

## Annexos

### Annex 1

El codi de programació del piano en la versió senzilla és el següent:

```
/** Global variables and function definition **/const int TromPiano = 2;const int LED_1 = 7;const int LED_3 = 5;const int LED_2 = 6;const int Tecla_1 = 10;const int Tecla_3 = 12;const int Tecla_2 = 11;void Piano() {    digitalWrite(LED_1, LOW);    digitalWrite(LED_2, LOW);    digitalWrite(LED_3, LOW);    while ((digitalRead(Tecla_1) || (digitalRead(Tecla_2) || digitalRead(Tecla_3))) == true) {        if ((digitalRead(Tecla_1) && (!digitalRead(Tecla_2) && !digitalRead(Tecla_3))) == 1) {            digitalWrite(LED_1, HIGH);            digitalWrite(LED_2, LOW);            digitalWrite(LED_3, LOW);            tone(TromPiano, 261, 75);            delay(75);        }        if ((!digitalRead(Tecla_1) && (digitalRead(Tecla_2) && !digitalRead(Tecla_3))) == 1) {            digitalWrite(LED_1, LOW);            digitalWrite(LED_2, HIGH);            digitalWrite(LED_3, LOW);            tone(TromPiano, 293, 75);            delay(75);        }    }}}
```

```
}

if ((!digitalRead(Tecla_1) && (!digitalRead(Tecla_2) && digitalRead(Tecla_3))) == 1) {

    digitalWrite(LED_1, LOW);

    digitalWrite(LED_2, LOW);

    digitalWrite(LED_3, HIGH);

    tone(TromPiano, 329, 75);

    delay(75);

}

if ((digitalRead(Tecla_1) && (digitalRead(Tecla_2) && !digitalRead(Tecla_3))) == 1) {

    digitalWrite(LED_1, HIGH);

    digitalWrite(LED_2, HIGH);

    digitalWrite(LED_3, LOW);

    tone(TromPiano, 349, 75);

    delay(75);

}

if ((!digitalRead(Tecla_1) && (digitalRead(Tecla_2) && digitalRead(Tecla_3))) == 1) {

    digitalWrite(LED_1, LOW);

    digitalWrite(LED_2, HIGH);

    digitalWrite(LED_3, HIGH);

    tone(TromPiano, 392, 75);

    delay(75);

}

if ((digitalRead(Tecla_1) && (!digitalRead(Tecla_2) && digitalRead(Tecla_3))) == 1) {

    digitalWrite(LED_1, HIGH);

    digitalWrite(LED_2, LOW);

    digitalWrite(LED_3, HIGH);

    tone(TromPiano, 440, 75);

    delay(75);

}
```

```
if ((digitalRead(Tecla_1) && (digitalRead(Tecla_2) && digitalRead(Tecla_3))) == 1) {  
    digitalWrite(LED_1, HIGH);  
    digitalWrite(LED_2, HIGH);  
    digitalWrite(LED_3, HIGH);  
    tone(TromPiano, 494, 75);  
    delay(75);  
}  
}  
  
/*** Setup ***/  
void setup() {  
    pinMode(LED_1, OUTPUT);  
    pinMode(LED_3, OUTPUT);  
    pinMode(LED_2, OUTPUT);  
    pinMode(Tecla_1, INPUT);  
    pinMode(Tecla_3, INPUT);  
    pinMode(Tecla_2, INPUT);  
}  
  
/*** Loop ***/  
void loop() {  
    Piano();  
}
```

## Annex 2

El codi de programació del piano en la versió complexa és el següent:

Este ejemplo es para ver en el monitor serial los botones pulsados/despulsados  
En el siguiente ejemplo veremos como enviar midi  
Ojo con usar mas de 11 botones empleando la resistencia de pullup interna  
Para el pin 13 debe usarse una resistencia de pullup externa  
\*/

```
const int numBotones=11;           // Definir aqui el numero de botones (11 max)
int valorLeido[numBotones];      // Array con los valores leidos de cada boton
int valorAnterior[numBotones];   // Array con el valor anterior leido

void setup() {
    Serial.begin(9600);           // Inicializamos la comunicacion serial
    for(int i=0; i<numBotones; i++){
        pinMode(i+2, INPUT_PULLUP); // Recorremos cada pin y lo ponemos como entrada
        valorAnterior[i]=1;       // Inicializamos el valor anterior a 1 (no pulsado)
    }
}

void loop(){
    for(int i=0; i<numBotones; i++){
        valorLeido[i]=digitalRead(i+2); // Leer valor
        // Solo enviamos cuando ha existido un cambio, para no sobrecargar el puerto serial
        if((valorLeido[i]==0) && (valorLeido[i]!=valorAnterior[i])){
            Serial.print("Pulsado el boton: ");
            Serial.println(i);
            Serial.println("-----");
        }
        else if ((valorLeido[i]==1) && (valorLeido[i]!=valorAnterior[i])){
            Serial.print("Ya no el boton: ");
            Serial.println(i);
            Serial.println("-----");
        }
        valorAnterior[i]=valorLeido[i]; // El valor anterior es el nuevo valor para la siguiente iteracion
    }
}
```

