

Vino de Mucílago de Cacao.

**Noviembre 2025
Industria Alimentaria – INA**

Trabajo desarrollado por:

**Lic. Adriana Masis Cordero.
Lic. Juan Carlos Ugalde Solera.**



Cacao (*Theobroma cacao*)

Composición del mucílago:

- **Agua:** Constituye la mayor parte del mucílago, representando entre el (82%) y el (87%) de su composición.
- **Azúcares:** Su contenido varía entre el (10%) y el (15%), lo que le confiere un sabor dulce característico.
- **Pectinas:** Presentes en un (1%-1.5%).
- **Ácido cítrico:** Aporta acidez al mucílago, con un contenido de (1%-3%).
- **Vitaminas:** Contiene vitaminas del complejo B, C, D y E.
- **Minerales:** Es una fuente de minerales como calcio (Ca), hierro (Fe), potasio (K), magnesio (Mg) y zinc (Zn).
- **Compuestos bioactivos y antioxidantes:** Rico en compuestos bioactivos como polifenoles, flavonoides (catequinas y epicatequinas) y metilxantinas (teobromina y cafeína). Estos compuestos le otorgan propiedades antioxidantes que pueden ayudar a combatir el estrés oxidativo.
- **Proteínas:** Presentes en cantidades menores, generalmente entre (0.41%) y (5.56%)





Pesado de las mazorcas.

- Se recibieron 51 mazorcas.
- El peso total fue de 34,22 kg.
- Peso promedio 670,98 g.

Lavado.

- Las mazorcas se lavan con agua, jabón y cepillo.
- Posteriormente se enjuagan y desinfectan.





Desinfección.

- Se desinfectan por inmersión en ácido peracético a 150 ppm, tiempo de contacto 1 minuto.

Extracción.



Cantidad de mazorcas unid	51,00
Peso de las mazorcas g	34220,00
Peso promedio de las mazorcas g	670,98
Peso cacao en baba g.	7800,00
Promedio cacao en baba %.	22,79%
Peso aproximado del mucilago en %.	30,00%
Peso del mucílago g.	2340,00
Grado brix del mucílago	16,9
Azúcar aportado por el mucílago.	395,46

- De 50 mazorcas se extrajeron 7800 g de cacao en baba. (1 mazorca salió mala)
- Se estima que se obtienen 2340 g de mucílago puro. (30%)

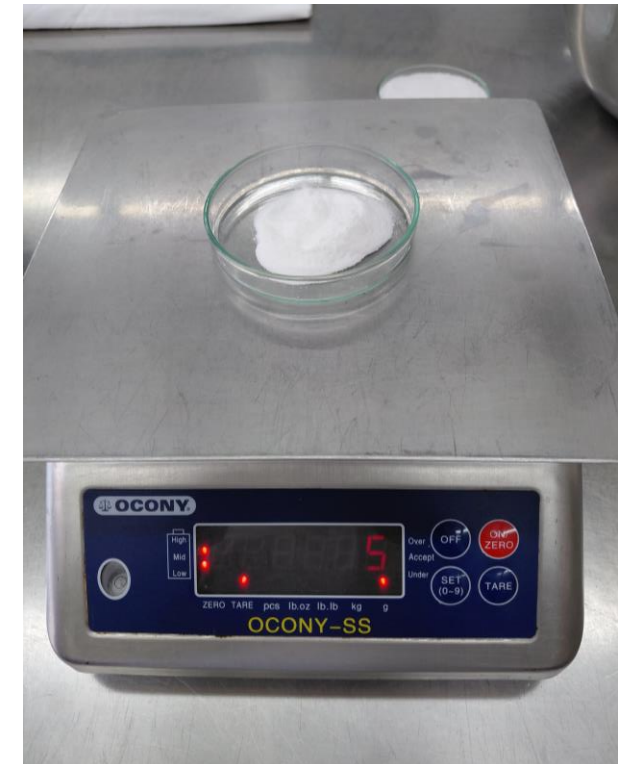
Caracterización del mucílago.



- Sólidos solubles **16,9**.
- pH **3,53**.

Calda azucarada.

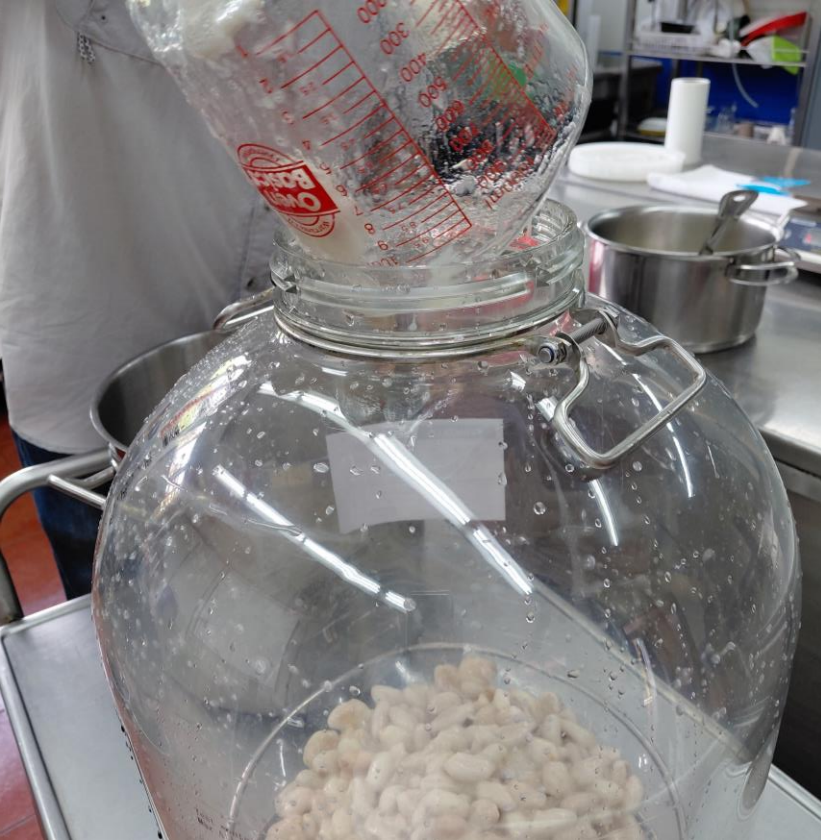
- Preparada con 1917 g de agua + 400 g de azúcar + 7 g de ácido cítrico + 5 g de enzima pectinasa.



Diseño del producto.

