

Kit de Robótica Xlcaro
Glosario de Términos
y
Documentación para Docentes

Elementos básicos

Cautín

El cautín también es conocido como un soldador eléctrico de estaño, funciona convirtiendo la energía en calor mediante una resistencia eléctrica que se calienta manteniendo una temperatura constante, normalmente la temperatura se gradúa desde los 50 grados hasta 450 grados. La temperatura se mantiene en el lápiz metálico del cautín, esta sirve para derretir el estaño y realizar soldaduras con más precisión.

Imagen de cautín

Estaño

Es un elemento químico considerado un metal, posee un color blanco plateado y es fácil de moldear. Se usa como material para realizar soldaduras en componentes electrónicos.

El estaño que se utiliza en electrónica tiene alma de resina (se trata de un hilo de estaño suministrada en carretes, en cuyo interior se ha dispuesto uno a varios tipos de resina). Esta resina al fundirse con el calor del soldador, será la encargada de desoxidar y desengrasar los metales, facilitando la labor de soldadura con estaño y plomo.

Imagen de cautín

Destornilladores

Herramienta para atornillar o destornillar, consiste generalmente en una barra metálica (caña o vástago) sujeta a un mango y terminada en un extremo llamado punta que se adapta a la cabeza del tornillo. Los destornilladores pueden ser de diversos tipos, los más comunes son los destornilladores en cruz (estrella), de estrella de 5 o más puntas, torx, hexagonales y destornillador plano (ranura).

Los tamaños varían desde el grosor y longitud de la barra metálica. Ver tabla de tamaños, grosor y tipos. La tabla no muestra destornilladores en relación uno del otro valor, solo muestra la información en columnas independientes.

Diámetro de punta	Longitud de vástago	Clasificación
3 mm	4 cm	Plano
4 mm	10 cm	Cruz
5 mm	15 cm	Estrella
6 mm	20 cm	Torx
7 mm	32 cm	Pentaloble
8 mm		Hexagonal
9 mm		Spanner
10 mm		

Tuercas

Normalmente es una pieza metálica con un orificio en el centro el cual presenta una rosca, se utiliza para fijar un tornillo en forma fija. La tuerca permite sujetar y fijar uniones de elementos desmontables, en ocasiones se le puede colocar una o más arandelas para realizar un mejor soporte y las uniones queden totalmente ajustadas.

Las arandelas varían de tamaño del diámetro, esta debe poseer el diámetro del tornillo al cual va a sujetar. (Ver descripción de diámetro en la tabla de diámetro de punta del tornillo). La mayoría de las tuercas suelen ser hexagonales o cuadradas.

Tornillos

Es un elemento metálico de forma cilíndrica, es utilizado para sujetar dos piezas a las cuales se les perfora un agujero para que el tornillo la atravesase, normalmente posee un forma de rosca a la cual se le adhiere una tuerca para sujetarlo bien, también posee una cabeza la cual puede ser de diferentes tipos a como lo muestra los tipos de destornilladores. Ver tabla 1.

Arandela

Una arandela es un disco metálico o plástico con un agujero en el centro, normalmente se utiliza para soportar una carga de apriete. Es importante colocar la arandela en la cabeza del tornillo para evitar la corrosión y ayudar a sujetar la superficie a acoplar.

Lija

La lija o papel lija es una herramienta, al cual se le ha agregado un material abrasivo como el polvo de vidrio o esmeril. Se utiliza para dejar lisa una superficie rugosa, también para dar forma de manera más detallada, es muy utilizado en la carpintería para dejar lisa la superficie de la madera. También existen varios tipos de grosor de lija para dejar diferentes acabados.

Cortadora-peladora de cable

Comúnmente la cortadora de cables es una herramienta que facilita pelar cables y cortarlos, tiene forma de tenaza pero posee filo para cortar cables y en la punta de la pinza posee agujeros que forman diferentes tamaños de círculos para cortar únicamente el cable aislante y dejar intacto el cable de cobre.

Tubo aislante termocontráctil

El tubo termocontráctil tiene la particularidad de funcionar como terminador de conector o agrupador de cables, tiene la propiedad de contraerse aproximadamente 50% de su tamaño original cuando es expuesto al calor ya sea por una pistola de calentamiento o por la exposición al fuego.

Sierra

La sierra es una herramienta que sirve para cortar madera u otro material. Posee una hoja con filo que permite cortar mediante un continuo movimiento al cual se le aplica fuerza sobre el material a cortar.