### Annex 3

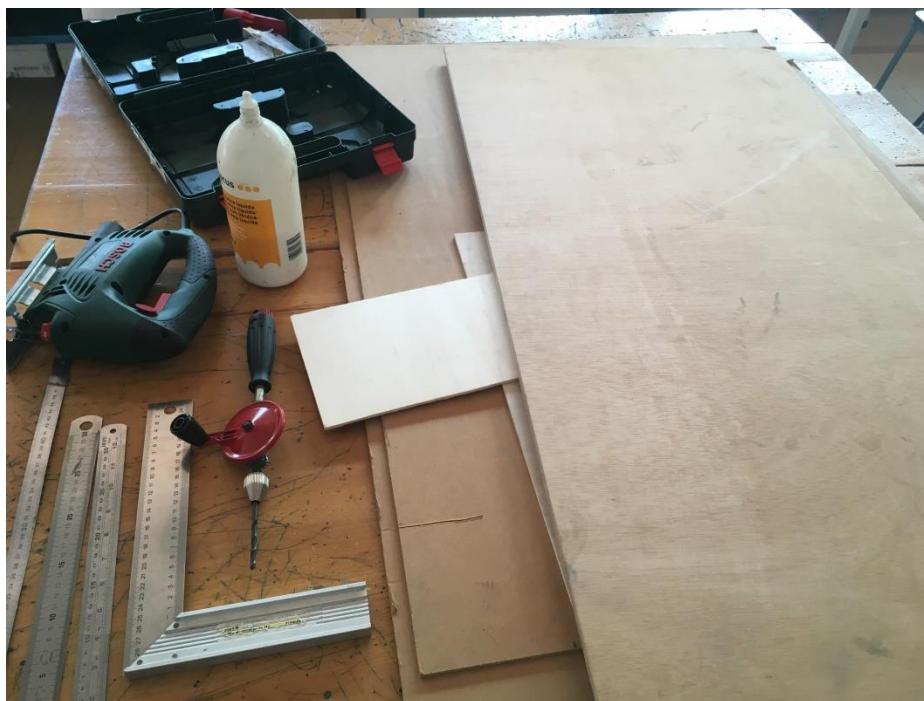
```
#include // Incluimos la libreria MIDI
/**
 * Este ejemplo sirve para enviar midi a nuestro ordenador
 * Sera necesario emplear el firmware hiduino para que funcione
correctamente
 * https://github.com/ddiakopoulos/hiduino
 * Ojo con usar mas de 11 botones empleando la resistencia de pullup
interna
 * Para el pin 13 debe usarse una resistencia de pullup externa
 */
const int numBotones=11;
int valorLeido[numBotones]; // Array con los valores leidos de cada
boton
int valorAnterior[numBotones]; // Array con el valor anterior leido
MIDI_CREATE_DEFAULT_INSTANCE();

void setup() {
    MIDI.begin(); // Inicializamos la comunicacion midi
(realmente es serial)
    for(int i=0; i<numBotones; i++){
        pinMode(i+2, INPUT_PULLUP); // Recorremos cada pin y lo ponemos
como entrada
        valorAnterior[i]=1; // Inicializamos el valor anterior a 1
(no pulsado)
    }
}

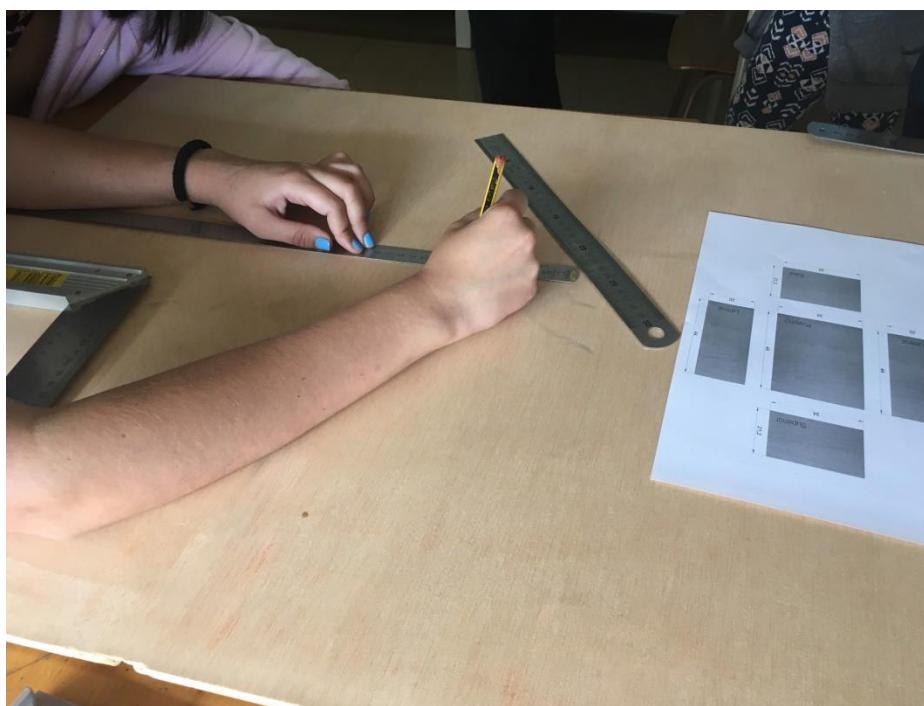
void loop(){
    for(int i=0; i<numBotones; i++){
        valorLeido[i]=digitalRead(i+2); // Leer valor
        // Solo enviamos cuando ha existido un cambio, para no sobrecargar
el puerto serial
        if((valorLeido[i]==0) && (valorLeido[i]!=valorAnterior[i])){
            MIDI.sendNoteOn(48+i, 127, 1); //48 corresponde a C es decir DO.
        }
        else if ((valorLeido[i]==1) && (valorLeido[i]!=valorAnterior[i])){
            MIDI.sendNoteOff(48+i, 0, 1);
        }
        valorAnterior[i]=valorLeido[i]; // El valor anterior es el nuevo
valor para la siguiente iteracion
    }
}
```

