

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria



Elaboración de una bebida funcional a base de malta de cebada (*Hordeum vulgare* L.) con la inclusión de marlo y grano malteado de maíz morado (*Zea mays* L.) y propuesta de implementación de planta industrial

Tesis presentada por los Bachilleres:

Meza Arenas, Juan Diego

ORCID: 0009-0009-4549-4300

Peralta Beltran, Luissiana Renata

ORCID: 0009-0005-5432-1170

para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industria Alimentaria

Asesora:

Dra. Arenas Rodríguez, Martha Beatriz

ORCID: 0000-0001-7380-0461

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 06 de Diciembre del 2024

Dictamen: 007561-C-EPIDA-2024

Visto el borrador del expediente 007561, presentado por:

2016245872 - PERALTA BELTRAN LUISSIANA RENATA

2016245811 - MEZA ARENAS JUAN DIEGO

Titulado:

ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA (HORDEUM VULGARE L.) CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAÍZ MORADO (ZEA MAYS L.) Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA INDUSTRIAL

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO EN INDUSTRIA ALIMENTARIA

**29637633 - SALAS CASTRO JORGE ENRIQUE
DICTAMINADOR**



**29636520 - PALO GRESIA PATRICIA SUSANA
DICTAMINADOR**



**29471909 - PAREDES MUÑOZ DANISSA CARMEN
DICTAMINADOR**



Elaboración de una bebida funcional a base de malta de cebada (*Hordeum vulgare* L.) con la inclusión de marlo y grano malteado de maíz morado (*Zea mays* L.) y propuesta de implementación de planta indus

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	7%
2	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	<1%

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por concederme fortaleza, fe, perseverancia y sabiduría para enfrentar los retos que me llevaron hasta aquí.

A mi padre Heyner, quien ha sido mi guía y pilar fundamental. Su esfuerzo constante por brindarme lo mejor y su fe en mi capacidad, han sido el impulso para alcanzar mis metas.

A mi madre Geraldine, por darme siempre su apoyo emocional incondicional. Sus consejos y cariño me han dado consuelo y motivación en los momentos más desafiantes.

A mi querida abuela Nena, cuya dedicación y amor me han moldeado para enfrentar la vida con fortaleza y determinación. Su ejemplo, aliento y enseñanzas han dejado en mí valores que me acompañarán siempre.

A Juan Diego, mi compañero de vida y de este importante desafío, gracias por tu paciencia, compromiso y por compartir conmigo este gran logro (uno de muchos futuros), brindándome siempre tu apoyo, y, amor incondicional.

A mis abuelos Avelino (+) y Zoila, por creer en mi capacidad y alentarme a lograr mis objetivos. Dedico este logro también, a la memoria de mi abuelo Avelino, quien siempre supo que alcanzaría grandes cosas en la vida, siendo una gran motivación para este camino.

A mi hermanito Giacomo, quien es una fuente constante de inspiración para mí. Este logro es también para él, como un recordatorio de que los sueños se alcanzan con dedicación y esfuerzo.

A mi tía Glenda, por su disposición y generosidad para ayudarme en cada momento que lo necesité. Su apoyo y bondad constante son un ejemplo que llevo en el corazón.

A todos mis tíos, primos, y amigos, quienes no dejaron de alentarme y confiar en mí.

A nuestra asesora, la Dra. Martha, por su orientación y confianza puesta en nosotros, que ha llevado este proyecto a un buen término. Al Ing. Hugo, Enf. Úrsula, nuestros jurados y a todos mis estimados docentes, quienes contribuyeron significativamente en mi formación e hicieron este paso por la universidad, una bonita y recordada experiencia. Sus enseñanzas y ejemplo me han inspirado a dar siempre lo mejor de mí.

A todos ustedes, este logro también les pertenece.

Luissiana Peralta Beltrán

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por brindarme la oportunidad y la fortaleza para estudiar esta maravillosa carrera, la cual espero usar como herramienta para contribuir al bienestar de nuestros semejantes.

A mis padres, Imelda y Juan, quienes han sido mi pilar incondicional. Gracias por darme no solo las posibilidades materiales, sino también el ánimo y la segunda oportunidad que jamás pensé merecer. A mi hermano, Juan Carlos, por su constante apoyo, y a mi pequeño Khalcito, quien fue mi fiel compañía y una fuente inagotable de alegría durante este proceso.

A Luissiana, mi compañera de vida, gracias por tu paciencia, tu amor inquebrantable y la fortaleza que me has transmitido. Tu motivación ha sido clave para que juntos alcancemos nuestras metas.

A mis padrinos Nadielka, Lars, Hilda y Martín, por su constante preocupación y aliento durante esta etapa. A mis tíos, primos, amigos y demás familiares, gracias por sus palabras de aliento que me impulsaron a seguir adelante hasta alcanzar este logro.

Quiero dedicar un agradecimiento especial al cielo a mi abuela Fortunata y a mi tío Pastor. Su sabiduría, amor y enseñanzas han sido una guía invaluable en cada paso que he dado, y su ejemplo me ha inspirado a perseverar en cada etapa de mi vida. A mis abuelos Pirita y Javier que estoy seguro están felices de verme crecer profesionalmente. A todos ustedes les digo “lo estoy logrando”.

A nuestra asesora, la Dra. Martha Rodríguez, por su orientación constante, por brindarnos el soporte necesario y por guiarnos con su conocimiento y experiencia. Al Ing. Hugo Huanca, quien fue un apoyo constante durante todo el proceso experimental. Su dedicación y guía fueron fundamentales, especialmente en las jornadas agotadoras y frente a los obstáculos que surgieron en el camino. Asimismo, agradezco a los jurados, quienes con su valiosa retroalimentación nos proporcionaron un panorama más amplio y detallado para enriquecer este trabajo. A todos los docentes que nos acompañaron a lo largo de la etapa universitaria, gracias por compartir sus conocimientos y ser una fuente de inspiración.

A todos ustedes, mi más sincero y profundo agradecimiento.

Juan Diego Meza Arenas

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar una bebida funcional a base de malta de cebada (*Hordeum vulgare* L.) y maíz morado (*Zea mays* L.) malteado, comúnmente llamada bebida de malta, con alto contenido de antocianinas. Para ello, se realizaron una serie de experimentos y análisis.

Previo al desarrollo experimental, se caracterizó y cuantificó el contenido de antocianinas en la principal materia prima, el maíz morado variedad Arequipeño. Los análisis revelaron concentraciones de 389.919 mg de cianidina-3-glucósido por cada 100 g de grano y 1557.171 mg de cianidina-3-glucósido por cada 100 g de marlo, resaltando así su alto potencial como ingrediente funcional. Además, se le dio un tratamiento previo de germinación al maíz morado, tratamiento que le confiere la aptitud para el proceso de malteado o para una maceración, si fuese el caso. Para la obtención de este grano malteado se aplicó un remojo de 48 horas obteniendo un 41% de grado de remojo y 10 días de germinado culminando con una humedad de grano del 45%. Con estas características, se procedió con el primer experimento.

En el primer experimento, se evaluaron los tiempos y temperaturas de sacarificación del maíz morado germinado (malteado), donde se identificó que el tratamiento T2t3 (sacarificación a 65°C por 120 minutos) fue el óptimo, con un incremento de azúcares reductores (expresados en gr de glucosa por litro) de 2.077g/L a 135.69 g/L. Posteriormente el maíz malteado y sacarificado fue secado por 24 horas a 65°C tiempo y temperatura necesarios para reducir la humedad del grano a menos del 5%. Por otra parte, hubo una reducción del contenido de antocianinas en el grano de un 18.6% por ambos tratamientos.

En el segundo experimento, se realizaron pruebas de formulación y dilución, mostraron que la combinación de 25% malta de cebada y 75% malta de maíz morado en una dilución de 1:4 fue ideal, alcanzando un nivel de solubilidad de 12.6 °Brix, con un dulzor y cuerpo comparables a los de productos comerciales. El contenido de antocianinas para este experimento fue de 240.08 mg de cianidina-3-glucósido/L.

El tercer experimento, ebullición y estandarización de la bebida, tuvo la mayor relevancia ya que en este se integró marlo de maíz morado en polvo en distintos gramajes y a distintos tiempos, estos procedimientos se realizaron a la temperatura de ebullición de la zona geográfica donde se realizó la experimentación (93±0.5°C, 2335 m.s.n.m.). El tratamiento óptimo fue el A3M3 (120 minutos y 150 g/L de marlo), alcanzando una concentración de 1467.23 mg de cianidina-3-glucósido/L, lo cual sitúa al producto como una opción rica en antioxidantes ya que cada mililitro de la bebida contendría 1.467 mg de cianidina-3-glucósido.

El cuarto y último experimento se enfocó en evaluar la vida útil de la bebida, analizando la estabilidad de las antocianinas hasta que su concentración alcanzara el límite crítico de 300mg/330ml, establecido como el nivel mínimo aceptable para garantizar la funcionalidad del producto. Previo a la experimentación, la bebida pasó por un tratamiento de pasteurización, a 60°C continuos por espacio de 20 minutos (20 PU) después de envasada, lo que redujo en un 9.1% del contenido de antocianinas respecto al tercer experimento. El tiempo de vida útil estimado, considerando lo anteriormente mencionado respecto al límite crítico de 300mg/330ml, varió según la temperatura de almacenamiento consiguiendo los siguientes resultados: 2.98 meses a 5°C, 1.565 meses a 20°C y 0.407 meses a 35°C. Siendo, el almacenamiento en refrigeración, 5°C el almacenamiento óptimo para maximizar la estabilidad de las antocianinas en el tiempo.

La bebida final presenta los siguientes resultados nutricionales: 1335.87 mg de cianidina-3glucósido/L o 1.335mg/ml, 12.6 °Brix, numeración de mohos <10 UFC/g, numeración de levaduras <10 UFC/g, numeración de microorganismos aerobios mesófilos viables <10 UFC/g y coliformes totales < 3 NMP/g. Además, un contenido de antocianinas en la presentación más comercial de 330ml con 440.84 mg de cianidina-3-glucósido, lo cual se alinea con los requerimientos de antioxidantes en el mercado de bebidas funcionales. Las pruebas de aceptabilidad indicaron una importante aceptación en sabor, color, olor, textura y apariencia, lo que sugiere una buena recepción en el mercado.

En la propuesta a nivel industrial se determinó que la planta de producción se ubicará en Yrabamba, Arequipa, y contará con una superficie de 1,200 m². Se proyecta una producción anual de 212,317 litros, operando 301 días al año, cubriendo el 0.08% de la demanda anual de bebidas energéticas en los siguientes 5 años. Con un costo de producción de S/.6.97 por litro y un precio de venta de S/.13.24 por litro, se espera un margen favorable que coincide con la disposición de pago del consumidor. El análisis financiero resultó en un VAN económico de S/.2'254,386 y una TIR de 38.63%, confirmando la rentabilidad del proyecto y su viabilidad comercial.

Palabras clave: Antocianinas, maíz morado, bebida funcional.

ABSTRACT

This research aimed to develop a functional beverage based on barley malt (*Hordeum vulgare L.*) and malted purple corn (*Zea mays L.*), commonly known as malt beverage, with a high anthocyanin content. To achieve this, a series of experiments and analyses were carried out.

Prior to the experimental development, the anthocyanin content in the main raw material, Arequipeño variety purple corn, was characterized and quantified. The analyses revealed concentrations of 389.919 mg of cyanidin-3-glucoside per 100 g of grain and 1557.171 mg of cyanidin-3-glucoside per 100 g of cob, thus highlighting its high potential as a functional ingredient. Additionally, the purple corn underwent a pre-germination treatment that enabled it for malting or maceration processes, if necessary. For the production of the malted grain, it was soaked for 48 hours, reaching a soaking degree of 41% and germinated for 10 days, resulting in a grain moisture of 45%. With these characteristics, the first experiment was conducted.

In the first experiment, the saccharification times and temperatures of germinated (malted) purple corn were evaluated. It was identified that treatment T2t3 (saccharification at 65°C for 120 minutes) was optimal, with an increase in reducing sugars (expressed in grams of glucose per liter) from 2.077 g/L to 135.69 g/L. Subsequently, the malted and saccharified purple corn was dried for 24 hours at 65°C, a time and temperature required to reduce the grain's moisture to less than 5%. On the other hand, there was an 18.6% reduction in the anthocyanin content of the grain due to both treatments.

In the second experiment, formulation and dilution tests showed that the combination of 25% barley malt and 75% purple corn malt in a 1:4 dilution was ideal, achieving a solubility level of 12.6 °Brix, with sweetness and body comparable to commercial products. The anthocyanin content for this experiment was 240.08 mg of cyanidin-3-glucoside/L.

The third experiment, involving boiling and standardization of the beverage, was the most significant since purple corn cob powder was integrated at various quantities and times. These procedures were carried out at the boiling temperature of the geographical area where the experimentation took place ($93 \pm 0.5^\circ\text{C}$, 2335 m.a.s.l.). The optimal treatment was A3M3 (120 minutes and 150 g/L of cob), achieving a concentration of 1467.23 mg of cyanidin-3-glucoside/L, positioning the product as a rich source of antioxidants, with each milliliter of the beverage containing 1.467 mg of cyanidin-3-glucoside.

The fourth and final experiment focused on evaluating the beverage's shelf life, analyzing anthocyanin stability until its concentration reached the critical limit of 300 mg/330 ml, established as the minimum acceptable level to guarantee the product's functionality. Before experimentation, the beverage underwent a pasteurization treatment at 60°C for 20 minutes (20 PU) after bottling, which reduced anthocyanin content by 9.1% compared to the third experiment. The estimated shelf life, considering the critical limit of 300 mg/330 ml, varied according to storage temperature, achieving the following results: 2.98 months at 5°C, 1.565 months at 20°C, and 0.407 months at 35°C. Refrigerated storage at 5°C was the optimal condition to maximize anthocyanin stability over time.

The final beverage exhibited the following nutritional results: 1335.87 mg of cyanidin-3-glucoside/L or 1.335 mg/ml, 12.6 °Brix, mold counts <10 CFU/g, yeast counts <10 CFU/g, viable mesophilic aerobic microorganisms <10 CFU/g, and total coliforms <3 MPN/g. Furthermore, the anthocyanin content in the most commercially viable presentation of 330 ml reached 440.84 mg of cyanidin-3-glucoside, aligning with antioxidant requirements in the functional beverage market. Acceptability tests indicated significant satisfaction in terms of flavor, color, aroma, texture, and appearance, suggesting good market potential.

At the industrial level, it was determined that the production facility will be located in Yarabamba, Arequipa, covering an area of 1,200 m². An annual production of 212,317 liters is projected, operating 301 days per year, fulfilling 0.08% of the annual demand for energy drinks over the next five years. With a production cost of S/.6.97 per liter and a sales price of S/.13.24 per liter, a favorable margin is expected, consistent with consumers' willingness to pay. The financial analysis resulted in an economic NPV of S/.2,254,386 and an IRR of 38.63%, confirming the project's profitability and commercial viability.

Keywords: Anthocyanins, purple corn, functional beverage.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 2

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

1.1. Identificación del problema..... 3

1.2. Formulación del problema 3

1.3. Justificación..... 4

1.3.1. *Social*..... 4

1.3.2. *Científico- Tecnológica*..... 5

1.3.3. *Económica*..... 5

1.4. Marco teórico 6

1.4.1. *Maíz*..... 6

1.4.2. *Maíz morado* 6

1.4.3. *Malteado* 8

1.4.4. *Malteado de maíz*..... 8

1.4.5. *Cebada malteada* 9

1.4.6. *Malteado de maíz morado y Güiñapo*..... 10

1.4.7. *Bebida de malta de cebada*..... 11

1.4.8. *Sacarificación* 12

1.4.9. *Bebida funcional enriquecida con antocianinas*..... 12

1.4.10. *Antocianinas en el maíz morado peruano* 13

1.4.11. *Lúpulo (Humulus Lupulus)* 14

1.5. Estado del arte 15

1.6. Hipótesis..... 18

1.7. Objetivos 19

1.7.1. *General* 19

1.7.2. *Específicos* 19

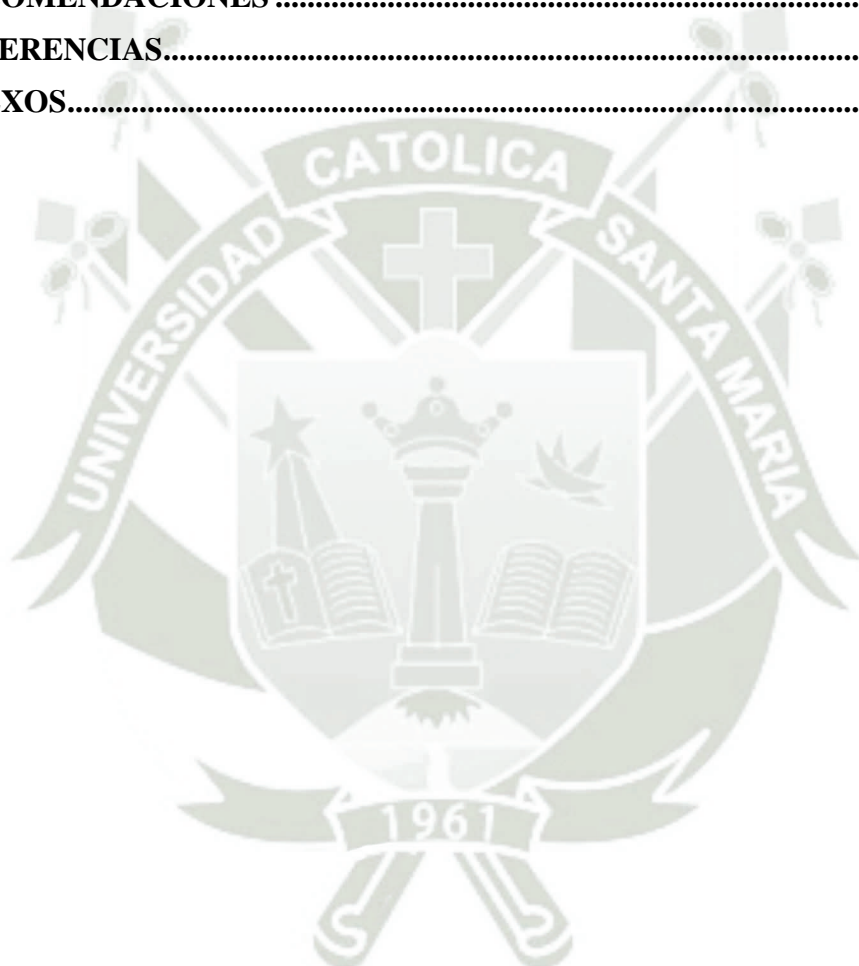
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 20

2. METODOLOGÍA..... 21

2.1. Tipo de investigación 21

2.2.	Delimitación espacial	21
2.3.	Técnicas y materiales utilizados.....	21
2.4.	Diseño de la experimentación	25
2.4.1.	<i>Diseño general</i>	25
2.4.2.	<i>Descripción del proceso</i>	27
2.4.3.	<i>Diseño experimental</i>	29
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES		41
3.	RESULTADOS	42
3.1.	Caracterización de la materia prima.....	42
3.2.	Evaluación de los experimentos	44
3.2.1.	<i>EXPERIMENTO 1: “Sacarificación del grano de maíz morado germinado” ..</i>	<i>44</i>
3.2.3.	<i>EXPERIMENTO 2: “Maceración de la bebida”</i>	<i>51</i>
3.2.4.	<i>EXPERIMENTO 3: “Ebullición / estandarizado de la bebida”</i>	<i>70</i>
3.2.5.	<i>EXPERIMENTO 4: “Evaluación del tiempo de vida útil”</i>	<i>84</i>
3.3.	Caracterización del producto final	93
3.4.	Diagrama de bloques con parámetros óptimos	96
CAPITULO IV: DISEÑO DE PLANTA AGROINDUSTRIAL		97
4.	DISEÑO DE PLANTA	98
4.1.	Organización empresarial.....	98
4.1.1.	<i>Identidad de la empresa</i>	<i>98</i>
4.1.2.	<i>Organigrama</i>	<i>98</i>
4.1.3.	<i>Análisis de puestos</i>	<i>99</i>
4.2.	Estudio de mercado	102
4.2.1.	<i>Recolección de datos</i>	<i>102</i>
4.2.2.	<i>Estudio de la demanda insatisfecha</i>	<i>103</i>
4.3.	Ingeniería del proyecto.....	109
4.3.1.	<i>Capacidad de planta</i>	<i>109</i>
4.3.2.	<i>Localización</i>	<i>111</i>
4.3.3.	<i>Distribución de planta</i>	<i>114</i>
4.4.	Costos de producción	9
4.4.1.	<i>Costos de la elaboración de la bebida funcional</i>	<i>9</i>
4.5.	Estudio económico	15
4.5.1.	<i>Inversión previa</i>	<i>15</i>
4.5.2.	<i>Inversión fija</i>	<i>16</i>
4.5.3.	<i>Presupuesto de operación</i>	<i>21</i>

4.5.4.	<i>Financiamiento</i>	21
4.5.5.	<i>Ingresos</i>	24
4.5.6.	<i>Egresos</i>	25
4.5.7.	<i>Estados financieros</i>	26
4.5.8.	<i>Flujo de caja</i>	158
4.5.9.	<i>Evaluación económica y financiera</i>	160
5.	CONCLUSIONES GENERALES	166
6.	RECOMENDACIONES	168
7.	REFERENCIAS	170
8.	ANEXOS	175



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Clasificación taxonómica del maíz morado</i>	7
Tabla 2 <i>Composición bioquímica del maíz morado (Zea mays L.)</i>	7
Tabla 3 <i>Composición bioquímica de la cebada (Hordeum vulgare L.) y cebada malteada</i>	9
Tabla 4 <i>Desarrollo de extracto (°L/Kg) en maíz amarillo y blanco</i>	10
Tabla 5 <i>Azúcares producidos mediante la sacarificación del almidón de las maltas</i>	12
Tabla 6 <i>Antocianinas principales y menores en el Maíz Morado</i>	13
Tabla 7 <i>Reactivos, materiales e instrumentos de laboratorio y equipos de los análisis</i>	22
Tabla 8 <i>Materiales y equipos para la sacarificación del maíz morado</i>	31
Tabla 9 <i>Formulación general de materia prima</i>	32
Tabla 10 <i>Materiales y equipos para la maceración de los granos</i>	34
Tabla 11 <i>Materiales y equipos para la ebullición/ estandarizado de la bebida</i>	37
Tabla 12 <i>Materiales y equipos para la evaluación del tiempo de vida útil de la bebida</i>	39
Tabla 13 <i>Caracterización del maíz morado variedad “Arequipeño”</i>	42
Tabla 14 <i>Caracterización del marlo de maíz morado variedad “Arequipeño”</i>	43
Tabla 15 <i>Contenido de azúcares reductores en el grano de maíz morado crudo</i>	44
Tabla 16 <i>Azúcares reductores (g/L) en la sacarificación del maíz morado germinado</i>	45
Tabla 17 <i>Análisis de varianza para el contenido de azúcares reductores</i>	45
Tabla 18 <i>Análisis de varianza del análisis de factores de la Sacarificación del grano de maíz morado germinado</i>	46
Tabla 19 <i>Caracterización del maíz morado malteado y sacarificado (muestra elegida)</i>	50
Tabla 20 <i>Antocianinas (mg de cianidina- 3- glucósido/L) en la Maceración de la bebida</i>	51
Tabla 21 <i>Análisis de varianza para el contenido de antocianinas en la Maceración</i>	52
Tabla 22 <i>Análisis varianza del análisis de factores para el contenido de antocianinas de la Maceración</i>	53
Tabla 23 <i>Resultados de los Sólidos Solubles (° Brix) de la Maceración de la bebida</i>	56
Tabla 24 <i>Análisis de varianza para los Sólidos solubles de la Maceración de la bebida</i>	56
Tabla 25 <i>Análisis de varianza del análisis de factores para los Sólidos solubles de la Maceración</i>	57
Tabla 26 <i>Resultados del color del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	60
Tabla 27 <i>Análisis de varianza para el color del mosto de maceración</i>	61
Tabla 28 <i>Resultados del olor del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	62

