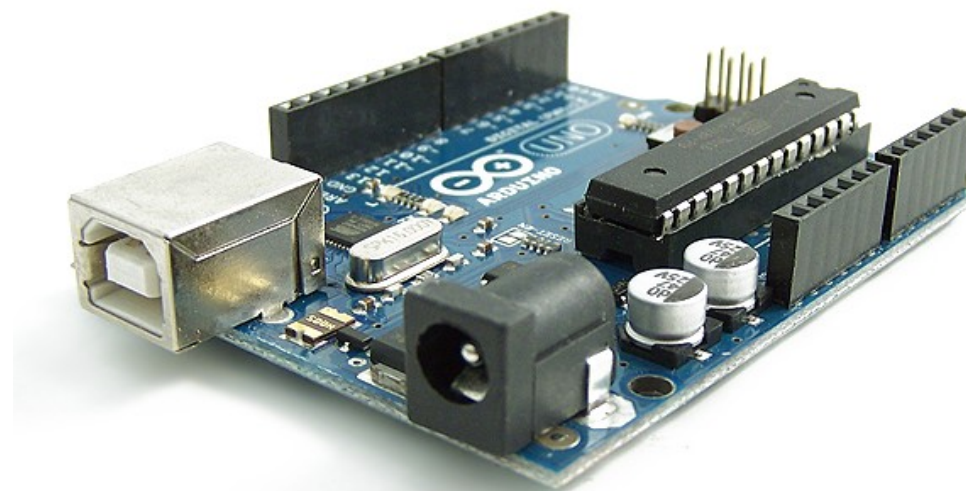


# ARDUINO en CABAL



<http://www.arduino.cc/>

1. Que es arduino.

1a. Características generales del Atmega328

2. El bootloader de Arduino, descripción breve.

3. Otras plataformas.

4. Instalación.

5. Leds & switches, Debouncing.

5a. Consideraciones importantes

6. Entradas analogicas

7. Comunicación serial.

8. Funciones

9. Corrigiendo Errores

8. Creacion de Librerias

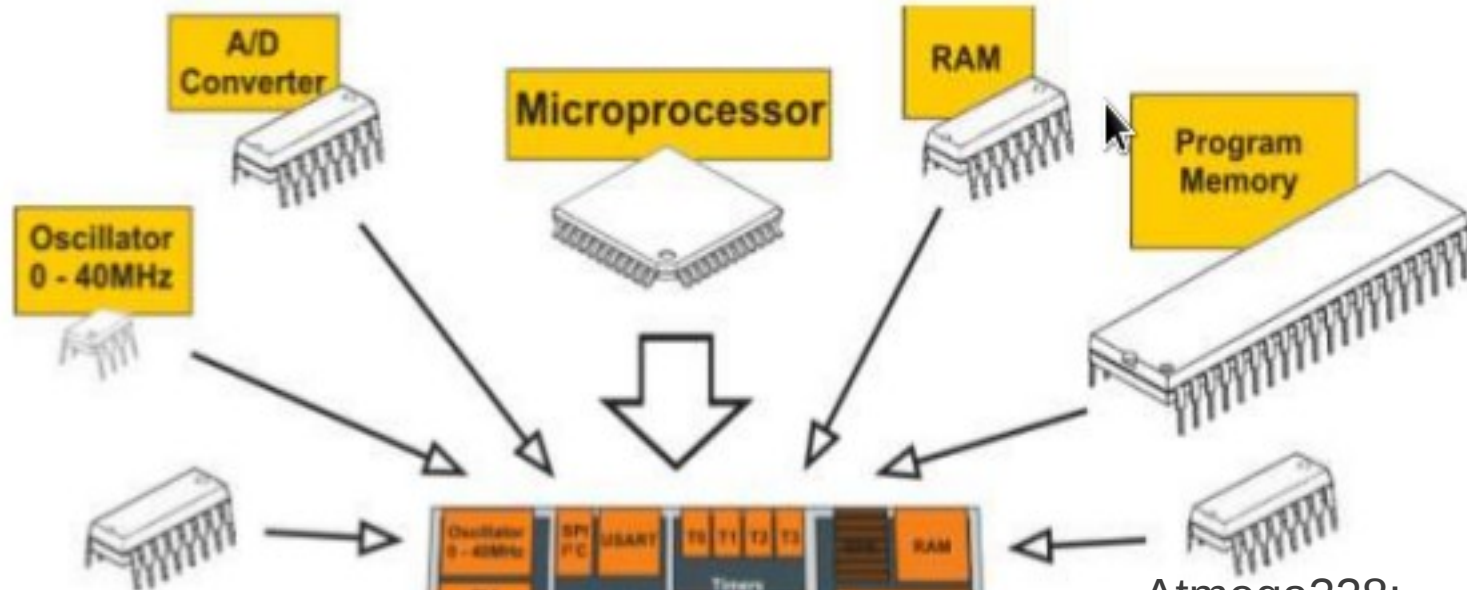
9. El "big main loop" , una estrategia de programación

