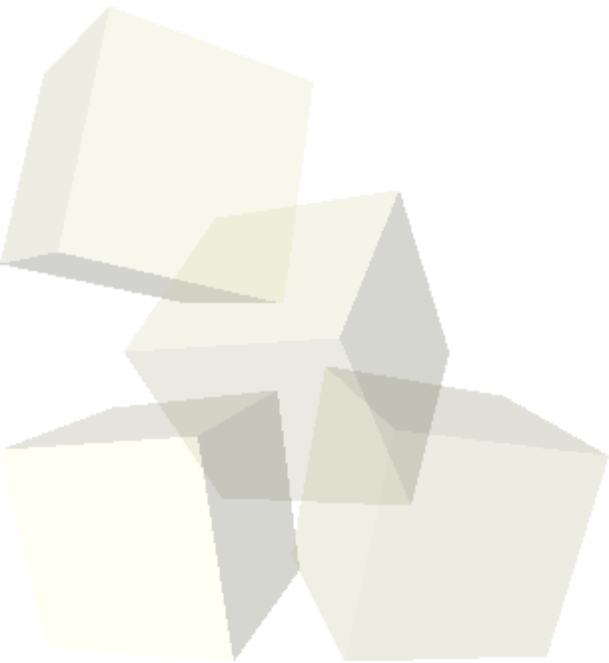




Prácticas de Laboratorio MODULO: DISEÑO DE PCB

Manuel J. Bellido Díaz
Germán Cano Quiveu

Noviembre de 2024



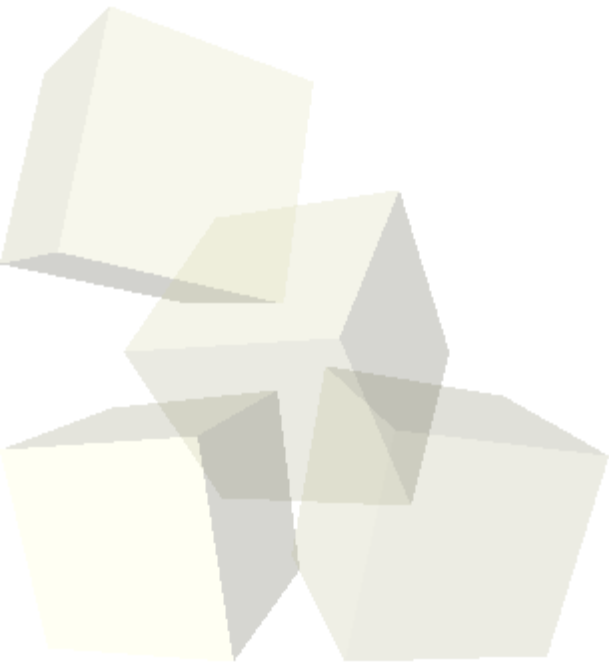


- Sobre las sesiones de laboratorio:
 - ♦ Se deben mantener la pertenencia al grupo correspondiente.
 - ♦ Se podría asistir a otra sesión de laboratorio
 - ♦ Para las tareas de ensamblaje de componentes es posible venir en sesiones de prácticas normales, o solicitar al profesor que abra el Laboratorio de ensamblaje (G0-33) en otro horario
 - ♦ Se recomienda completar la prácticas antes de que finalicen las clases. Sin embargo, se podrán completar las tareas de ensamblaje y testado en las semanas blancas.
 - ♦ La fecha tope de presentación del trabajo y entrega de la memoria es **Viernes 24 Enero 2025.**



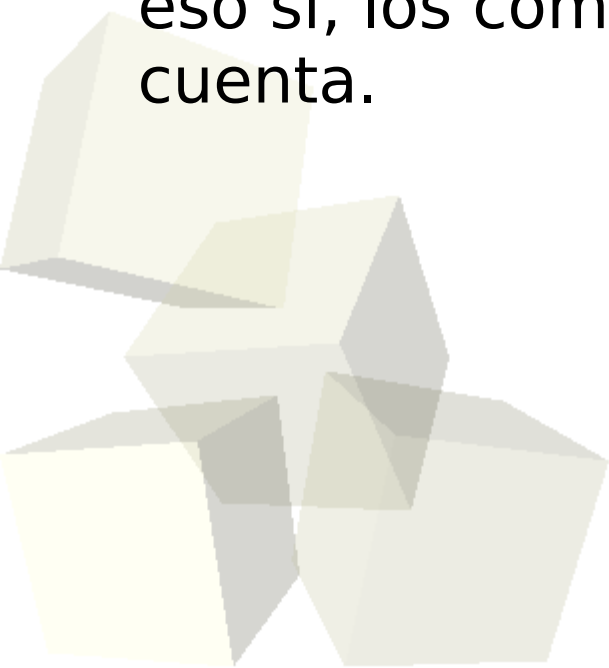
Practica de Diseño de PCB

- En esta práctica se va a realizar el diseño de una PCB.
- Posteriormente se va a fabricar, ensamblar y testar dicha PCB
- Se realizará el diseño de la PCB con KICAD o cualquier otra herramienta CAD que generé los gerbers adecuados para su fabricación con la máquina PROTOMAT S62





- **ALTERNATIVA 1:** PCB propuesta por el profesor
 - ♦ La PCB que se pretende fabricar va a ser una placa para el proyecto mysensor, en concreto, una PCB para el **nodo1** de la práctica de mysensor aunque también puede ser valida para diferentes tipos de nodos.
- **ALTERNATIVA 2:** Si algún alumno/grupo tiene interés en diseñar/fabricar alguna PCB específica puede proponerlo, eso si, los componentes electrónicos debe buscarlos por su cuenta.