Multímetro

El multímetro o tester es un instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas, como corrientes (alternas y directas), voltaje y continuidad.

Conectores eléctricos- cable jst

El cable jst también llamado BEC, son conectores que ayudan a realizar uniones entre diferentes componentes, son prácticos al momento de desconectar un componente ya que la entrada que utiliza proporciona facilidad de desacople. También ayuda a no invertir la polaridad. Las entradas pueden ser de conexiones machos o hembras.

Electrónica Básica

Cortar y pelar cables

Imágenes y explicación de la imagen

Soldadura

Para realizar la soldadura necesitamos estaño y un cautín.

1. Conectar el cautín a un toma corriente y encender el switch

Imagen

2. hacer una prueba antes de soldar sobre una tarjeta perforada, colocar la punta del cautín sobre el estaño.

Imagen

3. calentar con la punta del cautín el componente a fijar en la placa y colocar el estaño sobre él, así el estaño se derretirá y fijará la soldadura. También se puede hacer directamente calentando el estaño con el cautín.

Imagen

4. por cada soldadura es recomendable hacer una limpieza de la punta del cautín, esto se realiza de la siguiente manera: Primero debemos mantener caliente el cautín (ya que es más fácil quitar el estaño y porque seguramente volverás a soldar otro componente).

Voltaje

El voltaje se puede definir como la cantidad de energía o trabajo utilizado para mover una carga eléctrica. Las cargas eléctricas que fluyen a través de un circuito se establecen a partir del polo negativo de la fuente de suministro de energía hasta el polo positivo de la propia fuente. El voltaje es una magnitud física, con la cual podemos cuantificar o “medir” la diferencia de potencial eléctrico o la tensión eléctrica entre dos puntos, y es medible mediante un aparato llamado multímetro. En cada país el voltaje estándar de corriente eléctrica tiene un número específico, aunque en muchos son compartidos. Por ejemplo, en la mayoría de los países de América Latina el voltaje estándar es de 220 voltios.

Energía

El término energía tiene diferentes definiciones. La energía eléctrica se manifiesta como corriente eléctrica, es decir, como el movimiento de cargas eléctricas negativas o electrones

a través de un cable conductor metálico como consecuencia de la diferencia de potencial que un generador esté aplicando en sus extremos.

Corriente

La corriente directa o continua se refiere al flujo continuo de carga eléctrica a través de un conductor entre dos puntos de distinto potencial, que no cambia de sentido con el tiempo. En la corriente continua las cargas eléctricas circulan siempre en la misma dirección, tal como ocurre en las baterías, las dinamos o en cualquier otra fuente generadora de ese tipo de corriente eléctrica.

Corriente alterna

Posee un flujo variante en cuanto a magnitud y sentido. La característica principal de una corriente alterna es que durante un instante de tiempo un polo es negativo y el otro positivo, mientras que en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos por segundo o hertz posea esa corriente. No obstante, aunque se produzca un constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluirá del polo negativo al positivo.

Polo a tierra

Un polo a tierra o puesta a tierra es un mecanismo de protección contra la corriente (una sobrecarga, un corto o un choque eléctrico), su función básicamente es desviar estas sobrecargas asía la tierra y así proteger a las personas o a los aparatos que están conectados a un toma.

Esto quiere decir que cierto sector de las instalaciones está unido, a través de un conductor a la tierra para que en caso de una derivación imprevista de la corriente o de una falla de los aislamientos, las personas no se electrocuten al entrar en contacto con los dispositivos conectados a dicha instalación.

Señal eléctrica analógica

Es aquella en la que los valores de la tensión o voltaje varían constantemente en forma de corriente alterna, incrementando su valor con signo eléctrico positivo (+) durante medio ciclo y disminuyéndolo a continuación con signo eléctrico negativo (−) en el medio ciclo siguiente.

Señal eléctrica digital

La señal digital comprende valores discretos entre 0 y 1, el conjunto de estos valores poseen una información codificada. Los sistemas que emplean señales digitales usan lógica binaria de dos estados únicamente, 0-1, que indican el estado alto o bajo de la tensión eléctrica.

Uso del multímetro

Familiarizarse con el dispositivo

Conectores

Cambio de baterías

Medir resistencia

Medir voltaje

Medir amperios

Consejos

Si el multímetro deja de funcionar, comprueba el fusible. Podrás comprar un repuesto en una ferretería como Radio Shack, etc.

