Es valorarà la importància dels sistemes de control i l'automatització en la societat actual.

L'anàlisi dels objectes tecnològics existents i l'emulació de processos de resolució de problemes permeten l'ús instrumental i contextualitzat de ferramentes matemàtiques, calcular relacions de velocitats, interpretació dels manuals dels circuits integrats, realitzar fulls de càlculs per calcular pressupostos i canvis d'escala.

La competència en comunicació lingüística és una contribució que es realitza a través dels processos d'adquisició de vocabulari, busca, anàlisi i comunicació d'informació pròpia des sistemes de control i automàtics, de les propietats dels components electrònics i l'elaboració de documentació tècnica per presentar el resultat del cotxe robot acabat.

A l'adquisició de la competència per a aprendre a aprendre es contribueix per mitjà de l'anàlisi d'altres sistemes automàtics i/o robots i el seu funcionament.

Continguts abordats amb els materials referenciats per blocs de continguts

1.- Procés de resolució de problemes tecnològics.

- Disseny, planificació i construcció de prototips de cotxes robots seguidors de línia per mitjà de l'ús de materials, i ferramentes pròpies de la dotació de tecnologia.
- Ús de full de càlcul i ferramentes gràfiques, per a l'elaboració, desenrotllament i difusió del projecte.

2. Hardware i software.

- Ferramentes bàsiques per al dibuix vectorial i el grafisme artístic. Dibuix amb ordinador
- Programes de control. Programació de pics amb *Programming Editor*.
- Intercanvi d'informació entre l'entrenador i l'ordinador.

3. Tècniques d'expressió i comunicació.

- Disseny assistit per ordinador: dibuix en dos dimensions. Realització de dibuixos senzills.
- Dibuix en tres dimensions i animacions dels dibuixos amb el programa *SketchUp de Google*

6. Mecanismes

- Ús i concreció dels diferents sistemes de transmissió i transformació de moviments. Sistemes d'engranatges. Càlcul relacions de transmissió. Aplicació als projectes.

7. Electricitat i electrònica.

- Utilització de components i circuits elèctrics en projectes. Cablejat,i alimentació.
- Components electrònics diversos: resistències, diodes, LEDS, transistors, i circuits integrats específics, CNY70, L293, 2803, pics,...
- Realització de plaques de circuit imprés i soldadura dels components

10. Control i robòtica.

- Elements bàsics d'un sistema de control. Mètodes i exemples de sistemes de control.
- Arquitectura d'un robot: parts fonamentals. Sensors(de contacte, de llum,)i actuadors (motors i servomotors)
- Control d'un automatisme per ordinador. Targetes i plaques controladores.
- Introducció a la programació. -Diagrames de flux. *Programming Editor* i altres programes de control
- Simuladors informàtics dels sistemes dissenyats

Descripció dels materials:

Bàsicament els materials estan agrupats en tres grans **blocs** o mòduls:

- Preparació i/o construcció dels projectes per la seua automatització
- Desenvolupament electrònic del control. Construcció de les plaques específiques.
- Programació del microprocessador. Càrrega del programa i connexionat al projecte.

Introducció
Projectes
ENTRENADOR
Altres plaques
Circuits de les plaques
Construcció de plaques de circuit imprès
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

Es pot accedir als materials didàctics navegant en la pàgina web, fent ús del menú desplegable de l'esquerra:

En primer lloc hi ha una xicoteta **introducció** a l'entrenador que volem construir.

Després es fa un repàs a uns quants **projectes** "exemple" que podem automatitzar utilitzant l'entrenador.

Podeu veure un ròtol lluminós, un semàfor, una porta corredera i un cotxe robot.

Així es pot triar el més adequat al nivell del grup d'alumnes que disposem.

Introducció
Projectes
Ròtol
Semàfor
Porta corredera
Cotxe robot
ENTRENADOR
Altres plaques
Circuits de les plaques
Construcció de plaques de circuit imprès
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

Introducció
Projectes
ENTRENADOR
Microprocessador PIC16F886
Llista materials
Altres plaques
Circuits de les plaques
Construcció de plaques de circuit imprès
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

A continuació trobareu la descripció de l'**entrenador**, amb els detalls constructius més importants a tindre en compte per a la seua construcció.