# Arduino es...

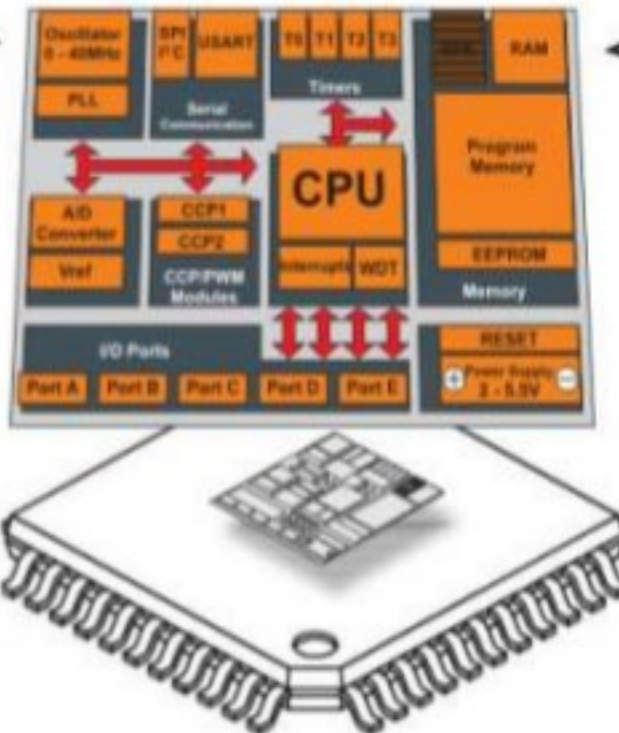
- Placa con un microcontrolador: ATmega328
- Facil comenzar en el mundo de los microcontroladores.
- open-source electronics prototyping platform
- Gran comunidad apoyando el proyecto.

Eagle  
files, IDE, compilador, lkr





Small computer on a single integrated circuit containing a processor core, memory, and programmable input/output peripherals



Atmega328:  
 32K memoria de programa  
 2K de ram  
 ADC  
 PWM  
 Uart  
 I2c  
 Timer 8&16 bits, etc...

### Microcontroller

Maquina de 8 BITS. Max 0xff , = 255

## Arduino se programa en C

```
for( i =0;i<200;++i )  
{  
  /*haz esto 200  
  veces*/  
}
```

- a) unsigned int i;
- b) unsigned char i;

Unsigned ints (unsigned integers) are the same as ints in that they store a 2 byte value.

An unsigned char type occupies 1 byte of memory.

# + opciones aparte de arduino

<http://designsomething.org/>

<http://mbed.org/>



Eth  
Usb  
can

Microcontrollers are getting cheaper, more powerful and more flexible, but there remains a barrier to a host of new applications; someone has to build the first prototype! With mbed, we've focused on getting you there as quickly as possible



[http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS\\_GET\\_PAGE&nodeId=1406&dDocName=en021940](http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1406&dDocName=en021940)

Oct.1.2011

Arduino Cabal

Arduino:

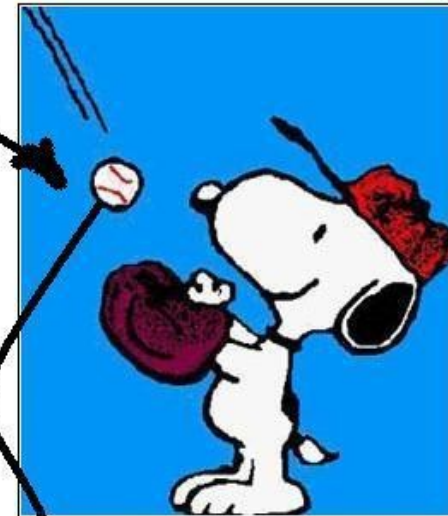
Bootloader

Standalone  
Conectado a  
la pc

Usb - serial



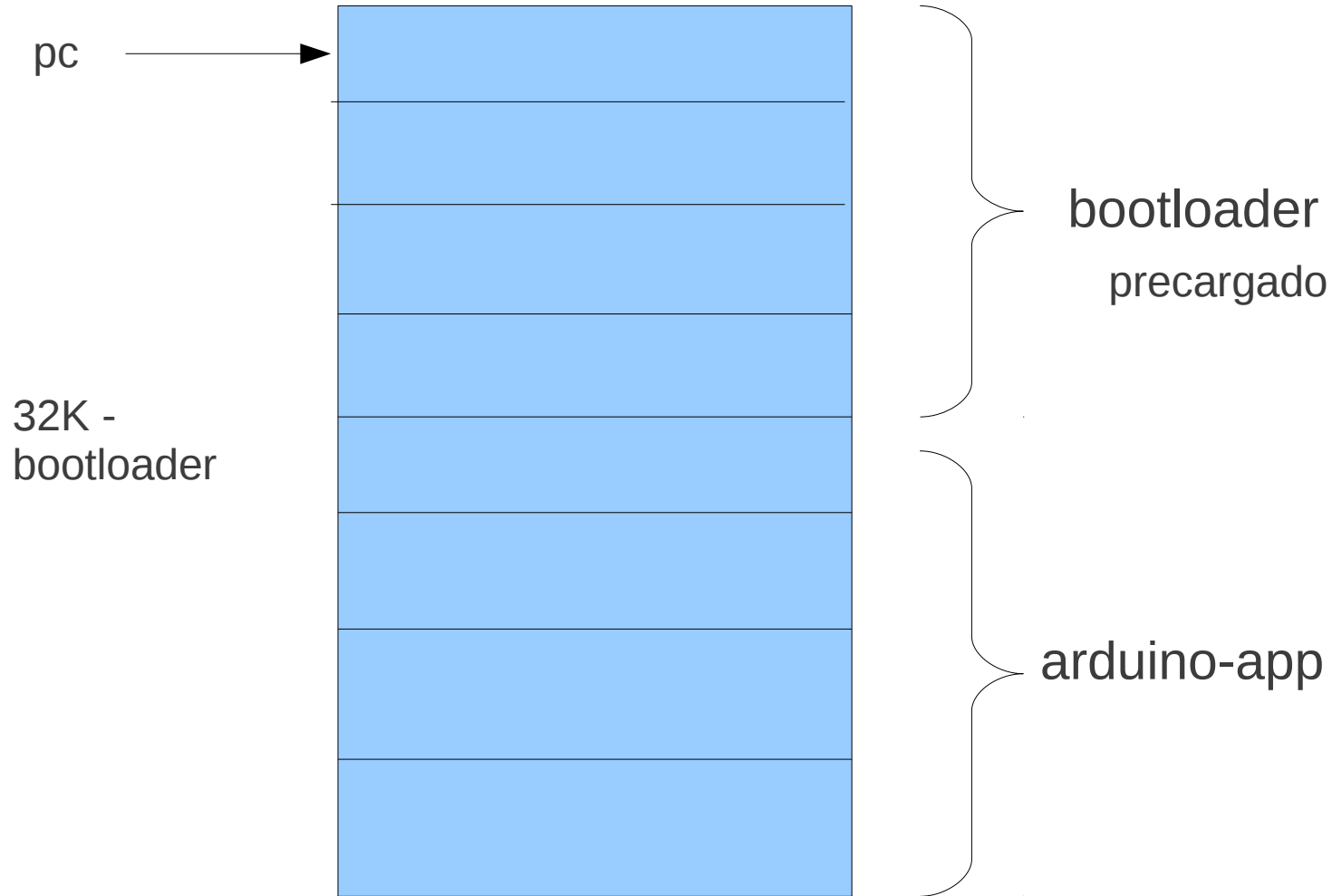
ide  
arduino



mi  
aplicacion

mem  
prog

Quando el micro va a reset.