- Cuando vayas a comprobar la continuidad en cualquier aparato o circuito, corta la energía. El multímetro tiene su propia fuente de energía en la batería interna. Dejar la electricidad encendida mientras evalúas la resistencia dañará el medidor.

Advertencia

- Respeta la electricidad. Si no sabes algo en particular, pregúntale a alguien con más experiencia.
- **Siempre** revisa el buen funcionamiento del multímetro en una fuente de corriente verificada. Un medidor estropeado indicará 0 voltios independientemente de la tensión real.
- **Nunca** conectes el medidor a los bornes de una batería o una fuente de voltaje si el selector está colocado para medir la corriente (amperios). Esta es la forma más segura de fundir un medidor.

Concepto de Sensor

Magnitud: es toda propiedad de los cuerpos que pueden medirse y expresar su resultado mediante un número y una unidad. Son magnitudes la longitud, la masa, el volumen, la cantidad de sustancia, el voltaje, velocidad, temperatura

Medir: Es comparar la magnitud con otra similar, llamada unidad, para averiguar cuántas veces la contiene.

Unidad: Es una cantidad que se adopta como patrón para comparar con ella cantidades de la misma especie. Ejemplo: Cuando decimos que un objeto mide dos metros, estamos indicando que es dos veces mayor que la unidad tomada como patrón, en este caso el metro.

Transductor: es un dispositivo capaz de transformar o convertir una determinada manifestación de energía de entrada, en otra diferente a la salida, o dicho de otra forma, un transductor convierte una señal de un tipo de energía en otra.

Resistencia eléctrica: es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones. Cualquier dispositivo o consumidor conectado a un circuito eléctrico representa en sí una carga, resistencia u obstáculo para la circulación de la corriente eléctrica.

Variable: es una cantidad o condición que varía con respecto al tiempo y que es factible de controlarse y medirse.

Un **sensor** es un tipo de transductor que transforma la magnitud que se quiere medir o controlar, en otra, que facilita su medida. Los sensores son dispositivos que están capacitados para detectar acciones o estímulos externos y responder en consecuencia. Las acciones o estímulos que detectan los sensores también se conocen como variables de instrumentación. Estas pueden ser: intensidad lumínica, temperatura, distancia, aceleración, inclinación, presión, desplazamiento, fuerza, torsión, humedad y movimiento. El sensor está siempre en contacto con la variable de instrumentación con lo que puede decirse también que es un dispositivo que aprovecha una de sus propiedades con el fin de adaptar la señal

que mide para que pueda interpretar otro dispositivo. Como por ejemplo el termómetro de mercurio que aprovecha la propiedad que posee el mercurio de dilatarse o contraerse por la acción de la temperatura.

Los sensores como dice la definición inicial, pueden transformar las magnitudes físicas o químicas en magnitudes eléctricas. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica. Osea que es un dispositivo que convierte una forma de energía en otra.

Por ejemplo: existen sensores que se instalan en los vehículos y que detectan cuando la velocidad de desplazamiento supera la permitida; en esos casos, emiten un sonido que alerta al conductor y a los pasajeros.

Otro tipo de sensor muy habitual es aquel que se instala en la puerta de entrada de las viviendas y reacciona ante el movimiento. Si una persona se acerca al sensor, éste emite una señal y se enciende una lámpara. La utilización de estos sensores está vinculada a la seguridad, ya que evitan que alguien aproveche la oscuridad para ocultarse e ingresar en la casa sin ser advertido.

Tipos de sensores y su función

Digital: diferencia entre dos posibles estados. Ejemplo: frio – calor

Análogo: diferencia entre múltiples estados

Dispositivo:

Procesador:

El sensor es el elemento que realiza la conversión analógica a digital. Los sensores fotográficos son un buen ejemplo de uso de sensores.

Sensores digitales

Los sensores digitales producen una señal de salida digital, en la forma un conjunto de series de pulsaciones que pueden ser contadas. Existen dos tipos de sensores digitales, los sensores digitales que reciben señal analógica

Ejemplo de sensor digital: el sensor de una cámara es el dispositivo encargado de recibir la luz del objetivo y transformarla en impulsos eléctricos analógicos que inmediatamente después se convertirán a digitales y luego pasarán al procesador para que conforme la imagen final.

