

MACERINO

Controlador Arduino para Macerador de Cerveza Artesanal

Fernando Chacón Sánchez-Molina
Software Libre y Compromiso Social
Mayo 2017

Introducción

- Motivación

- Contribución al desarrollo del software libre.
- Devolución de favores

- Objetivos

- Adaptar un equipo de fabricación de cerveza para su control por Arduino
- Documentar todo el proceso de adaptación
- Implementar el software de control del sistema

Proceso de elaboración de la cerveza

- Ingredientes. Ley de pureza de la cerveza 1516: agua, malta y lúpulo. Y levadura.
- Procedimiento:
 - Maceración. Proceso enzimático para la extracción de azúcares fermentables y no fermentables. La temperatura como factor determinante
 - Mashout. Fin del proceso enzimático
 - Hervido. Esterilización y decantación de proteínas
 - Fermentación. Acción de las levaduras sobre los azúcares fermentables y no fermentables. Producción de CO_2 y Alcohol

Equipo Cerveceo Nivel 2

- Descripción

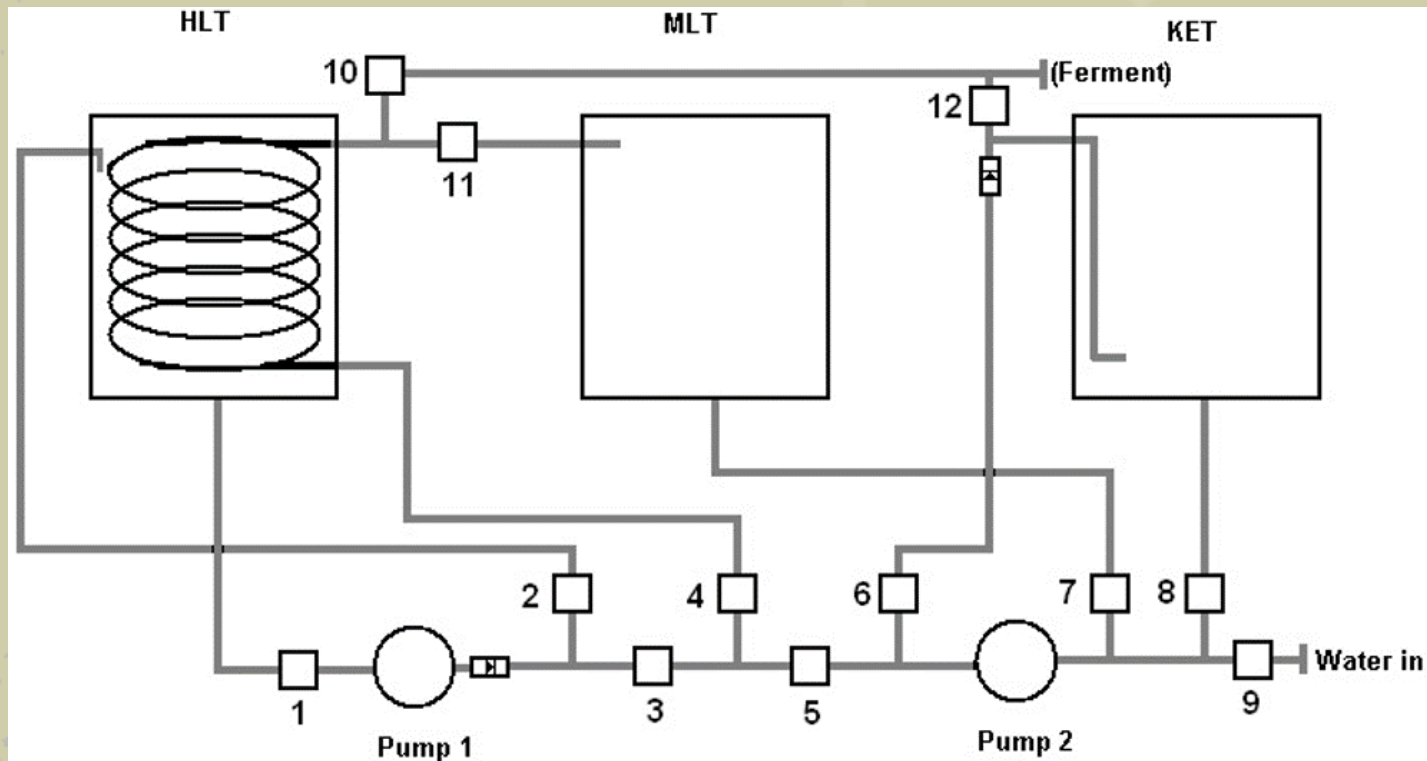
- KET. Boil Kettle. Tanque de hervido
- MLT. Mash Lauter Tun. Tanque de Maceración
- HLT. Hot Liquor Tank. Tanque de agua caliente