Ingredientes	Peso (g)	%
Cacao en baba	7800	76,969
Agua sin cloro	1917	18,917
Azúcar blanca	400	3,947
Acido cítrico.	7	0,069
Levadura Premier Blanc	5	0,049
Enzima pectinasa	5	0,049
Total	10134	100

- El producto se elabora considerando 50% de mucílago + 50% de solución azucarada.
- La fermentación se lleva a cabo con todo y semilla.
- Utilizamos 5 g de levadura Premier Blanc para inocular la mezcla.

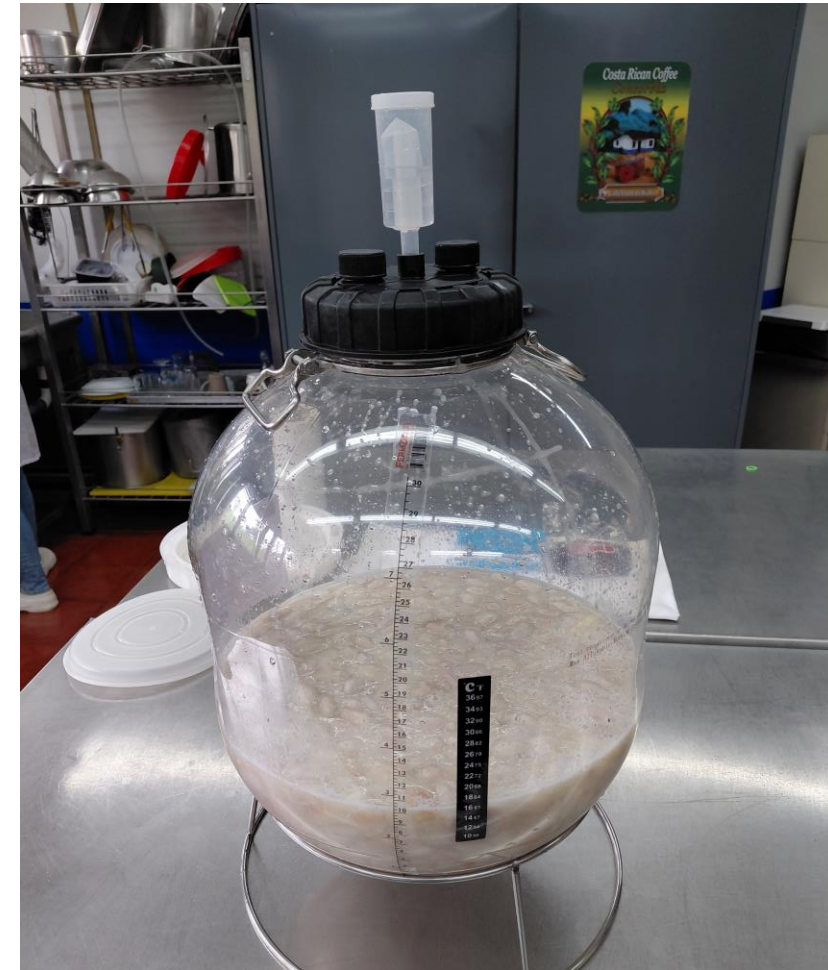


Preparación.

- Adiciona el cacao en baba + calda azucarada + levadura PB al fermentador PET. Día 29/10/2025.

Inoculación.

Adiciona levadura al fermentador, remueve para homogenizar, tapa y coloca la trampa para la salida de gas carbónico.



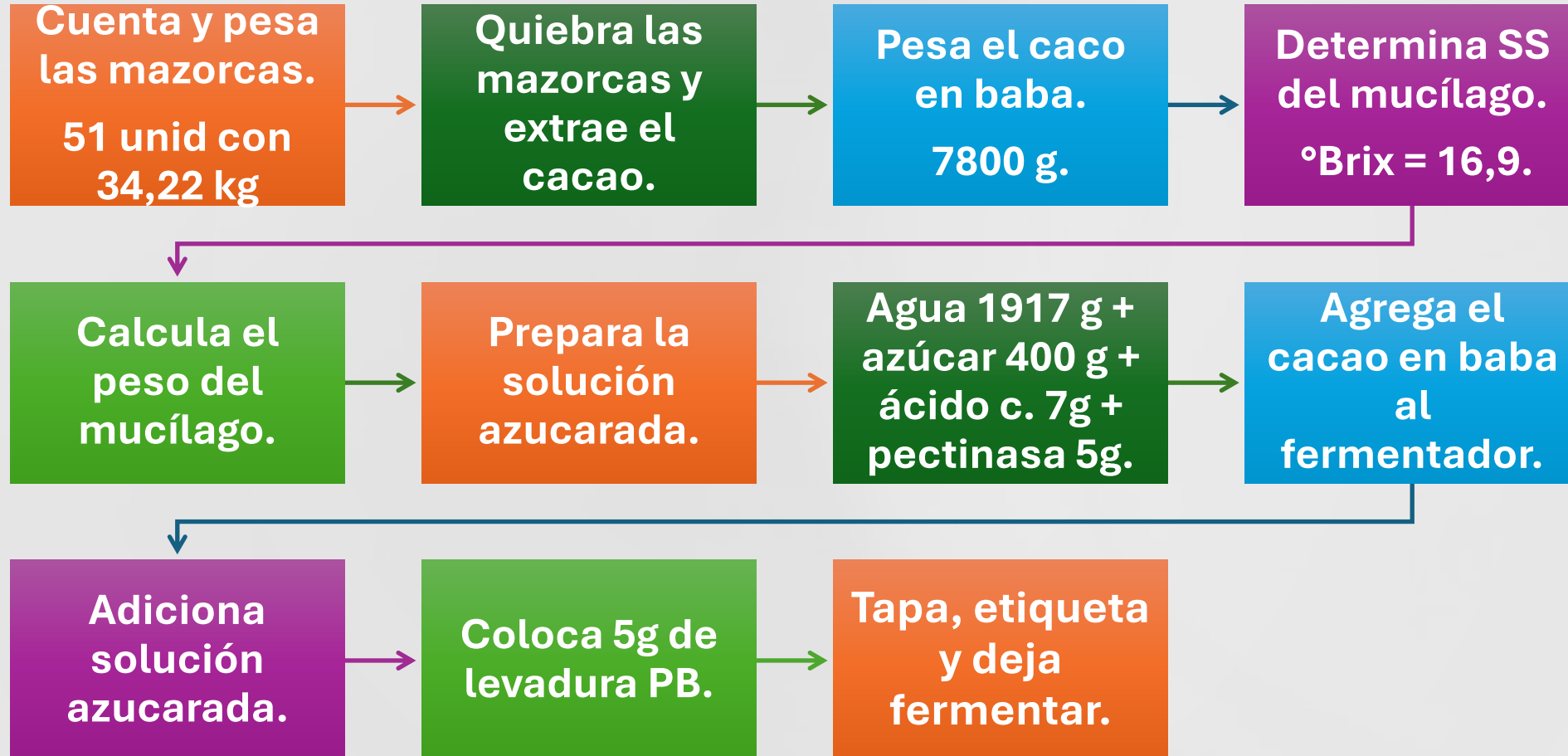
Levadura PB: *saccharomyces bayanus*



Características:

