Rectángulo

Descripción generada automáticamente

Randy Céspedes Deliyore

Rcespedes30326@ufide.ac.cr, rcespedes27dds@gmail.com

**Máquina de café**

Especificación de requerimientos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Versión | Autor | Notas del documento | Fecha |
| 1.0. | R. Céspedes | Primera versión del funcionamiento del sistema | 1 de julio de 2024 |
|  |  |  |  |

Tabla de contenidos

[**1.** **Introducción** 3](#_Toc170143721)

[**2.** **Descripción** 3](#_Toc170143722)

[**3.** **Diagrama de sistema** 3](#_Toc170143723)

[**4.** **Pantalla y tablero de control** 4](#_Toc170143724)

[**5.** **Descripción de funcionamiento de sistema** 4](#_Toc170143725)

[**6.** **Requerimientos** 6](#_Toc170143726)

[6.1. Restricciones de diseño 6](#_Toc170143727)

[6.2. Requerimientos de rendimiento 6](#_Toc170143728)

[6.3. Requerimientos de diseño 6](#_Toc170143729)

[6.4. Requerimientos funcionales 6](#_Toc170143730)

[6.4.1. Requerimientos de operación 6](#_Toc170143731)

[6.4.2. Requerimientos de autodiagnóstico 7](#_Toc170143732)

[6.4.3. Preparación de bebidas 7](#_Toc170143733)

[6.4.4. Requerimientos de seguridad 7](#_Toc170143734)

[**7.** **Anexo 1. Recetario de bebidas** 8](#_Toc170143735)

# **Introducción**

El propósito de este documento es proveer la especificación de requerimientos de *software* para el sistema embebido de una máquina de café con nombre MdC-01.

# **Descripción**

La máquina de café está compuesta por los siguientes elementos:

* Controlador embebido
* Tablero de control
* Sensores para monitoreo
* Pantalla
* Tanques para almacenamiento de producto
* Molino de café
* Caldera
* Dispensador de bebidas

# **Diagrama de sistema**

A diagram of a water supply system

Description automatically generated

Figura 1. Diagrama de Máquina de Café.

# **Pantalla y tablero de control**

A screen shot of a computer

Description automatically generated

Figura 2. Pantalla y tablero de control de la Máquina de Café.

# **Descripción de funcionamiento de sistema**

En esta sección se describirá el funcionamiento de la máquina de café. Las secciones de código descritas con el siguiente formato **<Sección>** son métodos de la clase Máquina de Café.

* Inicializar**:** este es el método de inicialización de la clase máquina de café. Permite inicializar variables importantes como:
  + Versión de sistema
  + Nivel de Tanque de agua (ml)
  + Cantidad de Leche en polvo (g)
  + Cantidad de Café (g)
  + Cantidad de Chocolate en polvo (g)
  + Temperatura inicial del agua (°C)
  + Cantidades de producto utilizadas por tipo de bebida
  + Inicializa Pantalla y Tablero de Control

Después de inicializar el sistema se procede a esperar encendido.

* Esperar encendido: el sistema se mantiene en este estado hasta que se presione el botón de Encender, el de Apagar o el de Mantenimiento.
  + En caso de presionar el botón de encender se procede al estado de verificar reservas.
  + En caso de presionar el botón de apagar se procede al estado de apagado.
  + En caso de presionar el botón de mantenimiento se procede al estado de mantenimiento.
* Verificar reservas: este proceso verifica el nivel mínimo establecido de cada materia prima. En caso de que el nivel de alguno de los materiales esté por debajo de los niveles, se procede a pasar al estado de esperar mantenimiento. En caso de que las reservas estén sobre los niveles mínimos se procede al siguiente estado, las posibilidades son:
  + En caso de venir de inicializar se procede a inicializar caldera.
  + En caso de solicitar una bebida desde preparación, se procede con la preparación.
  + En cualquier otro caso se procede a espera.
* Inicializar caldera: se verifica la temperatura inicial del agua, luego comienza el proceso de calentar 1000 ml de agua a una temperatura de 98 °C. Una vez que la caldera está lista, se pasa al proceso de espera.
* Esperar mantenimiento: este estado procede a poner un mensaje en la pantalla, solicitando que se contacte a la persona encargada de dar mantenimiento. Los posibles mensajes son:
  + Nivel de agua bajo
  + Nivel de café bajo
  + Nivel de leche en polvo bajo
  + Nivel de Chocolate bajo
  + Combinaciones de los mensajes anteriores indicando la falta de varios materiales

Mientras el sistema está en esperar mantenimiento no se puede operar. Solamente se puede salir de este proceso al activar el mantenimiento o el de apagar.

* Espera: el sistema se encuentra listo para preparar una bebida. De acá se puede pasar al estado de mantenimiento, el caso de apagado, o el caso preparación al presionar cualquier botón de bebida.
* Mantenimiento: este caso recarga todos los niveles de materia prima y luego pasa al estado de espera.
* Preparación: se ejecuta el proceso de verificar reservas y, en caso de existir materia prima, se prepara la bebida. Caso contrario, se decide la transición en el caso de verificar reservas. Dependiendo del tamaño

de la bebida, así será la cantidad de materia prima por utilizar. Para ver esto se recomienda consultar el recetario en el Anexo 1.

* Apagar: el sistema se apaga.