Trobareu la informació tècnica del microprocessador, per saber la funció de cada pin de l'integrat, i la llista dels materials per poder construir l'entrenador

Després hi ha una xicoteta descripció d'**altres plaques** interessants pels projectes que anem a construir, com una placa reduïda, sense clemes ni connexions de comunicació, de baix preu. Una modificació de l'entrenador, amb un sòcol especial, per gravar els pics i intercanviar-los fàcilment amb alteres plaques.

També apareixen els drivers de motors, per estalviar-nos els relés i sensors de llum per controlar el cotxe robot.

Introducció
Projectes
ENTRENADOR
Altres plaques
Circuits de les plaques
Construcció de plaques de circuit imprès
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

Introducció
Projectes
ENTRENADOR
Altres plaques
Circuits de les plaques
Detalls pràctics
Construcció de plaques de circuit imprès
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

A continuació teniu la documentació per poder fabricar les plaques **circuits** de totes les plaques. Estan en format PDF i sols cal triar la placa desitjada i imprimir el document, sense escala, bé de la cara de pistes o bé la cara de pistes i components.

També podeu trobar les instruccions i **detalls pràctics** per construir-les.

Una vegada que tenim imprès el document amb les pistes, cal transferir-les a la placa que prèviament hem tallat i netejat.

Utilitzem el mètode de la planxa: Fotocopiem el document i peguem la part impresa a la cara del coure, després cal fem amb una planxa. Sols cal seguir les instruccions.

Introducció
Projectes
ENTRENADOR
Altres plaques
Circuits de les plaques
Construcció de plaques de circuit imprès
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

Introducció
Projectes
ENTRENADOR
Altres plaques
Circuits de les plaques
Construcció de plaques de circuit imprès
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

Un altre apartat que hem preparat és com fer un pack de **bateries** recarregables, sobretot quan utilitzem la placa controladora pic en un cotxe robot o un altre projecte mòbil.

Quan ja s'ha construït l'entrenador i provat el seu correcte funcionament i comprovat que es comunica perfectament amb l'ordinador, presentem uns quants exemples de **connectar** els elements dels projectes a l'entrenador, com poden ser les entrades i les eixides.

Introducció
Projectes
ENTRENADOR
Altres plaques
Circuits de les plaques
Construcció de plaques de circuit imprès
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

Introducció
Projectes
ENTRENADOR
Altres plaques
Circuits de les plaques
Construcció de plaques de circuit imprés
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

Tot el que s'ha treballat ho podeu trobar referenciat en la **documentació** recollida dels diferents fabricants, que es pot veure agrupada en aquesta pàgina, només cal punxar en l'enllaç corresponent.

Finalment apareixen les indicacions per **programar** el pic, que es poden ampliar acudint al curs que hem preparat en la plataforma Moodle.

Introducció
Projectes
ENTRENADOR
Altres plaques
Circuits de les plaques
Construcció de plaques de circuit imprés
Bateries
Connexió als projectes
Documentació
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ

Metodologia:

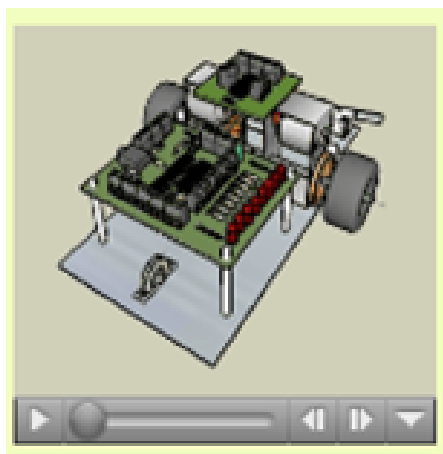
Es pretén que els alumnes siguin capaços de construir l'entrenador, o si de cas, comprendre el funcionament del mateix (els components existents, la seua funció,...) si utilitzen un altre ja fet (del taller) i acaben connectant-lo adequadament als projectes i automatitzant-los.