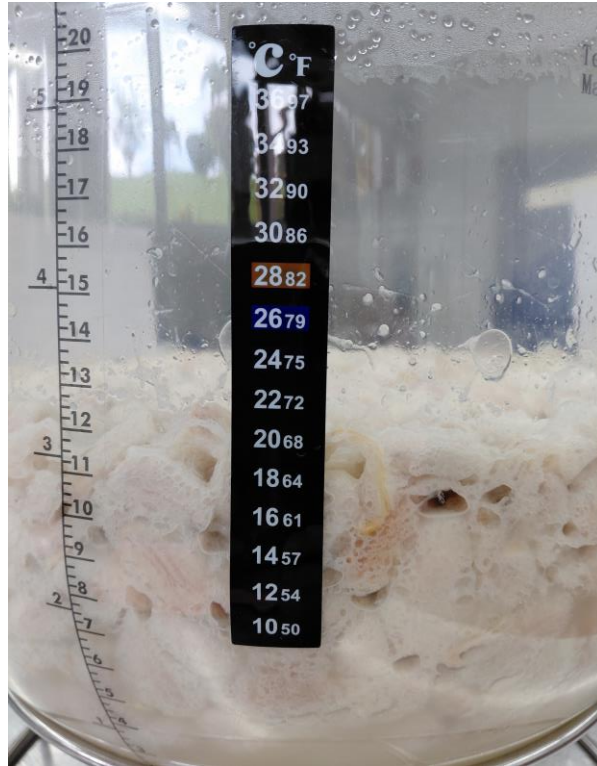
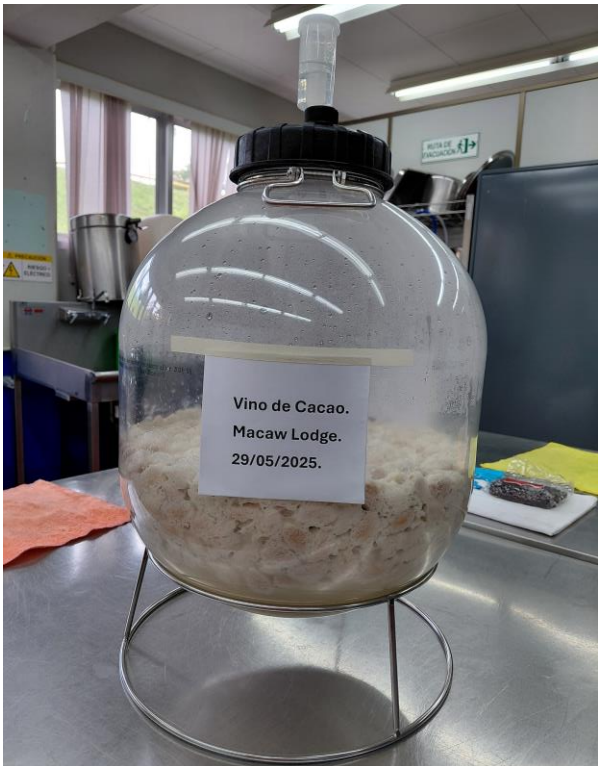
- Fermentación regular y sin producción de gas sulfhídrico.
- Temperatura de fermentación: **10 a 38 °C.**
- Tolerancia al alcohol: elevada.
- Bajos requerimientos de nitrógeno.

Resumen de preparación.



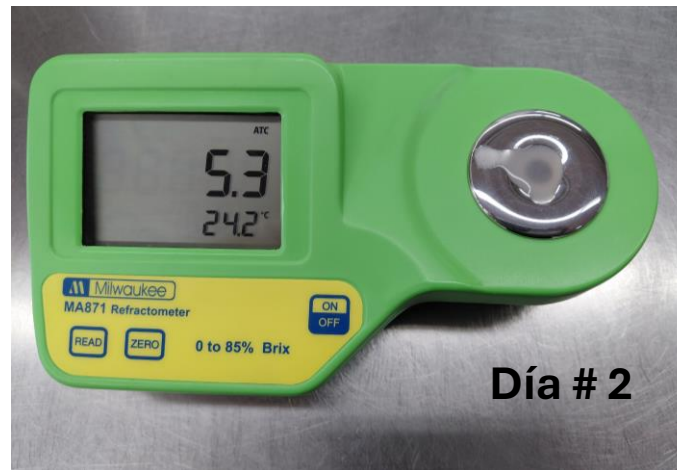
Fermentación.