Los dos tipos de sensores más comunes que utilizan las cámaras digitales son: CCD (dispositivo de carga acoplada). Es muy sensible a la luz, se encarga de la conversión de una señal luminosa en una señal eléctrica. Este tipo de sensor solo se utiliza para la imagen, es costoso y consume mucha energía. Y CMOS (semiconductores de óxido de metal) este sensor no tiene un costo tan elevado como el CCD debido a que el chip que utiliza no necesita tantos elementos electrónicos.

Imagen de sensor CCD :

Sensores analógicos:

Componentes electrónicos

Resistencias: (descripción, código de colores).

Se opone al paso de la corriente eléctrica en un circuito, dando como resultado a un cambio en la tensión y en dicha corriente. El valor de las resistencias se mide en ohmios. Las bandas de colores en un lado de la resistencia.

Diodo

El diodo es un componente que conduce la electricidad en una sola dirección. Es útil usarlo en un circuito con un motor o una carga que consuma una gran cantidad de corriente eléctrica. Los diodos tienen polaridad, esto quiere decir que hay que colocarlos de una forma determinada (polarizado) dentro del circuito. Colocado de esta manera (correctamente polarizado) permite que la corriente eléctrica pase a través de él. Colocado al revés (inversamente polarizado) no deja pasar la corriente eléctrica. El diodo posee dos terminales, para reconocer la terminal positiva normalmente se indica mediante una franja de color blanco en uno de los lados del cuerpo del Diodo.

LEDs

Un tipo de diodo que emite luz cuando la corriente lo atraviesa. Como en todos los diodos, la corriente solo fluye en un sentido a través de estos componentes. Estará probablemente familiarizado con ellos al verlos como indicadores dentro de una gran variedad de dispositivos electrónicos. En la terminal más larga normalmente se conecta al positivo de la alimentación.

Capacitores

Estos componentes almacenan y devuelven energía eléctrica en un circuito. Cuando el voltaje del circuito es más alto que el que está almacenado en el condensador, la corriente fluye del circuito al condensador, dándole una carga. Cuando la tensión del circuito es más baja, la energía eléctrica almacenada en el condensador es devuelta al circuito. A menudo se colocan entre los terminales positivo y negativo de una alimentación de un sensor o un motor para ayudar a suavizar las fluctuaciones de tensión que se puedan producir.

Push button

Es un dispositivo pulsador o interruptor, su función consiste en activar el flujo de corriente mientras son activados o presionados.

Conector jack USB hembra tipo B

Recibe señales de un cable USB, siendo estas señales información o simplemente alimentación eléctrica.

Transistor

Componente de tres terminales que puede trabajar como un interruptor electrónico. Es útil para controlar corrientes y tensiones grandes como la de los motores.

Zócalo

Es el dispositivo para conectar circuitos integrados en circuitos impresos, sin realizar soldadura. Esto evita someter a temperatura excesiva a los integrados u otros dispositivos, que pueden dañarse; además permite el reemplazo del componente sin pasar por un

proceso de desoldadura y soldadura.

Pines machos

Estos pines se conectan en zócalos hembra, como los que tiene una placa de pruebas. Permiten conectar otros elementos electrónicos con mucha facilidad.

Pines Hembras

Se aloja a una placa y su función consiste en conectar pines Machos.

Cristal

Es un sistema que cambia de estado con una cierta periodicidad respondiendo a un estímulo de tipo externo o natural, y en su realimentación incluye un resonador piezoeléctrico.

Puente H (Driver I293D)

Se trata de un circuito que permite controlar la polaridad de la tensión aplicada a un carga. El puente-H en el kit es un circuito integrado, pero se puede construir a partir de un número determinado de componentes discretos (resistencias, condensadores y transistores).

Jumper

Es un elemento que permite cerrar el circuito eléctrico del que forma parte dos conexiones.

Integrado UNL2803

Es un arreglo de transistores Darlington que ofrecen 8 salidas de alta corriente, para impulsar dispositivos como: relays, motores, solenoides, bombillas de filamento, series de LEDs, displays, etc.

Microcontrolador PIC 18F4550

Es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales, los cuales cumplen una tarea específica.

Conocimiento básico de Icaro

Introducción a proyecto Icaro

ICARO es un proyecto colaborativo sin fines de lucro, que trata de acercar de manera sencilla las nociones básicas de la electrónica y la programación en un entorno robótico para utilizarlo dentro del aula como una herramienta de aprendizaje.