Equipo Cervecerero Nivel 2

- Descripción

- KET. Boil Kettle. Tanque de hervido
- MLT. Mash Lauter Tun. Tanque de Maceración
- HLT. Hot Liquor Tank. Tanque de agua caliente



Adaptación del Equipo Cervecero

- Componentes:
 - Arduino como controlador
 - Pantalla LCD shield
 - Calentador + SSR
 - Sonda de temperatura DS18B20

Adaptación del Equipo Cervecero

Arduino UNO

- Procesador ATmega328P a 16MHz
- Memoria Flash 32KB
- Memoria SRAM 2KB
- 6 entradas analógicas
- 14 I/O digitales



Adaptación del Equipo Cervecero

Arduino UNO

- Económico, popular, sencillo, C++ y Processing.
- Hardware Libre. Licencia CC BY-SA
- Diseño disponible en formato Eagle CAD
- Librerías C/C++ LGPL
- IDE GPL



Adaptación del Equipo Cervecero

Pantalla LCD

- LCD KeyPad Shield
DFR0009
- Display de 2x16
- Botonera
- Hardware libre
- Librería LiquidCrystal LGPL v3



Adaptación del Equipo Cervecero

Calentador + SSR

- Calentador de 3000w. 230v 14A
- SSR. Interruptor de estado solido. 40A



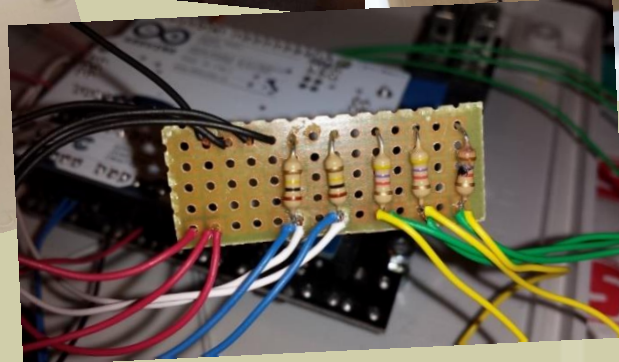
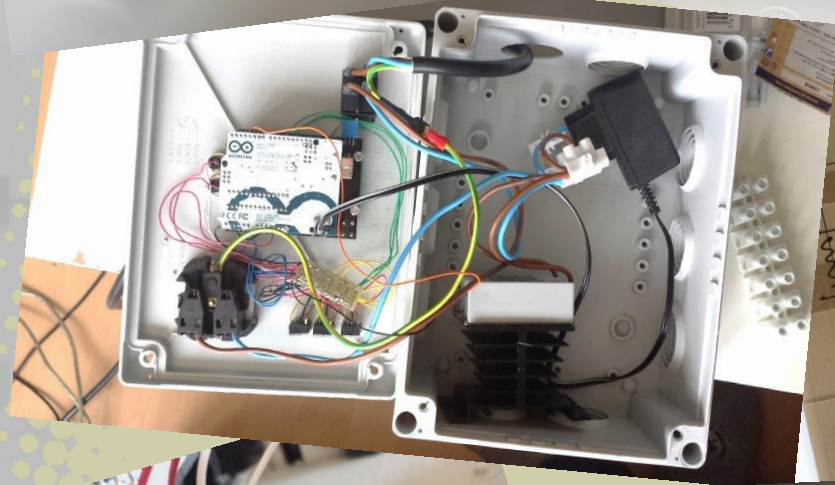
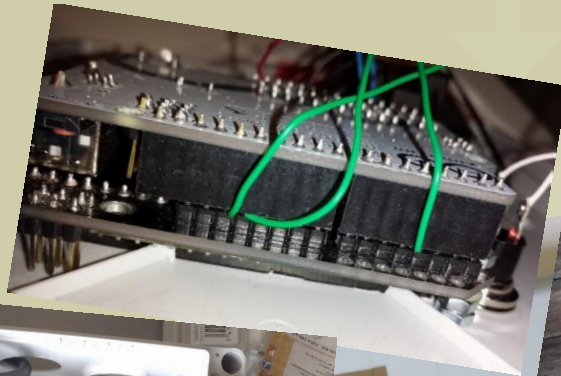
Adaptación del Equipo Cervecero