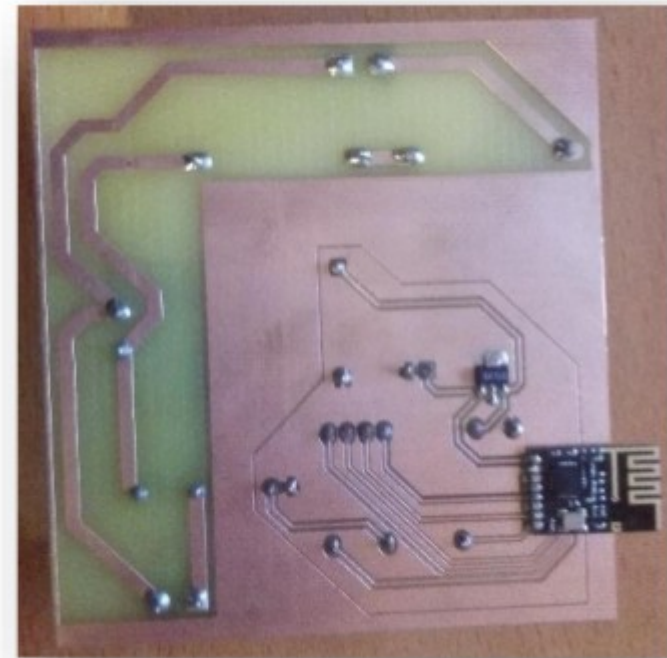
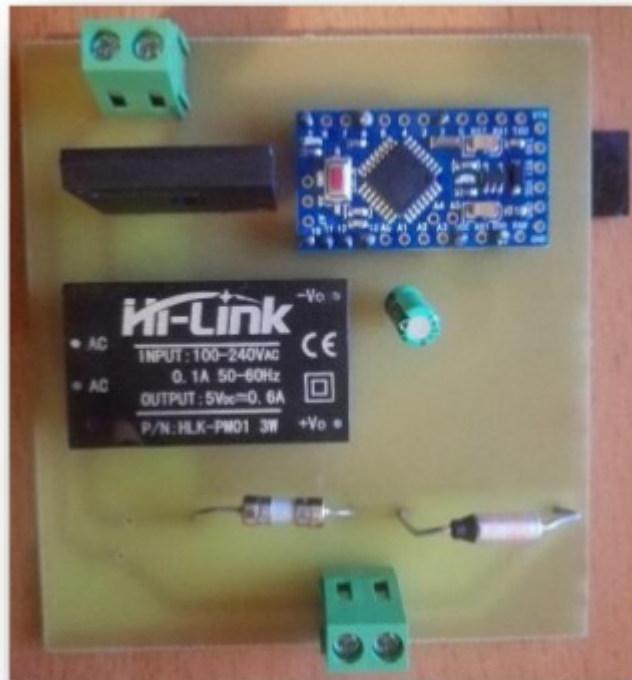
- Una vez fabricado el PCB se pasará a completar la práctica con las siguientes tareas:
 - ♦ Ensamblaje de componentes
 - ♦ Testado de la placa
 - ♦ Verificación del funcionamiento correcto dentro del Proyecto Mysensor realizado por el alumno
- El **trabajo mínimo** que se exige en la práctica es el de realizar el diseño de la PCB , generar los gerber, ensamblaje y testado básico de la placa

- **Diseño del sistema electrónico**
- **Diseño del PCB**
 - Diseño básico del sistema
 - Listado de componentes del diseño electrónico
 - Crear librería específica para aquellos componentes de los que no tengamos huellas
 - Esquemático del diseño
 - Creación de la “board” (placa)
 - Generación de los ficheros gerbers
 - Sobre la Memoria del Diseño de la PCB

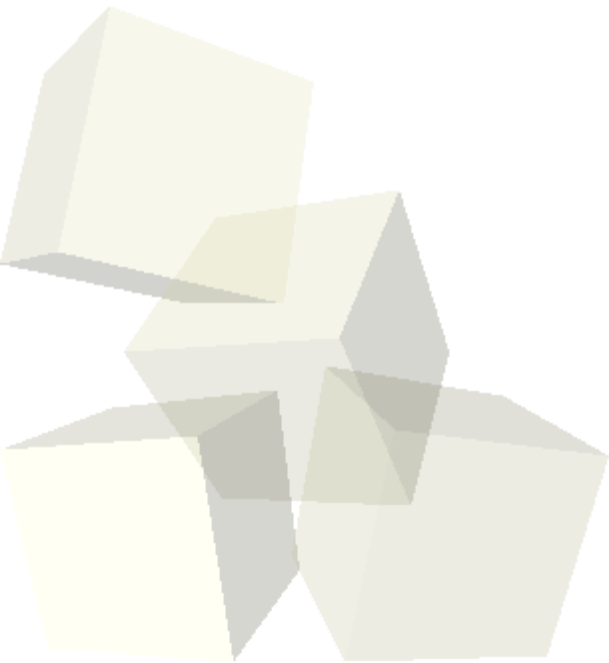


Diseño del sistema electrónico

- Especificación verbal del sistema:
 - ♦ Se pretende diseñar una placa para implementar nodos MYSENSOR para control de encendido/apagado de luces mediante RELÉ



- **Diseño del sistema electrónico**
- **Diseño del PCB**
 - ♦ Diseño básico del sistema
 - ♦ Listado de componentes del diseño electrónico
 - ♦ Creación de la “board” (placa)
 - ♦ Generación de los ficheros gerbers
 - ♦ Sobre la Memoria del Diseño de la PCB