Icaro es un proyecto creado por Valentín Basel de Argentina, que ha tomado relevancia en la comunidad de software libre de fedora en Latinoamérica. Basel, visitó Managua para participar de la Convención de Usuarios y Desarrolladores de Fedora en Latinoamérica, que se realizó en la Universidad de Ciencias Comerciales, y aprovechó en capacitar a otras personas para que el proyecto sea implementado en el país.

Icaro es un conjunto de hardware, software y documentación para facilitar electrónica educativa en países de bajos recursos económicos, como una alternativa a costosos sistemas que sostienen licencias de software y patentes de hardware en sus productos. Es una manera sencilla de combinar la electrónica y la programación para desarrollar un entorno

robótico para utilizarlo en aulas de clase como medio para el aprendizaje.

Falta...

Lista de componentes

	Cantidad	Componente	Ubicación
1	11	Resistencias 470 Ohm – ¼ Watts	R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9 R12 R17
2	5	Resistencias 10k Ohm – ¼ Watts	R11 R13 R14 R15 R16
3	2	Capacitores cerámicos 22pF	C2 C3
4	5	Capacitores cerámicos 0.1uF	C9 C10 C11 (C12 C13)
5	1	Capacitor cerámico 220nF	C1
6	1	Capacitor Electrolítico 10uF 16V	C5
7	4	Capacitor Electrolítico 100uF 16V	C4 C6 C7 C8
8	3	Diodos 1N4007	D9 D12 D14
9	11	Leds difusos 5mm	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D11 D12
10	1	Conector jack USB hembra tipo B	J1
11	1	Push Button (soft touch) - Reset	SW2
12	1	Regulador de Voltaje LM7805	U4
13	1	Regulador de Voltaje 78L05	U5
14	7	Borneras Dobles	P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14
15	1	Zócalo de 20x2 Pines	U2
16	1	Zócalo de 9x2 Pines	P6
17	1	Zócalo de 20x2 Pines	U3
18	1	Cristal de 20Mhz	X1
19	2	Tiras de Pines Machos de 40 pines Total 47 pines	Servos(3): K2 K3 K4 K5 K6; Selectores(3): SW1; SW33 ; K1; K8 Sensores analógicos(8): P4; V; GND
20	1	Tiras de sockets hembras de 40 pines Total 26 pines	Salida UNL2803 (8): P1; P7 (4) P5 (2) P15; P16; P17; P18
21	1	Driver L293D (Puente H)	U3
22	1	Integrado UNL2803	P6
23	1	Microcontrolador PIC 18F4550	U2

3			
2	4	Jumper	SW1 SW3 K1 K8
4			

Partes de la Placa

Homologación de componentes

Sensores

Sensores analógicos

Sensores digitales

Motores

Servomotores

Baterías

Cable USB

Ensamblaje de la placa

Paso 1: Resistencias

Doblar las terminales de la resistencia de manera que se vea a como lo muestra la siguiente imagen.

a) Para las resistencia de 470 ohm, colocarlas en los orificios que aparecen señalados en la placa como: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R8, R9, R12, R17

- soldar con estaño

-Cortar el exceso de material de la terminal.

b) Resistencia de 10kohm, doblar la resistencia e introducirla en los orificios que aparecen señalados en la placa como: R11, R13, R14, R15, R16.

-Soldar con estaño

-cortar el exceso de material de la terminal.

Paso 2: Puentes Metálicos

Doblar los puentes

Colocar en el lugar señala en la siguiente imagen.

Soldar con estaño

Recortar el exceso de material

Nota: Los puentes metálicos son pequeños trozos de alambres metálicos, se pueden obtener del sobrante de terminales cortadas en las resistencias.

Paso 3: Diodos

Doblar las terminales de los diodos, ubicarlos en la posición D9, D12, D14

Para colocar correctamente los diodos solo debemos observar cuidadosamente la señal que muestra la placa y hacerla coincidir con la del diodo (línea color gris) a como lo muestra la

imagen.

Soldar con estaño

Cortar el exceso de material de la terminal.

Paso 4: Capacitores Cerámicos

Capacitores 0.1uf

Colocar en la posición que muestra la placa como: C9, C10, C11, C12, C13

Soldar con estaño

Recortar el exceso de material

Nota: los capacitores C12 y C13 van dentro de los sockets u3 y P6. Pueden colocarse unos de menor tamaño o no instalarse.