[http://es.wikipedia.org/wiki/Unidad\\_central\\_de\\_procesamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento)



# Vistazo al bootloader

```
/* Request programmer ID */
/* Not using PROGMEM string due to boot block in m128 being
beyond 64kB boundry */
/* Would need to selectively manipulate RAMPZ, and it's only 9
characters anyway so who cares. */
else if(ch=='1') {
    if (getch() == ' ') {
        putchar(0x14);
        putchar('A');
        putchar('V');
        putchar('R');
        putchar(' ');
        putchar('I');
        putchar('S');
        putchar('P');
        putchar(0x10);
    } else {
        if (++error_count == MAX_ERROR_COUNT)
            app_start();
    }
}
}
```

Oct.1.2011

Arduino Cabal

# Arduino necesita JAVA?

OpenJDK ya viene instalado, pero IDE de Arduino necesita el de Sun.

- Pero No necesariamente tenemos que instalar JAVA para compilar y programar.
- Instalar arduino-core
- **sudo apt-get install arduino-core** (ubuntu 11.10)
- +info (contribucion de Patricio en wiki de cabal):
- [http://wiki.cabal.mx/wiki/Introducci%C3%B3n\\_a\\_Arduino#Uso\\_desde\\_la\\_l%C3%ADnea\\_de\\_comando](http://wiki.cabal.mx/wiki/Introducci%C3%B3n_a_Arduino#Uso_desde_la_l%C3%ADnea_de_comando)

# Instalación

<http://www.itopen.it/2012/02/12/arduino-1-0-development-with-a-makefile/>

wget

<http://arduino.googlecode.com/files/arduino-1.0-src.tar.gz>

(IDE + librerías. pero esto no incluye compilador ni programador)

```
tar -xzvf arduino-1.0-src.tar.gz
```

```
mkdir sketchbook
```

```
cd sketchbook
```

Descargar el makefile dentro del folder:

```
wget http://ed.am/dev/make/arduino-mk/arduino.mk
```

```
ln -s arduino.mk Makefile
```

# El hola mundo de los micros (led on-off)

En el ide:

1) CONFIGURAR...

Tools --board

Tools – serial port

DESDE terminal:

*/\*procedimiento para crear un programita para arduino\*/*

*/\*crear directorio dentro de dir sketchbook, ej: blink:\*/*

*mkdir blink*

*cd blink*

*/\*dentro de carpeta blink*

*crear skecth en editor preferido, por ejemplo blink.ino\*/*

*/\*compilar\*/*

*make -f ../Makefile*

*/\*grabar en el micro, ajustar el nombre de tu .hex\*/*

*avrdude -p m328p -P /dev/ttyACM0 -c arduino -U*

*flash:w:miarchivo.hex*

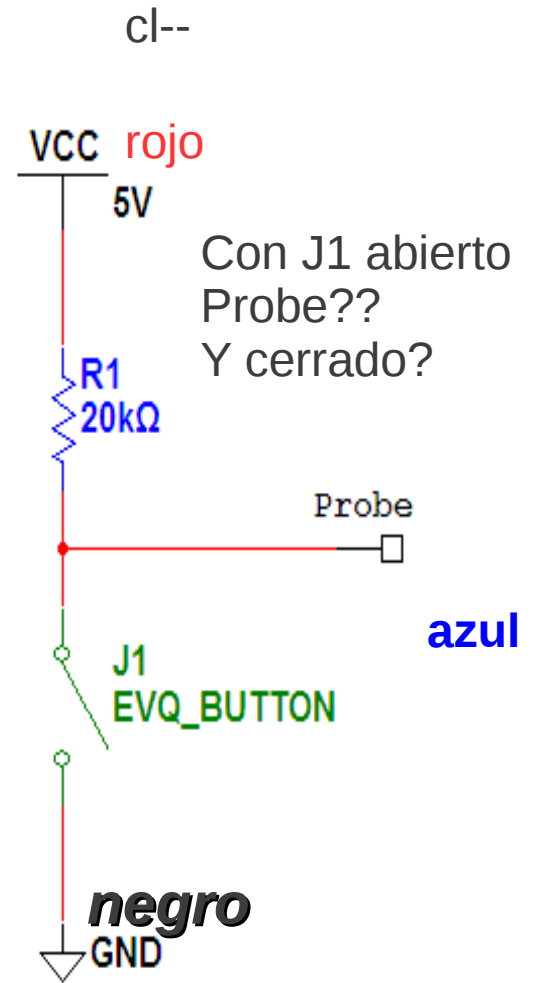
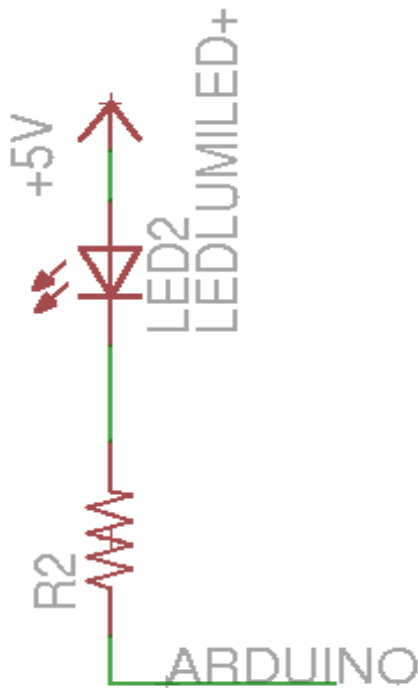
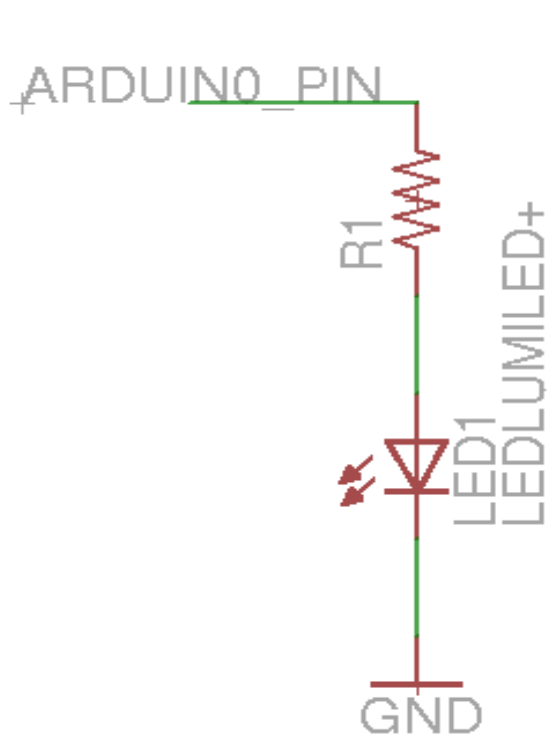
A TOUR OF THE ARDUINO  
INTERNALS: HOW DOES HELLO  
WORLD ACTUALLY WORK?

[http://urbanhonking.com/ideasfordozens/  
2009/05/18/an\\_tour\\_of\\_the\\_arduino\\_inte  
rna/](http://urbanhonking.com/ideasfordozens/2009/05/18/an_tour_of_the_arduino_interna/)

# Leds & Switches

Standar  
220,330ohms

1- R de que valor?



