

## 1. PROSA LÓGICA O LÓGICA DE CONTROL

### 1.1. ETAPA OBTENCIÓN DE PASTA DE CACAO

El nombrado de los instrumentos se realizó siguiendo el estándar ISA 5.1 como se muestra a continuación: TCV (Temperature Control Valve), FV (Flow Valve), TIT (Temperature Indicator Transmitter), LIT (Level Indicator Transmitter), M (Motor), LSH (High Level Switch), LSL (Low Level Switch) y FSL (Low Flow Switch).

En esta etapa ingresan las habas de cacao a través de la **válvula FV\_100** (válvula solenoide - ON/OFF) hacia la operación de trituración, donde también se separa la cáscara de las mismas las cuales van a TK-1 por medio de la Bomba **Pump-100-A** La velocidad con la que bombea debe ser dada de acuerdo con un porcentaje (0-100 %). Para esta operación defina 60 %, para realizar el llenado del **TK-100** con las Habas de cacao, el tanque debe estar vacío, LSL activado (NC) y LSH desactivado (N.A), esto indica que no hay materia prima y se debe empezar el llenado, lo anterior funciona como condiciones de seguridad. Con la cantidad completa de materia prima se procede a iniciar el triturado, este se lleva a cabo por medio de un Motor **M\_100**, durante 20 segundos.

Una vez trituradas y limpias las habas son impulsadas por **P-100-B** hacia la operación de torrefacción, teniendo en cuenta que el tanque de torrefacción debe estar vacío, esto se logra conociendo la medición de **LIT\_200**, lo anterior funciona como condición de seguridad. Con la condición de seguridad cumplida se procede a transportar la materia prima del **TK\_100** al **TK\_200** a través de la bomba **P-100-B** a una velocidad de 70% cual cuenta con una condición de seguridad que funciona con **FSL-200**, cuando el interruptor esta desactivado indica que hay presencia de flujo, entonces **P-100-B** podrá funcionar de manera correcta, en caso contrario **FSL** activado indica que no hay presencia de flujo, entonces **P-100-B** permanecerá apagada con el fin de que esta no funcione al vacío y así evitar posibles daños en el instrumento, el llenado del tanque se realizara hasta que LIT indique un nivel alto en el tanque, en este momento se apaga la motobomba. En el TK-200 se lleva a cabo un proceso crítico para la producción, por lo tanto, se realiza un control de temperatura para esto se cuenta con **TIT-200 y TCV-200**, el primero permite conocer la temperatura dentro del tanque reactor y el segundo controla el flujo de vapor hacia el reactor el cual es el encargado de modificar la temperatura, en esta operación las habas de cacao se tuestan a una temperatura que oscila entre 120 y 150 °C durante un tiempo de 1 minuto. Mientras se realiza el tostado de las habas deberá estar mezclándose constantemente para esto se activa el Mixer (**M-200**) a una velocidad de 68% durante el tiempo que dure la cocción.

Finalizada la operación de torrefacción las habas son transportadas a la siguiente operación por medio de **P-200** durante 30 segundos, siempre y cuando exista algo de materia prima en el TK200, en la molienda se alcanzan mayor temperatura y, después de este proceso, se convierte en licor de Cacao, para esto una vez se enciende el motor M-300 encargado de moler las habas; además, se debe mantener la temperatura de

tanque en 75°C durante 1 minuto. La molienda y el control de temperatura se realizan al tempo.

Luego de esta operación es impulsado este licor por medio de P-300 al proceso de mezclado, el vaciado dura 40 segundos.

## 2. DIAGRAMA P&ID

En la siguiente imagen se representa un esquema de maquinaria general, tuberías, interconexión de instrumentos principales y secundarios usados para los diferentes lazos y esquemas de control. Representa la etapa de obtención de pasta de chocolate, que se encuentra dividida en cuatro operaciones: Trituración, Torrefacción, Molienda,