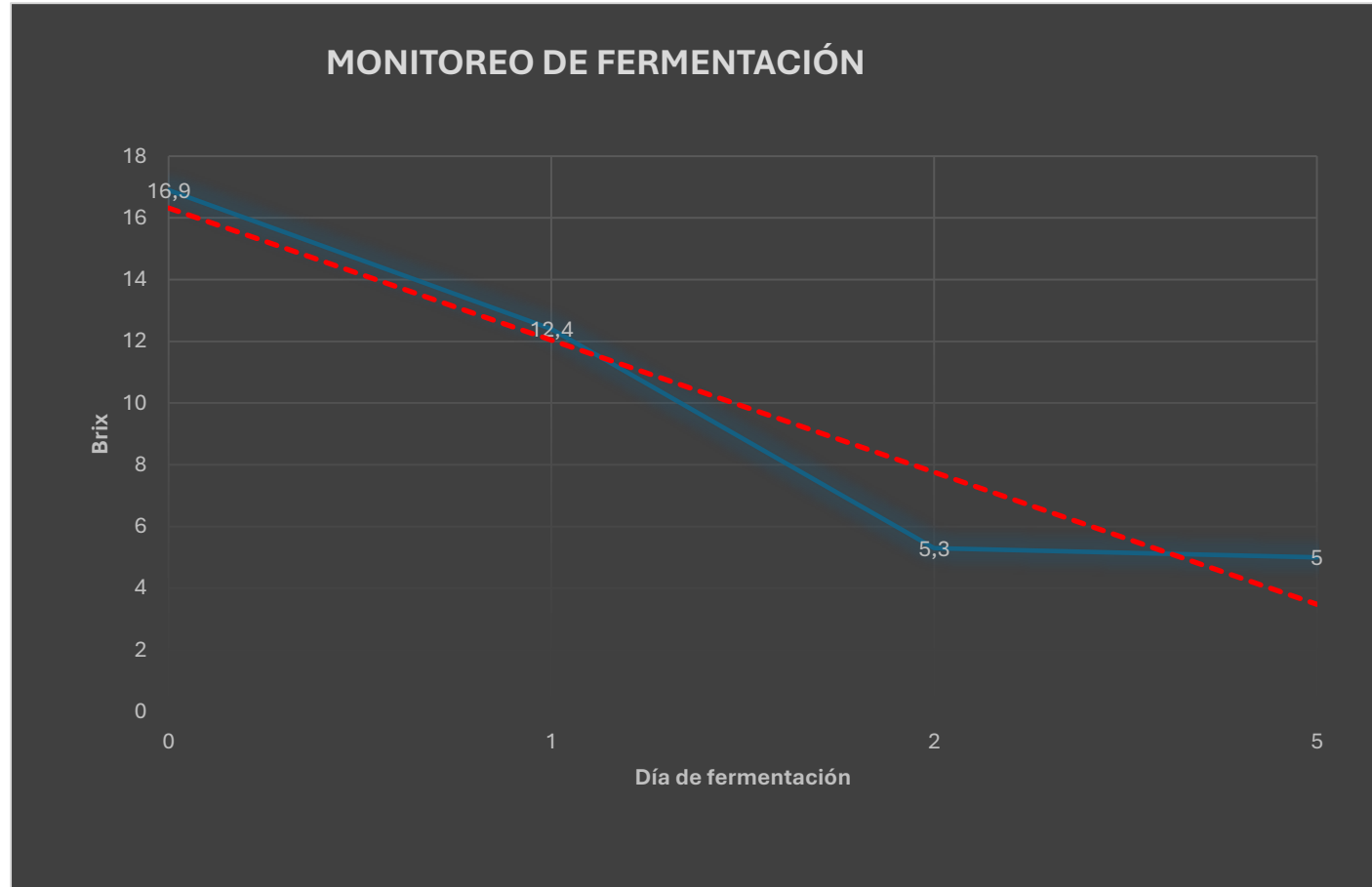
- Inicia 29/10/2025 con temperatura sostenida de 28°C.
- Muestrea para verificar avance.



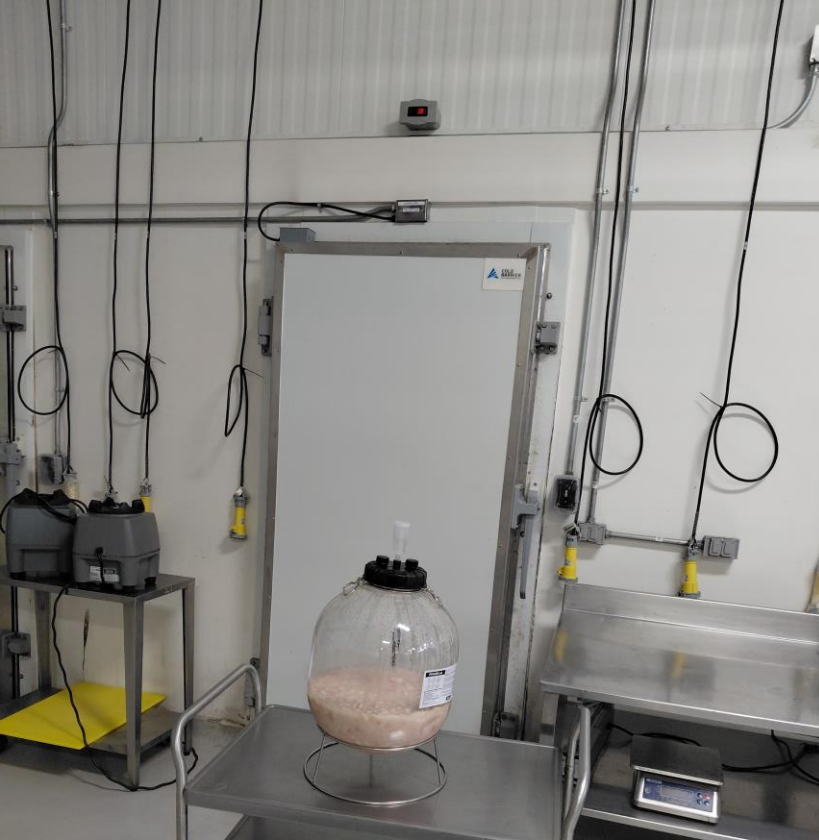
Monitoreo.

- Día # 0 29/10/2025, Brix = 16,9.
 - Día #1 30/10/2025, Brix = 12,4.
 - Día # 2 31/10/2025, Brix = 5,3.
 - Día # 5 03/11/2025, Brix= 5,0.
-
- Día 03/11/2025, la fermentación está parando. Coloca el fermentador en refrigeración.





Día	° Brix
0	16,9
1	12,4
2	5,3
5	5



Enfriamiento.

- Día 03/11/2025 refrigera el producto fermentado.



Separación.

- El 05/11/2025, separa el líquido de los sólidos.

Limpieza del líquido.

- Utiliza filtro prensa con cartones de 8 micras para retirar las partículas de mayor tamaño.
 - Degusta el vino y determina necesidad de rectificación.
-

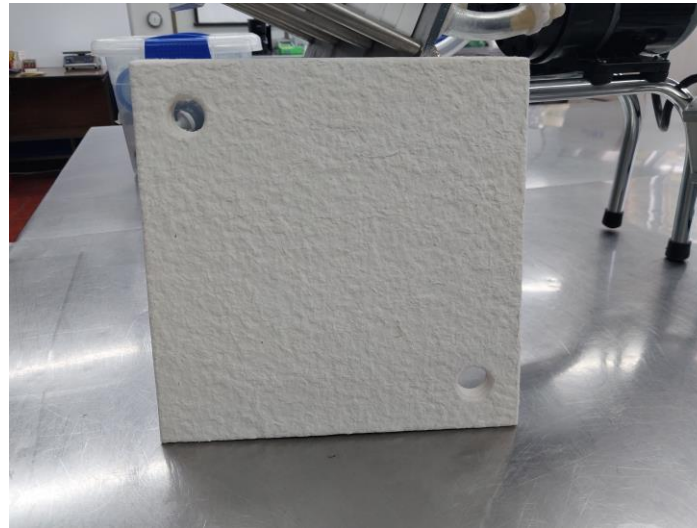


Rectificación.

- El vino filtrado presentó un °Brix de 5,1.
- Rectifica con 105 g de azúcar disuelta en 150 ml de agua.
- El vino rectificado queda con 8,7 °Brix.



Filtración fina se lleva a cabo con cartones de 2 micrones.