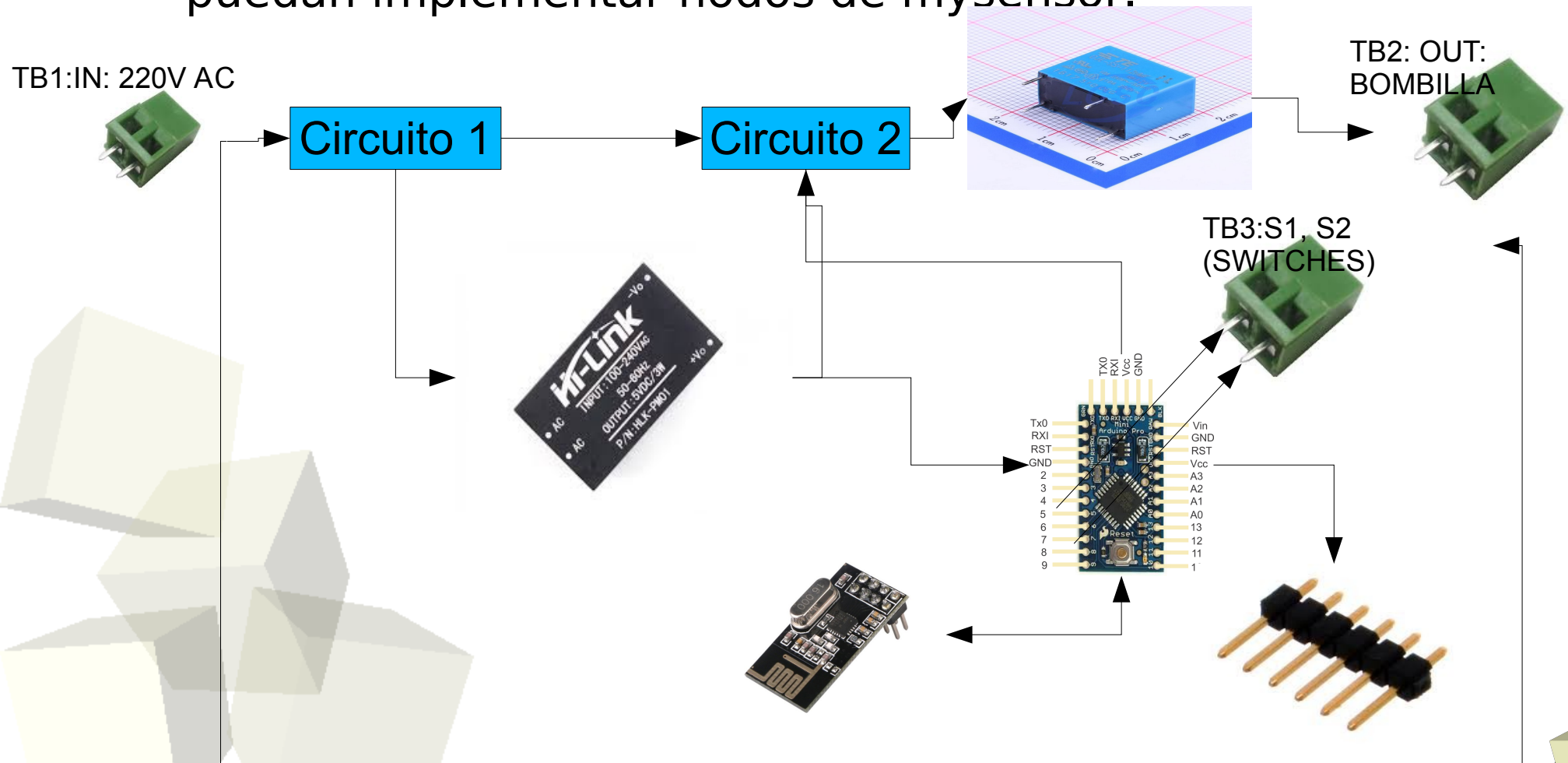




Diseño del sistema electrónico

■ Especificación del sistema electrónico:

- Diseñar una PCB que incluya Arduino Pro Mini, NRF24L01, SSR Relé, HLK-PM01 y conectores diversos para que se puedan implementar nodos de mysensor.