Capacitores de 22pf

Colocar en la posición que muestra la placa como: C2 y C3

Soldar con estaño

Recortar el exceso de material

Capacitores de 220nf

Colocar en la posición que muestra la placa como: C1

Soldar con estaño

Recortar el exceso de material

Paso 5: Zócalos

Realizar pasos para: Zócalo de 20x2 Pines (U2), Zócalo de 20x2 Pines (U3) y Zócalo de 9x2 Pines (P6)

a-Colocar el zócalo a la placa, de manera que coincida la muesca del zócalo con la seña de la placa correspondiente para cada zócalo.*

b- No es necesario cortar los pines, pasar directamente a la soldadura. La soldadura debe cubrir perfectamente el pin sin tocar otras soldaduras. Realizar soldadura para todos los pines del zócalo procurando que estos no se toquen entre sí.

***Nota:** la seña que esta dibujada en la placa de manera rectangular es el indicador de cómo debe colocarse correctamente el zócalo.

Si los pines no encajan correctamente no forzar su entrada, se recomienda levantar el zócalo y volverlo a colocar, si es posible ayudarse con un desarmado para colocar los pines desalineados.

Paso 6: Pines

Pines Hembras UNL2803

Posición: P1y P7

Los socket hembras posiblemente no estén en la cantidad indicada, para ello deberás contar cada pin y quebrar con cuidado el socket hasta que sean 8 pines juntos.

- a) Colocar los 8 pines cortados anteriormente en la fila de pines de P1
- b) Soldar los pines
- c) Repetir los pasos para los pines de P7

Posición: P5

Cortar 4 pines y colocarlos en P5, realizar paso b

Posición: P15, P16, P17 y P18

Cortar 2 pines para cada posición, realizar paso b.

Pines Machos

Cortar colocar 3 pines a cada posición: K1, K2, K3, K4, K5, K6, K8

Soldar los pines con estaño

Paso 7: Transistores

1. LM7805

- colocar los 3 terminales en los orificios correspondiente en U4
- Doblarlo (a como lo muestra la imagen)
- Soldarlo

2. 78L05

Colocar los 3 terminales en la posición U5 según como lo muestra figura

Soldar.

Paso 8: Conector Jack USB hembra tipo B

Agregar a la placa de manera que la conexión USB que descubierta, contiene 4 pines, colocar con cuidado y luego soldarlo. Las soldaduras deben verse individual para cada pin, esto quiere decir que ninguna soldadura debe tocarse entre sí. Ver imagen

Paso 9: Interruptores

El primer interruptor soft touch lo ubicamos en la posición SW2, soldamos cada uno de los

pines que contiene.

Colocar el otro interruptor en SW1-SW3, prestar atención a la dirección de la flecha que posee el interruptor la cual indica cómo debe colocarse. Soldar.

Paso 10: Borneras

Colocar las borneras en la placa en las posiciones P8, P9, P10, P11, P12, P13 y P14, de manera los orificios de la entradas/salidas queden por la parte de afuera de la placa. Soldar.

Paso 11: Capacitores Electrolíticos

Capacitores de 100uf 16 V

Se colocan en las posiciones C4, C6, C7.

Realizar soldadura, de ser necesario cortar las terminales para que la soldadura quede al ras de la placa.

Capacitores de 10 uf 16V

Es un capacitor normalmente de color oscuro, se coloca en la posición C5. Realizar soldadura.

Paso 12: Leds

Los LEDs que utilizaremos en las posiciones: D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D10, D11 y D12 deben coincidir con el + y - de cada pin que posee el LED. Podemos observar que el LED posee un pin más largo que el otro, el pin largo es considerado como + (ánodo) y el corto como - (cátodo), ver en la *imagen* la forma de colocarlos.

Conexión a Icaro

Concepto de terminal: es una herramienta que hace posible interactuar directamente con el sistema operativo a través de órdenes o comandos que se ejecutan inmediatamente.

Comandos: es un orden o instrucción que el usuario proporciona al sistema desde una terminal.

Comandos básicos

Comando	Descripción
su	
cat	permite visualizar el contenido de un archivo de texto sin la necesidad de un editor
ls	permite listar el contenido de un directorio
cd	Permite entrar a una ruta
cd ..	Permite salir de una ruta
touch	Crea un archivo vacío, también permite actualizar archivo existente.
mkdir	Crea un directorio