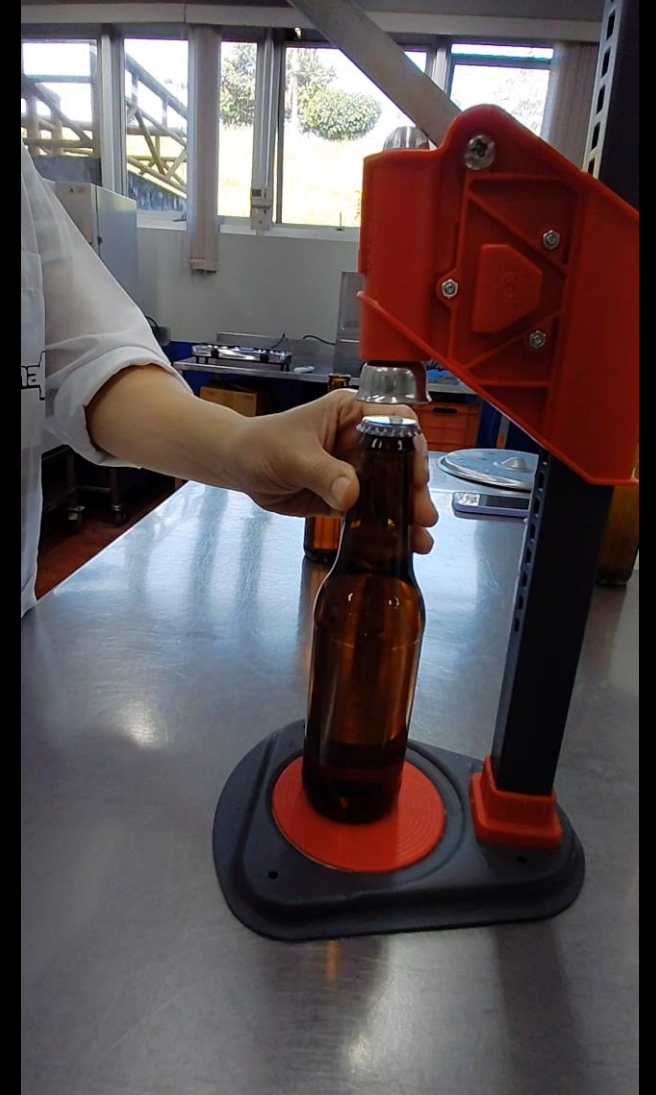
Pasteurización.

- El producto se pasteuriza a **62 °C** dejándolo **10 minutos** en reposo.



Llenado y tapado.

- Las botellas se llenan con vino caliente.
- Posteriormente se tapan.

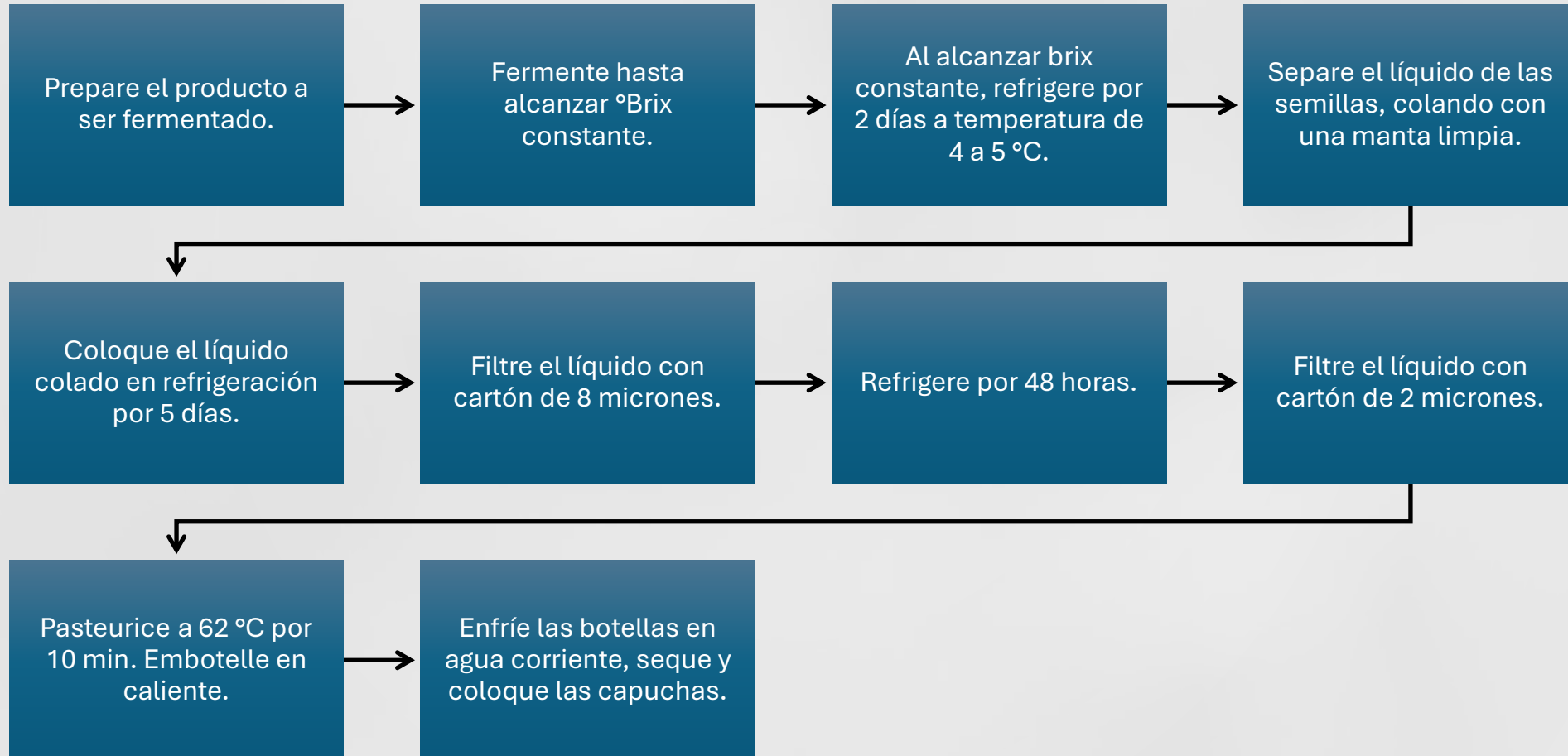


Enfriamiento y encapuchado.



- El producto se enfría en agua corriente.
- Se secan y coloca las capuchas.

Resumen del manejo.



Cálculo de alcohol.