Tabla 29 <i>Análisis de varianza para el olor del mosto de maceración</i>	63
Tabla 30 <i>Resultados del sabor del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	64
Tabla 31 <i>Análisis de varianza para el sabor de la Maceración de la bebida</i>	65
Tabla 32 <i>Resultados de la textura del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	66
Tabla 33 <i>Análisis de varianza para la textura del mosto de maceración</i>	67
Tabla 34 <i>Resultados de la apariencia del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	68
Tabla 35 <i>Análisis de varianza para la apariencia del mosto de maceración</i>	69
Tabla 36 <i>Antocianinas (mg de cianidina- 3- glucósido/L) de la bebida funcional</i>	71
Tabla 37 <i>Análisis de varianza para el Contenido de Antocianinas de la bebida funcional</i>	71
Tabla 38 <i>Análisis de varianza del análisis de factores para el Contenido de Antocianinas en la bebida funcional</i>	72
Tabla 39 <i>Resultados del color de la bebida funcional (Escala hedónica)</i>	75
Tabla 40 <i>Análisis de varianza para el color de la bebida funcional</i>	76
Tabla 41 <i>Resultados del olor de la bebida funcional (Escala hedónica)</i>	77
Tabla 42 <i>Análisis de varianza para el olor de la bebida funcional</i>	78
Tabla 43 <i>Resultados del sabor de la bebida funcional (Escala hedónica)</i>	79
Tabla 44 <i>Análisis de varianza para el sabor de la bebida funcional</i>	79
Tabla 45 <i>Resultados de la textura de la bebida funcional (Escala hedónica)</i>	81
Tabla 46 <i>Análisis de varianza para la textura en la bebida funcional</i>	82
Tabla 47 <i>Resultados de la apariencia de bebida funcional (Escala hedónica)</i>	82
Tabla 48 <i>Análisis de varianza para la apariencia en la bebida funcional</i>	83
Tabla 49 <i>Velocidad de deterioro de las antocianinas (mg de cianidina- 3- glucósido en 330ml) en la bebida final</i>	85
Tabla 50 <i>Resultados del contenido de solidos solubles durante los tiempos y temperaturas estudiadas</i>	87
Tabla 51 <i>Resultados del valor pH en función a las temperaturas y tiempo estudiados</i>	88
Tabla 52 <i>Resultados del porcentaje de acidez titulable (Ac. Cítrico) en función a las temperaturas y tiempo estudiados</i>	89
Tabla 53 <i>Logaritmo natural del contenido de antocianinas</i>	90
Tabla 54 <i>Velocidades de deterioro para 5, 20 y 35°C</i>	91
Tabla 55 <i>Tiempo de vida útil de acuerdo con el contenido de antocianinas</i>	91
Tabla 56 <i>Caracterización de la bebida funcional</i>	93
Tabla 57 <i>Análisis microbiológico bebida funcional a base de malta de maíz morado y marlo</i>	93

Tabla 58 <i>Resultados de prueba de aceptabilidad</i>	94
Tabla 59 <i>Personal requerido por la empresa</i>	99
Tabla 60 <i>Técnicas e instrumentos para la recolección de datos</i>	102
Tabla 61 <i>Demanda anual de bebidas energéticas</i>	103
Tabla 62 <i>Proyección de demanda anual de bebidas energéticas</i>	104
Tabla 63 <i>Mercado potencial</i>	105
Tabla 64 <i>Mercado disponible</i>	105
Tabla 65 <i>Mercado efectivo de la bebida funcional</i>	105
Tabla 66 <i>Mercado botella 250 ml</i>	106
Tabla 67 <i>Mercado botella 330 ml</i>	106
Tabla 68 <i>Mercado botella 500 ml</i>	106
Tabla 69 <i>Proyección de producción por botella</i>	106
Tabla 70 <i>Demanda proyectada: botella 250 ml</i>	107
Tabla 71 <i>Demanda proyectada: botella 330 ml</i>	107
Tabla 72 <i>Demanda proyectada: botella 500 ml</i>	108
Tabla 73 <i>Demanda proyectada: Litros anuales de la bebida funcional</i>	109
Tabla 74 <i>Cálculo de días laborables</i>	109
Tabla 75 <i>Plan de producción anual del 2024</i>	110
Tabla 76 <i>Plan de producción anual 2025-2028</i>	110
Tabla 77 <i>Promedio de producción diaria 2024-2028</i>	110
Tabla 78 <i>Escala de ponderación</i>	111
Tabla 79 <i>Escala de calificación</i>	111
Tabla 80 <i>Ranking de factores para la macro- localización de la planta</i>	112
Tabla 81 <i>Ranking de factores para la micro- localización de la planta</i>	113
Tabla 82 <i>Descripción de equipos para la producción (Ver Anexo 10)</i>	114
Tabla 83 <i>Requerimiento de superficies para el área de proceso</i>	1
Tabla 84 <i>Costos de materia prima</i>	9
Tabla 85 <i>Costos de mano de obra directa</i>	9
Tabla 86 <i>Costos de material de envase</i>	10
Tabla 87 <i>Costo directo total</i>	10
Tabla 88 <i>Costos de material de limpieza</i>	10
Tabla 89 <i>Costos de mano de obra indirecta</i>	11
Tabla 90 <i>Costos de depreciación</i>	11
Tabla 91 <i>Costos de mantenimiento</i>	11

Tabla 92 <i>Costos de seguros</i>	12
Tabla 93 <i>Costos de servicios</i>	12
Tabla 94 <i>Costos indirectos totales</i>	12
Tabla 95 <i>Costo total de producción</i>	13
Tabla 96 <i>Remuneración del personal de la empresa</i>	13
Tabla 97 <i>Total de gastos administrativos</i>	14
Tabla 98 <i>Gastos de venta</i>	14
Tabla 99 <i>Gasto total de operaciones</i>	14
Tabla 100 <i>Total de capital de trabajo</i>	15
Tabla 101 <i>Total de inversión</i>	15
Tabla 102 <i>Área de planta</i>	16
Tabla 103 <i>Costos de construcción y obras (Ver Anexo 11)</i>	16
Tabla 104 <i>Costos de maquinarias y equipos mayores</i>	17
Tabla 105 <i>Costos de maquinarias y equipos menores</i>	18
Tabla 106 <i>Costos de implementos generales</i>	18
Tabla 107 <i>Inversión en activo tangible- Ventas</i>	19
Tabla 108 <i>Inversión en activo tangible- Administración</i>	19
Tabla 109 <i>Inversión total de activo tangible</i>	20
Tabla 110 <i>Inversión total de activo intangible</i>	20
Tabla 111 <i>Inversión total- Activo Fijo</i>	21
Tabla 112 <i>Estructura de financiamiento</i>	21
Tabla 113 <i>Condiciones del préstamo</i>	22
Tabla 114 <i>Amortización y cuota anual</i>	22
Tabla 115 <i>Resumen de la deuda</i>	23
Tabla 116 <i>Total de ingresos</i>	24
Tabla 117 <i>Total de egresos</i>	25
Tabla 118 <i>Gastos financieros</i>	25
Tabla 119 <i>Costos Fijos y Costos Variables (1er Año)</i>	26
Tabla 120 <i>Datos Para Hallar el Punto de Equilibrio</i>	27
Tabla 121 <i>Datos para graficar el punto de equilibrio</i>	28
Tabla 122 <i>Estado de pérdidas y ganancias</i>	157
Tabla 123 <i>Flujo de caja</i>	159
Tabla 124 <i>Resumen de la evaluación económica y financiera</i>	164

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1	<i>Diagrama de bloques del proceso de obtención de malta de maíz morado</i>	.....25
Diagrama 2	<i>Diagrama de bloques del proceso de elaboración de la bebida funcional</i>	.....26
Diagrama 3	<i>Diseño experimental- Sacarificación del maíz morado germinado (malteado)</i>	..30
Diagrama 4	<i>Diseño experimental- Maceración de la bebida</i>	.....33
Diagrama 5	<i>Diseño experimental- Estandarizado/ ebullición de la bebida funcional</i>	.....36
Diagrama 6	<i>Diagrama de bloques con parámetros óptimos de la bebida funcional</i>	.....96
Diagrama 7	<i>Organización de la empresa</i>	.....98
Diagrama 8	<i>Proximidad de maquinaria y equipo de proceso</i>	.....3
Diagrama 9	<i>Proximidad de la planta en general</i>	.....4
Diagrama 10	<i>Diagrama de hilos: maquinarias y equipos para el proceso</i>	.....5
Diagrama 11	<i>Diagrama de hilos: Áreas de la empresa</i>	.....6
Diagrama 12	<i>Diagrama de elaboración de la bebida funcional</i>	.....7



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 <i>Interacción de Temperatura vs. Tiempo de Sacarificado del maíz morado germinado</i>	47
Gráfico 2 <i>Medias del cont. de azúcares reductores según la Temperatura del sacarificado</i>	48
Gráfico 3 <i>Medias del cont. de azúcares reductores según el Tiempo de sacarificado</i>	49
Gráfico 4 <i>Interacción de Formulaciones vs. Diluciones de la Maceración de la bebida</i>	53
Gráfico 5 <i>Medias del contenido de antocianinas según las Formulaciones en la maceración</i>	54
Gráfico 6 <i>Medias del cont. de antocianinas según las Diluciones en la maceración</i>	55
Gráfico 7 <i>Interacción de Formulaciones vs. Diluciones del mosto de maceración</i>	58
Gráfico 8 <i>Medias de los sólidos solubles según las Formulaciones en la maceración</i>	58
Gráfico 9 <i>Medias de los sólidos solubles según las Diluciones en la maceración</i>	59
Gráfico 10 <i>Resultados del color del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	61
Gráfico 11 <i>Resultados del olor del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	63
Gráfico 12 <i>Resultados del sabor del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	64
Gráfico 13 <i>Resultados de la textura del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	67
Gráfico 14 <i>Resultados de la apariencia del mosto de maceración (Escala hedónica)</i>	69
Gráfico 15 <i>Interacción de tiempos de Adición de marlo vs. Cantidad de marlo añadido de la bebida funcional</i>	73
Gráfico 16 <i>Medias del cont. de antocianinas según los tiempos de Adición de marlo</i>	74
Gráfico 17 <i>Medias de las diluciones de la Maceración de la bebida</i>	74
Gráfico 18 <i>Resultados del color de la bebida funcional (Escala hedónica)</i>	76
Gráfico 19 <i>Resultados del olor de la bebida funcional (Escala hedónica)</i>	78
Gráfico 20 <i>Resultados del sabor de la bebida funcional (Escala hedónica)</i>	79
Gráfico 21 <i>Resultados de la textura de la bebida funcional (Escala hedónica)</i>	81
Gráfico 22 <i>Resultados de la apariencia de bebida funcional (Escala hedónica)</i>	83
Gráfico 23 <i>Degradación de antocianinas a distintas Temperaturas y Tiempos de almacenamiento</i>	86
Gráfico 24 <i>Evolución del contenido de solidos solubles en el tiempo a distintas temperaturas</i>	87
Gráfico 25 <i>Evolución del valor pH de la bebida en el tiempo a distintas temperaturas</i>	88
Gráfico 26 <i>Evolución de la acidez titulable en el tiempo a distintas temperaturas</i>	89

Gráfico 27 <i>Logaritmo natural del contenido de antocianinas</i>	91
Gráfico 28 <i>Aceptabilidad de la bebida funcional final</i>	94
Gráfico 29 <i>Demanda anual de bebidas energéticas</i>	103
Gráfico 30 <i>Proyección de demanda anual de bebidas energéticas</i>	104
Gráfico 31 <i>Punto de equilibrio</i>	29



INTRODUCCIÓN

El maíz morado (*Zea mays* L.) es un cereal oriundo de Sudamérica que se caracteriza principalmente por su pigmentación morada, rica en antocianinas. Esta materia prima en el Perú supone una fuente económica para muchas familias e industrias y es utilizada, además, en diferentes tipos de preparaciones culinarias, como en la elaboración de comidas, postres y bebidas. Sin embargo, esta no ha sido aplicada en el rubro de bebidas de consumo masivo, industria que supone una de las fuentes económicas más rentables a nivel mundial.

El presente proyecto desarrolló una bebida a base de malta de cebada, con la adición parcial de un nuevo adjunto elaborado a partir de maíz morado malteado (coloquialmente conocida como “Güiñapo”) y sacarificado. La capacidad antioxidante de las antocianinas presentes en el maíz morado le conferirá a la bebida, llamársele funcional, considerando su uso desde el grano, hasta el marlo, materia que comprende el mayor contenido de antocianinas del fruto. Para lograr ello, se experimentó con diferentes parámetros para la obtención de un grano malteado apto para su aplicación en la bebida. De la misma manera, se evaluaron formulaciones y tiempos adecuados para la obtención de una bebida funcional, con el mayor contenido de antocianinas.

La producción de dicha bebida podría suponer una mejor alternativa a las ya existentes en el mercado debido a su valor energético y funcional incrementando la demanda de producción de maíz morado y por ende generando puestos de trabajo indirectos.



**CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
DE INVESTIGACIÓN**

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación del problema

Falta de aprovechamiento del maíz morado “variedad Arequipeño” y de sus propiedades nutraceuticas en bebidas energéticas y funcionales industrializadas.

1.2. Formulación del problema

Se le denomina bebida de malta a una bebida que es elaborada a partir de cocimiento de cebada malteada y agua, con la adición o no, de otros cereales, endulzantes, lúpulo y aditivos que estén permitidos. Esta, no sobrepasa el 0.5% de alcohol y, además, aporta suplementos nutritivos y vitamínicos al consumidor (INACAL, 2018). Este tipo de bebidas, originalmente tenían como público objetivo las madres embarazadas o que daban de lactar, pero a medida que el tiempo ha transcurrido, el público ha ido incrementando, sumándose a este, deportistas y personas activas físicamente que no deben consumir alcohol, pero que no renuncian al placer y toma de valiosas sustancias maltosas (Eßlinger, 2009).

En el Perú, se elabora una sola bebida a base de malta de cebada actualmente disponible en el mercado, considerada en cuestión, perteneciente al rubro cervecero, industria en la cual es común la utilización de maíz crudo como adjunto de múltiples formulaciones cerveceras con el fin de mejorar algunas características sensoriales y abaratar costos (Rodríguez, 2015; LaVilla & Wynn, 2009).

El *Zea mays* L. es una variedad genética de maíz oriunda del territorio peruano, es cultivada en ocho regiones del Perú, siendo las más significativas: Lima, Arequipa, Huánuco y Áncash (MINAGRI, 2021). Esta materia prima es destinada a diferentes tipos de preparaciones culinarias, como en la elaboración de comidas, postres y bebidas ya que supone una fuente económica para muchas familias y les proporciona alimento estable. Durante los últimos cinco años, la tasa anual promedio de crecimiento de la producción de maíz morado se ha visto incrementada en más de un 20% para el año 2020; el total de producción anual para dicho año ascendió a un total de 23,164 Tm (MINAGRI, 2021). Esta materia prima es conocida especialmente por su pigmento morado en la coronta, pericarpio del grano y el envoltorio de la mazorca, cuya coloración, es debida a su alto contenido de antocianinas, al cual se le atribuye características funcionales que, por su capacidad antioxidante, está relacionada a la prevención de enfermedades (Guillén et al., 2014).

Sin embargo, el maíz morado (*Zea mays* L.) malteado no ha sido aplicado en otra bebida que no sea la tradicional chicha de guiñapo arequipeña (bebida fermentada de maíz morado germinado y secado empíricamente) (Ruiz, 2014). Actualmente, no existen estudios que demuestren la utilización de maíz morado como adjunto en la formulación de una bebida a base de malta de cebada, ya sea en estado crudo o germinado, que no sea una bebida fermentada. Esta limitación de información previa motivó la necesidad de evaluar diversos parámetros a través de los experimentos realizados, con el objetivo de contribuir con nuevos conocimientos. En este sentido, se planteó determinar los parámetros óptimos para elaborar una bebida funcional a base de cebada malteada, incorporando maíz morado malteado y una cantidad significativa de marlo, lo que permite enriquecer el producto con mayores niveles de nutrientes y antioxidantes naturales, ofreciendo así una alternativa innovadora y funcional.

De lo expuesto anteriormente se formularon las siguientes interrogantes para la investigación:

- ¿Cuáles serán los parámetros adecuados de tiempo y temperatura del sacarificado de granos de maíz morado germinado, para la obtención de una malta que contenga mayor contenido de azúcares reductores?
- ¿Cuál será el porcentaje adecuado de relación entre malta de cebada y maíz morado, y a su vez, la dilución correcta para la obtención de un contenido aceptable de dulzor en el mosto de maceración, mejor perfil organoléptico y mayor contenido de antocianinas?
- ¿Cuál será la cantidad adecuada de marlo de maíz morado y el tiempo específico de adición, para extraer y conservar el mayor porcentaje de antocianinas en la bebida?
- ¿Cuál será temperatura óptima de almacenamiento que garantice la estabilidad funcional, el perfil sensorial y la calidad microbiológica de la bebida final que determinará el tiempo de vida útil?

1.3. Justificación

1.3.1. Social

Las bebidas energéticas de consumo masivo son elaboradas con la inclusión de altísimos niveles de azúcares añadidos y agentes químicos sintéticos con el fin de estimular el sistema nervioso central, mejorar su apariencia y sabor, alargar su tiempo de vida útil, etc. Estas bebidas al ser consumidas por personas sedentarias o con tendencia a enfermedades crónicas como la diabetes, suponen un riesgo de salud.

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, la presente investigación propone elaborar una bebida a partir de ingredientes naturales (Cebada malteada, maíz morado malteado, marlo de maíz morado y lúpulo) que aportarán distintos factores nutricionales y funcionales, promoviendo el bienestar físico y apoyando al rendimiento del consumidor.

Por otro lado, dependiendo del impacto del proyecto, los productores de maíz morado podrían aumentar su producción, a causa de un posible incremento de la demanda de dicha materia prima. Por último, el uso de materia prima local supone la reducción de huella de carbono al no utilizar en su mayoría, materia importada.

1.3.2. Científico- Tecnológica

La presente investigación busca fomentar el estudio de la malta de maíz morado en el desarrollo de diversos productos alimenticios. Los conocimientos obtenidos a partir de las experimentaciones realizadas representan un aporte significativo para la optimización de procesos productivos en la industria alimentaria, al mejorar la extracción de compuestos bioactivos como antocianinas y azúcares reductores mediante la sacarificación de granos. Estos avances pueden contribuir al desarrollo de nuevos productos con mayor valor agregado. Las propiedades únicas del maíz morado ofrecen un gran potencial para enriquecer alimentos, aumentando no solo su calidad, sino también su valor nutracéutico en aplicaciones futuras.

1.3.3. Económica

Las bebidas envasadas suponen un gran porcentaje en el rubro alimentario. Existen distintas variedades de bebidas, desafortunadamente muy pocas son saludables dentro del mercado nacional. Las bebidas no alcohólicas a base de malta de cebada, pertenecientes al rubro cervecero, son limitadas y solo una de ellas es fabricada en nuestro país, dicha bebida no lleva ningún adjunto como en el caso de muchas cervezas. La presente investigación propone el uso del maíz morado malteado como adjunto, de esta manera se espera aumentar el consumo de esta materia prima añadiéndola a un nuevo rubro del cual está habitualmente dirigida debido a que se adquirirá a un menor costo que otros insumos importados, además que reducirá considerablemente el costo de producción, aumentará la eficiencia y en efecto la rentabilidad del negocio.

Dependiendo del impacto que tenga el proyecto, se podría esperar el incremento de la demanda del maíz lo cual generaría un crecimiento de la oferta con el tiempo, además se esperarían un aumento de la producción lo cual generaría puestos de trabajo indirectos.

1.4. Marco teórico

1.4.1. Maíz

El maíz es uno de los cereales con mayor importancia en la dieta alimenticia mundial (FAO, 1993). Cereal cultivado y diversificado a lo largo del mundo, específicamente en el Perú se cuentan con 52 razas definidas (Salhuana, 2003). Este alimento está diversificado en distintas aplicaciones alimentarias por lo que es común encontrarlo en gran variedad de alimentos como ingrediente principal, como aditivo, etc., gracias a su gran aporte nutricional (almidón, aceites, proteínas, etc.) y sus beneficios tecnológicos.

1.4.2. Maíz morado

El maíz, *Zea mays* L., es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen. Pertenece a la familia de las Poáceas (Gramíneas), tribu Maydeas, y es la única especie cultivada de este género y es clasificada como del “Nuevo Mundo” porque su centro de origen está en América (MIDAGRI, 2021). La mazorca del maíz (marlo y grano) está constituida en un 85% por grano y un 15% de marlo. El maíz morado, a diferencia de las distintas variedades existentes, posee un colorante llamado antocianina, el cual define el color morado característico de este tipo de maíz. La cantidad de antocianina dependerá del tipo de maíz y de sus partes de donde se cuantifique (Apaza & Atencio, 2017).

El Perú posee una gran variedad de especies de maíz, un grupo de estos pertenece a la especie (*Zea mays* L.) en específico son seis razas de acuerdo con la región donde son cultivadas: Cuzco, Canteño, Caraz, Arequipeño, Negro de Junín, Huancavelicano, además, de cinco variedades mejoradas INIA-615 Negro Canaán, INIA-601, PM-581, PM-582 y UNC-46 (INIA, 2004) . Este producto que se consume desde tiempos preincaicos, cuya raza primitiva se denomina “Kulli”. Estas variedades de maíz son ricas en polifenoles, entre estos las más importantes son las antocianinas. El porcentaje mayoritario de estos compuestos se encuentra en el marlo y el otro porcentaje menor se halla en el pericarpio del grano de maíz morado (Guillén et al., 2014).

La FAO (1993), clasifica taxonómicamente al maíz morado de la siguiente forma:

Tabla 1 Clasificación taxonómica del maíz morado

CLASIFICACIÓN TAXONOMICA DEL MAIZ MORADO (<i>Zea mays</i> L.)	
Reino	Plantae
División	Angiospermae
Clase	Monocotyledoneae
Subclase	Apetala
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Género	<i>Zea</i>
Especie	<i>Zea mays</i> L.

Nota: Reproducido de FAO (1993).

Tabla 2 Composición bioquímica del maíz morado (*Zea mays* L.)

Análisis	Grano - Baja Altitud	Grano - Alta Altitud	Marlo - Baja Altitud	Marlo - Alta Altitud
Composición Proximal (g/100 g)				
Humedad	10.5 ± 1.4	9.3 ± 0.6	-	-
Lípidos	4.6 ± 0.6	4.1 ± 0.4	-	-
Proteína	8.2 ± 0.4	8.9 ± 0.8	-	-
Cenizas	1.4 ± 0.1	1.8 ± 0.1	-	-
Fibra cruda	1.5 ± 0.6	2.6 ± 0.2	-	-
Carbohidratos totales	75.3 ± 1.9	75.9 ± 1.4	-	-
Compuestos Fenólicos (mg GAE/100 g PS)				
Libres	586 ± 35	889 ± 84	2962 ± 1108	4425 ± 427
Unidos	166 ± 34	201 ± 9	880 ± 50	694 ± 32
Totales	752 ± 30	1090 ± 92	3842 ± 1090	5118 ± 428
Antocianinas Monoméricas Totales (mg C3G/100 g PS)	328 ± 53	415 ± 59	1935 ± 692	2894 ± 350
Perfil Fenólico por UHPLC (mg/100 g PS)				
Antocianinas totales	53.5 ± 5.8	64.4 ± 10.9	466 ± 127	983 ± 68
Derivados de quercetina	1.7 ± 1.5	3.9 ± 1.3	25.3 ± 1.8	177 ± 109
Flavonoides totales	55.2 ± 6.8	68.3 ± 12.3	492 ± 127	1160 ± 41
Ácido p-cumárico unido	23.4 ± 5.7	19.5 ± 10.0	476 ± 8	391 ± 65

Derivados del ácido p-cumárico unido	ND	ND	118 ± 13.4	118 ± 10
Ácido ferúlico unido	108 ± 21	153 ± 9	380 ± 20	322 ± 43
Derivados del ácido ferúlico unido	17.4 ± 2.4	19.5 ± 1.7	141.4 ± 29.2	131 ± 1.8
Ácidos fenólicos totales unidos	149 ± 29	192 ± 10	882 ± 15	737 ± 56
Compuestos fenólicos totales (flavonoides + ácidos fenólicos)	204 ± 29	261 ± 7	1374 ± 115	1897 ± 96

Nota: Reproducido de Gálvez Ranilla et al., 2021, p.4.

1.4.3. Malteado

El malteado es un proceso aplicado a ciertos cereales, el cual implica la germinación controlada del cereal, durante la cual se forman enzimas (catalizadores) y se modifican suficientemente las reservas alimenticias de manera que puedan ser hidrolizados durante la maceración. Debemos considerar que el malteado consta de tres etapas: humedecimiento, germinación y secado de los granos (Reyna et al., 2004).