Sonda de temperatura DS18B20

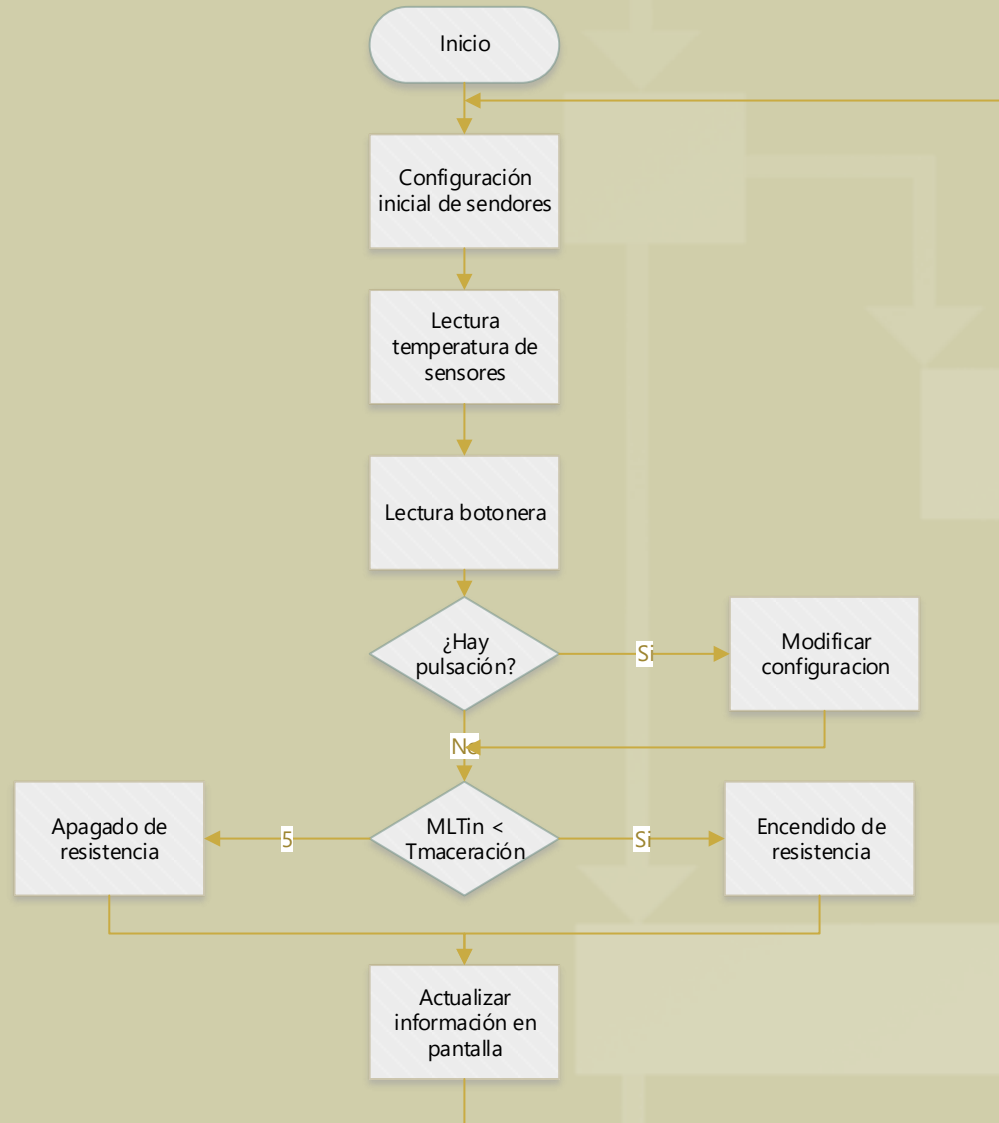
- Sonda Digital
- Funcionamiento con 2 o 3 cables
- Instalación de sondas en serie. Id. 64 bits
- Comunicación según protocolo 1-wire
- Librería OneWire
- Propietario de Dallas / Maxim Integratad, pero con todos los derechos cedidos