Este es el link de la calculadora utilizada.

https://www.cocinista.es/web/es/recetas/hacer-cerveza/trucos-y-consejos/refractometro-calculadora-alcohol.html?srsltid=AfmBOorktUSkmvYhsdI565DmUhb tOmz_WYLEpsSBBgmu8Aang0FPxGOC

✓ Use la calculadora. Introduzca el Brix Inicial, el Brix Final y la temperatura ambiente. El resultado es el % de Alcohol sobre el volumen total.

- Brix Inicial: 16,9
- Brix Final: 5,0
- Temperatura (C): 28
- % Alcohol: 9,75

Observaciones:



La fermentación inicia con 16,9 Brix y termina con 5,0 Brix. Se produce 9,75 % de alcohol.



Se utilizan 5g de levadura Premier Blanc para inocular el mosto por adición directa.



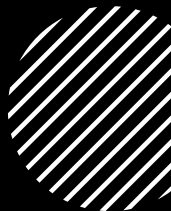
Hubo necesidad de utilizar filtración con elementos de 8 y 2 micrones.



El vino se rectificó elevando el contenido de azúcar de 5,1 a 8,7 brix.



Recomendaciones.



Recomendamos realizar un nuevo ensayo utilizando 75 mazorcas, para obtener 12 kg de cacao en baba, aprox.



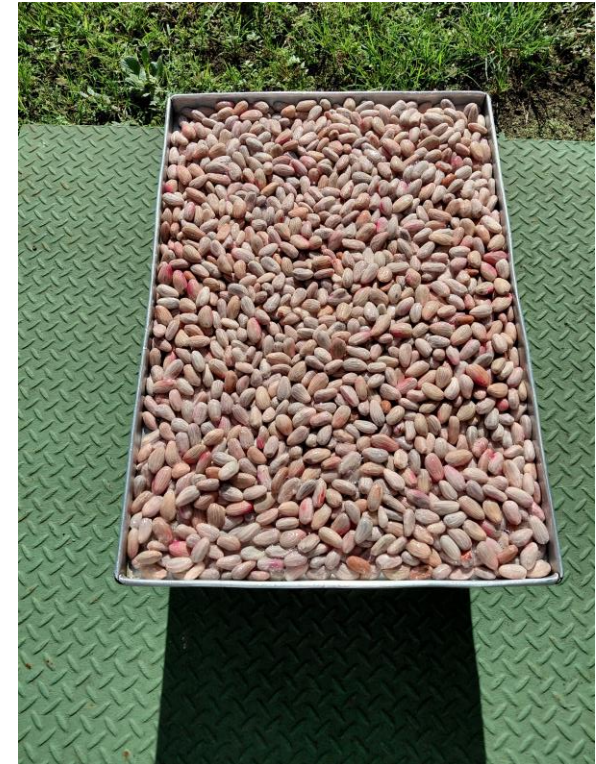
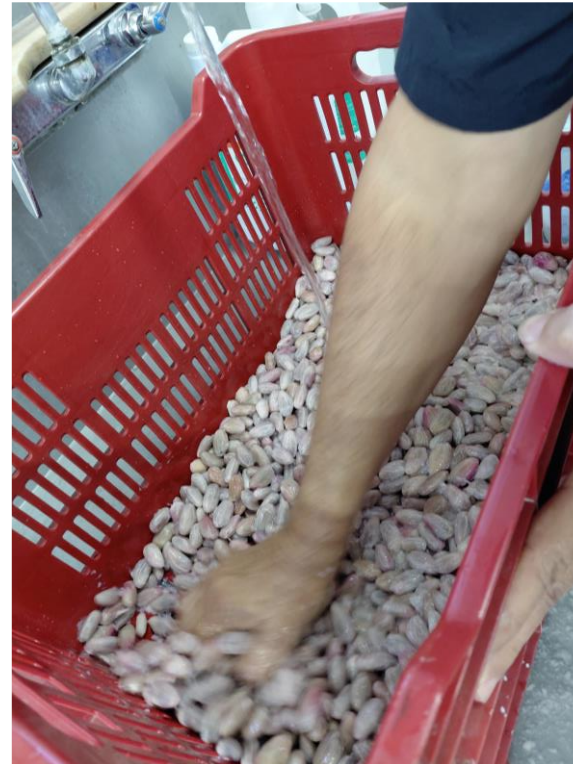
Mezclar con calda azucarada y acidificada hasta alcanzar 45 kg.



Fermente por más tiempo, permitiendo la migración de los polifenoles a la fase líquida.

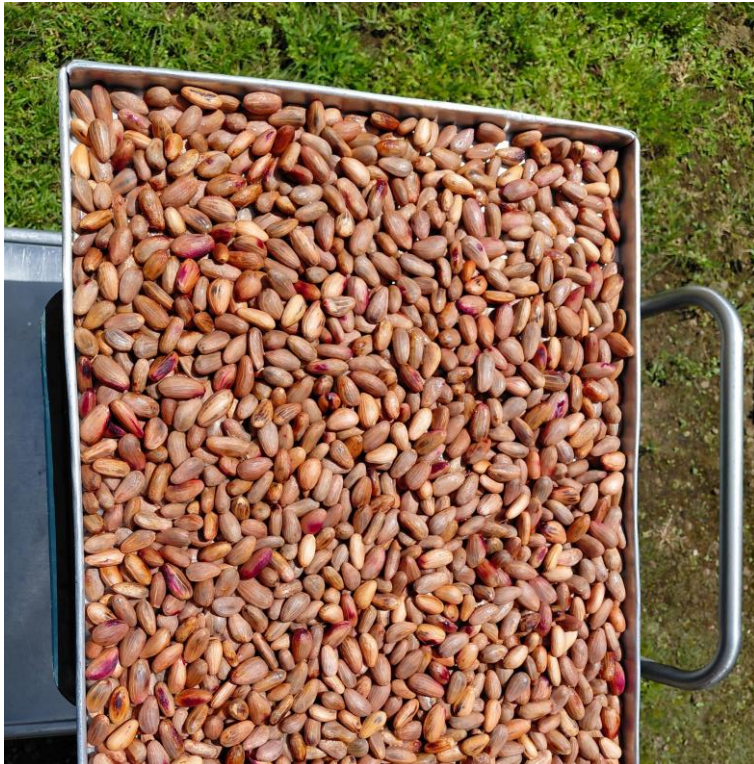
Manejo de la semilla.

El 05/11/2025 se lava la semilla para retirar el exceso de mucílago y se pone a secar al sol matutino.



Secado.

- Las semillas se sacan al sol y remueven con frecuencia.
- Al atardecer exponen a una corriente de aire por tres horas.





Pesado y Corte.

- Obtuvimos 2373 g de semilla seca.
- Verificamos la condición interna por medio del corte.
- Poca migración de pigmento no produjo ácido acético, no hubo incremento de temperatura.



Control de humedad.