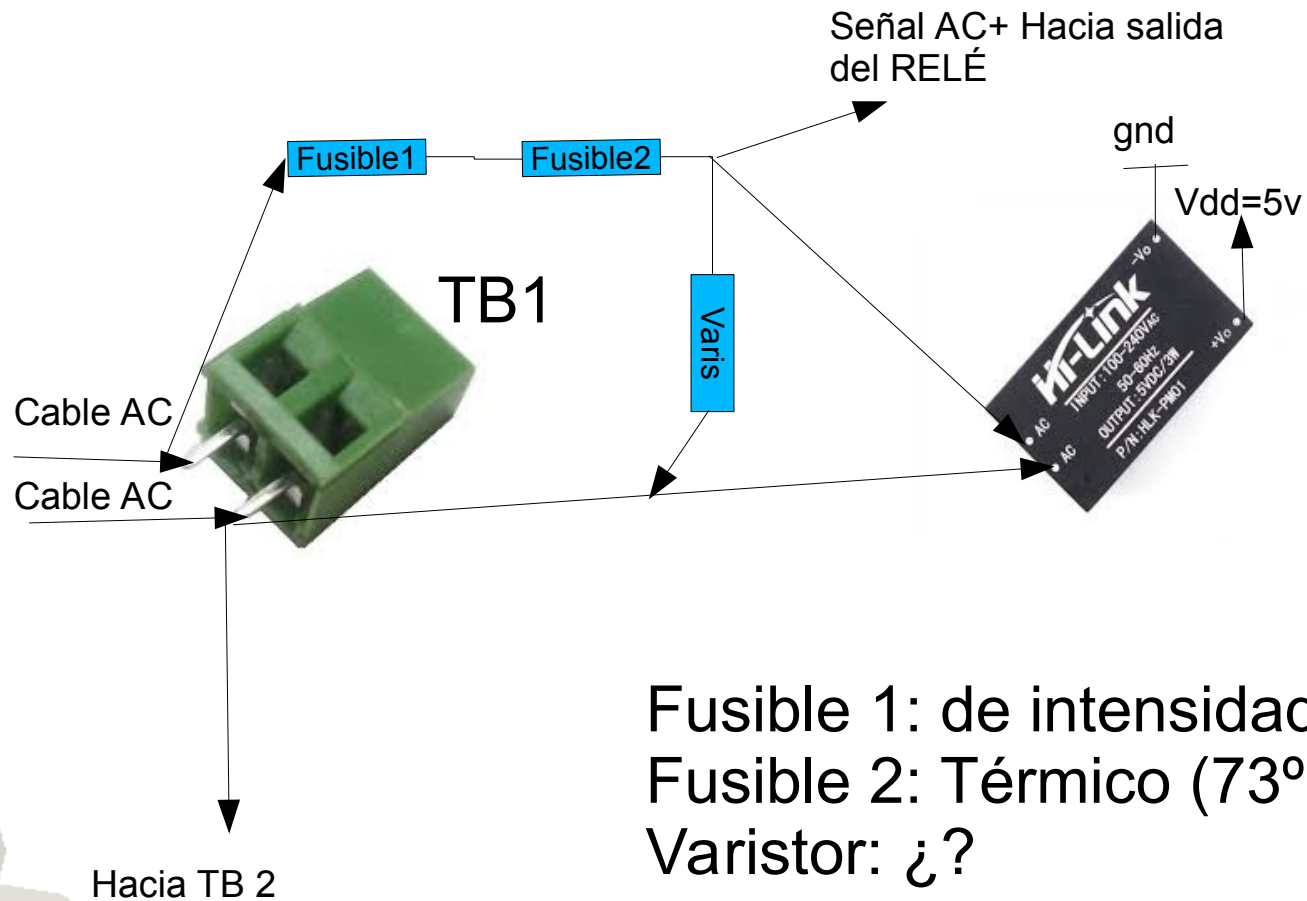




Diseño del PCB: Diseño básico del sistema

■ Partes del sistema:

- Conexión Terminal Block 1 hacia HLK-PM01: **Circuito 1**



Fusible 1: de intensidad (250ma)
Fusible 2: Térmico (73°C)
Varistor: ¿?

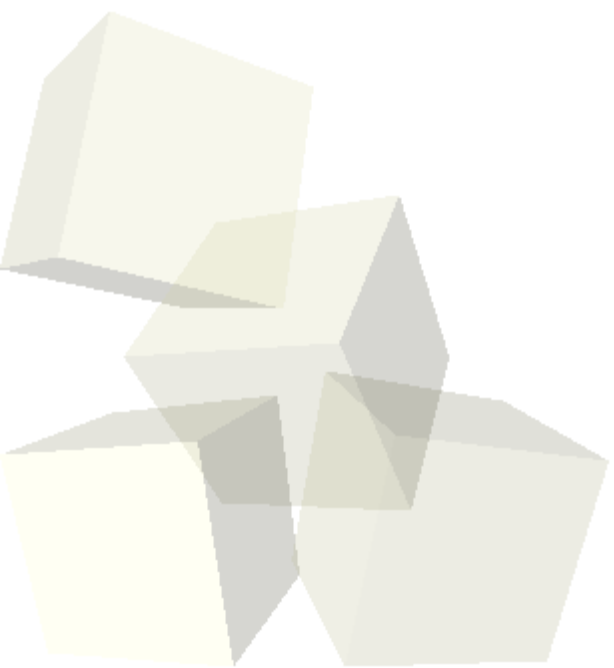
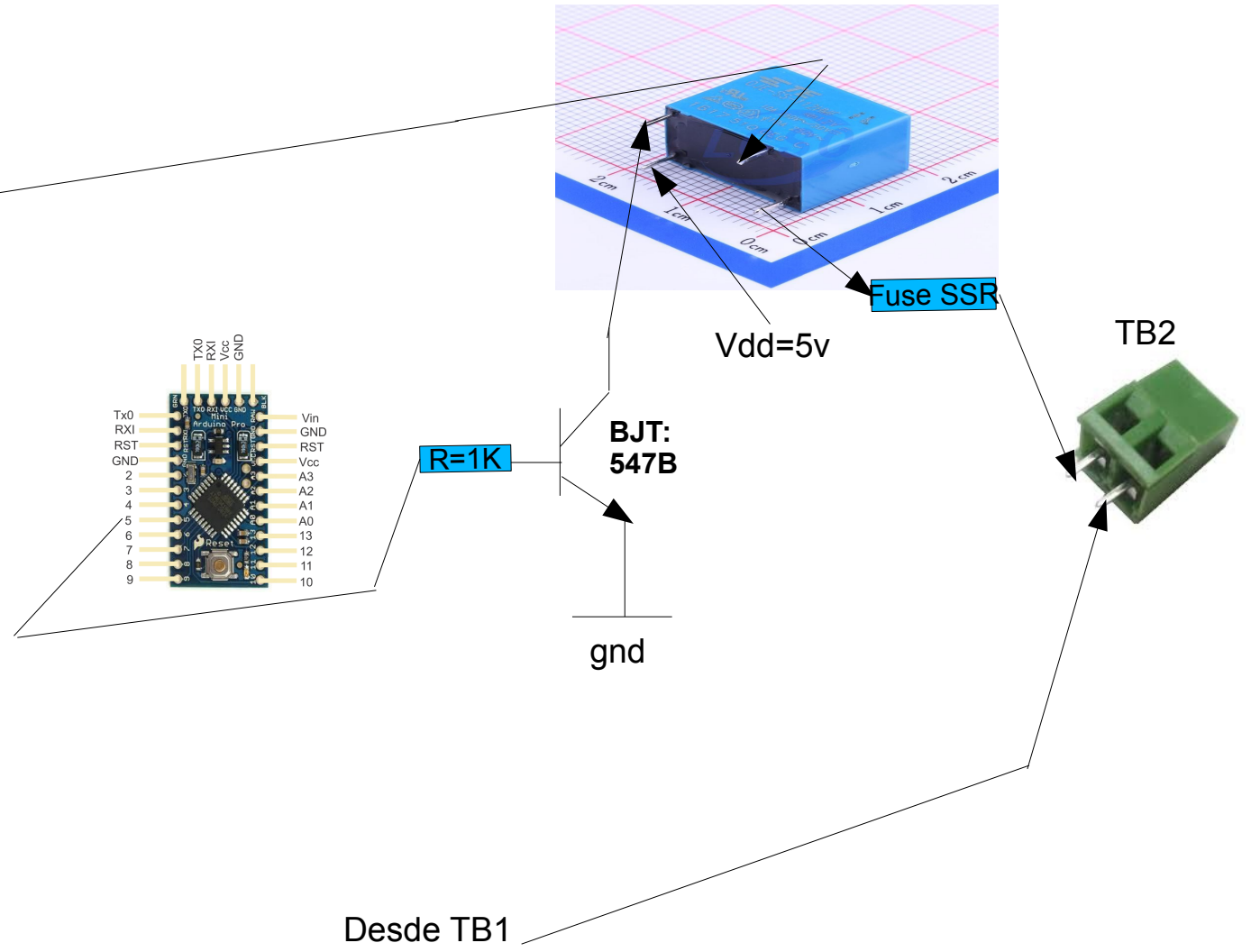