Els materials que presentem estan estructurats en una pàgina web, i com ja hem dit, pretenen ser una guia eminentment pràctica, on podem bé seguir-la a pas a pas o bé acudir a l'apartat específic desitjat.

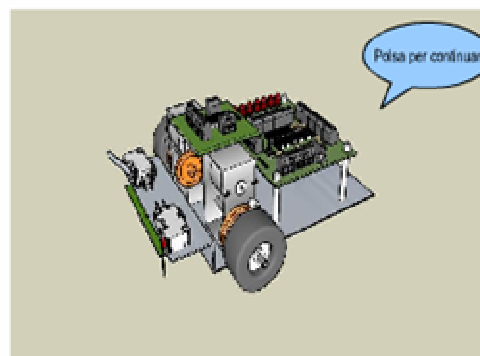
Els alumnes han de ser capaços, seguint les instruccions i la documentació aportada, d'automatitzar els seus propis projectes, per això hem intentat insertar animacions i gràfics explicatius, de forma que els ajude en el seu procés constructiu, de muntatge o de programació. Sempre poden recórrer a altres informacions que estan per la xarxa o en la mateixa documentació del fabricant.

Hem preparat unes animacions virtuals de les plaques i projectes amb diferents models elaborats amb el programa de dibuix SketchUp de Google.

Animacions



Presentacions instructives



Robot PLA-v2

L'ordre evolutiu dels treballs queda definit amb la mateixa estructura en què s'han presentat els materials.

També s'aporta documentació suficient per a què el alumne pugui aprendre a programar els microprocessadors PICAXE, realitzant **tasquesPICAXE**, que no són més que petits exercicis amb dificultat creixent per ensenyar-se a programar els pics, i després aplicar-ho als projectes triats per ells.

Tot aquest procés d'aprenentatge està suportat amb un curs específic que hem preparat en l'entorn Moodle, en la plataforma <http://tecnotec.es/moodle>, on aportem la base documental i les tasques a realitzar.

Una vegada fet el programa corresponent cal descarregar-lo a l'entrenador per verificar el funcionament correcte, i després penjar-lo en la plataforma per a que el professor ho pugui avaluar.

Avaluació:

Els materials presentats són eminentment pràctics i pretenen aportar la documentació necessària per construir l'entrenador i/o controlar un projecte tecnològic.

L'avaluació anem realitzant-la durant el mateix procés constructiu.

Aspectes a valorar en les diferents parts:

- Disseny innovador i funcional del projecte elegit.
- Disposició dels elements, motors, sensors, porta piles,...
- Acabat estructural, funcionament mecànic.

- Qualitat en la fabricació de les plaques de C.I., pistes i trepat.
- Punts de soldadura, col·locació dels components electrònics.
- Funcionament correcte del dispositius fabricats: driver de motor, plaques del sensors de llum, placa de control, ...
- Cablejat i funcionament del conjunt.

- Verificació de la comunicació correcta entre el PC i la placa.
- Realització pràctiques específiques amb *Programming Editor -tasquesPICAXE-*
- Funcionament temporitzat del projecte.
- Verificació dels sensors i fi de cursa.
- Automatització final del projecte.
- Mesures de seguretat aplicables de projectes reals (detectors de presència, seguretat amb les persones,...)
- Qualitat en la presentació memòria descriptiva del cotxe robot.

Bibliografia:

La bibliografia emprada ha sigut bàsicament la documentació descarregada de la pàgina web del microprocessador pic PICAXE, de la web <http://picaxe.uk>, des d'on hem obtingut la documentació necessària per poder construir les plaques de control i els datashets dels fabricants dels diferents integrats emprats en els circuits impressos.

També hem utilitzat els materials que vàrem desenrotllar fa un parell d'anys referents a les plaques PICAXE, la seua programació, i aplicació a projectes, que podeu trobar a la pàgina <http://tecnotec.es>