- El 14/11/2025 verifica la humedad dando valores entre 7,9 y 7.6 para un promedio de 7,76%.



Tostado.

- Se tostan 1200 g en horno de aire caliente.
- Temperatura de tostado 125 °C.
- Tiempo de tostado 20 minutos.



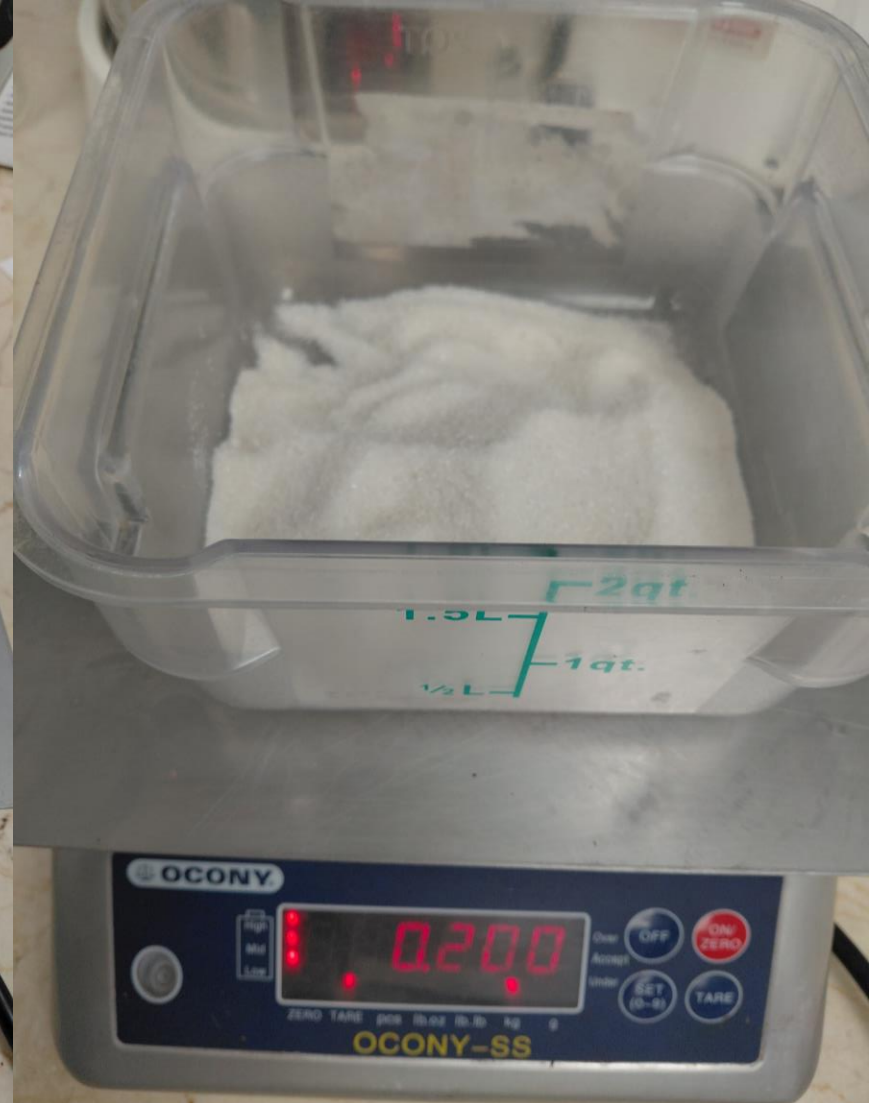
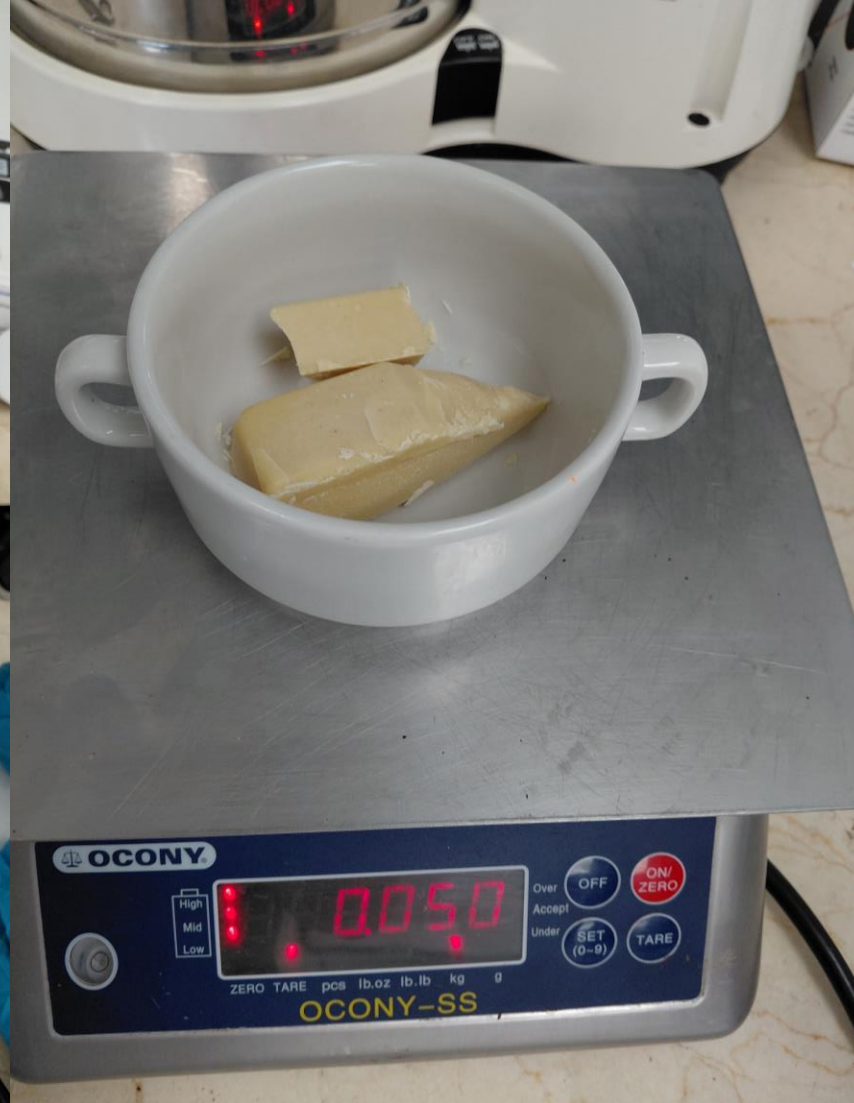
Pelado.

- Las semillas tostadas se pelaron a mano.
- El sobrante se empacó en bolsa plástica.



Molienda.