Diseño del PCB: Diseño básico del sistema

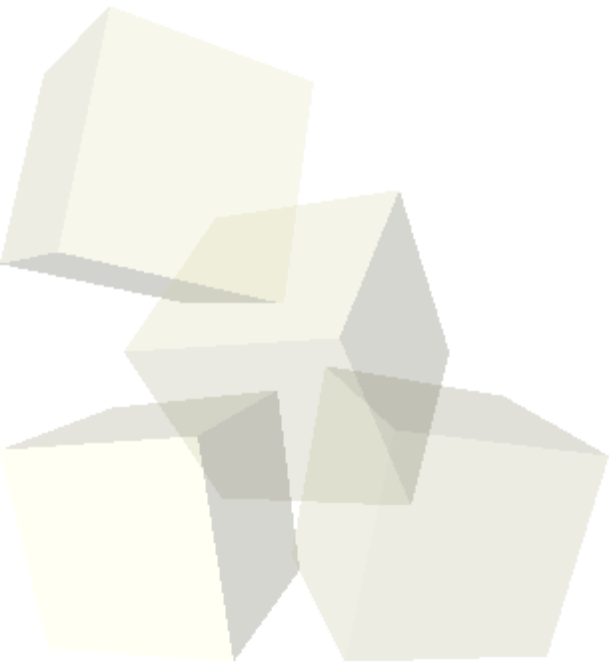
■ Partes del sistema:

- ◆ Conexión Arduino con Relé (SSR), y TB2: **Circuito 2**

Señal AC+
Desde Circuito 1



- **Diseño del sistema electrónico**
- **Diseño del PCB**
 - ♦ **Algunas consideraciones sobre el diseño del sistema**
 - ♦ Listado de componentes del diseño electrónico
 - ♦ Creación de la “board” (placa)
 - ♦ Generación de los ficheros gerbers
 - ♦ Sobre la Memoria del Diseño de la PCB