<http://www.engscope.com/pic-example-codes/basic-io-button-debounce/>

Oct.1.2011

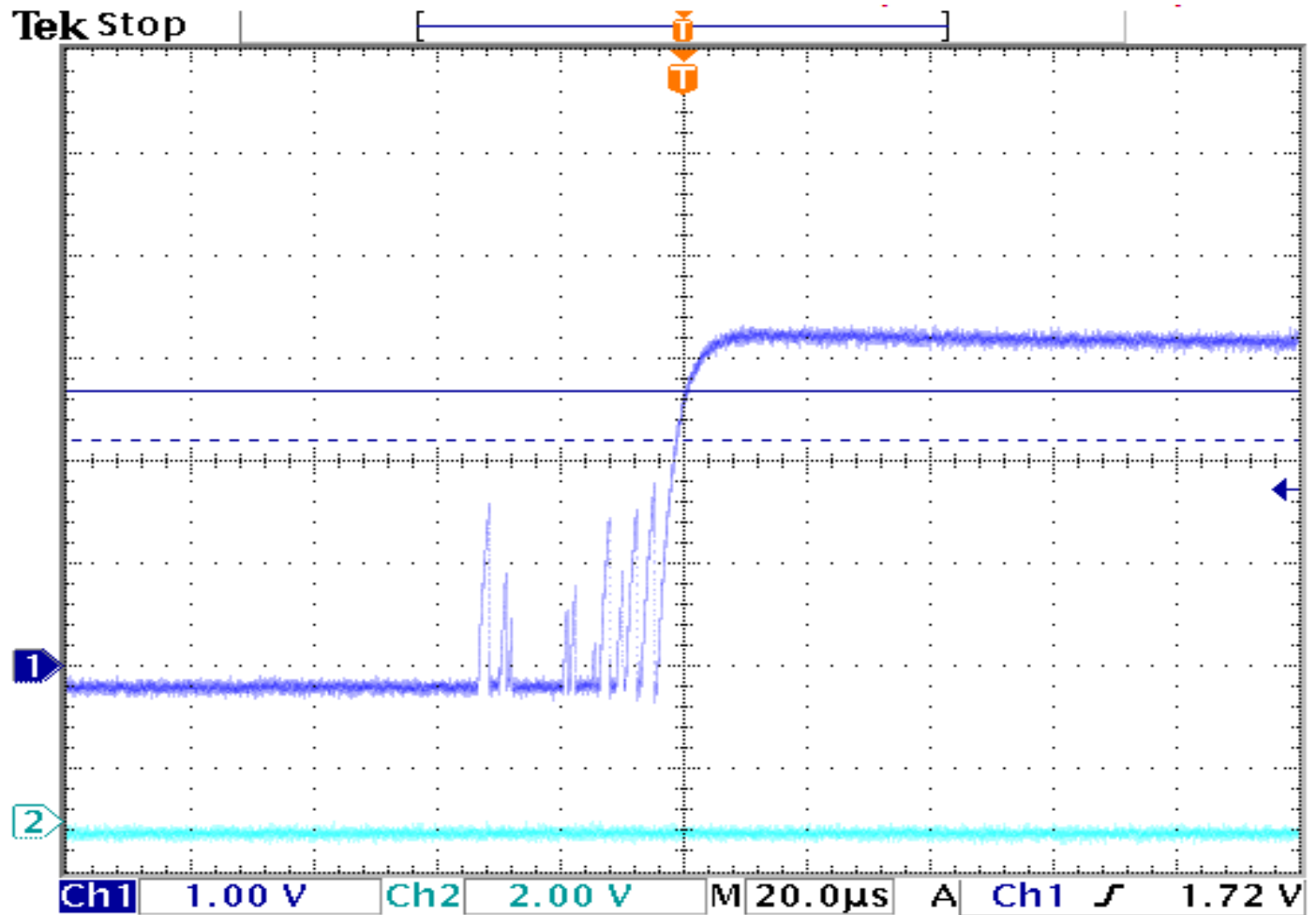
Arduino Cabal

## Evitar oversampling.

- External Filter Method – When you have the money MAX6818
- Undersampling – Oversamplig
- filtro RC

<http://www.arduino.cc/playground/Code/Debounce>

The effect generally lasts a few milliseconds, but if the switch is sam-pled at high speed, it can appear that it has been operated several times.



## Ejemplo serial comm

El mundo es analogico....

En ide de arduino esta este ejemplo

File – examples-analog-analogInput

```
-----  
int sensorPin = A0; // pin for the potentiometer  
int ledPin = 13; // select the pin for the LED  
int sensorValue = 0; // variable to store the value  
void setup() {  
    // declare the ledPin as an OUTPUT:  
    pinMode(ledPin, OUTPUT);  
    Serial.begin (9600);  
    Serial.println("Linux Cabal!!"); /*say hello*/  
}  
  
void loop() {  
    // read the value from the sensor:  
    sensorValue = analogRead(sensorPin);  
    delay(800);  
    Serial.println(sensorValue);  
}
```

Minimo cambio que puede detectar???

- Ejemplo led blinking
- Ejemplo de comunicacion serial
- Ejemplo de ADC
- Ejemplo tinacometro



# Funciones

<http://arduino.cc/estemp/Reference/FunctionDeclaration>

## Anatomy of a C function

Datatype of data returned,  
any C datatype.

"void" if nothing is returned.

Parameters passed to  
function, any C datatype.

Function name

```
int myMultiplyFunction(int x, int y){  
  int result;  
  result = x * y;  
  return result;  
}
```

Return statement,  
datatype matches  
declaration.

Curly braces required.

Las funciones ayudan al  
programador a ser  
organizado

-----  
sólo deben ser depuradas de  
errores una vez.

-----  
hacen el sketch mas  
pequeño y mas compacto por  
que las secciones de código  
se reutilizan varias veces.