1.4.4. Malteado de maíz

El malteado del maíz es una práctica común en distintas regiones a nivel global y su uso es aplicado en alimentos enriquecidos para el consumo humano o animal. Este proceso transforma el grano de maíz en un ingrediente nutritivo y funcional ya que involucra las tres etapas fundamentales para la obtención del grano transformado las cuales son: remojo, germinación y secado. Durante la germinación los almidones se convierten en azúcares simples y otros nutrientes esenciales se liberan de modo tal que el maíz ya no posee las propiedades iniciales, sino que, a partir de ese entonces, el maíz pasa a tener mejores características. Finalmente se aplica un secado para conservar los nutrientes mejorando la estabilidad del producto (Watson, 1984).

En específico, el maíz morado malteado es producto de la combinación de los beneficios del proceso de malteado, comúnmente aplicado en la cebada. El resultado es un producto con mayor contenido de azúcares simples y compuestos fenólicos (antocianinas). Además, el proceso de malteado aumenta significativamente el contenido de vitaminas del grupo B (Taylor & Duodu, 2015), que pueden ser utilizados en la producción de cerveza, alimentos sólidos, bebidas sin alcohol, etc. El malteado, no solo mejora su perfil nutricional,

sino que también realiza su sabor, color y olor lo que lo convierte en un ingrediente atractivo para la industria alimentaria en general (Pascoal, Diógenes, & García, 2018).

En nuestro país, en específico, se maltea el maíz ya sea morado, denominado guiñapo, o maíz blanco, denominado jora, ambas utilizadas para la elaboración de chicha (bebida fermentada), esta práctica se viene realizando desde épocas preincaicas y prevalecen hasta nuestros días.

1.4.5. Cebada malteada

La cebada es un cereal perteneciente a la familia de las gramíneas, recibe el nombre científico “*Hordeum vulgare*”, esta materia prima suministrará el almidón necesario para la producción de cerveza, principalmente, además de bebidas a base de esta (Kunze, 2019). La cebada como tal es inadecuada para hacer cerveza. Carece de las enzimas necesarias para hidrolizar los almidones del grano, carece de friabilidad necesaria para dar paso a una adecuada molienda, produce un extracto altamente viscoso que es deficiente en aminoácidos y carece del color y sabor necesarios para hacer cerveza. En cambio, la cebada sometida a un proceso de malteado cambia todas estas propiedades de manera crucial sufriendo una serie de cambios de propiedades físicas, químicas y biológicas por el proceso de germinación controlada (Lewis & Young, 2002).

Tabla 3 Composición bioquímica de la cebada (*Hordeum vulgare* L.) y cebada malteada

Fracción	Proporciones (% peso seco)	
	Cebada	Malta
Almidón	63-65	58-60
Sacarosa	01-02	3-5
Azúcares reductores	0.1- 0.2	3-4
Otros azúcares	1.00	2.00
Gomas solubles	1- 1.5	2-4
Hemicelulosas	8-9	8-9
Celulosa	4-5	5.00
Lípidos	2-3	2-3
Proteína cruda	8-11	8-11
Albúmina	0.50	2.00
Globulina	3.00	-

Glutenina	3-4	3-4
Hordenina	3-4	2.00
Aminoácidos y péptidos	0.50	1-2
Ácidos nucleicos	0.2- 0.3	0.2- 0.3
Minerales (cenizas)	2.00	2.20
Otras sustancias	5-6	6-7

Nota: Reproducido de *Malts and malting* (1998), por D. Briggs, 1998, Springer.

1.4.6. Malteado de maíz morado y Guiñapo

El malteado de maíz morado ha sido fuente de investigaciones a lo largo de los años sin embargo existen mucha imprecisión al respecto debido a la variedad estudiada, sus características de acuerdo con la ubicación donde fue cultivada y cosechada, etc. Por otro lado, El “Guiñapo” es el resultado de la hidratación, germinación y secado de los granos de maíz negro “kulli” (diferente al maíz morado). Materia prima fundamental para la producción de chicha de guiñapo Arequipeño (Ruiz, 2014).

Cambios durante el estado germinativo del maíz: Durante el proceso de germinación, el maíz experimenta cambios significativos en su composición, particularmente en la disminución de lípidos y proteínas debido al crecimiento de su raicilla. Grossman et al. (1998) demostraron en su investigación que el maíz hidratado y germinado durante 5 días, a una humedad superior al 45% de grano, una humedad relativa mayor al 60% y una temperatura de 25°C, mostró una disminución notable en el contenido de proteínas y lípidos, que pasó del 7.4% al 4.7% y del 0.49% al 0.22%, respectivamente. Además, se observó un incremento en el contenido de azúcares reductores, que aumentó del 1.35% al 7.02%. De manera similar, Eneje et al. (2004) evidenció que, durante el proceso de malteado, el rendimiento del maíz para generar extracto fermentable o dulce es bastante óptimo, como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 4 Desarrollo de extracto (°L/Kg) en maíz amarillo y blanco

Tiempo de germinado (Días)	24 horas de remojo		36 horas de remojo		48 horas de remojo	
	Maíz A	Maíz B	Maíz A	Maíz B	Maíz A	Maíz B
2	125	100	130	115	140	120

3	130	110	150	120	170	130
4	210	180	220	200	250	220
5	230	200	250	220	290	250
6	300	290	320	300	330	310

Nota: Reproducido de Eneje, L. O., Ogu, E. O., Aloh, C. U., Odibo, F. J. C., Agu, R. C., & Palmer, G. H. (2004). *Effect of steeping and germination time on malting performance of Nigerian white and yellow maize varieties*. *Process Biochemistry*, 39(8), 1013–1016.

[https://doi.org/10.1016/S0032-9592\(03\)00202-4](https://doi.org/10.1016/S0032-9592(03)00202-4).

Nota: Los °L (grados litro) son una unidad utilizada en la industria cervecera y de malteado para medir el rendimiento de extracto fermentable que puede obtenerse de un grano en una solución acuosa. Es usada para describir cuántos litros de solución fermentable a una densidad determinada (generalmente densidad específica de 1.040 o 10° Plato) se pueden obtener de un kilogramo de malta o cereal. Un ejemplo rápido, la malta base de cebada (pilsner o pale ale) obtiene un valor de 300°/kg lo cual es muy comparable con los valores de la tabla 4, que por cierto son muy alentadores evidenciando su potencial para ser usado ya no como adjunto si no como materia prima base.

1.4.7. *Bebida de malta de cebada*

Las bebidas de malta de cebada son elaboradas a partir de cebada malteada, lúpulo y agua de forma muy parecida a la elaboración de cerveza; también se puede agregar colorante color caramelo (INACAL, 2018). Según Kunze (2019), las bebidas de malta se elaboran con el 65 al 75 % de malta Munich, del 3 al 5 % de malta caramelizada oscura, el resto de malta Pilsner se muelen, se clarifican y se maceran durante 60 a 70 min y se les añade una pequeña porción de lúpulos, la cual no es significativa. Sin embargo, las bebidas de malta de cebada no contienen alcohol y se consumen como bebidas gaseosas en su forma carbonatada y, hasta cierto punto, como té helado en su forma no carbonatada. En otras palabras, las bebidas de cebada malteada son en realidad cerveza que no ha sido fermentada. La mayoría de los estudiosos e historiadores creen que Malta es el antepasado directo de todas las bebidas gaseosas (DankWah, 2011).

De estas bebidas, su importancia es el aporte calórico y vitamínico. Estas podrían denominarse fácilmente como bebidas energéticas. Estas, están indicadas exclusivamente para personas que tienen un estilo de vida activo que depende del esfuerzo físico o de mucho estrés, deportistas, niños sanos y activos, madres embarazadas, etc. Existen pocas bebidas en el mercado global y de estas, muy pocas realmente son elaboradas únicamente con maltas, sin la necesidad de agregar azúcares refinados. Véase en el Anexo (4) el comparativo de las bebidas existentes hoy en día en el mercado nacional y algunas del mercado internacional.

1.4.8. Sacarificación

La sacarificación se denomina al proceso mediante el cual un grupo de enzimas (α y β -amilasa) fracciona una cadena compleja de azúcares (almidón) en azúcares simples (monosacáridos o disacáridos), este proceso se puede dar en el proceso de maceración (en un rango de entre los 40 y 75°C) o como un proceso durante la producción de maltas especiales, como, por ejemplo, las maltas tipo caramelo. El grado de sacarificación determina el total de azúcares simples producidos a partir del almidón (maltosa, maltotriosa, glucosa, fructuosa, dextrinas), esta se obtiene con el tiempo y temperatura adecuada de sacarificación en un medio líquido o con una humedad elevada (en el caso del sacarificado en grano), que por lo general, ronda los 60 a 120 minutos variando temperaturas de entre 60- 65°C, mientras que 70- 75°C se usa para la formación de dextrinas a partir del almidón (Briggs, 1998; Palmer, 2017; Mosher, 2004; Ayernor & Ocloo, 2007; Iwouno & OjukWu, 2012).

Tabla 5 Azúcares producidos mediante la sacarificación del almidón de las maltas

Azúcares producidos mediante la sacarificación	
Maltosa	50 – 60%
Maltotriosa	15 – 20%
Dextrinas / Maltodextrinas	5 – 10%
Glucosa	10 – 15%
Fructuosa	1 – 2%
Sacarosa	< 5%

Nota: Reproducido de Yu, W., Quek, W. P., Li, C., Gilbert, R. G., & Fox, G. P. (2018). Effects of the starch molecular structures in barley malts and rice adjuncts on brewing performance. *Fermentation*, 4(4), 103. <https://doi.org/10.3390/fermentation4040103>

1.4.9. Bebida funcional enriquecida con antocianinas

Una bebida funcional es aquella bebida sin un contenido alcohólico, la cual es formulada con ingredientes nutracéuticos como frutas, hierbas, vitaminas, minerales, aminoácidos, azúcares y todos los demás compuestos bioactivos que brinden beneficios específicos para la salud humana (Chandra et al., 2014). Estas bebidas deben ser ricas en componentes bioactivos como las antocianinas, las cuales están ligadas a la prevención de enfermedades y/o la promoción de una vida saludable. Sahraee et al. (2022) en su investigación

establecen que una bebida funcional debe contener más de 1mg/ml de antocianinas en el producto final, ya que, a mayor concentración, habría una mayor probabilidad de asimilación de esta forma habría, de igual manera, mayores probabilidades de mejorar la salud gracias a los beneficios que tiene consumir alimentos o bebidas ricas en antocianinas.

1.4.10. Antocianinas en el maíz morado peruano

El maíz morado contiene polifenoles, entre estos flavonoides, los más importantes son las antocianinas (principalmente cianidina-3-glucosido). Las antocianinas son pigmentos hidrosolubles, que están constituidos por la aglicona, una molécula de antocianidina, a la que está unida un azúcar a través de un enlace β -glucosídico. Su estructura se basa en el núcleo de flavona, constituido por dos anillos aromáticos, un benzopirilo unido por una unidad de tres carbonos, a un grupo fenólico (Rabanal-Atalaya & Medina- Hoyos, 2021).

En el maíz morado, las antocianinas se encuentran en mayor cantidad en el marlo que en el grano, y están ubicadas en las vacuolas de sus células vegetales y son las responsables de aportar el color rojizo/ morado al fruto (Khoo et al., 2017). Además, se les conoce por ser un poderoso antioxidante natural, anticancerígeno, antiinflamatorio y por aportar demás propiedades que están relacionadas a la prevención de enfermedades (Guillén et al., 2014). Por otro lado, la estabilidad de las antocianinas depende de diversos factores, como el tipo de pigmento antociánicos, pH, luz, temperatura, enzimas, y otras moléculas como el oxígeno y el ácido ascórbico, los cuales tienen gran impacto su estabilidad (Turturica et al., 2015).

1.4.10.1. Actividad biológica / propiedades bioactivas del maíz morado:

Las antocianinas responsables de la coloración del maíz morado varían entre 6.8 y 82.3mg/g significativamente mayor que la concentración de antocianinas en arándanos (Lao, Sigurdson, & Giusti, 2017). De los estudios realizados, se ha reportado la presencia de los dos siguientes grupos de antocianinas en el maíz morado:

Tabla 6 Antocianinas principales y menores en el Maíz Morado

Antocianinas Principales:	Antocianinas Menores:
<ul style="list-style-type: none"> Cianidina-3-glucósido (Cy-3-glu) Pelargonidina-3-glucósido (Pg-3-glu) Peonidina-3-glucósido (Pn-3-glu) 	<ul style="list-style-type: none"> Diglucósidos de las tres antocianidinas principales.

-
- Estas antocianinas principales también tienen derivados con ácido malónico unido a la posición C-6'' de la glucosa.
 - Uniones dimalonilo en C-6 de la unidad de azúcar de las antocianinas principales.
 - Antocianidinas principales unidas a otros azúcares como la rutinosa.
 - Antocianinas no aciladas unidas a compuestos fenólicos como el ácido succínico y la catequina.
 - La delphinidina-3-glucósido también está presente, aunque raramente detectada.
-

Nota: Reproducido de Lao, Sigurdson, & Giusti (2017).

De acuerdo con los estudios realizados, Khoo et al. (2017) afirman que las antocianinas en general han sido útiles para la prevención y mejora significativa a las siguientes enfermedades no contagiosas: cáncer, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares. Por otro lado, mejoro la salud visual, redujo los niveles lipídicos en obesos y se evidencio su efecto antimicrobiano. Además, Lao, Sigurdson y Giusti (2017) exploraron las propiedades de las antocianinas del maíz morado específicamente denotando los siguientes beneficios para la salud: Beneficio anti oxidativo, captación de radicales libres, actividad antiinflamatoria, efectos anticancerígenos en anti mutagénicas y anticáncer de piel, mama, hígado, colon, pulmones y próstata, anti angiogénesis, y una vez más se le hallaron propiedades beneficiosas para personas con obesidad, diabetes, hiperglicemia, etc. Ante estos estudios, se establecieron distintos rangos de ingesta recomendada de antocianinas para un beneficio a corto, mediano y largo plazo considerando una media de 300mg/día.

Por otro lado, Wallace y Giusti (2015) en su investigación especifican que no son muchos los países que recomienden una cantidad diaria de antocianinas salvo la república de China establecen un mínimo consumo diario de antocianinas (50mg/día) como mínimo para mantener una barrera adicional contra enfermedades.

1.4.11. Lúpulo (*Humulus Lupulus*)

Es una planta trepadora dioica perteneciente a las Cannabaceaes, la cual es destinada a varios usos, el principal, la cervecería (Galecio & Haro, 2012). De dicha planta, se hace uso únicamente sus flores las cuales poseen una forma cónica y un particular aroma y amargor.

Estas, se utilizan para aromatizar y dar sabor a las cervezas y bebidas de malta. Esta materia prima, se procesa de distintas formas, se puede hallar en formato de flor deshidratada, pelletizada, en pasta y aceites esenciales destilados de la flor (Carvajal, 2000).

1.5.Estado del arte

Malteado: El malteado de distintas variedades de maíz a lo largo del mundo ha sido objeto de estudio con el fin de diversificar su aplicación. Hoy en día, existen distintas investigaciones, las más relevantes están dirigidas al rubro de las bebidas fermentadas y no fermentadas. En el caso de Arequipa, se produce “güiñapo”, material resultante de la germinación y secado al sol del maíz morado, de manera empírica, el cual es aplicado en la tradicional chicha de güiñapo (Ruíz, 2014). Actualmente, no se conoce una metodología estandarizada para la producción específica de güiñapo, el cual supone una fase de hidratación, germinación y secado. Sin embargo, distintas investigaciones científicas, con un grado similar al de la presente investigación, han propuesto distintos rangos que han permitido llegar a dicho producto basados en las recetas que han prevalecido de generación en generación.

Como primera fase para la obtención maíz morado malteado o lo que se puede denominar, de igual manera, como “Güiñapo” comienza con un periodo de hidratación. Espinoza y Espín (2016) confirman los parámetros estimados por Briggs (1998), quienes consideran un periodo de hidratación de 24 a 51 horas a 25 C en una relación agua grano de 1 a 1. Durante esta fase, la humedad cambia de 10 a 40%, dando inicio al proceso enzimático de α y β -amilasas latentes en los granos; además, se inicia la producción de giberelinas en el embrión, fase en la cual se desencadena la producción de enzimas amilolíticas que utilizan el almidón como fuente de energía (Hernández et al., 2020). Recalde (2017) propuso el uso de peróxido de hidrógeno, en una solución del 30%, como agente ablandador del pericarpio del maíz, mejorando su asimilación de agua además de su poder desinfectante, lo cual mejora la probabilidad de germinación de los granos de maíz y su velocidad de germinado, pero esto puede traer problemas si no se maneja higiénicamente el medio donde se esté dando la germinación, ya que los granos estarían mucho más propensos a contaminación. Después del periodo de hidratación, los granos se extienden y se mantienen bajo una humedad relativa no menor al 60% a 25 C por 10 días según Espinoza y Espín (2016), información que coincide con Casafranca Zambrano (2023) y Díaz Aranda y Lucero Cueva (2022) quienes describen que el tiempo de germinado óptimo para obtener malta de maíz morado es de 8 días, hasta que la raicilla tenga un largo de entre 2 a 4cm. En investigaciones paralelas, Grossman et al. (1998)

utilizaron los mismos parámetros para la germinación de maíz blanco: 1 día de hidratación y 5 días de germinación a 25°C a una humedad superior al 65% logrando una concentración del 9.39% de azúcares reductores. Por otro lado, Eneje et al. (2004), maltearon maíz blanco y amarillo, usando distintos parámetros de hidratado: 24, 36 y 48 horas, luego germinaron las muestras de maíz hidratado por 6 días a 25°C. Helland, Wicklund y Narvhus (2002) señalaron que "el tiempo de germinación tiene un efecto significativo en la producción de alfa-amilasa y en la viscosidad". Ellos especificaron que la actividad de la alfa-amilasa incrementa con los días de germinado, por lo que a más días de germinación la presencia de esta enzima junto con la Beta-amilasa incrementan, las cuales son las enzimas necesarias para transformar los almidones en azúcares simples. Su estudio propone una germinación de 7 días a 15°C, encontrando que a los 7 días las enzimas se encontraban en una mayor concentración. Ndife et al. (2019) analizaron la optimización del malteado encontrando que conforme aumentas los días de germinación, el contenido de azúcares reductores incrementa, logrando una concentración ascendente que fue del 4.8% a los 19.53%, en un lapso de 5 días de germinación, tras un periodo de hidratación de 18 horas para el maíz amarillo.

La última fase para conseguir maíz morado malteado es someterlo a un secado el cual supone, para varios autores, distintos tiempos y temperaturas de acuerdo con la variedad de maíz estudiada. Las temperaturas y tiempos están estimadas entre 50 – 70°C y 46 a 51 horas respectivamente hasta conseguir una humedad menor al 7%. Según Galecio y Haro (2012) secaron el grano en un horno a 65 C por 24 horas hasta conseguir una humedad del 5%. Flores-Calderón et al. (2017), secaron el grano durante 48 horas a 50°C hasta llegar a una humedad menor al 5%. Los tiempos y temperaturas logradas por dichos autores tienen relación con las temperaturas postuladas por Briggs (1998), quien especifica que el tiempo y temperatura de secado para el maíz malteado es de 48 horas y 50 C respectivamente. Por último, Eneje et al. (2004), especificó que solo era necesario secar el grano por un tiempo de 24 horas a 50°C constantes.

Sacarificado del maíz malteado: El sacarificado del maíz morado, es un proceso que idéntico al que se usa para la obtención de malta de cebada tipo caramelo. Este procedimiento sugiere que después de la germinación de los granos es necesario incrementar la temperatura de 60 a 75°C por un tiempo aproximado de 30 a 45 minutos o inclusive hasta los 120 minutos. Todo dentro de un cuerpo que pueda mantener la humedad y la temperatura con el fin de que se genere una atmósfera que impida la deshidratación de los granos (Briggs, 1998). Además, para lograr una correcta sacarificación, el grano debe tener un porcentaje de humedad de un 45 a 48% (Kunze, 2019). En relación con lo anticipado, Flores- Calderón et al. (2017), determinan

los siguientes parámetros para el sacarificado del maíz germinado, 70°C por 180 minutos dando como extracto 2,6 a 3,1 g de glucosa/100 ml . Por otro lado, Recalde (2017) postula un tiempo de 21 horas de horneado, (dentro del cual se preparó el grano a 40°C durante 5 horas, 45°C por el mismo tiempo, se aumentó la temperatura a 50°C por otras 4 horas, se ascendió a 60°C por 3 horas y finalmente se ascendió a 65°C por una hora). Grossman et al. (1998) expresaron una concentración hasta del 9.39% de azúcares reductores lo que supone un crecimiento importante desde el germinado hasta el sacarificado. Por último, Ndife et al. (2019) analizaron la optimización del malteado y la sacarificación en la producción de bebidas de malta a partir de maíz logrando una transformación de 11% a temperaturas de 50 a 65 y 16.6% a temperaturas de 70 a 75°C lo que es sumamente positivo.

Maceración de los granos malteados: Según Briggs (1998), la malta de maíz tiene un poder diastásico bajo, pero para que la malta logre un hidrolizado adecuado, es necesario mezclar dicha materia con al menos un 20% de malta de cebada, de esta manera las enzimas de la malta de cebada aumentarán el rendimiento del hidrolizado y así se estaría asegurando el máximo rendimiento, además Lewis y Young (2002), especifican que, para lograr la mayor extracción de azúcares es necesario establecer la maceración a 40°C durante 20 minutos para generar una proteólisis, luego ascender la temperatura progresivamente hasta los 67°C, temperatura conocida como “la ventana del cervecero”, además, se debe mantener a un pH constante de 5.5 con sulfato de calcio y mantener el mosto congreso por al menos 120 minutos más con el fin de extraer completamente los azúcares de la malta. Flores- Calderón et al. (2017), ratifica los parámetros mencionados además del pH y establece un rango óptimo para mejorar la extracción que va de 5.5 a 5.95.

De acuerdo con distintos autores, se determinaron distintas formulaciones a partir de cebada y maíz malteados en distintas relaciones (agua: grano), Recalde (2017) propuso una relación de 5:1, desarrollando una maceración con una duración de 90 minutos a 70 C obteniendo un mosto con 16 °Plato (°P) aproximadamente, Arasaratnam et al. (1998) usaron una relación de 4:1 dando un aproximado de 16 – 17 °P, Gutiérrez Osnaya et al. (2016) plantearon una relación de 3:1, dando como resultado una elevada concentración de azúcares 180.42g/L lo que equivale a 18 °P.

Cocimiento o ebullición: Una vez conseguida la máxima transformación de almidones, el mosto es sometido a ebullición, proceso durante él se gelatinizan las proteínas y se precipitan, además, durante el procedimiento se adicionará marlo del maíz morado en polvo (para aumentar la superficie de extracción), el cual supone un incremento, muy significativo, de antocianinas en la bebida. Según Rodoni et al. (2017), los tiempos de infusión no deberían

superar los 60 minutos a 90 – 100 C debido a que supondría una pérdida superior al 40% de antocianinas y si se disminuye la temperatura a 80 C y se extiende el tiempo a 180 minutos, la pérdida de antocianinas se reduce entre 35 y 40% de antocianinas; sin embargo, Gorriti et al. (2009) basaron su investigación en la extracción de antocianinas en tres distintos medios líquidos (agua, alcohol al 20% y alcohol al 40%) contemplando un rango de temperaturas que van de 25 a 90°C por un tiempo de 30 a 240 minutos y un pH controlado de 2 y 4, encontrándose que a tiempos superiores a 60 minutos la extracción a ambos valores de pH lograron una mayor extracción o lo que es lo mismo decir que a mayor tiempo, mayor extracción. Logrando conseguir en todas las interacciones que a tiempos de 240 min mayores concentraciones que a tiempos menores.

Pesantes Arriola et al. (2021) consideran que, para una máxima retención de antocianinas en una bebida, se necesitan de 2.5 gramos de marlo de maíz morado triturado finamente para cada 100ml de agua lo que es lo mismo 25g/L dando como resultado una concentración de entre 2.79 e 4.72 mg/mL, considerando claro, que la concentración de antocianinas va depender de la variedad, la procedencia y la época del año en que fue cosechada y del pH y temperatura del medio líquido donde se trabajará la extracción. Para esta concentración, dichos autores sustentan que la mejor relación de tiempo y temperatura para la máxima extracción son 60 minutos a 100°C. Por otro lado, Zumaran Valderrama (2018) estudió el efecto del tiempo y el color del envase en el contenido de antocianinas y la capacidad antioxidante en el zumo de fresa encontrando que el envase ámbar protegen en gran medida a las antocianinas en el tiempo, logrando así que esta bebida en 45 días de estudio pierda menos del 50% de la concentración de antocianinas que en un envase transparente.