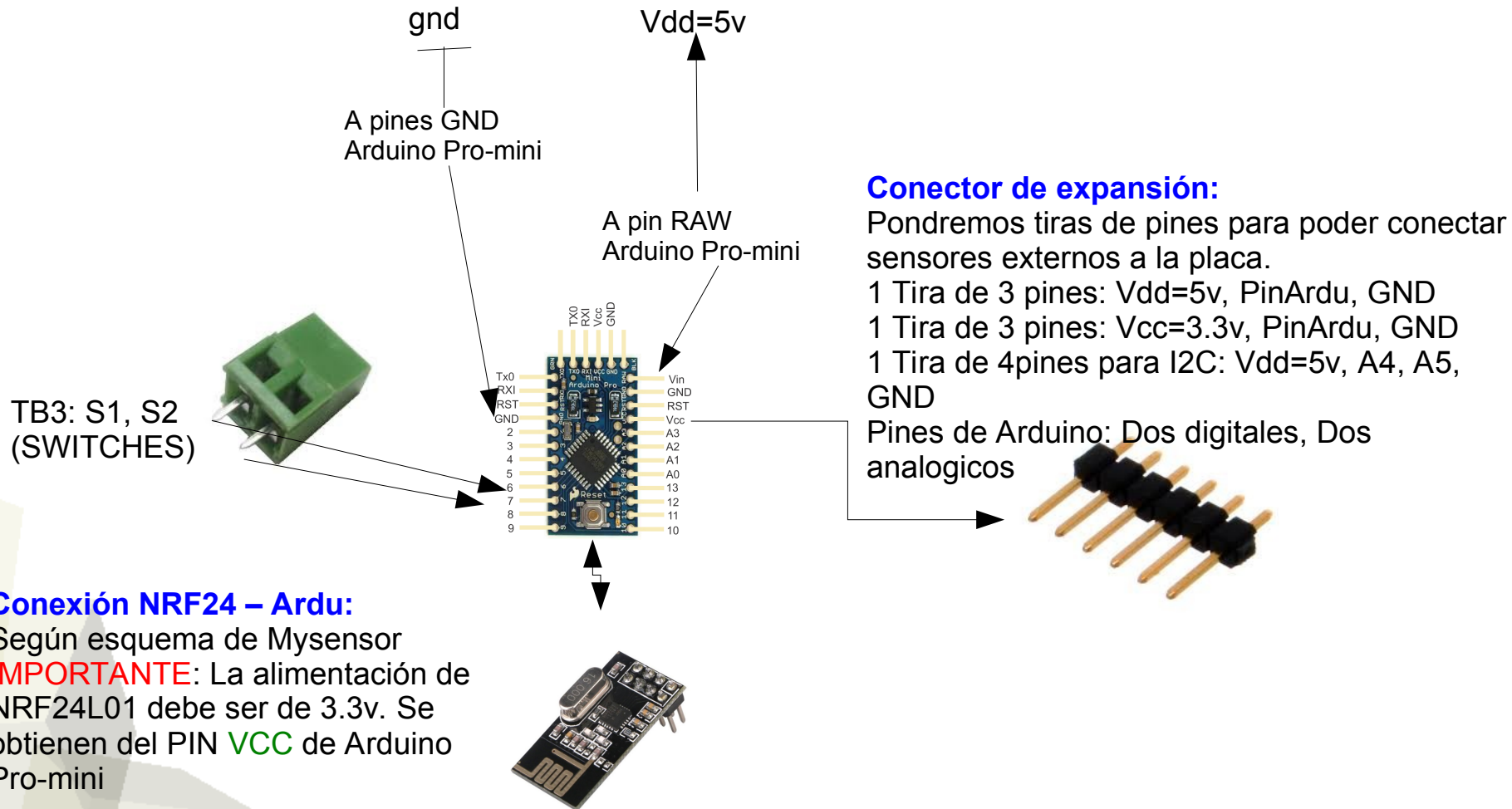




Diseño del PCB: Consideraciones del diseño sistema

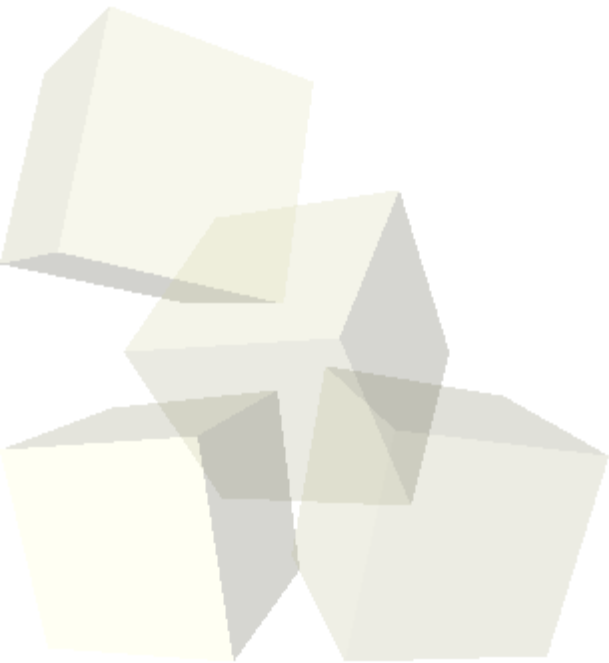
■ Partes del sistema:

- ◆ Conexión HLK-PM01 con Arduino Pro-Mini, NRF24 y Pines:



IMPORTANTE: Sobre Arduino Pro Mini: Los seis pines que se conectan al programador podemos borrarlos del diseño de la PCB

- **Diseño del sistema electrónico**
- **Diseño del PCB**
 - ◆ Diseño básico del sistema
 - ◆ **Listado de componentes del diseño electrónico**
 - ◆ Creación de la “board” (placa)
 - ◆ Generación de los ficheros gerbers
 - ◆ Sobre la Memoria del Diseño de la PCB



Listado de componentes del diseño electrónico

■ Parte 1:

♦ Terminal Block: TB1, TB2 Y TB3

- <https://es.rs-online.com/web/p/bornes-para-pcb/8970828>
- Emplearemos un único TB de 6 conexiones, con Pitch de 5,08mm (o 5mm)
- Huella en librería de KiCad: librería TerminalBlock, conector 1x6

♦ Fusible 1: Fusible de 0,25A, 250V

- <https://es.rs-online.com/web/p/portafusibles/0563756?gb=s>
- Huella en librería estándar de KiCad: Fuseholder_Cylinder-5x20mm_Schurter_0031_8201_Horizontal_Open

♦ Fusible 2: Fusible térmico 73º C

- <https://es.rs-online.com/web/p/fusibles-termicos/7976046>
- Huella en librería estándar de KiCad: Por ejemplo Huella de Resistencia TH de Pitch 15mm y D 4mm.