- La semilla pelada, se muele en un procesador para reducir tamaño de partícula.



Formulación.

Formulación.

Formulación prueba piloto Makao Kakao

Factor de Fluidez	Tipo de Fluidez					
<= 0,53	Muy Baja	Casilla naranja: indique el porcentaje de cacao que escogió para el chocolate que desea fabricar (Escribir número entero sin decimales ni símbolos)				
0,54 - 0,59	Baja	Casilla azul: Elegir la fluidez que desea obtener y de acuerdo a esto, escoja el factor de fluidez. El separador de decimales puede ser . ó , dependiendo de la configuración de su cuenta Google				
0,60 - 0,65	Media					
0,66 - 0,71	Alta					
=> 0,72 (*Mas de 0,90 se puede romper la emulsión)	Muy Alta	Casilla rosada: Escriba la cantidad de chocolate que desea preparar siempre en Kilogramos				
Porcentaje de Cacao del chocolate	84	Casilla celeste: Anote el porcentaje de emulsificante que desea añadir respetando la cantidad máxima según legislación.				
Factor de fluidez que desea aplicar	0,49					
Cantidad de Chocolate a preparar (Kg)	1,26					
Cantidad de emulsificante (0,2-0,4 %)	0,0					
ECUACIÓN CHOCOLATES NEGROS FINOS CON TUESTE MEDIO						
% Materia Grasa relativa a la cantidad de Cacao	% Total Licor	% M.C.A	% Azúcar	% Otros	% Total Cacao	Fluidez real
38,5	80,00	4,00	16	0,0	84	44,00%
						Interpretación de la fluidez
Cantidad de ingredientes para		1,262	de chocolate	kilogramos	43%-44% Aplicación para capa fina de chocolate sobre frutas, helados y galletas.	
Licor o Pasta de Cacao			1010	gramos		
Manteca de Cacao Adicional			50	gramos		
Azúcar			202	gramos		
Lecitina			0	gramos		

Preparación.

- La manteca de cacao se derrite en microondas y adiciona a las piedras para lubricar.
- El cacao molido es pre calentado.
- Finalmente adiciona el azúcar.



Refinado.

- Muestra #1 se extrajo a las 21 horas.
- Muestra # 2 se extrajo a las 52 horas.

1



2



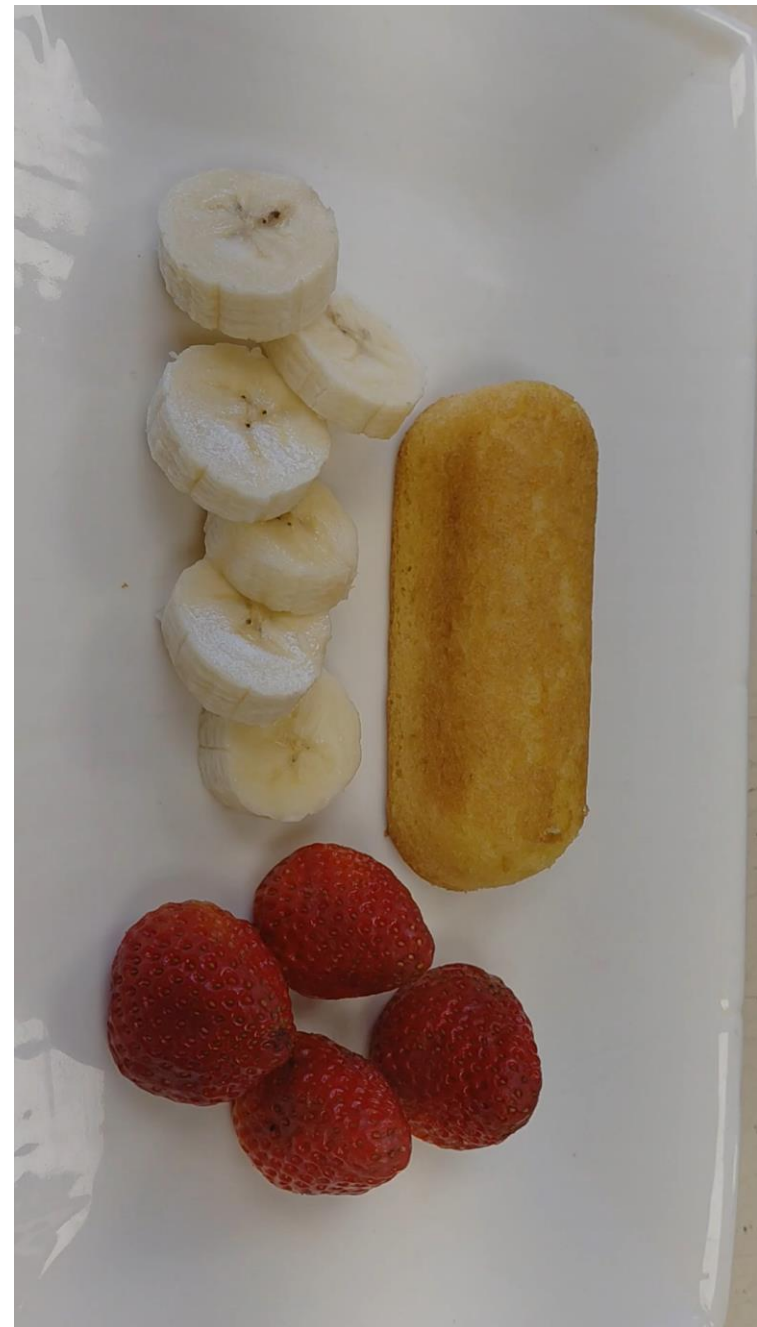
Temperado.



- Muestra # 1 cacao refinado por 21 horas.
- Muestra # 2 cacao refinado por 52 horas.

Cobertura.

- Cacao con 52 horas de refino utilizado como cobertura.



Observaciones:

La fermentación del cacao en baba se llevó a cabo en un ambiente anaeróbico.

Los azúcares del mucílago se convirtieron esencialmente en alcohol y gas carbónico.

Durante la fermentación no hubo formación de ácido acético ni incremento de temperatura.

Los polifenoles quedaron atrapados dentro de la semilla.



Recomendaciones.



Recomendamos tostar las semillas crudas con un tiempo de 25 minutos.

Con el producto obtenido elabore una mezcla con mayor cantidad de azúcar.

Compare el efecto obtenido con las muestras que se le entregan. Evalúe resultados.

Reconocimiento.

- Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la **Licenciada Rosaura Núñez Sancho**, especialista en el procesamiento del cacao, por el valioso apoyo brindado.
- Su colaboración fue fundamental para lograr el adecuado procesamiento de las semillas obtenidas durante el proceso de fermentación.