Los tiempos de ebullición en la cervecería, y derivados, varían de 45 a 180 minutos, según el equipo que se utilice, el método de uso del lúpulo (pellets, lúpulo íntegro y extracto) y el tipo o estilo de cerveza/bebida que se vaya a producir (Hornsey, 2013).

1.6.Hipótesis

Dado que el maíz morado es fuente disponible en nuestra localidad y brinda un importante valor nutracéutico como materia prima independiente, es probable que, añadiendo un porcentaje de esta, en su estado malteado, además del marlo a la formulación de una bebida a base de malta de cebada, se obtenga una bebida funcional con un contenido nutracéutico potencializado y un perfil organoléptico mejorado.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

El objetivo general de esta investigación es elaborar una bebida funcional a base de malta de cebada (*Hordeum vulgare*) con la inclusión de marlo y grano de maíz morado (*Zea mays* L.) malteado y proponer la implementación de una planta industrial.

1.7.2. Específicos

1. Caracterizar el maíz morado variedad “Arequipeño”, evaluando su perfil organoléptico y composición química proximal, con énfasis en su contenido de antocianinas.
2. Determinar el tiempo y la temperatura óptima del sacarificado de granos de maíz morado, después de su germinación, para la obtención de una malta que contenga mayor contenido de azúcares reductores.
3. Caracterizar la malta de maíz morado obtenida, evaluando su composición químico- proximal y perfil organoléptico.
4. Determinar el porcentaje adecuado de relación entre malta de cebada y maíz morado, y a su vez, la dilución correcta para la obtención de un contenido aceptable de dulzor en el mosto de maceración, mejor perfil organoléptico y mayor contenido de antocianinas.
5. Determinar la cantidad adecuada de marlo de maíz morado y el tiempo específico de adición, para extraer y conservar el mayor porcentaje de antocianinas en la bebida.
6. Determinar el tiempo de vida útil y la temperatura adecuada de almacenamiento de la bebida final garantizando la funcionalidad del producto.
7. Caracterizar el producto final, evaluando su composición químico proximal, perfil organoléptico y contenido de antocianinas.
8. Determinar el diseño más adecuado para la instalación de la planta productora de la bebida funcional.



CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación para la elaboración de la bebida funcional a base de malta de cebada con la inclusión de maíz morado malteado y marlo es de tipo científica-tecnológica y experimental, que está centrada dentro de la tecnología de cereales (oriundos del Perú) y la tecnología de bebidas.

2.2. Delimitación espacial

La presente investigación se realizó en los laboratorios del local Parque Industrial y Campus de la Universidad Católica de Santa María (U.C.S.M.) – Arequipa, a 2335 m.s.n.m. Asimismo, el muestreo y análisis químico- proximal de la materia prima y el producto final se llevó a cabo en el laboratorio de investigación de la carrera profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria y por el laboratorio de Control de Calidad de la UCSM, comprendido en el periodo de agosto a diciembre del 2022 y enero a mayo del 2023.

2.3. Técnicas y materiales utilizados

a. Materia(s) prima(s):

- Maíz morado (*Zea mays* L.) variedad “Arequipeño”, grano y marlo en estado seco, proveniente del distrito de Majes – Arequipa, cosechada en los meses de julio – octubre 2022”.
- Malta de cebada (*Hordeum vulgare*) tipo Pale Ale, de la marca “Best Malz” proveniente de Alemania.

b. Agua:

- Agua filtrada por osmosis inversa, desodorizada, libre de impurezas, metales pesados y bacterias.

c. Insumos:

- Lúpulo variedad “Hallertau Magnum”, proveniente de Alemania.
- Agua para proceso: Agua blanda, sin dureza significativa o con menos de 200 ppm de dureza.

d. Aditivos:

- Ácido cítrico (E-330), de la marca “Linros Interinsumos”.
- Sorbato de potasio (E-202) en estado granulado, de la marca “Linros Interinsumos”.

e. Técnicas para el desarrollo de los análisis

Tabla 7 *Reactivos, materiales e instrumentos de laboratorio y equipos de los análisis.*

ANÁLISIS	MATERIALES/ INSTRUMENTOS/ EQUIPOS	REACTIVOS
Acidez (NTP 205.039)	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza analítica 0,1 mg. • Bureta calibrada, graduada al décimo de mililitro. • Embudo de vidrio • Matraz Erlenmeyer 125 ml • Matraz Erlenmeyer 300 ml • Papel filtro de porosidad media • Pipeta volumétrica de 50 ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidróxido de Sodio al 0.1 N • Solución indicadora de fenolftaleína • Agua destilada
Azúcares reductores (Método DNS)	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza analítica • Cocina eléctrica de laboratorio con agitador • Espátula • Espectrofotómetro UV visible • Fiola 1L • Probeta de 1L • Rejilla • Tubos de ensayo • Vasos de precipitados 500 ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido dinitrosalicílico (DNS) • Agua destilada • Hidróxido de sodio al 0.5 N • Sal de Rochelle
Cenizas NTP 205.004:2022 (INACAL: Cereales y legumbres)	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza analítica 0,1 mg • Crisol de porcelana • Desecador • Mufla 	<ul style="list-style-type: none"> • Deshidratante cloruro de calcio
Contenido de antocianinas Método de pH diferencial (Giusti	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza analítica 0,1 mg • Beakers • Centrífuga • Cocina eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua destilada • Tampón buffer PH 1 - cloruro de potasio 0.025

& Wrolstad, 2001)	<ul style="list-style-type: none"> • Cubetas para espectrofotómetro • Espátula • Espectrofotómetro UV- VIS (SHIMADZU UV-160 A) • Estufa • Extracto de antocianina parcialmente obtenido • Fiola • Matraz Erlenmeyer 50 MI • Matraz Erlenmeyer 100 MI • Micropipetas • Papel filtro • Piseta • Pipetas 10 MI • Pipetas 1 MI • Potenciómetro • Probeta 100 MI • Varillas • Vaso de precipitado 	<p>M (ajustado con ácido clorhídrico).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tampón buffer PH 4.5 - acetato de sodio 0.4 M (ajustado con ácido acético).
-------------------	---	--

<p>CO₂ (NTE INEN 2324)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aparato de perforación con manómetro • Balanza analítica 0,1 mg • Bureta de absorción • Probeta graduada 100cm³ • Termómetro 	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de hidróxido de sodio al 15% m/V
--	---	---

<p>Humedad NTP 205.002:2021 (INACAL: Cereales y legumbres)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza analítica 0,1 mg • Desecador • Estufa • Mortero • Pesafiltro 5mm diámetro; 15 mm alto • Placas Petri • Tamiz N° 20 	<ul style="list-style-type: none"> • Deshidratante cloruro de calcio
---	--	---

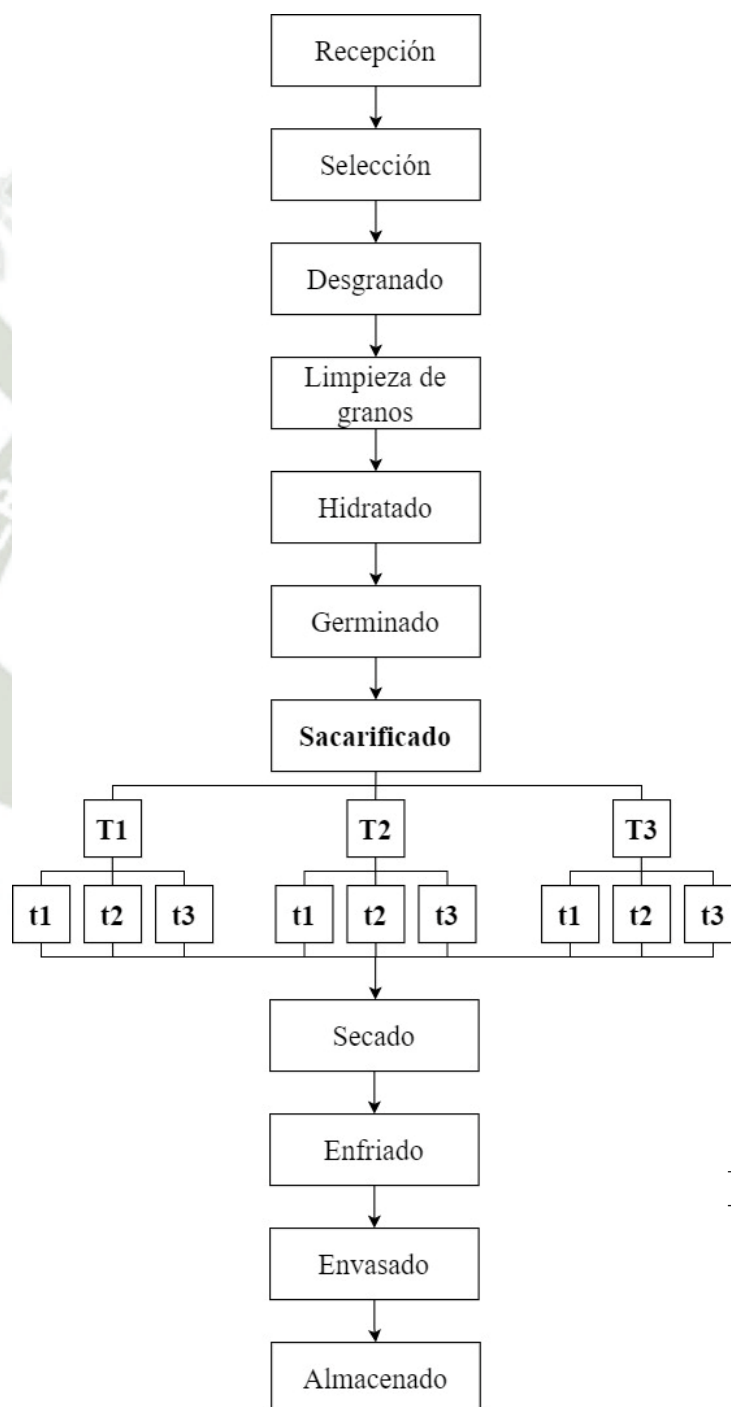
pH	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciómetro 	-
AOAC 981.12	<ul style="list-style-type: none"> • Vaso de precipitado de Potenciómetro 250 ml 	
Contenido de sólidos solubles (°Brix)	<ul style="list-style-type: none"> • Pipeta 1ml • Refractómetro manual (ATC) • Refractómetro de laboratorio • Refractómetro digital (Milwaukee) 	-
Acidez titulable (% Ac. Cítrico)	<ul style="list-style-type: none"> • Bureta • Piseta • Beaker • Agitador magnético 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador Fenolftaleína • NaOH (0.1N)
ANÁLISIS	METODOLOGÍA	U.M.
Proteína	Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%
Grasa	Adaptado del método gravimétrico NTP 209.263.2001	%
Reecuento de mohos y levaduras	ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 166-167 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed. Acribia	UFC/g
Reecuento de Aerobios Mesófilos Viables	ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed. Acribia	UFC/g
Coliformes totales	ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 132-134 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed. Acribia	NMP/g

Nota: Elaboración propia (2023).

2.4. Diseño de la experimentación

2.4.1. Diseño general

Diagrama 1 Diagrama de bloques del proceso de obtención de malta de maíz morado



Leyenda	
T	Temperatura
T1	60°C
T2	65°C
T3	70°C
t	tiempo
t1	90 minutos
t2	120 minutos
t3	150 minutos

Nota: Elaboración propia (2023).

Diagrama 2 Diagrama de bloques del proceso de elaboración de la bebida funcional



Leyenda	
F	Formulación
F1	75% M. Cebada, 25% M. Maíz morado
F2	50% M. Cebada, 50% M. Maíz morado
F3	25% M. Cebada, 75% M. Maíz morado
D	Dilución
D1	1 Adjunto : 3 Agua
D2	1 Adjunto : 4 Agua
D3	1 Adjunto : 5 Agua
A	Tiempo de adición del marlo
A1	60 minutos
A2	90 minutos
A3	120 minutos
M	Cantidad de marlo
M1	50 g/L
M2	100 g/L
M3	150 g/L

Nota: Elaboración propia (2023).

2.4.2. Descripción del proceso

Elaboración de la malta de maíz morado

- **Recepción:** Se recibieron las mazorcas del maíz morado.
- **Selección:** Se seleccionaron y separaron las mazorcas con granos dañados, presencia de moho, mazorcas con tamaño y forma no característica.
- **Desgranado:** Se procedió a desgranar las mazorcas manualmente para obtener los granos del maíz y marlo, separados.
- **Limpieza de granos:** Se sumergieron los granos en una solución de agua e hipoclorito de sodio a una concentración no mayor a 50 ppm, durante 5 minutos. A continuación, se enjuagaron con abundante agua para después escurrirlos.
- **Hidratado del grano:** Se procedió a hidratar los granos en agua en relación de 1:1 p/v por 48 horas a 25°C.
- **Germinado:** Los granos hidratados se dispusieron en capas dentro de un recipiente de acero inoxidable cilíndrico con tapa, durante 240 horas (10 días) a 25°C y una humedad relativa del 60 - 90%, moviendo los granos cada 8 horas para mantener el medio oxigenado.
- **Sacarificado del grano:** Los granos con una humedad mayor o igual a 45% se sacarificaron a temperaturas de 60, 65 y 70°C durante tres tiempos diferentes: 90, 120, 150 minutos a una humedad relativa mayor al 50%.
- **Secado:** Los granos se extendieron uniformemente en las bandejas perforadas del secador de aire caliente forzado, y se llevaron a secado a 65°C por un tiempo de 24 horas hasta conseguir una humedad menor o igual al 5%.
- **Enfriado:** Se retiraron las bandejas del secador y se enfriaron hasta que la temperatura del grano descienda, al menos, a la del ambiente.
- **Envasado:** Los granos fríos fueron envasados en bolsas bi-laminadas.

Elaboración de la bebida funcional

- **Recepción:** Se recibió la materia prima (malta de cebada tipo Pale Ale y la malta de maíz morado) además de marlo, lúpulo y aditivos.
- **Molienda:** Se molieron los granos de malta de cebada y maíz morado independientemente, en un molino de rodillos dentados.
- **Maceración:** Los granos de maíz morado malteado y cebada malteada fueron inmersos en la olla de maceración con agua tratada temperada a 50°C.

- **Tratamiento del agua para el proceso:** El agua que se empleará para el proceso de producción es agua filtrada por osmosis inversa, libre de microorganismos, metales pesados y carga mineral elevada. El perfil de agua para la elaboración es el agua “Burtonizada o Burton-on-Trent” la cual tiene las siguientes proporciones minerales: Calcio 294ppm, Magnesio 24ppm, Sodio 24ppm, Sulfato 800ppm, Cloro 36ppm, Bicarbonato 0ppm.

Seguidamente, se realizó una maceración escalonada de 50°C- 67°C por 120 minutos, manteniendo el pH a 5.5, donde se variaron las formulaciones según los porcentajes de maíz morado malteado (M. M) y malta de cebada (M. C) en las proporciones de: 25 M. M. y 75 M. C.%; 50 M. M. y 50 M. C. %; 75 M. M. y 25 M. C. % respectivamente y que interactuaron con las diferentes diluciones a evaluar: 1:3; 1:4 y 1:5 agua/ grano.

- **Separación de granos:** Los granos se izaron de la olla de maceración, separándolos del mosto, y se mantuvieron escurriendo en suspensión.
- **Lavado de granos:** Mientras los granos escurrían, se aplicó agua temperada a 70°C y se terminó de recuperar el mosto contenido en el grano para posteriormente desechar los granos.
- **Ebullición/ Estandarizado:** El mosto se llevó a ebullición y se añadió el lúpulo en una proporción menor al 1% del total en volumen del mosto. A continuación, se añadió sorbato de potasio en una proporción 0.03% de acuerdo con los estándares regulados por el CODEX alimentarius. Se reguló el pH con ácido cítrico, hasta obtener un pH de 4 ± 1 y se añadió Irish moss (Algas marinas ricas en carragenatos, las cuales generan un efecto similar al uso de un filtrado mediante lonas) con el fin de flocular las proteínas y el lúpulo hasta obtener un mosto clarificado. El marlo en polvo fue añadido en diferentes tiempos a evaluar, a partir de la ebullición: 60, 90 y 120 minutos en diferentes cantidades: 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L. Las pérdidas de agua por vaporización fueron recuperadas hasta completar el volumen neto.
- **Separación del trub:** Se procedió a revolver el mosto en movimientos circulares hasta crear un efecto sifón (whirlpool), imitando una centrifugación donde se depositaron los sólidos en el centro de olla de maceración con el fin de decantarlas y clarificar el mosto. Se esperaron 60 minutos hasta que el mosto quedó completamente decantado.
- **Filtrado:** El mosto decantado anteriormente se pasó por el equipo de filtro prensa hasta obtener un mosto brillantado.
- **Enfriado 1:** El mosto filtrado, se enfrió mediante un intercambiador de calor de placas, hasta la temperatura de 5°C, depositándose en tanques de acero inoxidable.

- **Reposo:** El mosto frío permaneció bajo temperaturas de 0 a 2°C por 24 horas con el fin de estabilizarlo.
- **Gasificado:** El mosto enfriado se carbonató con CO₂ de grado alimentario, hasta una presión constante de 1.5 bares (3 volúmenes de CO₂) de la mezcla líquido-gas.
- **Envasado:** La bebida se envasó en botellas de vidrio ámbar previamente esterilizadas de 330 ml de capacidad a la temperatura del enfriado (0- 2°C) y selladas con tapas de metal tipo corona.
- **Pasteurizado:** Las botellas llenas se sometieron a pasteurización, donde la bebida llegó a la temperatura de 65°C durante 20 minutos (20 PU).
- **Enfriado 2:** Inmediatamente después de la pasteurización, las botellas fueron sumergidas en un baño maría invertido.
- **Almacenado:** Las botellas se almacenaron en cajas de 24 unidades a temperatura ambiente, apartadas de la luz solar.

2.4.3. *Diseño experimental*

3.2.2.1. Experimento N°1: “Sacarificación del grano de maíz morado germinado”

➤ **Objetivos**

Determinar los parámetros óptimos de tiempo y temperatura en la sacarificación, para la obtención del grano de maíz morado germinado con mayor contenido de azúcares reductores.

➤ **Variables**

Temperaturas:

- T1: 60°C
- T2: 65°C
- T3: 70°C

Tiempos:

- t1: 90 minutos
- t2: 120 minutos
- t3: 150 minutos

➤ **Resultados**

- Contenido de azúcares reductores

➤ **Diseño experimental**

Diagrama 3 *Diseño experimental- Sacarificación del maíz morado germinado (malteado)*



T: Temperatura ; t: Tiempo

Nota: Elaboración propia (2023).

➤ **Diseño estadístico**

Contenido de azúcares reductores:

Se aplicó un diseño factorial completamente al azar de 3x3 con 5 repeticiones. Los resultados se evaluaron con un análisis de varianza, en caso de diferencia significativa, se aplicó una prueba de comparación de medias de Tukey.

Tabla 8 *Materiales y equipos para la sacarificación del maíz morado*

MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Aspersor de agua	1 ud.	-
Balanza digital	1 ud.	Precisión: 3 decimales
Balanza analítica	1 ud.	Precisión: 3 decimales
Determinador de humedad	1 ud.	Modelo: Kern DBS
Equipo de baño maría	1 ud.	Marca: Memmert
Envase cilíndrico PET 5 con tapa hermética	9 ud.	Capacidad: 1 L
Maíz morado	30 kg	-
Secador de aire caliente forzado	1 ud.	Capacidad: 12 bandejas
Termómetro de mercurio	1 ud.	Marca: Boeco (0-120 C)
Termómetro digital de sonda	1 ud.	Marca: HANNA Checktemp 1
Termo- registrador	1 ud.	Marca: EBRO Modelo: EBI 300
Registrador de temperatura y humedad	1 ud.	Marca: EBRO Modelo: EBI 20- T1

Nota: Elaboración propia (2023).

➤ **Modelos matemáticos**

AZÚCARES REDUCTORES (g/L)

Ecuación de Beer- Lambert:

$$A = -\log_{10} \frac{P}{P_0} = abc$$

Donde:

A: Absorbancia

P: Intensidad

a: Absortividad o coeficiente de extinción

b: Longitud de haz en el medio absorbente

c: Concentración de la especie absorbente

3.2.2.2. Experimento N°2: “Maceración de la bebida”

➤ Objetivos

Determinar la formulación con los porcentajes adecuados de malta de maíz morado en relación con la malta de cebada y sus diluciones en agua, para la obtención de la bebida con mayor contenido de antocianinas, sólidos solubles y mejor perfil organoléptico.

➤ Variables

Formulaciones:

Tabla 9 *Formulación general de materia prima*

MP/ Insumo	F1	F2	F3
Malta de cebada	75%	50%	25%
Malta de maíz morado	25%	50%	75%
TOTAL	100%	100%	100%

Nota: Elaboración propia (2023).

Diluciones (grano/agua):

- D1: 1:3
- D2: 1:4
- D3: 1:5

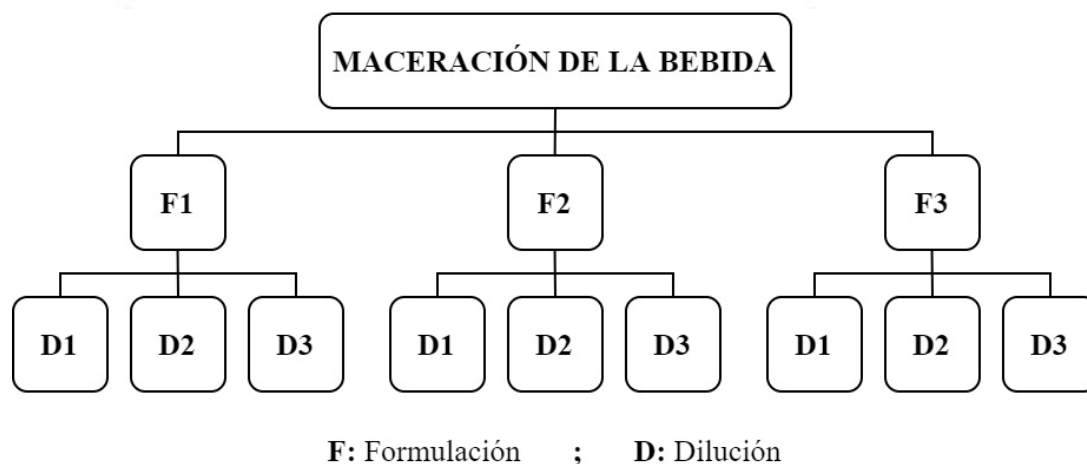
➤ Resultados

- Contenido de sólidos solubles: ° Brix.
- Contenido de antocianinas: Se determinó por el método diferencial de pH según el método propuesto por Giusti & Wrolstad (2001), expresado como mg de cianidina-3-glucósido/L.
- Color: Se determinó por escala hedónica del 0-5.
- Olor: Se determinó por escala hedónica del 0-5.
- Sabor: Se determinó por escala hedónica del 0-5.

- Textura: Se determinó por escala hedónica del 0-5.
- Apariencia: Se determinó por escala hedónica del 0-5.

➤ **Diseño experimental**

Diagrama 4 *Diseño experimental- Maceración de la bebida*



Nota: Elaboración propia (2023).

➤ **Diseño estadístico**

Perfil organoléptico

Se aplicó un diseño factorial de bloques completamente al azar de 3x3 con 5 repeticiones y 9 panelistas semi- entrenados. Los resultados se evaluaron con un análisis de varianza, en caso de diferencia significativa, se aplicó una prueba de comparación de medias de Tukey.

Contenido de sólidos solubles: Brix

Se aplicó un diseño factorial completamente al azar de 3x3 con 5 repeticiones. Los resultados se evaluaron con un análisis de varianza, en caso de que diferencia significativa, se aplicó una prueba de comparación de medias de Tukey.

Contenido de antocianinas

Se aplicó un diseño factorial completamente al azar de 3x3 con 5 repeticiones. Los resultados se evaluaron con un análisis de varianza, en caso de que haya diferencia significativa, se aplicó una prueba de comparación de medias de Tukey.