# **Requerimientos**

## Restricciones de diseño

1. El *firmware* de la máquina de café debe ser programado en Python 3.
2. El controlador de máquina de café debe ser un Raspberry Pi 3B, 4B o 5.
3. La máquina de café debe ser diseñada con la biblioteca Tkinter.

## Requerimientos de rendimiento

1. El sistema debe preparar una bebida en menos de 30 s.
2. El sistema no debe usar el 100 % del procesador.

## Requerimientos de diseño

1. El sistema deberá utilizar un controlador embebido de tipo Raspberry Pi modelo 3B, 4B o 5.
2. El sistema deberá leer información de un sensor de nivel para el tanque de almacenamiento de agua con capacidad de 10 litros.
3. El sensor de nivel del tanque de almacenamiento de agua podrá ser simulado.
4. El sistema deberá leer la información de un sensor de temperatura para la caldera con un rango de medición de 0 – 110 ± 1.0 °C.
5. El sensor de temperatura de la caldera podrá ser simulado.
6. El sistema deberá contar con un sensor para medir la cantidad de café en gramos con un rango de medición de 0 – 5000 ± 1.0 g.
7. El sensor para medir la cantidad de café podrá ser simulado.
8. El sistema deberá contar con un sensor para medir la cantidad de leche en polvo en gramos con un rango de medición de 0 – 2500 ± 1.0 g.
9. El sensor para medir la cantidad de leche en polvo podrá ser simulado.
10. El sistema deberá contar con un sensor para medir la cantidad de chocolate en polvo con un rango de medición de 0 – 2500 ± 1.0 g.
11. El sistema deberá contar con una pantalla LCD de 5 in.
12. El sistema deberá contar con un tablero de control.

## Requerimientos funcionales

1. El sistema debe ser capaz de verificar las reservas de materia prima, que incluye agua, café, leche en polvo y chocolate en polvo.

### Requerimientos de operación

1. El sistema contará con una rutina de inicialización que realizará un diagnóstico inicial del sistema.
2. El sistema contará con una rutina de encendido [debido a que el sistema está siendo simulado, deberá ser posible simular el encendido por medio de correr el programa].
3. El sistema contará con una rutina de apagado.
4. El sistema deberá contar con un estado.

### Requerimientos de autodiagnóstico

1. El sistema deberá contar con una rutina de autodiagnóstico que tome mediciones de todos los sensores.
2. El sistema deberá poder generar un reporte del estado del sistema, incluyendo potenciales fallas, cantidad disponible de materia prima, y cantidad de bebidas procesadas.
3. El reporte de autodiagnóstico podrá ser mostrado en la pantalla LCD.
4. El reporte de autodiagnóstico se guardará en una carpeta de **logs** en el controlador.
5. El formato del reporte será tipo JSON.
6. El sistema mostrará un mensaje en la pantalla en caso de requerir mantenimiento ante una falla o que se requiera recargar materia prima.
7. El sistema contará con un reporte de bebidas preparadas con la hora y tipo de bebida.
8. El reporte de bebidas preparadas tendrá un formato CSV.
9. El sistema deberá contar con un reporte de mantenimiento que indique cuando se le dé mantenimiento al equipo.
10. El reporte de mantenimiento tendrá un formato CSV.
11. El sistema deberá poder tener un recetario de bebidas en formato JSON.

### Preparación de bebidas

1. La temperatura de operación de la caldera será de 95 ± 1.0°C.
2. El sistema debe ser capaz de preparar un tipo expreso.
3. El sistema debe ser capaz de preparar un doble expreso.
4. El sistema debe ser capaz de preparar un cappuccino.
5. El sistema debe ser capaz de preparar un mokaccino.
6. El sistema debe ser capaz de preparar un americano.
7. El sistema debe ser capaz de preparar un chocolate caliente.
8. El sistema debe ser capaz de dispensar agua caliente.
9. El sistema debe ser capaz de preparar bebidas de 8 oz.
10. El sistema debe ser capaz de preparar bebidas de 12 oz.
11. El sistema debe ser capaz de preparar bebidas de 16 oz.

### Requerimientos de seguridad

No se definen requerimientos de seguridad por el momento.

# **Anexo 1. Recetario de bebidas**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nombre de bebida | Tamaño (oz) | Materia prima | | | |
| Agua (ml) | Café (g) | Leche (g) | Chocolate (g) |
| Expreso | - | 30 | 7 | - | - |
| Doble expreso | - | 60 | 14 | - | - |
| Americano | 8 | 236 | 7 | - | - |
| 12 | 355 | 14 | - | - |
| 16 | 473 | 14 | - | - |
| Cappuccino | 8 | 236 | 7 | 10 | - |
| 12 | 355 | 14 | 20 | - |
| 16 | 473 | 14 | 30 | - |
| Mokaccino | 8 | 236 | 7 | 10 | 10 |
| 12 | 355 | 14 | 15 | 15 |
| 16 | 473 | 14 | 20 | 20 |
| Chocolate caliente | 8 | 236 | - | 10 | 10 |
| 12 | 355 | - | 20 | 20 |
| 16 | 473 | - | 30 | 30 |
| Leche caliente | 8 | 236 | - | 30 | - |
| 12 | 355 | - | 40 | - |
| 16 | 473 | - | 50 | - |
| Agua caliente | 8 | 236 | - | - | - |
| 12 | 355 | - | - | - |
| 16 | 473 | - | - | - |