Montaje del Controlador



Software Controlador Arduino



Productos obtenidos

- Controlador Arduino para macerador de cerveza
- Documentación de la construcción del controlador
- Software del controlador

Licencia del Software Controlador

- Objetivos perseguidos:
 - Compartir el software con la comunidad
 - Estudio y mejora del software por la comunidad
 - Libertad de distribución de copias
 - Libre distribución de las mejoras
 - Licencia robusta. Condicionar futuros derivados
 - Protección contra la patente del software frente a terceros
 - Independiente del Hardware
 - Reconocimiento del autor

Licencia del Software Controlador

- La licencia viene limitada por la compatibilidad de las librerías utilizadas
- Licencias de librerías utilizadas:
 - **Librerías propias de Arduino.** LGPL
 - **LiquidCrystal.** LGPL
 - **DallasTemperature.** GPL v2.1
 - **Wire.** Nicholas Zambetti para comunicaciones TWI/I2C. GPL v2
 - **OneWire.** Propietaria de Dallas/Maxim Integrated
 - **PID_v1.** De Brett Beauregard para implementar un controlador PID. GPL v3

Licencia del Software Controlador

Licencia elegida

GNU GPL v3

Cumple los requisitos exigidos

Es la referencia en licencias libres

Es compatible con las librerías utilizadas

Licencia de la Documentación

- Objetivos perseguidos:
 - Compartir la documentación con la comunidad
 - Mejora de la documentación por la comunidad
 - Libertad de distribución de la documentación
 - Libre distribución de las mejoras
 - Licencia robusta. Condicionar futuros derivados
 - Reconocimiento del autor
- El formato debe ser libre
- Opciones
 - **GNU GFDL**
 - Common Creative BY-SA



Licencia del Macerador

- Objetivos perseguidos
 - Compartir el diseño con la comunidad
 - Permitir su mejora por la comunidad
 - Libertad de construcción de replicas
 - Libre distribución de las mejoras
 - Licencia robusta. Condicionar futuros derivados
 - Reconocimiento del autor

Licencia del Macerador

- Hardware Libre. Concepto erróneo
- Hardware de “diseño” libre
- No es posible registrar la topología de un circuito
- Se puede registrar el diseño de un circuito, pero es fácilmente modificable
- Licencias libres. No hay propias para HW
 - GNU GPL v3
 - Apache 2.0
 - Common Creative 0

Licencia del Macerador

- No disponemos de un diseño técnico
- Se fundamenta en conceptos básicos
- ¿Es propio? Está inspirado en la comunidad
- Conclusión: No se puede registrar
No se puede liberar

MACERINO



Controlador Arduino
para Macerador de
Cerveza Artesanal

<https://github.com/i62chsaf/macerino>