Tabla 10 *Materiales y equipos para la maceración de los granos*

MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Balanza digital	1 ud.	Precisión: 3 decimales
Balanza analítica	1 ud.	Precisión: 3 decimales
Cocina a gas	2 ud.	Capacidad: 6 hornillas
Coladores #3	9 ud.	Material: Acero inoxidable
Cucharones	3 ud.	Material: Acero inoxidable
Guantes térmicos	2 pares	-
Jarras de plástico	9 ud.	-
Luna de reloj	2 ud.	-
Malla de grado alimentario	9 ud.	Material: Nylon de 150 micras
Malta de cebada	16 kg	-
Malta de maíz morado	16 kg	-
Ollas	9 ud.	Material: Acero inoxidable
Recipientes	9 ud.	Material: Acero inoxidable
Termómetro de mercurio	2 ud.	Marca: Boeco (0-120°C)
Termómetro digital de sonda	1 ud.	Marca: Thermpro 001
Tubos de ensayo	10 ud.	Marca Boeco
Rejilla	1 und	-
Baño de agua (baño María)	1 und	Memmert WNB con agitador

Nota: Elaboración propia (2023).

➤ **Modelos matemáticos**

CONTENIDO DE ANTOCIANINAS (mg/ L)

pH diferencial, según Giusti & Wroslad (2001)

$$\text{Contenido de antocianinas} = \frac{A \times PM \times FD \times 1000}{E \times L}$$

Donde:

PM (Peso molecular) = 449.2 g/mol para cianidina- 3- glucósido

FD: Factor de dilución

L: Longitud de paso de celda en centímetros

E: Coeficiente de extinción molar para cianidina- 3- glucósido (26900 L/mg x cm)

A: Absorbancia de la muestra

3.2.2.3. EXPERIMENTO 3: “Estandarizado/ ebullición de la bebida funcional”

➤ **Objetivos**

Determinar la cantidad óptima de marlo y el tiempo adecuado de adición durante la ebullición, con el fin de maximizar la extracción de antocianinas y obtener una bebida con un mayor contenido de estas junto a un perfil organoléptico mejorado.

➤ **Variables**

Tiempo de adición del marlo

- A1: 60 minutos
- A2: 90 minutos
- A3: 120 minutos

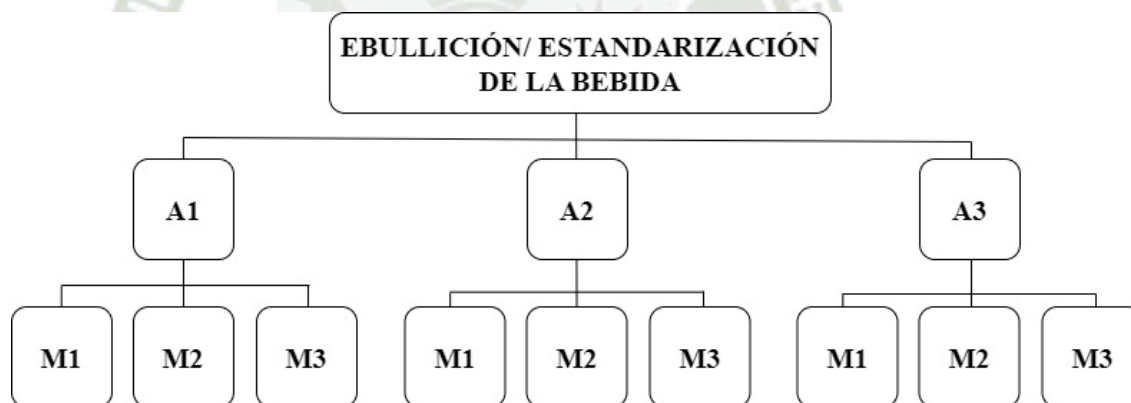
Cantidad de marlo

- M1: 50 g/ L
- M2: 100 g/ L
- M3: 150 g/L

- **Resultados**
- Contenido de antocianinas: Se determinó por el método diferencial de pH según el método propuesto por Wrolstad (1976) y se expresará como mg de cianidina-3-glucósido/100 gr.
- Color: Se determinó por escala hedónica del 0-5.
- Olor: Se determinó por escala hedónica del 0-5.
- Sabor: Se determinó por escala hedónica del 0-5.
- Textura: Se determinó por escala hedónica del 0-5.
- Apariencia: Se determinó por escala hedónica del 0-5.

➤ **Diseño experimental**

Diagrama 5 *Diseño experimental- Estandarizado/ ebullición de la bebida funcional*



A: Tiempo de adición ; M: Cantidad de marlo

Nota: Elaboración propia (2023).

➤ **Diseño estadístico**

Contenido de antocianinas

Se aplicó un diseño completamente al azar de 3x3 con 5 repeticiones. Los resultados se evaluaron con un análisis de varianza, en caso de diferencia significativa, se aplicó una prueba de comparación de medias de Tukey.

Perfil organoléptico

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar de 2x3 con 5 repeticiones y 9 panelistas semi- entrenados. Los resultados se evaluaron con un análisis de varianza, en caso de diferencia significativa, se aplicó una prueba de comparación de medias de Tukey.

Tabla 11 *Materiales y equipos para la ebullición/ estandarizado de la bebida*

MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Ácido cítrico	100 g	-
Ácido peracético	50 ml	-
Alcohol etílico	1 L	Graduado a 70%
Balanza digital	1 ud.	Precisión: 3 decimales
Balanza analítica	1 ud.	Precisión: 3 decimales
Balón de CO2	1ud.	Capacidad de 3Kg
Botellas de vidrio	27 ud.	Capacidad: 330 ml
Cocina a gas	2 ud.	Capacidad: 6 hornillas
Coladores #3	9 ud.	Material: Acero inoxidable
Cucharones	3 ud.	Material: Acero inoxidable
Equipo de frío	1 ud.	Refrigeración 0-4°C
Jarras de plástico	9 ud.	-
Lúpulo	100 g	Variedad: Hallertau Magnum
Llenadora isobárica	1 ud.	-
Malla de grado alimentario	9 ud.	Material: Nylon de 150 micras
Ollas	9 ud.	Material: Acero inoxidable
Recipientes	9 ud.	Material: Acero inoxidable
Sorbato de potasio	10 g	-
Soda Caustica	500 g	-
Tapa de acero	27 ud.	Tipo: Corona
Taponadora de botellas manual	1 ud.	Marca: Italiana
Termómetro de mercurio	2 ud.	Marca: Boeco (0-120°C)
Termómetro digital de sonda	1 ud.	Marca: Thermpro 001 / Hanna Check temp 1

Manómetro para botellas y
aditamento

1 ud.

ATC – 0 a 1 Bar

Nota: Elaboración propia (2023).

➤ **Modelos matemáticos**

CONTENIDO DE ANTOCIANINAS (mg/ L)

pH diferencial, según Giusti & Wroslstad (2001)

$$\text{Contenido de antocianinas} = \frac{A \times PM \times FD \times 1000}{E \times L}$$

Donde:

PM (Peso molecular) = 449.2 g/mol para cianidina- 3- glucósido

FD: Factor de dilución

L: Longitud de paso de celda en centímetros

E: Coeficiente de extinción molar para cianidina- 3- glucósido (26900 L/mg x cm)

A: Absorbancia de la muestra

3.2.2.4. Experimento N°4: “Evaluación del tiempo de vida útil”

➤ **Objetivos**

Determinar el tiempo de vida útil de la bebida a diferentes temperaturas de almacenamiento contemplando el límite crítico de 300mg cianidina-3-glucósido para asegurar la funcionalidad de la bebida.

➤ **Variables**

Temperatura

- T1: 5° (Refrigeración)
- T2: 20° C (Ambiente)
- T3: 35° C (Extrema)

➤ **Resultados**

- Contenido de antocianinas: Se determinó por el método diferencial de pH según el método propuesto por Wroslstad (1976) y se expresará como mg de cianidina-3-glucósido/100 gr.

- Evaluación de pH y acidez titulable (%Ac. Cítrico).
- Evaluación de Brix.

Tabla 12 *Materiales y equipos para la evaluación del tiempo de vida útil de la bebida.*

MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Ácido cítrico	100 g	-
Ácido peracético	50 ml	-
Alcohol etílico	1 L	Graduado a 70%
Balanza digital	1 ud.	Precisión: 3 decimales
Balanza analítica	1 ud.	Precisión: 3 decimales
Balón de CO ₂	1ud.	Capacidad de 3Kg
Botellas de vidrio	27 ud.	Capacidad: 330 ml
Cocina a gas	2 ud.	Capacidad: 6 hornillas
Coladores #3	9 ud.	Material: Acero inoxidable
Cucharones	3 ud.	Material: Acero inoxidable
Equipo de frío	1 ud.	Refrigeración 0-4°C
Jarras de plástico	9 ud.	-
Lúpulo	100 g	Variedad: Hallertau Magnum
Llenadora isobárica	1 ud.	-
Malla de grado alimentario	9 ud.	Material: Nylon de 150 micras
Ollas	9 ud.	Material: Acero inoxidable
Recipientes	9 ud.	Material: Acero inoxidable
Sorbato de potasio	10 g	-
Soda Caustica	500 g	-
Tapa de acero	27 ud.	Tipo: Corona
Taponadora de botellas manual	1 ud.	Marca: Italiana
Termómetro de mercurio	2 ud.	Marca: Boeco (0-120°C)
Termómetro digital de sonda	1 ud.	Marca: Thermpro 001 / Hanna Check temp 1
Manómetro para botellas y aditamento	1 ud.	ATC – 0 a 1 Bar

Nota: Elaboración propia (2023).

➤ **Modelos matemáticos**

CONTENIDO DE ANTOCIANINAS (mg/ L)

pH diferencial, según Giusti & Wroslad (2001)

$$\text{Contenido de antocianinas} = \frac{A \times PM \times FD \times 1000}{E \times L}$$

Donde:

PM (Peso molecular) = 449.2 g/mol para cianidina- 3- glucósido

FD: Factor de dilución

L: Longitud de paso de celda en centímetros

E: Coeficiente de extinción molar para cianidina- 3- glucósido (26900 L/mg x cm)

A: Absorbancia de la muestra

TIEMPO DE VIDA ÚTIL

Ecuación de Labuza:

$$\ln C - \ln C_0 = k * t$$

Despejando t:

$$t = \frac{\ln C - \ln C_0}{k}$$

Dónde:

K= Velocidad constante de deterioro

C= Valor de la característica evaluada al tiempo t

C₀= Valor inicial de la característica evaluada.

T= Tiempo en que se realiza la evaluación.

$$\ln C - \ln C_0 = k * t$$

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

ACIDEZ TITULABLE:

$$\text{Acidez} = \frac{V * 0.1 * 0.064 * 10}{S}$$

Donde:

V: Volumen de NaOH

S: Volumen del extracto utilizado



CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES

3. RESULTADOS

3.1. Caracterización de la materia prima

- Maíz morado (*Zea mays* L.) variedad “Arequipeño”, en estado seco, proveniente del distrito de Majes - Arequipa.

Tabla 13 Caracterización del maíz morado variedad “Arequipeño”

Análisis	Variable	Valor
Químico- proximal	Humedad (%)	9.53
	Cenizas (%)	1.53
	Proteínas (%)	8.17
	Carbohidratos (%)	76.50
	Grasas (%)	4.27
	Fibra (%)	1.90
	Antocianinas (mg/100g)	389.919
	Color	Característico
	Olor	Característico
	Sabor	Característico
Organoléptico	Textura	Característico
	Apariencia	Característico
	Rango de peso (1000 granos)	367 gr
	Rango de longitud	1.0 – 1.9 cm
	Peso Hectolitrito	1.118 Kg/L
	pH	6.33
	Acidez	0.001%

Nota: Informe de ensayo por el Laboratorio de ensayo y control de calidad de la Universidad Católica de Santa María, 2022.

Tabla 14 Caracterización del marlo de maíz morado variedad “Arequipeño”

Análisis	Variable	Valor
Químico- proximal	Humedad (%)	9.91
	Cenizas (%)	1.62
	Proteínas (%)	3.91
	Carbohidratos (%)	-
	Grasas (%)	0.48
	Fibra (%)	-
	Antocianinas (mg/100g)	1557.171
Organoléptico	Color	Característico
	Olor	Característico
	Sabor	Característico
	Textura	Característico
	Apariencia	Característico
	Rango de peso	45 – 60 gr
	Rango de longitud	9 -14 cm

Nota: Informe de ensayo por el Laboratorio de ensayo y control de calidad de la Universidad Católica de Santa María, 2022.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

Al comparar los resultados de las Tablas 13 y 14 con los de la Tabla 2 del estado del arte, se observa que los análisis proximales coinciden de manera destacada dentro del rango estimado por Gálvez Ranilla et al. (2021) en los valores de antocianinas, proteínas, carbohidratos y grasas.

CONCLUSIONES:

Se emplean los granos de maíz morado junto con el marlo para los experimentos debido a su considerable contenido en antocianinas y almidón, lo que favorece el proceso de malteado y la posterior sacarificación. Estas características hacen que ambos componentes sean viables para optimizar la extracción de azúcares fermentables y potenciar el perfil funcional y nutricional de la bebida.

3.2. Evaluación de los experimentos

3.2.1. EXPERIMENTO 1: “Sacarificación del grano de maíz morado germinado”

Se pesó 1 kg de maíz morado germinado (Ver anexo 2) con una humedad inicial superior al 45 - 50%, garantizando que el grano estuviera adecuadamente hidratado para lograr un rendimiento positivo en la transformación de azúcares. Posteriormente, se colocó el grano en recipientes cilíndricos PET 5 con capacidad suficiente para contenerlo, los cuales podían sellarse herméticamente para generar la presión de vapor necesaria y así favorecer la transformación adecuada. Se pulverizó agua sobre el grano para mantener una atmósfera que generara la presión de vapor requerida, y se sometió a sacarificación durante los períodos establecidos 60, 65, 70 °C y 90, 120 y 150 minutos.

Para cuantificar el contenido de azúcares reductores, se empleó el método del reactivo DNS (ácido dinitrosalicílico). Se preparó una curva estándar utilizando glucosa anhidra disuelta en agua destilada en diversas concentraciones para modelar el patrón.

Previo a la sacarificación se cuantifico el contenido de azúcares reductores del maíz morado en estado crudo, dando los siguientes resultados:

Tabla 15 *Contenido de azúcares reductores en el grano de maíz morado crudo*

N° de Repeticiones	Concentración (g/L)
1	2.2384
2	2.0367
3	1.8350
4	2.0367
5	2.2384
\bar{x}	2.077

Nota: Elaboración propia (2023).

RESULTADOS DEL CONTENIDO DE AZÚCARES REDUCTORES:

Tabla 16 Azúcares reductores (g/L) en la sacarificación del maíz morado germinado

T1			T2			T3		
t1	t2	t3	t1	t2	t3	t1	t2	t3
90.97	93.39	103.87	124.04	137.15	134.93	58.70	66.97	69.79
91.17	93.59	104.07	124.24	133.72	135.94	58.30	66.57	69.59
92.38	93.59	102.86	125.05	133.11	136.14	58.50	66.97	68.58
91.37	92.78	104.48	123.23	133.92	135.73	59.71	76.85	68.58
91.17	93.79	106.70	124.44	133.52	135.73	59.11	66.16	68.99
91.41	93.43	104.40	124.20	134.28	135.69	58.86	68.70	69.11

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 17 Análisis de varianza para el contenido de azúcares reductores

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	32547.5295	16273.7647	5375.07	5.25
Factor B	2	1028.1152	514.0576	169.79	5.25
AxB	4	189.8330	47.4582	15.68	3.89
Error exper.	36	108.9950	3.0276		
Total	44	33874.4727			

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Al existir diferencia significativa en el Factor A, B y AxB, por lo que, se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey y análisis de factores correspondientes.

- **Tukey en función a la temperatura de sacarificado (Factor A)**

T2	T1	T3
III	II	I

Interpretación:

Después de la prueba de comparación de medias de Tukey, se concluye que existe diferencia altamente significativa entre los 3 tratamientos, es decir, los resultados de las temperaturas no son estadísticamente iguales entre sí.

- **Tukey en función al tiempo de sacarificado (Factor B)**

T3	T2	T1
III	II	I

Interpretación:

Tras la prueba de comparación de medias de Tukey para el factor B, se concluye existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, es decir, los resultados de los tiempos no son estadísticamente iguales entre sí.

- **Análisis de factores para la Sacarificación del grano de maíz morado germinado**

Tabla 18 *Análisis de varianza del análisis de factores de la Sacarificación del grano de maíz morado germinado*

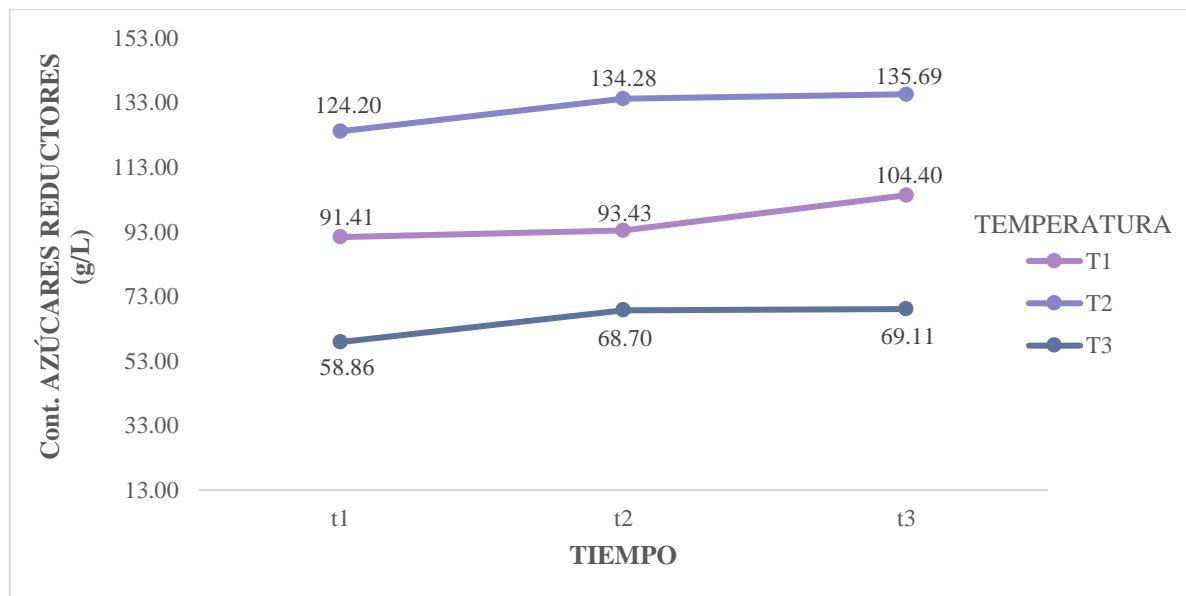
FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
SCt1T	2	10671.8350	5335.9175	1762.4022	5.25
SCt2T	2	10968.0036	5484.0018	1811.3130	5.25
SCt3T	2	11097.5239	5548.7619	1832.7026	5.25
SCtT1	2	488.4223	244.2111	80.6606	5.25
SCtT2	2	392.9670	196.4835	64.8966	5.25
SCtT3	2	336.5590	168.2795	55.5811	5.25
Error exper.	36	108.9950	3.0276		

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación

En la Tabla 18 de análisis de factores (Temperatura vs. Tiempo) se observa que existe diferencia altamente significativa entre todos los tratamientos, es decir, son estadísticamente diferentes entre sí.

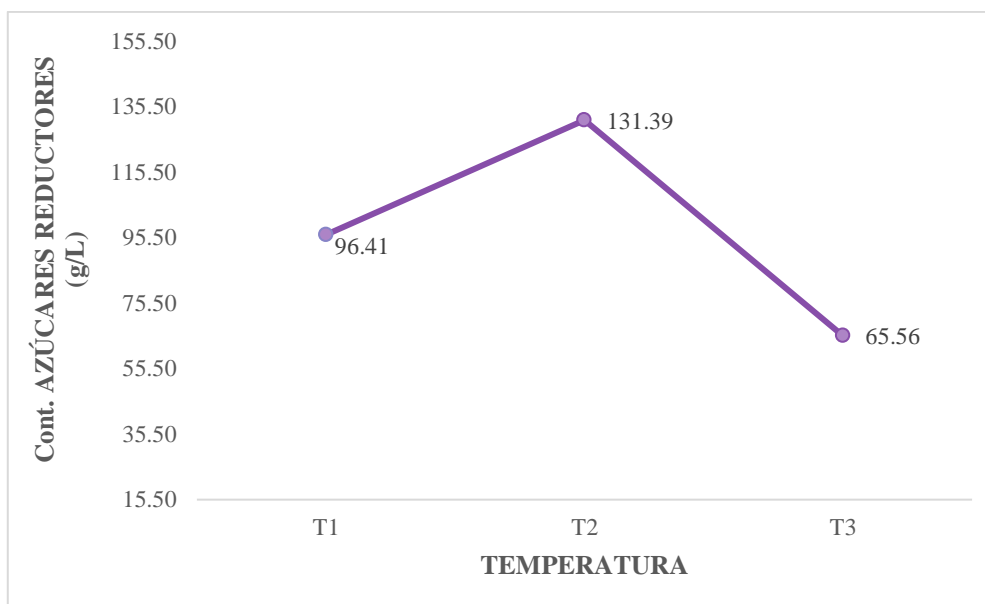
Gráfico 1 Interacción de Temperatura vs. Tiempo de Sacarificado del maíz morado germinado



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

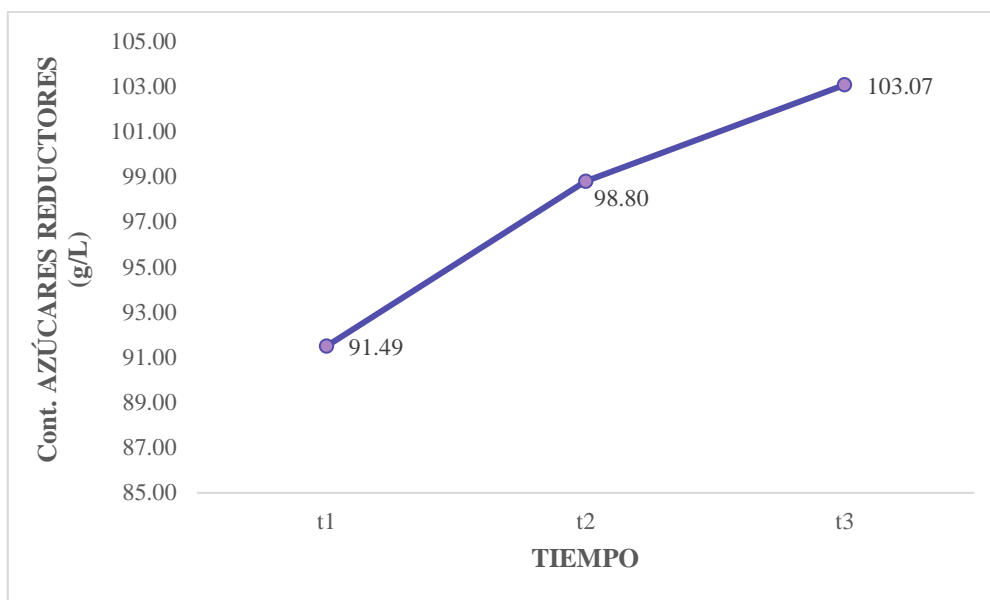
En el Grafico 1, se observa que a medida que aumenta el tiempo de sacarificación, la concentración de azúcares reductores también incrementa, mostrando la evolución del contenido de azúcares reductores (g/L) en tres temperaturas (60, 65 y 70°C) a lo largo del tiempo. En general, todos los tratamientos presentan un incremento en la concentración de azúcares, aunque con diferentes intensidades. En la temperatura de 65°C, parte con un valor más alto y sigue aumentando, demostrando ser la más eficiente en la producción de azúcares. A 60°C el contenido también incrementa gradualmente, pero en menor medida, mientras que, a 70°C, se tiene los valores más bajos y una evolución más estable.

Gráfico 2 Medias del cont. de azúcares reductores según la Temperatura del sacarificado

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

El gráfico 2 muestra que la producción de azúcares reductores alcanza su punto más alto a una temperatura de 65°C (T2), después disminuye notablemente a temperaturas más altas (T3). Esto indica que la temperatura óptima para la mayor producción de azúcares reductores en el maíz morado malteado está cerca de los 65°C. Este comportamiento concuerda con los hallazgos de Lewis y Young (2002) quienes observaron que, en la cebada malteada, la beta-amilasa, genera más azúcares reductores entre los 60 y 65°C. Sin embargo, se puede concluir que, tanto en la cebada como en el maíz, hay un rango de temperatura específico que maximiza la sacarificación, aunque varíe entre ambos cereales.