**Annex 4**

A continuació, exposaré fotografies de la jornada d'elaboració del calaix flamenc amb els meus alumnes del centre de pràctiques.



*Figura 1. Material necessari*



*Figura 2. Dibuix de les peces sobre la fusta*



Figura 3. Subjecció fustes amb serjant



Figura 4. Ús de la serra de vogir per tallar les peces

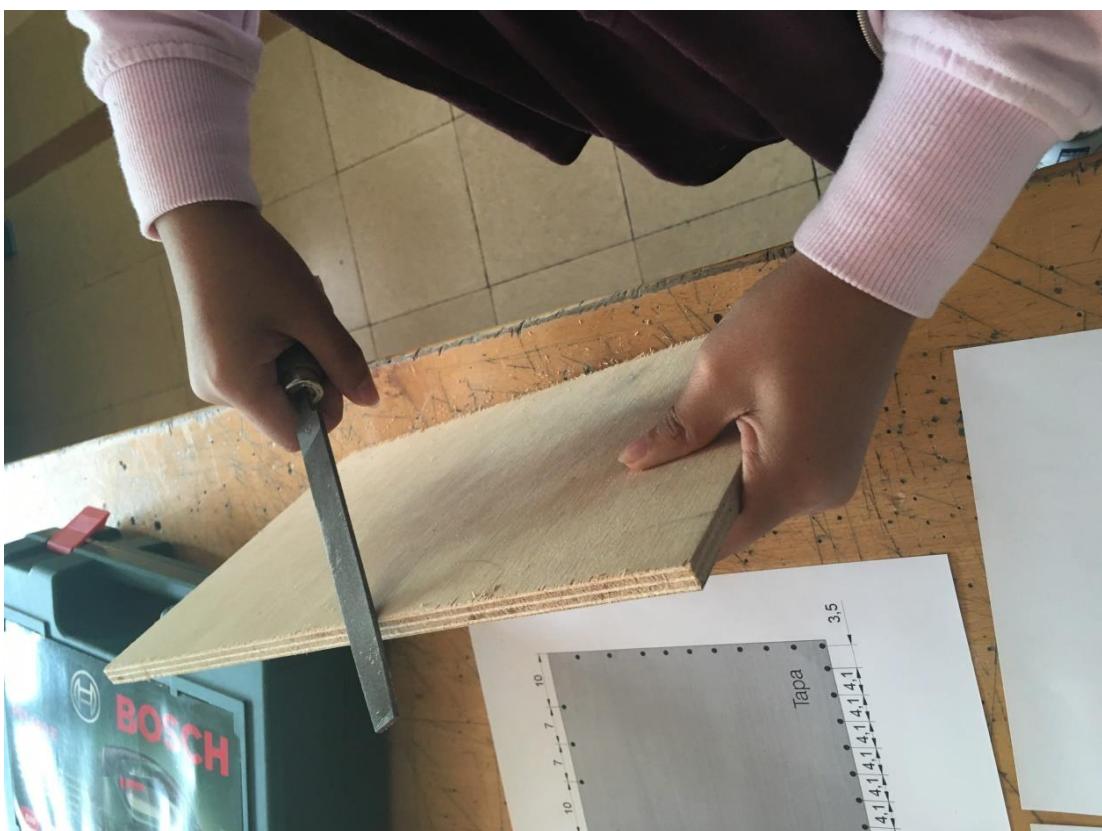


Figura 5. Poliment peces



Figura 6. Les cinc peces que formen els laterals i la part posterior del calaix