-----  
Se declaran antes de que se  
puedan usar.

# Funciones...

```
int sensorPin = A0; // select the input pin for the potentiometer
int ledPin = 13;    // select the pin for the LED
int sensorValue = 0; // variable to store the value coming from the sensor
```

```
//prototipo
```

```
int convertir(int dato);
```

```
void setup() {
```

```
    // declare the ledPin as an OUTPUT:
```

```
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
```

```
    Serial.begin (9600);
```

```
    Serial.println("Linux Cabal!!"); /*say hello*/
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    // read the value from the sensor:
```

```
    delay(800);
```

```
    sensorValue = analogRead(sensorPin);
```

```
    sensorValue = convertir(sensorValue);
```

```
    Serial.print(sensorValue);Serial.println("mV") ;
```

```
}
```

```
//implementacion
```

```
int convertir(int dato)
```

```
{
```

```
    return (dato * 5);
```

```
}
```

Oct.1.2011

Arduino Cabal

# Correcting Arduino Compiler Errors

<http://diyroboticslab.wordpress.com/2009/06/05/correcting-arduino-compiler-errors/>

```
/*--- Blink an LED ---//
```

```
//Associate LEDs with an Arduino Digital pin.
```

```
//The Arduino already has a built-in LED that we can use on Digital Pin 13.
```

```
int ledPin = 23; \\We're using Digital Pin 23 on the Arduino.
```

```
void setup();
```

```
{  
  pinMode(ledPin OUTPUT); //Set up Arduino pin for output only.  
}
```

```
loop()
```

```
(  
  /The HIGH and LOW values set voltage to 5 volts when HIGH and 0 volts LOW.  
  digitalWrite(ledPin, high); //Setting a digital pin HIGH turns on the LED.  
  delay(1000); //Get the microcontroller to wait for one second.  
  digitalWrite(ledPin, LOW); //Setting the pin to LOW turns the LED off.  
  Delay(1000); //Wait another second with the LED turned off.  
  }  
}
```

Oct.1.2011

Arduino Cabal

1 \* *linea*

# Big main loop

Programa que presionen un sw y un led cambie (toggle)  
Presionar - prender  
Vuelves a presionar – apagar ...

<http://www.arduino.cc/playground/Code/LED>

```
#include <LED.h>
const int buttonPin = 2;
int buttonState = 0;
LED led = LED(13);
```

```
void setup() {
  pinMode(buttonPin, INPUT);
  Serial.begin (9600);
}
```

```
void loop(){
  if (digitalRead(buttonPin) == LOW)
  {
    while(digitalRead(buttonPin) == LOW){;}//no hago nada!! solo esperar
    led.toggle();
    Serial.println("hey se presiono-solto el boton!");
  }
}
```

# Maquina de estado

[http://www.i-micro.com/pdf/articulos/Maquina\\_edos.pdf](http://www.i-micro.com/pdf/articulos/Maquina_edos.pdf)

Las máquinas de estado son una parte integral de la programación de software. Las máquinas de estado hacen al código más eficiente, más fácil de depurar y ayudan a organizar el flujo del programa.

Cuando se implementa el concepto de la maquina de estados, se debe de elaborar una lluvia de ideas de todos los estados que se necesitan para una determinada aplicación. Una vez hecho esto se debe identificar el primer estado. Acto seguido debemos responder la siguiente pregunta  
¿Que condición se necesita para salir de este estado y que estado es el siguiente?

```

#include <LED.h>
const int buttonPin = 2;
unsigned char estado = 1;
int buttonState = 0;
LED led = LED(13);
void setup() {
  pinMode(buttonPin, INPUT);
  Serial.begin (9600);
}
void loop(){
  Serial.println("otra tarea!");
  ///esto ya puede ser encapsulado en otra funcion:
  switch (estado)
  {
  case 1:
    if (digitalRead(buttonPin) == LOW){
      led.toggle();
      Serial.println("hey se presiono el boton");//como filtro.
      estado = 2;
    }
  case 2:
    if (digitalRead(buttonPin) == LOW){;} // no hagas nada
    else estado = 1;
  }
  ////////////
}

```

Crear tarea2();

Esto esta  
mmmmucho  
mejor

# Gracias!

- [javierzavalaponce@gmail.com](mailto:javierzavalaponce@gmail.com)
- <http://javierzavalaponce.wikispaces.com/>
-