Gráfico 3 Medias del cont. de azúcares reductores según el Tiempo de sacarificado

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

En el gráfico 3, se observa un incremento progresivo de producción de azúcares reductores, alcanzando su máximo a los 150 minutos, que corresponde al final del proceso de sacarificación contemplado para esta investigación. Esto indica que a medida que el tiempo de sacarificación aumenta, en interacción con las temperaturas evaluadas, también lo hace la concentración de azúcares reductores. Pasado este tiempo, la producción de azúcares reductores podrá continuar dependiendo del grado de hidratación del grano entero y su germinación. Para extender el grado de sacarificación el grano necesariamente tiene que ser molido o triturado y sometido a una maceración o sacarificación en un medio acuoso.

DISCUSIONES

Haciendo la comparación de la Tabla 13 y la Tabla 19 se evidencia la transformación que se lleva a cabo en el grano de maíz sacarificado respecto al grano crudo. Se evidencia un descenso de las grasas propias del crecimiento de la raíz del maíz morado. Los carbohidratos se mantuvieron casi en el mismo porcentaje, pero el cambio fue directamente a nivel de azúcares reductores donde hubo una transformación de almidones en azúcares simples o reductores empezando en el grano crudo con un valor de 2.077g/L hasta los 135.69 g/L. Este resultado supone un valor significativo en cuanto a azúcares reductores, mientras que Ndifé et al. (2019) en su análisis de la optimización del malteado y la sacarificación en la producción

de bebidas de malta a partir de maíz, lograron una concentración similar a la encontrada en la presente investigación, precisamente en el tratamiento T2T3, ellos lograron transformar entre el 4.80 - 16.60% de bajo una temperatura de trabajo de 35 a 75 °C lo que es equivalente a 16.6°Brix,

Dentro de la experimentación ligada a la producción de azúcares reductores en el maíz morado y teniendo una muestra con una concentración de 135.69g/L, se propuso investigar si el maíz podía producir más azúcares reductores, pero se evidenció que el valor se mantuvo casi estable, lo que deja una clara conclusión, que el tiempo y temperatura para T2t3 serían los parámetros óptimos.

Ya que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos de Temperatura vs. Tiempo de sacarificado del maíz, se concluye que la interacción más adecuada para continuar con la experimentación es el tratamiento T2t3, por tener los mayores resultados en la producción de azúcares reductores respecto a la concentración inicial del maíz crudo la cual incrementó de un valor medio de 2.077 g/L hasta 135.69 g/L (expresados en gr glucosa/Litro).

Tabla 19 Caracterización del maíz morado malteado y sacarificado (muestra elegida)

Análisis	Variable	Valor
Químico- proximal	Humedad (%)	11.83
	Cenizas (%)	1.54
	Proteínas (%)	8.28
	Carbohidratos (%)	76.59
	Grasas (%)	1.76
	Antocianinas (mg/100g)	317.132
	Color	Característico
	Olor	Característico
	Sabor	Característico
	Textura	Característico
Organoléptico	Apariencia	Característico
	Rango de peso (1000 granos)	342 gr
	Rango de longitud	1.0 – 1.7 cm
	Peso Hectolitro	1.128 Kg/L
	pH	6.32
	Acidez	0.002%

Nota: Informe de ensayo por el Laboratorio de control de calidad de la U.C.S.M. (2022).

CONCLUSIÓN

Se selecciona al tratamiento T2t3 (T°: 65°C/ t': 120 minutos), para continuar con el proceso de la experimentación 2.

3.2.3. EXPERIMENTO 2: “Maceración de la bebida”

Se realizaron diferentes formulaciones de maíz morado malteado sacarificado T2t3 (sacarificado a 65°C por 150 minutos) y cebada malteada (25:75%, 50:50%, 75:25%) y con distintas relaciones agua/grano (1:3, 1:4, y 1:5). Se procedió a moler los granos de malta de cebada y maíz morado por separado, usando un molino de rodillos dentados con el fin de quebrar los granos hasta conseguir una molienda gruesa uniforme para maximizar la extracción y no generar muchos sedimentos. Luego, ambos granos malteados se maceraron en diferentes ollas con agua filtrada por ósmosis inversa, tratada para imitar el perfil mineral del agua de Burton-on-Trent (294 ppm de calcio, 24 ppm de magnesio, etc.), comenzando a 40°C para generar una proteólisis adecuada. La maceración fue escalonada, entre 40°C y 76°C durante 140 minutos, manteniendo siempre un pH de entre 5.5 y 5.8 con sulfato de calcio (agente utilizado para maximizar la extracción de azúcares y ajustar el pH).

Las muestras fueron analizadas luego del tiempo de maceración para cuantificar °Brix, presencia de almidón mediante el método de yodo y finalmente el contenido de antocianinas por medio de la metodología de pH diferencial.

A) RESULTADO DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS

Tabla 20 Antocianinas (mg de cianidina- 3- glucósido/L) en la Maceración de la bebida

	F1			F2			F3		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
1	135.26	80.32	64.75	223.43	199.89	146.38	326.63	240.51	185.46
2	134.01	81.28	64.92	224.43	200.39	147.84	325.13	240.01	184.36
3	134.84	80.49	65.54	227.94	200.39	147.74	326.88	239.46	185.36
4	134.43	82.37	65.92	224.93	199.38	146.78	326.13	239.96	185.41
5	135.68	80.86	65.50	224.33	200.89	146.58	325.08	240.46	184.86
\bar{x}	134.84	81.06	65.33	225.01	200.19	147.06	325.97	240.08	185.09

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 21 *Análisis de varianza para el contenido de antocianinas en la Maceración*

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	187502.96	93751.48	136237.81	5.25
Factor B	2	69746.61	34873.30	50677.20	5.25
AxB	4	9813.12	2453.28	3565.06	3.89
Error exper.	36	24.77	0.69		
Total	44	267087.46			

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

En la tabla 21 se observa que existe diferencia significativa en los factores A, B y AxB, es por ello que, se procedió a realizar la prueba de comparación de Tukey y análisis de factores correspondientes.

- **Tukey en función a las antocianinas en las formulaciones (Factor A)**

F3	F2	F1
III	II	I

Interpretación:

Tras la prueba de comparación de medias de Tukey, se concluye que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos del Factor A (Formulaciones) en la Maceración de la bebida con respecto al contenido de antocianinas, es decir, los tratamientos no son estadísticamente iguales entre sí.

- **Tukey en función a las antocianinas en las diluciones (Factor B)**

D1	D2	D3
III	II	I

Interpretación:

Se evidencia que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos del Factor B (Diluciones) en la Maceración de la bebida con respecto al contenido de antocianinas, es decir, los tratamientos no guales estadísticamente entre sí.

- **Análisis de factores para las antocianinas en la Sacarificación del grano de maíz morado germinado**

Tabla 22 *Análisis varianza del análisis de factores para el contenido de antocianinas de la Maceración*

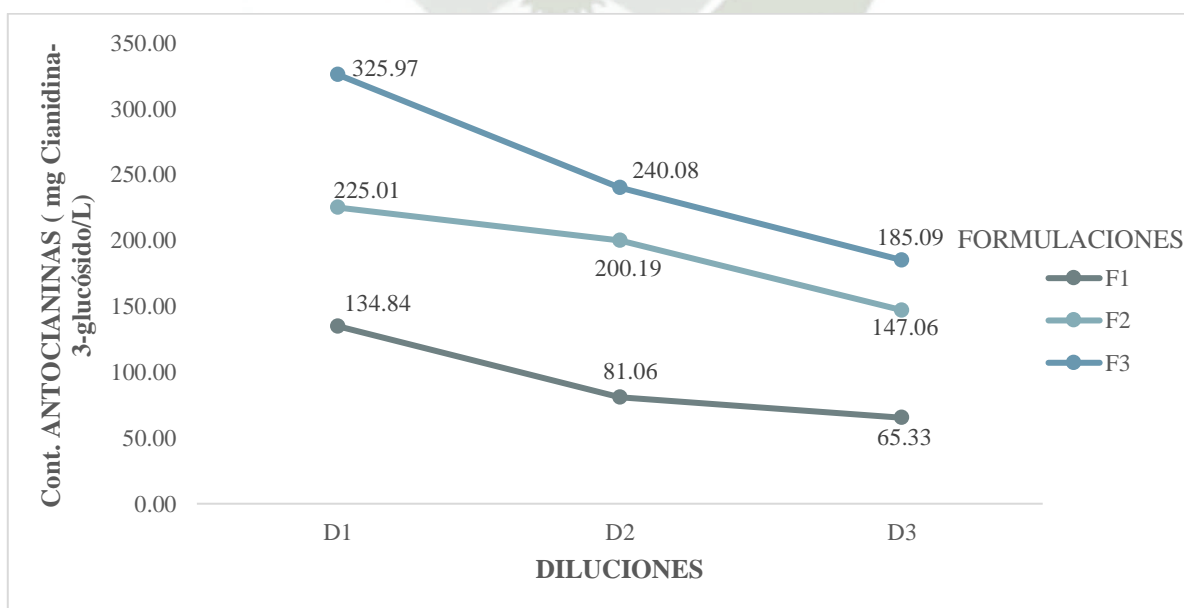
FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
SCD1F	2	91419.23	45709.61	66424.31	5.25
SCD2F	2	68447.62	34223.81	49733.37	5.25
SCD3F	2	37449.23	18724.62	27210.24	5.25
SCDF1	2	13287.56	6643.78	9654.61	5.25
SCDF2	2	15857.81	7928.91	11522.13	5.25
SCDF3	2	50414.35	25207.18	36630.57	5.25
Error experim	36	24.77	0.69		

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

La tabla ANVA del análisis de factores, evidencia que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos Ax_B, por lo que se puede decir que ningún tratamiento es estadísticamente igual a otro.

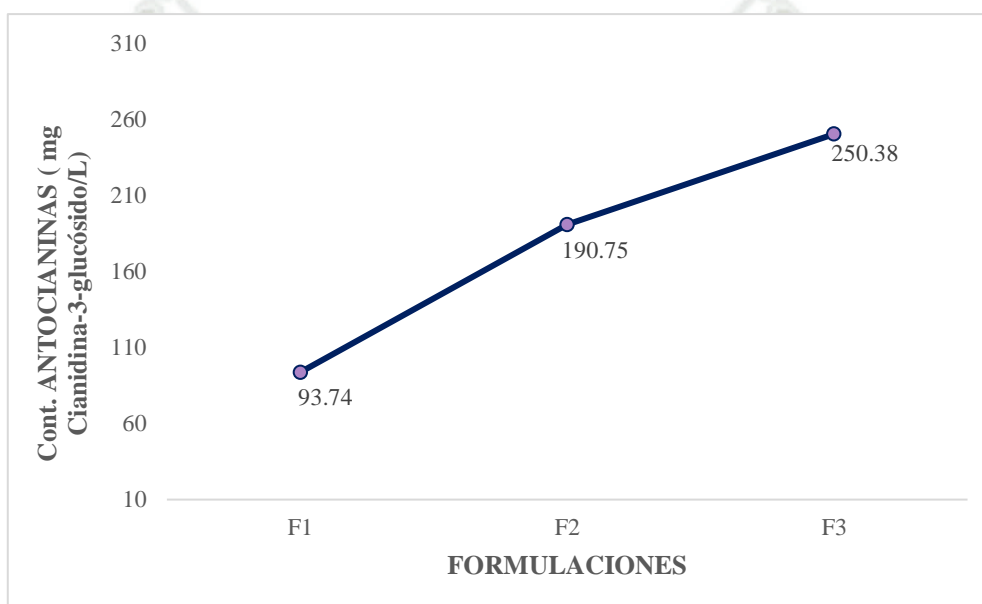
Gráfico 4 *Interacción de Formulaciones vs. Diluciones de la Maceración de la bebida.*



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

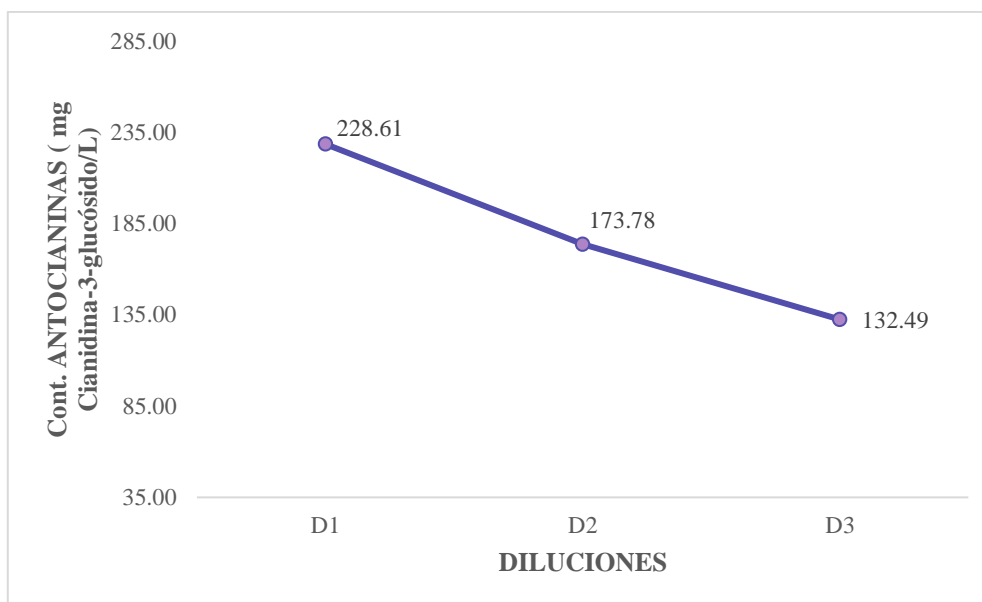
En el gráfico 4, se puede apreciar que el contenido de antocianinas va descendiendo, conforme la bebida es más diluida, teniendo como resultado más alto, la Dilución D1 (1:3). Por otro lado, el contenido de antocianinas se ve incrementado mientras la formulación contiene mayor porcentaje de maíz morado, como es la Formulación 3.

Gráfico 5 Medias del contenido de antocianinas según las Formulaciones en la maceración

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

En el gráfico 5, se aprecia que los promedios de contenido de antocianinas en el mosto de maceración aumentan, conforme la formulación lleva un mayor porcentaje de maíz morado, lo que enriquece en gran medida el perfil anocianico y favorecerá a la concentración final de la bebida.

Gráfico 6 Medias del cont. de antocianinas según las Diluciones en la maceración

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

El gráfico 6, representa como a mayor dilución, el contenido de antocianinas va disminuyendo, por lo que la dilución menor (D1) es la que obtiene mayor cantidad de antocianinas en comparación con las demás.

Análisis y discusiones para el contenido de antocianinas

Después de las pruebas de comparación de medias y análisis de factores, se confirma que todos los tratamientos son diferentes estadísticamente entre sí, por lo cual se hará la elección del tratamiento F3D1, que resultó con el contenido más alto de antocianinas de toda la experimentación, que lleva mayor porcentaje de maíz morado en su formulación, y su dilución es la más concentrada.

En cuanto al porcentaje de concentración de antocianinas, inicialmente el grano de maíz morado tuvo una concentración de 389.8 mg de cianidina- 3- glucósido/100g y de acuerdo con la dilución y formulación más adecuada se llegó a una concentración sostenible conservando 325.9 mg de cianidina- 3- glucósido/L, concentración que es alentadora de acuerdo con el pH 5.5 y temperatura de extracción 65 – 67°C.

B) RESULTADOS DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES

Tabla 23 Resultados de los Sólidos Solubles ($^{\circ}$ Brix) de la Maceración de la bebida

	F1			F2			F3		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
1	18.00	14.90	12.50	17.40	13.80	11.50	16.40	12.70	10.40
2	18.00	14.80	12.40	17.40	13.80	11.50	16.20	12.60	10.40
3	18.10	14.90	12.40	17.50	13.70	11.40	16.40	12.60	10.20
4	18.10	14.90	12.50	17.40	13.70	11.50	15.40	12.70	10.20
5	18.00	15.00	12.50	17.40	13.80	11.50	16.20	12.70	10.40
\bar{x}	18.04	14.90	12.46	17.42	13.76	11.48	16.12	12.66	10.32

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 24 Análisis de varianza para los Sólidos solubles de la Maceración de la bebida

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	33.2618	16.6309	730.1366	5.25
Factor B	2	252.8298	126.4149	5549.9220	5.25
AxB	4	0.3609	0.0902	3.9610	3.89
Error exper.	36	0.8200	0.0228		
Total	44	287.2724			

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

En la tabla se observa que tanto en el Factor A, B como AxB, existe diferencia significativa entre las muestras, por lo que, se prosiguió a hacer el análisis de comparación de medias de Tukey, así como el análisis de factores.

- **Tukey en función a los $^{\circ}$ Brix en las formulaciones de la bebida (Factor A)**

F1	F2	F3
III	II	I

Interpretación:

Se aprecia que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos de las Formulaciones (Factor A), es decir, estadísticamente ninguno es igual al otro.

- **Tukey en función a los °Brix en las diluciones de la bebida (Factor B)**

D1	D2	D3
III	II	I

Interpretación:

Se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos de las Diluciones (Factor B, es decir, estadísticamente ninguno es igual al otro).

- **Análisis de factores para los sólido solubles de la Maceración de la bebida**

Tabla 25 *Análisis de varianza del análisis de factores para los Sólidos solubles de la Maceración*

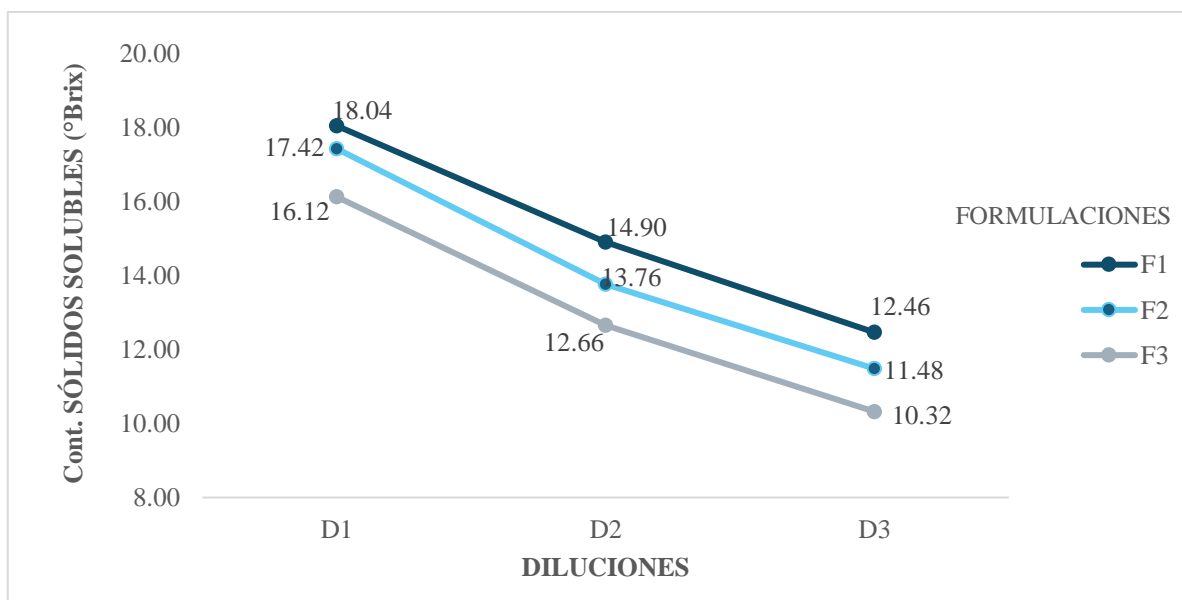
FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
SCD1F	2	9.6013	4.8007	210.7610	5.25
SCD2F	2	12.5453	6.2727	275.3854	5.25
SCD3F	2	11.4760	5.7380	251.9122	5.25
SCDF1	2	78.2493	39.1247	1717.6683	5.25
SCDF2	2	89.7960	44.8980	1971.1317	5.25
SCDF3	2	85.1453	42.5727	1869.0439	5.25
Error experim	36	0.8200	0.0228		

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Se aprecia que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos de Formulaciones vs. Diluciones, es decir, ninguno de los tratamientos son estadísticamente iguales entre sí.

Gráfico 7 Interacción de Formulaciones vs. Diluciones del mosto de maceración

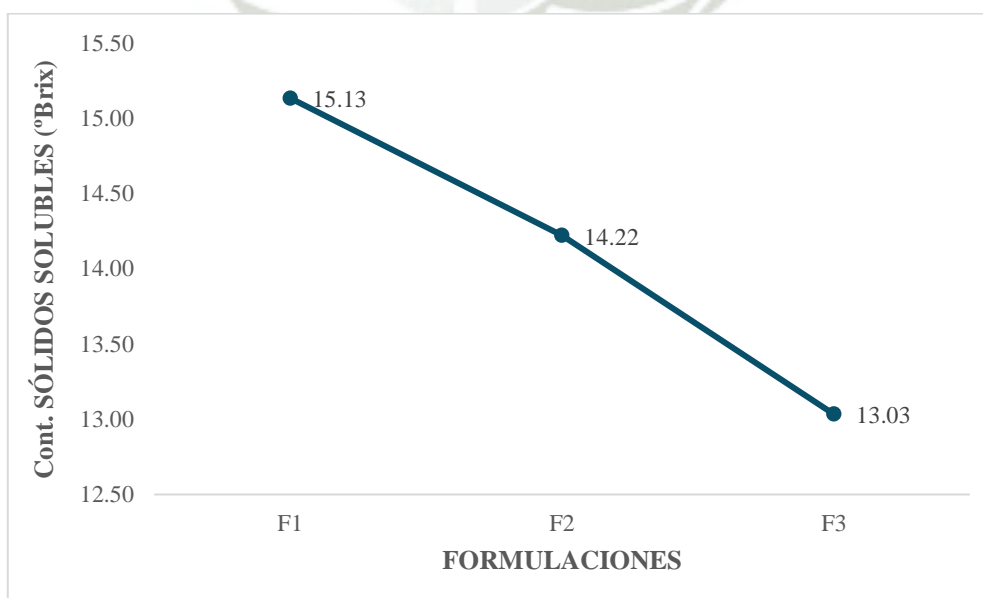


Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

En el gráfico 7, se aprecia que la formulación 1, es la que obtuvo los valores más altos de toda la experimentación, seguido por la F2 y F3, que conforme se va diluyendo con mayor cantidad de agua, los ° Brix disminuyen evidenciando que, a mayor dilución, menor concentración de antocianinas.

Gráfico 8 Medias de los sólidos solubles según las Formulaciones en la maceración

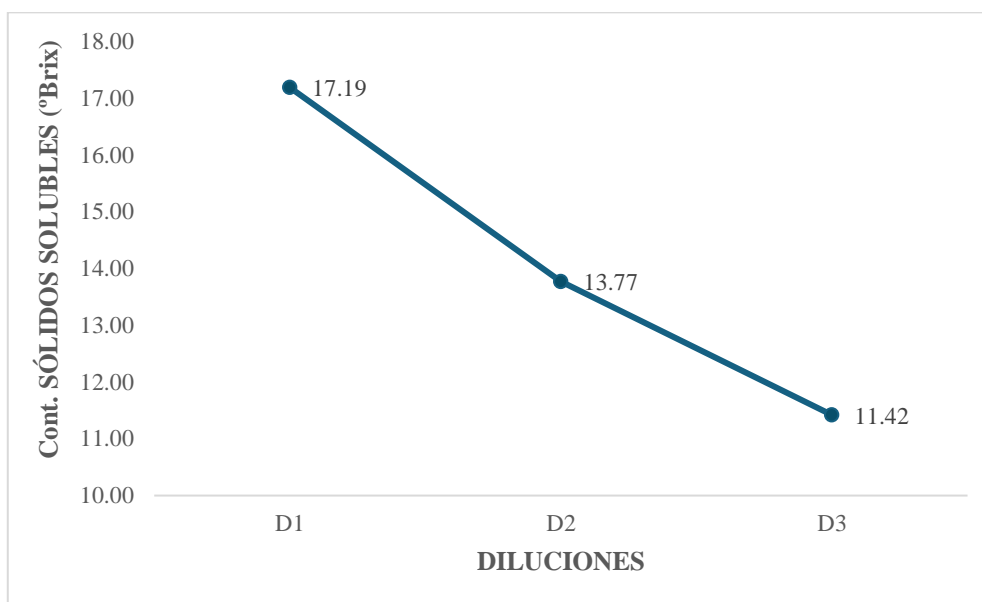


Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

En el gráfico 8, se aprecia que los ° Brix van disminuyendo conforme las formulaciones tengan menor contenido de malta de cebada en el mosto de maceración. Siendo la F1, la que presenta el promedio más alto de ° Brix.