Figura 7. Ús del compàs per marcar el cercle de 12 cm de diàmetre



Figura 8. Realització d'orifici amb el treplant per tallar el forat



Figura 9. Tall del forat amb la serra de vogir



Figura 10. Poliment del forat



Figura 11. Enganxar els laterals sobre la part posterior del calaix



Figura 12. Enganxar els laterals i les bases del calaix



Figura 13 i 14. Envernissat del calaix

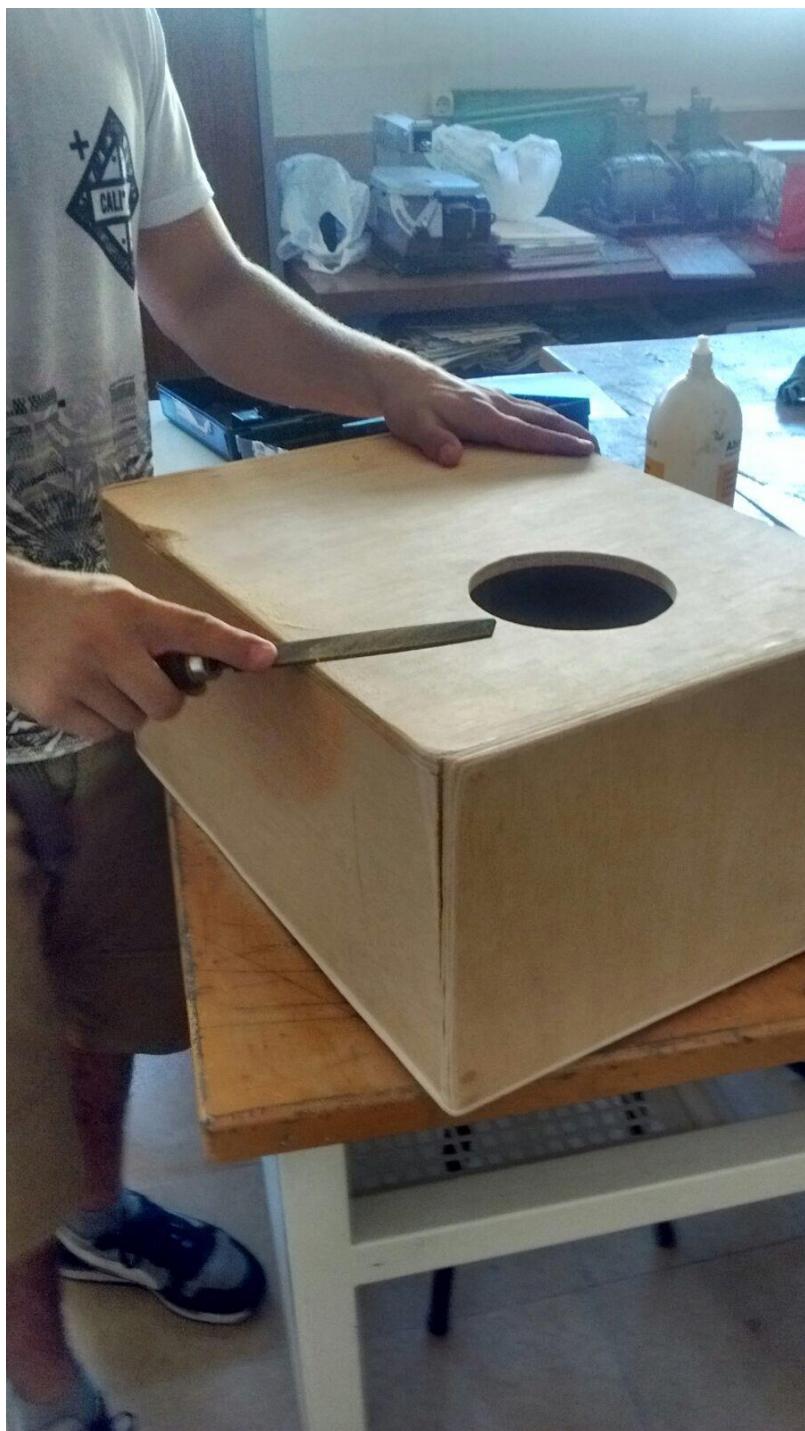


Figura 15. Arrodoniment de les arestes del calaix amb l'ajuda de la llima