♦ Varistor: Varistor para tensión de 220V

- <https://es.rs-online.com/web/p/varistores-de-oxido-metalico/1069895/>
- Huella en librería estándar de KiCad

♦ HLK-PM01: Transformador AC-DC 220 a 5v (750ma)

- <https://datasheetspdf.com/pdf-file/1247406/Hi-Link/HLK-PM01/1>
- Huella en librería de KiCad

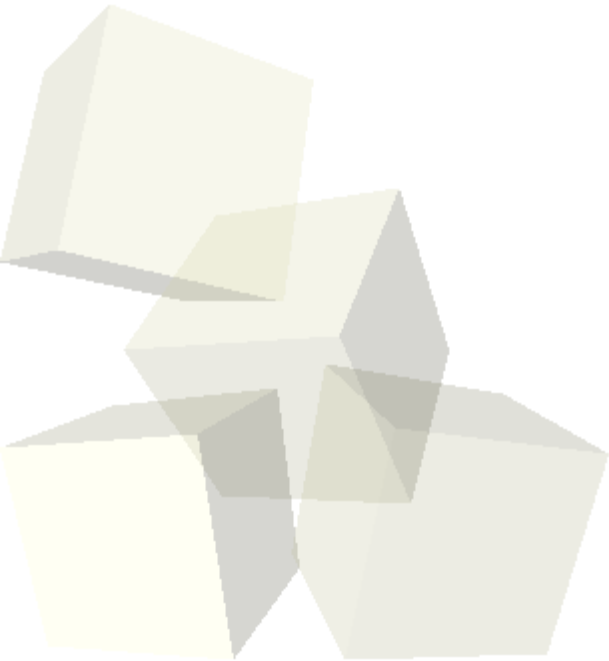
- Parte 2: Conexión HLK-PM01 con Arduino Pro-Mini, NRF24 y Pines
 - ♦ **Arduino Pro Mini:** Plantilla de Kicad con huella
 - Se pueden borrar los pads de “programación”
 - ♦ **NRF24L01:**
 - Huella en librería estandar de KICAD: nRF24L01_Breakout
 - ♦ **Tiras de Pines: Pines estándar (Pitch: 2,54mm)**
 - Huella en librería estándar de KiCad:
 - PinHeader_1x03_P2.54mm_Vertical
 - PinHeader_1x04_P2.54mm_Vertical



- Parte 3: Conexión Arduino con Relé (SSR), y TB2: Circuito 2
 - ♦ **OJE-SS-105LMH: Rele mecanico. Corriente máximo 10A**
 - Datasheet: <https://www.onlinecomponents.com/en/te-connectivity-p-b-brand/ojess105lmh000-44883964.html>
 - Huella: Se puede encontrar en:
 - <https://www.snapeda.com/>
 - En concreto el símbolo y la huella de OJE-SS-112LMH
 - ♦ **Resistencia 1K o 2K2: SMD 1206**
 - Huella en librería estándar de KiCad: librería Resistor_SMD (elegir la resistencia que es “handsolder”)
 - ♦ **Transistor BJT NPN: 547B (modelo CBE)**
 - Huella en librería estándar de KiCad. Para que sea más facil soldar el transistor elegir huella de librería de pinheader de 1x3 vertical.
 - ♦ **Fusible SSR: Fusible de 10A a 250V**
 - <https://es.rs-online.com/web/p/portafusibles/0563756?gb=s>
 - Huella en librería estándar de KiCad: Fuseholder_Cylinder-5x20mm_Schurter_0031_8201_Horizontal_Open



- **Diseño del sistema electrónico**
- **Diseño del PCB**
 - ◆ Diseño básico del sistema
 - ◆ Listado de componentes del diseño electrónico
 - ◆ **Creación de la board**
 - ◆ Generación de los gerbers
 - ◆ Sobre la Memoria del Diseño de la PCB





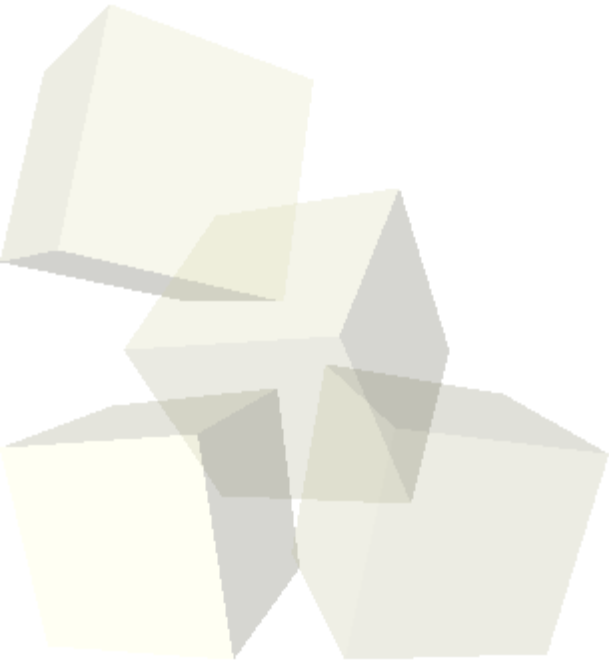
- **El diseño de la board o layout final debe tener en cuentas las siguientes recomendaciones:**
 - ♦ **Área máxima:** 10cm x 6cm
 - ♦ Es un diseño a **una sola cara** (solder side, bottom side)
 - ♦ Tamaño del **cable o wire a usar:**
 - Señales digitales: 0,4 mm (0,016inch).
 - Señales de potencia (AC): 1mm
 - ♦ Ya que no tendremos capa de serigrafía, sería conveniente rutar con el comando Texto en la capa bottom las iniciales de cada alumno/s para identificar la PCB correctamente



- **El diseño de la board o layout final debe tener en cuentas las siguientes recomendaciones:**
 - ◆ **Debemos intentar separar las parte de potencia (señales de 220V) de la parte digital (5v o 3.3v)**
 - ◆ Para trazar la pista de tierra es aconsejable crear un plano de masa (gnd) con el cobre sobrante de la PCB.
 - Este plano de tierra solo debe de cubrir la zona digital
 - Para crear el plano de tierra (gnd) el proceso consiste en:
 - Hacer el rutado de todas las pistas, menos las conexiones de tierra (GND).
 - Seguir las indicaciones que aparecen en el documento “Getting Started” de Kicad
 - Vaciar de cobre un rectángulo alrededor de la resistencia SMD para facilitar la soldadura
 - ◆ **Importante:** chequear el layout final pasando el DRC. Habrá que determinar si los errores que aparecen hay que corregirlos o no es necesario hacerlo



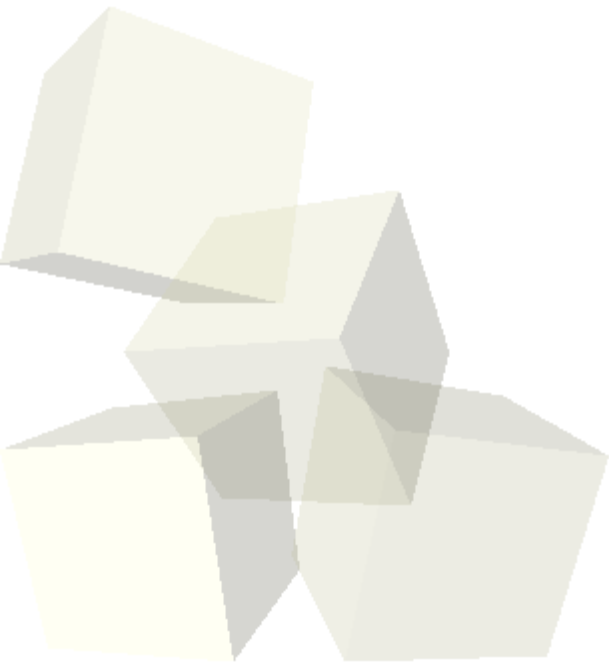
- **Diseño del sistema electrónico**
- **Diseño del PCB**
 - ◆ Diseño básico del sistema
 - ◆ Listado de componentes del diseño electrónico
 - ◆ Creación de la board
 - ◆ **Generación de los gerbers**
 - ◆ Sobre la Memoria del Diseño de la PCB





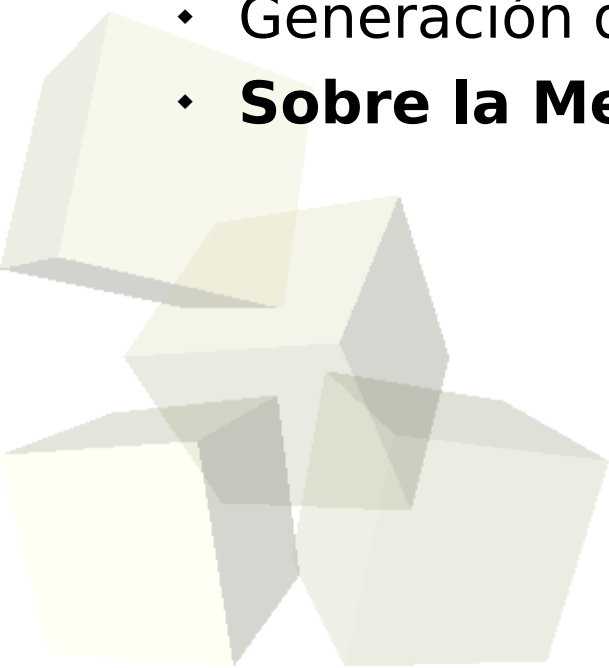
Generación de los gerbers

- Una vez diseñada la placa habrá que generar los Gerber.
- Los ficheros gerbers necesarios para la fabricación en la **máquina Protomat S62 del DTE** se necesitarán tres ficheros:
 - Gerber de la capa bottom (B-cu)
 - Gerber de las dimensiones de la placa (Edge-Cuts)
 - Fichero de taladros (Drill File)





- **Diseño del sistema electrónico**
- **Diseño del PCB**
 - ♦ Diseño básico del sistema
 - ♦ Listado de componentes del diseño electrónico
 - ♦ Crear librería específica para aquellos componentes de los que no tengamos huellas
 - ♦ Esquemático del diseño
 - ♦ Creación de la board
 - ♦ Generación de los gerbers
 - ♦ **Sobre la Memoria del Diseño de la PCB**





Sobre la Memoria del Diseño de la PCB

- En la memoria deberán aparecer el **diseño** realizado, incluyendo la información de todo lo realizado (librerías realizadas, esquemáticos, layouts, etc.....)
- Se valorara todos aquellos aspectos que se hayan tenido que realizar para **resolver problemas** tanto en diseño como en fabricación y testado
- Por supuesto, deberá incluirse toda la información relativa al **ensamblaje y Testado** de la PCB
- Por último, habrá que incluir información sobre la **verificación del buen funcionamiento del PCB como nodo de Mysensor**
- Se valorará además, la inclusión de la información y comparación de los datos de dos procesos de fabricación comercial de PCBs. Por ejemplo: **EUROCIRCUITS o JLPCB o AIIPCB o PCBway o cualquier otro**