Gráfico 9 Medias de los sólidos solubles según las Diluciones en la maceración



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

En el gráfico 9, se observa que los resultados de ° Brix van disminuyendo, conforme las diluciones aumentan. Es decir, la D1 tiene el promedio más alto de ° Brix en el mosto de maceración lo que la hace más rica en sólidos solubles, pero contrariamente la tolerancia al dulzor es puesta en duda ya que por lo general las bebidas de malta no superan los 15°Brix.

Análisis y discusiones para los ° Brix

Ya que existe diferencia significativa entre todos los tratamientos de la maceración de la bebida, el tratamiento elegido es el F1D1 que obtuvo la mayor cantidad de °Brix en la experimentación, por su porcentaje predominante de malta de cebada en la formulación, y menor dilución. Este valor corresponde con la información de Kunze (2019), quien en su libro detalla que las diluciones cerveceras por lo general son de 3.5 a 4 partes de agua por una de grano generando una concentración de entre 12 a 16°Brix. Por lo tanto, esta dilución sigue

siendo favorable tanto para la producción cervecera como para la producción de bebidas de malta.

El maíz morado crudo no posee un poder diastásico como la cebada malteada, mientras que en este caso, el maíz morado germinado demostró una capacidad notable para la producción de azúcares reductores gracias al desarrollo de actividad enzimática durante el proceso de germinación, lo que lleva a concluir que si tiene un importante poder diastásico.

Al combinar ambas maltas, se logró una proporción equilibrada que permitió una buena generación de sólidos solubles. Sin embargo, los resultados indican que las formulaciones con mayor contenido de malta de cebada alcanzaron un porcentaje más alto de grados Brix, mientras que aquellas con mayor proporción de malta de maíz morado presentaron valores ligeramente menores. Esto pone de manifiesto el papel complementario de la malta de maíz morado en la producción de azúcares, siendo una alternativa viable que, junto con la cebada, permite obtener concentraciones óptimas de sólidos solubles.

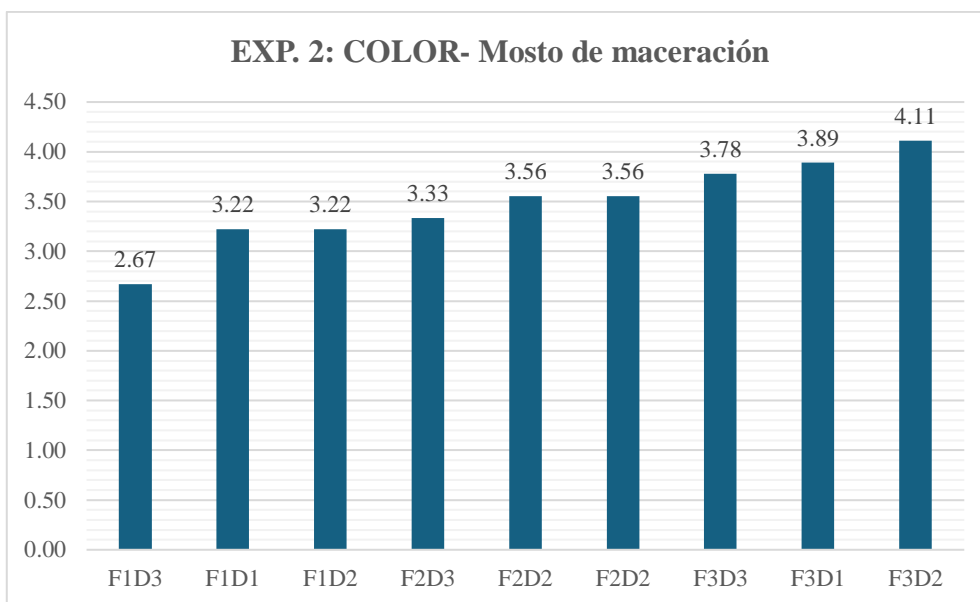
C) RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

Tabla 26 Resultados del color del mosto de maceración (Escala hedónica)

	F1			F2			F3		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
1	4	4	4	3	3	3	4	3	4
2	2	2	1	4	3	3	4	4	4
3	3	3	1	4	3	3	5	5	4
4	4	3	3	3	4	4	4	4	4
5	3	3	2	4	4	3	5	5	4
6	4	2	3	4	4	3	4	4	4
7	3	5	4	3	3	4	2	3	2
8	3	4	2	4	4	2	3	4	3
9	3	3	4	3	4	5	4	5	5
\bar{x}	3.22	3.22	2.67	3.56	3.56	3.33	3.89	4.11	3.78

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 10 Resultados del color del mosto de maceración (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 27 Análisis de varianza para el color del mosto de maceración

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	10.6667	5.3333	7.6800	4.956
Factor B	2	2.0741	1.0370	1.4933	4.956
AxB	4	0.5926	0.1481	0.2133	3.626
Bloque	8	6.4444	0.8056	1.1600	2.804
Error exp.	64	44.4444	0.6944		
Total	80	64.2222			

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Tanto en el factor AxB, como en el Bloque, no existe diferencia significativa entre las muestras. Por lo contrario, en el Factor A como en el B, se evidencia diferencia significativa, lo que conllevó a realizar la media de comparación de Tukey.

- **Tukey en función al color de las formulaciones del mosto de maceración (Factor A)**

F3	F2	F1
III	II	I

Interpretación:

Después de la prueba de comparación de medias de Tukey para el factor A, se concluye que no existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, es decir, la F1, F2 y F3, son estadísticamente iguales en el análisis de color del mosto de maceración.

- **Tukey en función al color de las diluciones del mosto de maceración (Factor B)**

D2	D1	D3
III	II	I

Interpretación:

Tras la prueba de comparación de medias de Tukey para el Factor B, se concluye que no existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, por lo que se puede decir que las diluciones son estadísticamente iguales.

Análisis y discusiones para el color del mosto de maceración

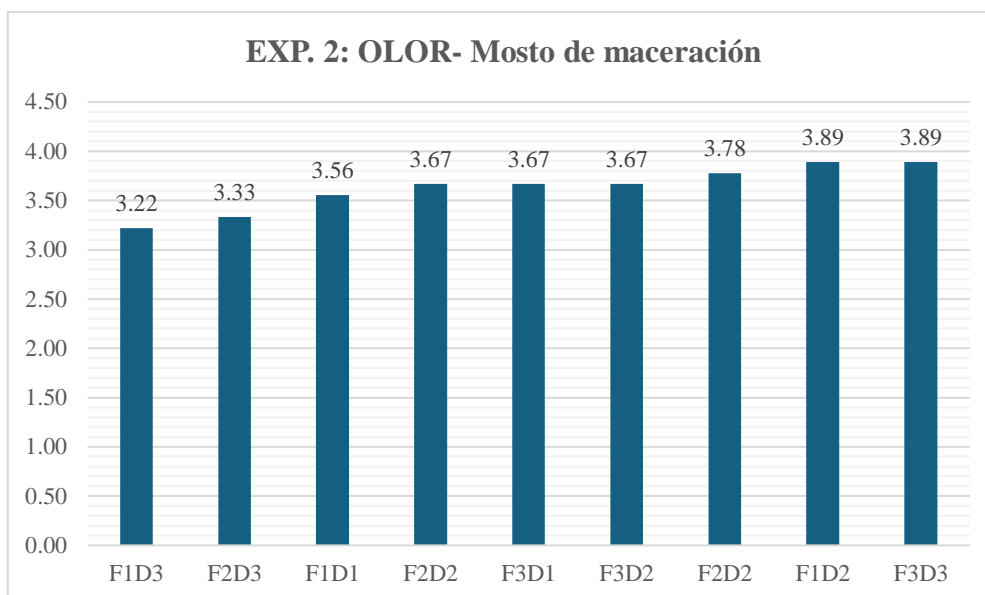
Los tratamientos mostraron ser estadísticamente iguales entre ellos, por lo que, se puede elegir cualquiera de los tratamientos como ganador en el análisis de color del mosto de maceración, sin alterar significativamente al resultado.

Tabla 28 Resultados del olor del mosto de maceración (Escala hedónica)

	F1			F2			F3		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
1	4	5	4	4	4	3	4	3	3
2	3	4	2	4	4	4	3	3	3
3	3	3	2	4	3	3	5	5	4
4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
5	3	3	4	3	3	4	4	5	5
6	4	4	3	4	4	3	3	4	4
7	2	4	4	3	2	4	2	2	4
8	4	4	3	3	4	2	4	3	3
9	4	4	3	5	5	3	4	4	5
\bar{x}	3.6	3.9	3.2	3.8	3.7	3.3	3.7	3.7	3.9

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 11 Resultados del olor del mosto de maceración (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 29 Análisis de varianza para el olor del mosto de maceración

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	0.5185	0.2593	0.4444	4.956
Factor B	2	0.9630	0.4815	0.8254	4.956
AxB	4	2.2963	0.5741	0.9841	3.626
Bloque	8	9.7778	1.2222	2.0952	2.804
Error experim.	64	37.3333	0.5833		
Total	80	50.8889			

Nota: Elaboración propia (2023).

Análisis y discusiones para el olor del mosto de maceración

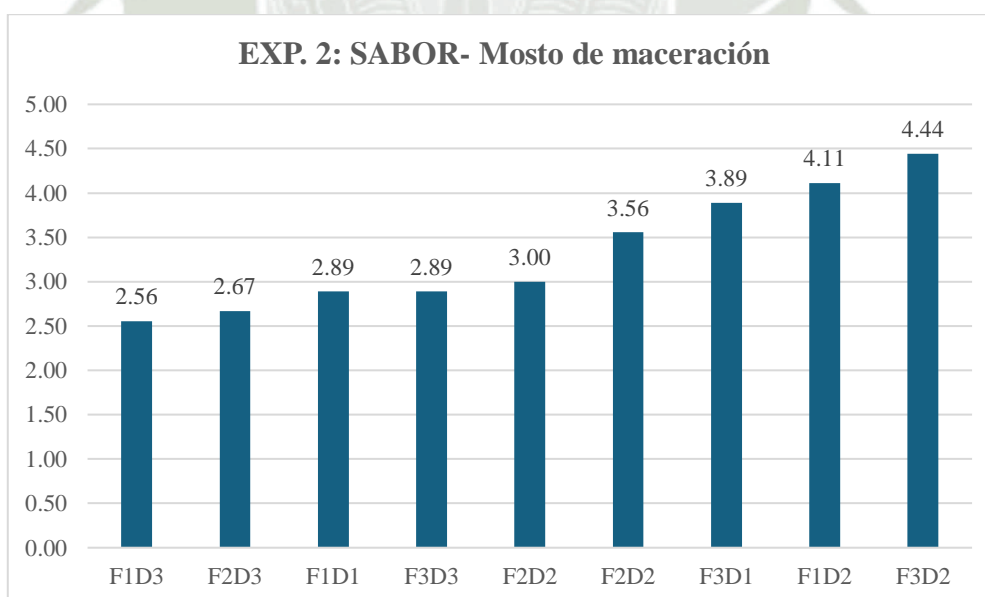
Los resultados de olor mostraron ser estadísticamente iguales entre sí, ya que no existe diferencia significativa entre las muestras, es por ello que, se puede elegir cualquiera de los tratamientos como ganador.

Tabla 30 Resultados del sabor del mosto de maceración (Escala hedónica)

	F1			F2			F3		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
1	3	4	2	3	4	3	4	5	3
2	3	4	3	3	4	3	4	5	3
3	3	5	2	3	5	3	4	5	3
4	3	5	2	3	4	2	4	4	2
5	3	4	2	4	3	3	4	5	3
6	4	3	3	3	3	2	3	4	2
7	2	4	3	2	3	3	4	3	3
8	3	4	3	4	4	3	4	4	3
9	2	4	3	2	3	2	4	5	4
\bar{x}	2.89	4.11	2.56	3.00	3.56	2.67	3.89	4.44	2.89

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 12 Resultados del sabor del mosto de maceración (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 31 Análisis de varianza para el sabor de la Maceración de la bebida

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	6.8889	3.4444	9.5385	4.956
Factor B	2	24.2222	12.1111	33.5385	4.956
AxB	4	2.6667	0.6667	1.8462	3.626
Bloque	8	5.1111	0.6389	1.7692	2.804
Error exp	64	23.1111	0.3611		
Total	80	62.0000			

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

En el análisis del factor AxB y el bloque, no se observaron diferencias significativas entre las muestras. Sin embargo, tanto en el factor A como en el B, se identificaron diferencias significativas, lo que llevó a realizar un análisis de comparación de medias de Tukey.

- **Tukey en función al sabor en las formulaciones del mosto de maceración (Factor A)**

F3	F1	F2
III	II	I

Interpretación:

Después de la prueba de comparación de medias de Tukey para el Factor A, se concluye que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos III-II y III-I. Por otro lado, los tratamientos II-I son estadísticamente iguales.

- **Tukey en función al sabor en las diluciones del mosto de maceración (Factor B)**

D2	D1	D3
III	II	I

Interpretación:

Según la prueba de comparación de medias de Tukey para el Factor B, existe diferencia altamente significativa entre todos los tratamientos, es decir, estadísticamente ninguno es igual al otro.

Análisis y discusiones para el sabor del mosto de maceración

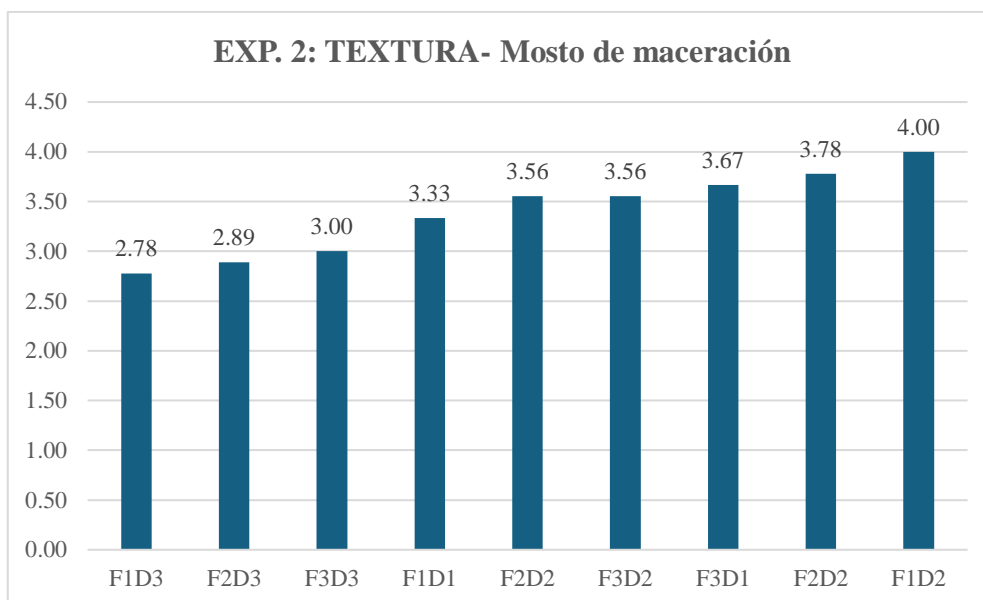
Ya que la formulación 3 es estadísticamente diferente a las formulaciones 1 y 2, es la que se selecciona como ganadora por tener el promedio más alto. Por otro lado, al ser las diluciones estadísticamente iguales, se elige a la Dilución 2, ya que, en su interacción con la F3, es la que obtuvo el puntaje más alto después de todo el análisis de sabor del mosto de maceración. Además, de acuerdo con los comentarios de los panelistas en el apartado de las observaciones de la cartilla de evaluación colocaron que la dilución mayor era agradable, pero al ser muy dulce la tolerancia podía estar en juego si es que la presentación de la bebida fuese de un volumen considerable o mayor al equivalente de 1 taza o vaso (250ml). Por lo tanto, la dilución 2 sería la más adecuada ya que conserva un valor que se encuentra dentro del rango establecido por las bebidas ya industrializadas el cual va de 5 a 15°Brix (Ver anexo 4).

Tabla 32 Resultados de la textura del mosto de maceración (Escala hedónica)

	F1			F2			F3		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
1	3	4	3	3	4	3	4	3	4
2	3	4	2	3	4	2	3	4	2
3	3	4	3	3	4	2	4	4	3
4	3	4	4	4	3	3	3	4	4
5	3	3	3	3	4	3	4	5	3
6	4	3	3	3	4	3	3	4	4
7	3	4	2	5	4	2	4	3	2
8	4	5	3	3	3	3	4	3	2
9	4	5	2	5	4	5	4	2	3
\bar{x}	3.33	4.00	2.78	3.56	3.78	2.89	3.67	3.56	3.00

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 13 Resultados de la textura del mosto de maceración (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 33 Análisis de varianza para la textura del mosto de maceración

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft (1%)
Factor A	2	0.0247	0.0123	0.0225	4.956
Factor B	2	11.2840	5.6420	10.2913	4.956
AxB	4	1.6049	0.4012	0.7319	3.626
Bloque	8	3.3580	0.4198	0.7657	2.804
Error experim.	64	35.0864	0.5482		
Total	80	51.3580			

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

En el análisis del factor A, AxB y Bloque, no se evidenciaron diferencias significativas en las muestras. Por el contrario, en el Factor B sí se observaron diferencias significativas, por lo que se procedió a realizar un análisis de comparación de medias mediante el método de Tukey.

- **Tukey en función a la textura de las diluciones del mosto de maceración (Factor B)**

D2	D1	D3
III	II	I

Interpretación:

Tras la prueba de comparación de medias de Tukey, se concluye que los tratamientos III-II son estadísticamente iguales, mientras que, existe diferencia altamente significativa en los tratamientos III-I y II-I.

Análisis y discusiones para la textura del mosto de maceración

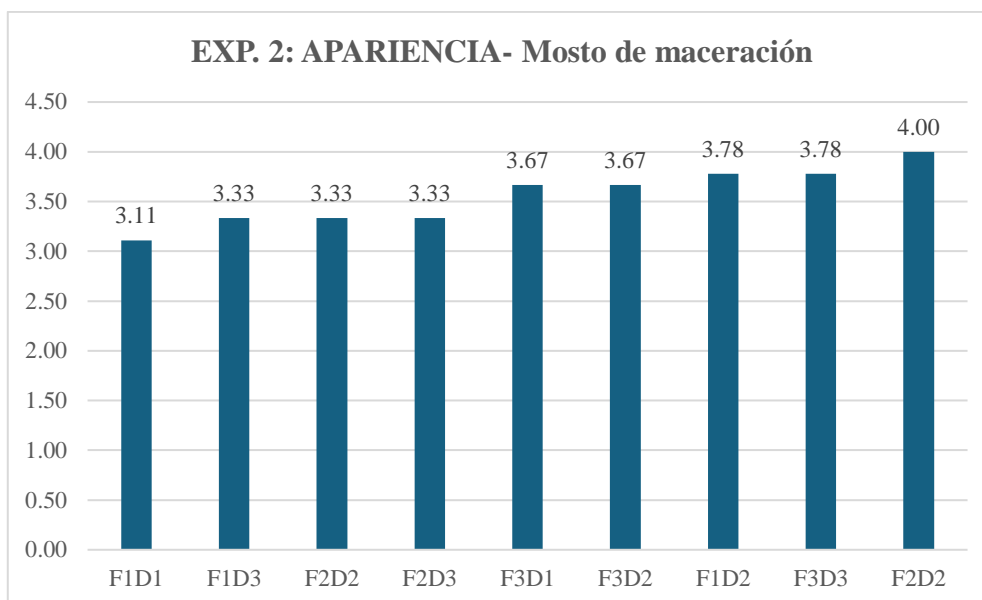
En el análisis organoléptico de la textura del mosto de maceración, las formulaciones son estadísticamente iguales entre sí, por lo que se puede optar por cualquiera de ellas. Por otro lado, la Dilución 3 (1:5) que es la más diluida, presenta ser estadísticamente diferente a las Diluciones 1 y 2, sin embargo, la dilución elegida como ganadora es la D2, que obtuvo mayor puntaje por parte de los panelistas.

Tabla 34 Resultados de la apariencia del mosto de maceración (Escala hedónica)

	F1			F2			F3		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
1	4	4	4	3	5	4	4	4	3
2	3	3	2	4	4	3	4	3	3
3	4	3	2	3	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	3	3	3	4	4
5	3	4	3	3	4	3	5	5	5
6	2	2	3	4	4	3	3	4	4
7	1	5	4	3	4	2	3	2	3
8	3	4	3	3	4	3	4	3	4
9	4	5	5	3	4	5	3	4	3
\bar{x}	3.11	3.78	3.33	3.33	4.00	3.33	3.67	3.67	3.78

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 14 Resultados de la apariencia del mosto de maceración (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 35 Análisis de varianza para la apariencia del mosto de maceración

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	1.1852	0.5926	0.9225	4.956
Factor B	2	2.8889	1.4444	2.2486	4.956
AxB	4	1.9259	0.4815	0.7495	3.626
Bloque	8	8.8889	1.1111	1.7297	2.804
Error experim.	64	41.1111	0.6424		
Total	80	56.0000			

Nota: Elaboración propia (2023).

Análisis y discusiones para la apariencia del mosto de maceración

Al no existir diferencia altamente significativa entre la interacción de las diferentes formulaciones y diluciones en la apariencia del mosto de maceración, se puede elegir cualquier tratamiento, sin que altere significativamente al resultado final.

DISCUSIONES

El tratamiento elegido para el contenido de antocianinas fue F3D1, mientras que el tratamiento F1D1 destacó por tener el mayor valor de °Brix. En cuanto al análisis organoléptico, los tratamientos fueron estadísticamente iguales en términos de color, olor, textura y apariencia, por lo que cualquiera de ellos podría ser elegido sin afectar significativamente el resultado. Sin embargo, en cuanto al sabor, el tratamiento F3D2 fue el más aceptado por los panelistas debido a que su dulzor fue más tolerable.

Dado que, el contenido de antocianinas es un indicador clave para la bebida funcional, y el sabor es crucial para la aceptación del público, se decidió seleccionar el tratamiento F3D2 como el ganador del experimento de maceración. Aunque el tratamiento con mayor °Brix fue excluido por ser demasiado dulce y no concordar con la preferencia de los panelistas, la muestra elegida por su sabor también tiene un alto contenido de antocianinas, lo que la hace adecuada tanto desde el punto de vista funcional como de aceptación.

CONCLUSIÓN

El tratamiento elegido para continuar con el proceso de experimentación 3, es el F3D2 (Formulación: 25% M. Cebada; 75% M. Maíz morado/ Dilución: 1 Adjunto: 4 Agua), debido a su concentración de antocianinas de y su concentración de sólidos solubles de que son tolerables para los consumidores y se encuentran en el rango de las bebidas comerciales que va de 5 a 15 °Brix (Ver anexo 4).

3.2.4. EXPERIMENTO 3: “Ebullición / estandarizado de la bebida”

Descripción:

En este experimento, se realizó un batch de acuerdo a la formulación escogida en el experimento 2: F3D2 (Formulación: 25% M. Cebada; 75% M. Maíz morado/ Dilución: 1 Adjunto: 4 Agua) luego se distribuyó este mismo batch en recipientes individuales por separado y se sometieron a ebullición (93°C, temperatura de ebullición de acuerdo con la altitud, 2335m.s.n.m. de la ciudad de Arequipa), a partir de esta temperatura, se agregó lúpulo, sorbato de potasio, agua (para compensar la pérdida por evaporación) y finalmente se añadió ac cítrico para regular el pH a 4 ± 05 y posteriormente mantenerlo en ese valor para facilitar la extracción de las antocianinas del marlo en polvo. A partir la estandarización de las muestras, se adiciono

el marlo en polvo en distintas proporciones (50 g/L, 100 g/L y 150 g/L) y se dejó en extracción térmica a los tiempos propuestos (60 min, 90 min y 120 min). Una vez culminado el tiempo de extracción de cada tratamiento, se procedió a enfriar inmediatamente las bebidas para posteriormente tomar las lecturas respectivas.

En este experimento se realizó el análisis organoléptico (escala hedónica) con 9 panelistas semi entrenados (docentes y alumnos, del 5to año de la escuela profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria de la UCSM) y se evaluó el contenido de antocianinas (mediante el método de pH diferencial).

A) RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CONTENIDO DE ANTOCIANINAS

Tabla 36 Antocianinas (mg de cianidina- 3- glucósido/L) de la bebida funcional

	A1			A2			A3		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	412.46	856.82	1144.54	433.50	944.99	1355.95	486.44	1033.66	1468.00
2	411.13	856.65	1143.87	433.17	943.49	1354.28	486.94	1031.99	1466.16
3	410.79	856.00	1143.71	434.17	943.99	1355.95	487.61	1031.32	1468.00
4	410.63	856.49	1143.87	434.84	943.15	1354.45	486.77	1031.66	1466.16
5	410.12	856.82	1144.04	434.17	944.49	1354.28	486.27	1033.83	1467.83
\bar{x}	411.03	856.56	1144.01	433.97	944.02	1354.98	486.81	1032.49	1467.23

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 37 Análisis de varianza para el Contenido de Antocianinas de la bebida funcional

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	276740.57	138370.28	232924.84	5.25
Factor B	2	5821098.33	2910549.16	4899456.56	5.25
AxB	4	85050.72	21262.68	35792.41	3.89
Error exper.	36	21.39	0.59		
Total	44	6182911.00			

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Según la tabla ANVA, existe diferencia significativa en el análisis del Factor A, B e interacción AxB, por lo que se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey y análisis de factores correspondientes.

- **Tukey en función a las antocianinas en los tiempos de adición del marlo a la bebida (Factor A)**

A3	A2	A1
III	II	I

Interpretación:

Después de la prueba de comparación de medias de Tukey, se concluye que existe diferencia altamente significativa entre los tiempos de adición de marlo, por lo que se puede decir, que los resultados no son iguales entre sí.

- **Tukey en función a las antocianinas en la cantidad del marlo añadido a la bebida (Factor B)**

T3	T2	T1
III	II	I

Interpretación:

Según la prueba de comparación de medias de Tukey para el Factor B, existe diferencia altamente significativa entre todas las cantidades añadidas de marlo, es decir, estadísticamente ninguno es igual al otro.

- **Análisis de factores para el contenido de antocianinas en la bebida funcional**

Tabla 38 *Análisis de varianza del análisis de factores para el Contenido de Antocianinas en la bebida funcional*

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
SCt1T	2	15100.91	7550.45	12710.01	5.25
SCt2T	2	77384.63	38692.31	65132.49	5.25
SCt3T	2	269305.75	134652.88	226667.16	5.25
SCtT1	2	1363976.27	681988.14	1148020.89	5.25
SCtT2	2	2128832.44	1064416.22	1791779.05	5.25
SCtT3	2	2413340.34	1206670.17	2031241.44	5.25

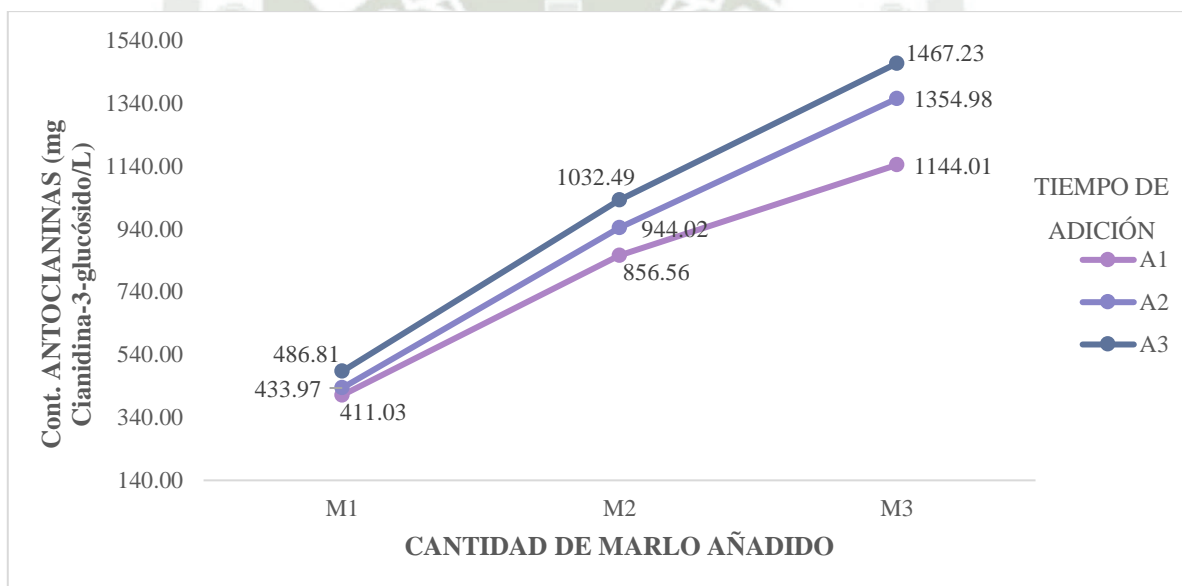
Error experim	36	21.39	0.59
----------------------	----	-------	------

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Según la tabla 38 de ANVA, el análisis de factores evidencia que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos de la interacción de tiempo de adición de marlo (Factor B) y cantidad de marlo añadido (Factor B).

Gráfico 15 *Interacción de tiempos de Adición de marlo vs. Cantidad de marlo añadido de la bebida funcional*

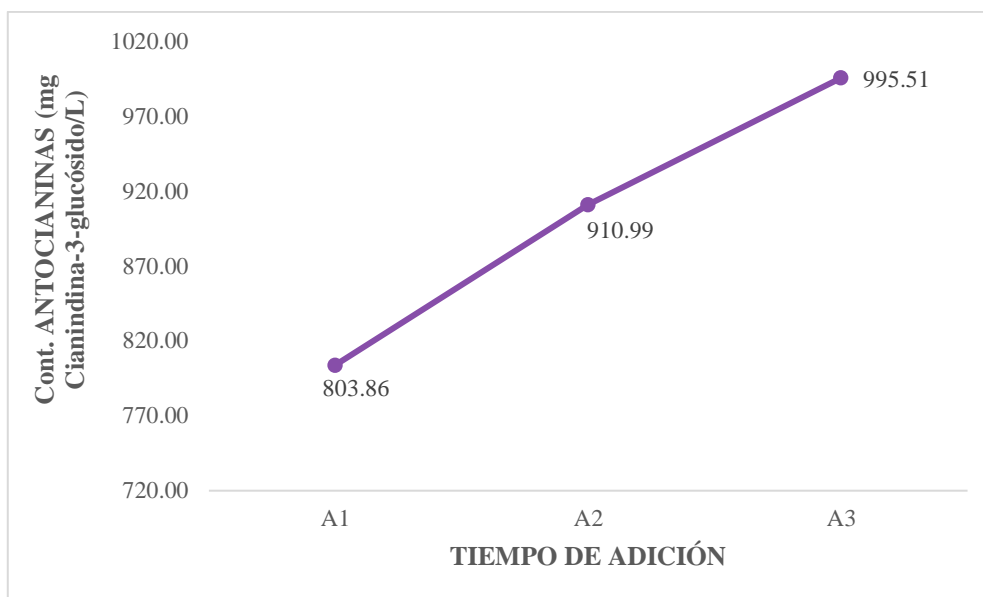


Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

En el gráfico 15, se observa que existe incremento del contenido de antocianinas, conforme el porcentaje de marlo en la formulación es mayor, pero por otro lado se evidencia que mientras menor sea el tiempo de ebullición del marlo, las antocianinas prevalecen en mayor cantidad.

Gráfico 16 Medias del cont. de antocianinas según los tiempos de Adición de marlo

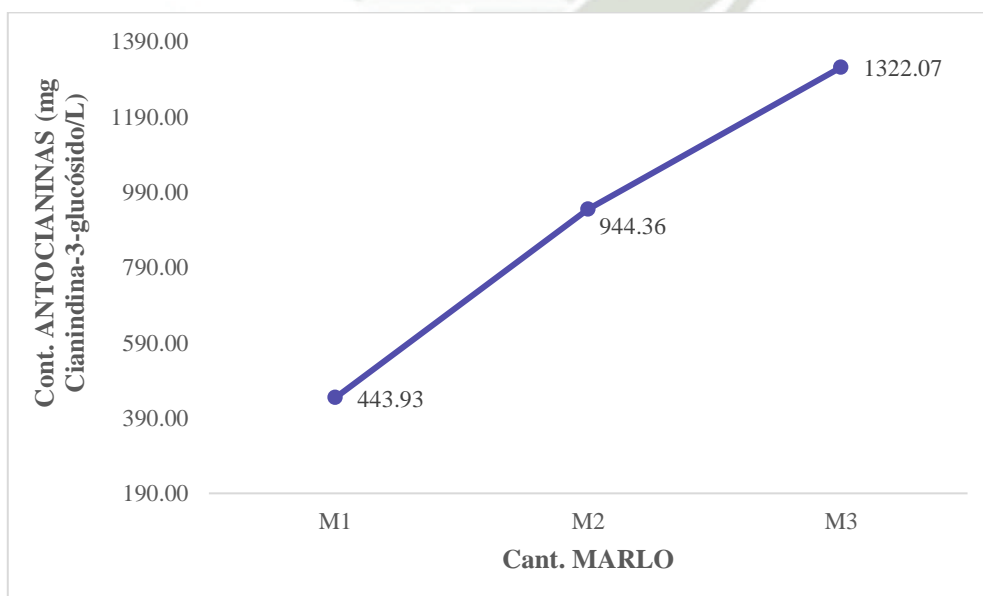


Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

En el gráfico 16, se observa que el tiempo de adición de 50 minutos del marlo una vez iniciada la ebullición, es el que tuvo el promedio más alto en la extracción de antocianinas.

Gráfico 17 Medias de las diluciones de la Maceración de la bebida



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación del gráfico:

En el gráfico 17, se evidencia que el incremento del contenido de antocianinas en la ebullición, es directamente proporcional al aumento del porcentaje de marlo en la formulación de la bebida funcional.

Análisis y discusiones para el contenido de antocianinas de la bebida funcional

Los tratamientos obtenidos entre la interacción de Cantidad de Marlo vs. Tiempo de adición de marlo mostraron ser estadísticamente diferentes entre sí, por lo que, la elección del tratamiento A3M3, se basó en que obtuvo la mayor producción de antocianinas en la ebullición de la bebida.

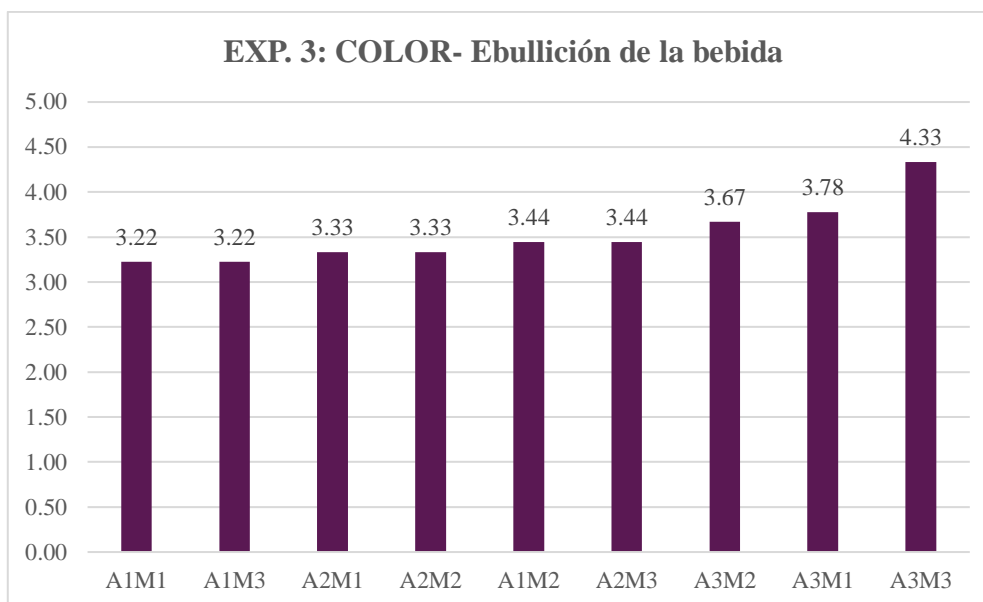
B) RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

Tabla 39 Resultados del color de la bebida funcional (Escala hedónica)

	A1			A2			A3		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	3	3	3	2	3	4	4	4	4
2	3	4	3	3	3	3	4	3	4
3	3	3	4	3	4	3	4	4	5
4	3	3	3	4	3	3	3	3	4
5	3	3	3	3	3	4	3	4	4
6	3	3	2	3	4	4	4	4	5
7	3	4	3	4	3	3	4	4	4
8	4	4	4	4	4	3	4	4	4
9	4	4	4	4	3	4	4	3	5
\bar{x}	3.22	3.44	3.22	3.33	3.33	3.44	3.78	3.67	4.33

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 18 Resultados del color de la bebida funcional (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 40 Análisis de varianza para el color de la bebida funcional

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	6.3951	3.1975	12.2422	4.956
Factor B	2	0.7654	0.3827	1.4653	4.956
AxB	4	1.9012	0.4753	1.8198	3.626
Bloque	8	4.3951	0.5494	2.1034	2.804
Error exp	64	16.7160	0.2612		
Total	80	30.1728			

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

En el análisis de factores, se observa que en el Factor A existe diferencia altamente significativa en las muestras, es por ello que se continuó con el análisis de comparación de medias según Tukey. Sin embargo, en el Factor B, la interacción AxB y el Bloque, sugiere que no hay diferencias significativas en estos casos.

- **Tukey en función al color de la bebida según los tiempos de adición del marlo (Factor A)**

A3	A2	A1
III	II	I

Interpretación:

Según la prueba de comparación de medias de Tukey para el factor A, con respecto al color, se concluye que no existe diferencia altamente significativa entre el tratamiento II y I, es decir, son estadísticamente iguales. Por otro lado, entre los tratamientos III-II y III-I sí existe diferencia altamente significativa.

Análisis y discusiones para el color de la bebida funcional

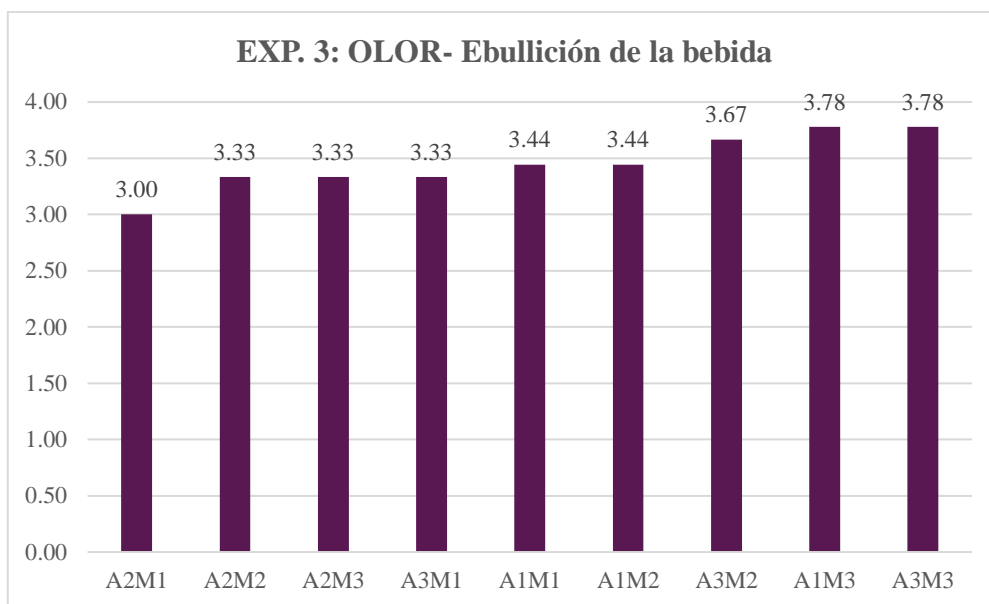
Los diferentes tiempos de adición de marlo son estadísticamente iguales entre sí, por lo que, la elección de alguno de ellos no afectará significativamente en el resultado. Por otro lado, la cantidad de marlo añadida en la ebullición A3, es diferente estadísticamente de la A1 y A2, es por ello que, se selecciona al tratamiento A3M3 como ganador del análisis de color del experimento 3 por tener la puntuación más alta por los panelistas.

Tabla 41 Resultados del olor de la bebida funcional (Escala hedónica)

	A1			A2			A3		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	4	3	3	3	3	3	3	5	3
2	3	3	3	3	4	4	4	3	4
3	3	4	5	3	3	2	3	4	4
4	3	3	4	3	3	4	3	3	4
5	3	3	4	3	3	4	3	3	3
6	3	3	4	3	3	3	3	3	3
7	3	4	4	3	4	3	5	4	4
8	5	4	4	3	3	4	3	4	4
9	4	4	3	3	4	3	3	4	5
\bar{x}	3.44	3.44	3.78	3.00	3.33	3.33	3.33	3.67	3.78

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 19 Resultados del olor de la bebida funcional (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 42 Análisis de varianza para el olor de la bebida funcional

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	2.2469	1.1235	3.0653	4.956
Factor B	2	1.8765	0.9383	2.5600	4.956
AxB	4	0.4198	0.1049	0.2863	3.626
Bloque	8	4.0988	0.5123	1.3979	2.804
Error experim.	64	23.4568	0.3665		
Total	80	32.0988			

Nota: Elaboración propia (2023).

Análisis y discusiones para el olor de la bebida funcional

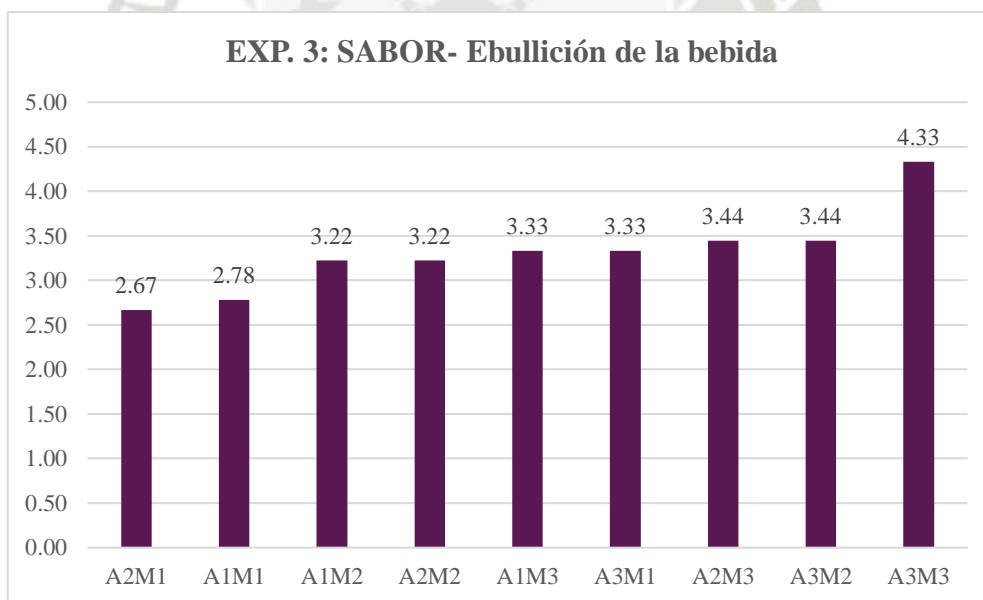
Al no existir diferencia significativa entre los tratamientos del olor de la bebida funcional, se puede elegir cualquiera de ellos sin que afecte significativamente al resultado final, ya que son estadísticamente iguales entre sí.

Tabla 43 Resultados del sabor de la bebida funcional (Escala hedónica)

	A1			A2			A3		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	2	3	3	3	3	3	4	3	4
2	3	3	3	2	3	3	3	4	4
3	3	3	4	2	3	4	3	3	5
4	2	3	3	3	4	3	3	4	4
5	2	3	3	2	3	3	3	3	4
6	3	3	4	3	3	4	4	3	4
7	4	4	4	3	4	4	3	3	4
8	3	3	3	3	3	4	3	4	5
9	3	4	3	3	3	3	4	4	5
\bar{x}	2.78	3.22	3.33	2.67	3.22	3.44	3.33	3.44	4.33

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 20 Resultados del sabor de la bebida funcional (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 44 Análisis de varianza para el sabor de la bebida funcional

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	6.3210	3.1605	13.7450	4.956
Factor B	2	8.1728	4.0864	17.7718	4.956
AxB	4	1.6790	0.4198	1.8255	3.626

Bloque	8	4.3951	0.5494	2.3893	2.804
Error experim.	64	14.7160	0.2299		
Total	80	35.2840			

Nota: Elaboración propia (2023).

Análisis

En la tabla ANVA se observa que existe diferencia significativa en las muestras del Factor A, como en la del Factor B, es por ello que, se realizó el análisis de Tukey para la comparación de medias. Por lo contrario, la interacción AxB y Bloque, no mostraron tener diferencia significativa.

- **Tukey en función al sabor de la bebida según los tiempos de adición del marlo (Factor A)**

A3	A2	A1
III	II	I

Interpretación:

Después de realizada la prueba de comparación de medias de Tukey para el factor A, se concluye que el tratamiento II-I son estadísticamente iguales, ya que no existe diferencia altamente significativa entre ellos. Por otro lado, se evidencia que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos III-II y III-I.

- **Tukey en función al sabor de la bebida según las cantidades añadidas de marlo (Factor A)**

M3	M2	M1
III	II	I

Interpretación:

Según la prueba de comparación de medias de Tukey para el Factor B, con respecto al sabor, se concluye que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos III-II y III-I. Por otro lado, los tratamientos II-I, son estadísticamente iguales, ya que no existe diferencia altamente significativa entre ellos.

Análisis y discusiones para el sabor de la bebida funcional

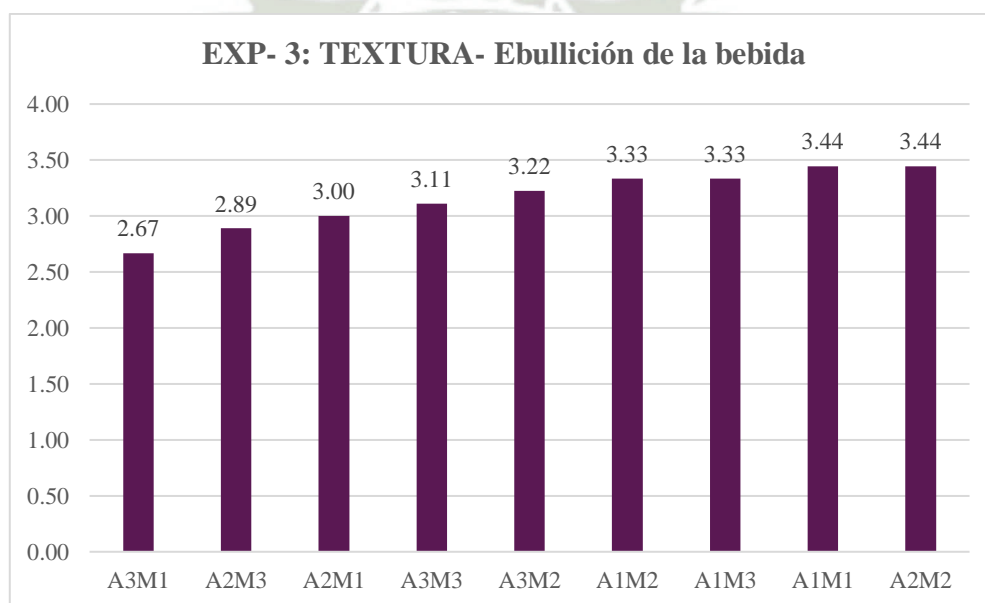
Los diferentes tiempos de adición del marlo A2 y A1 son estadísticamente diferentes al A3, que obtuvo las puntuaciones más altas tras el análisis de sabor de la bebida. Por otro lado, la cantidad de marlo añadida M3, es estadísticamente diferente a M2 y M1, y de igual manera obtuvo los resultados más altos, es por ello que, se selecciona al tratamiento A3M3, como el ganador.

Tabla 45 Resultados de la textura de la bebida funcional (Escala hedónica)

	A1			A2			A3		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	5	3	3	3	4	3	3	5	3
2	3	2	3	2	4	3	4	2	3
3	3	4	4	3	3	1	2	3	2
4	3	3	3	2	4	4	2	2	3
5	3	3	3	3	3	2	1	1	3
6	2	3	3	5	2	2	2	5	5
7	3	4	3	3	2	4	4	4	2
8	5	3	5	3	4	4	3	3	3
9	4	5	3	3	5	3	3	4	4
\bar{x}	3.44	3.33	3.33	3.00	3.44	2.89	2.67	3.22	3.11

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 21 Resultados de la textura de la bebida funcional (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 46 *Análisis de varianza para la textura en la bebida funcional*

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	1.9506	0.9753	1.0892	4.956
Factor B	2	1.2840	0.6420	0.7169	4.956
AxB	4	1.9012	0.4753	0.5308	3.626
Bloque	8	14.4691	1.8086	2.0198	2.804
Error exp	64	57.3086	0.8954		
Total	80	76.9136			

Nota: Elaboración propia (2023).

Análisis y discusiones para la textura de la bebida funcional

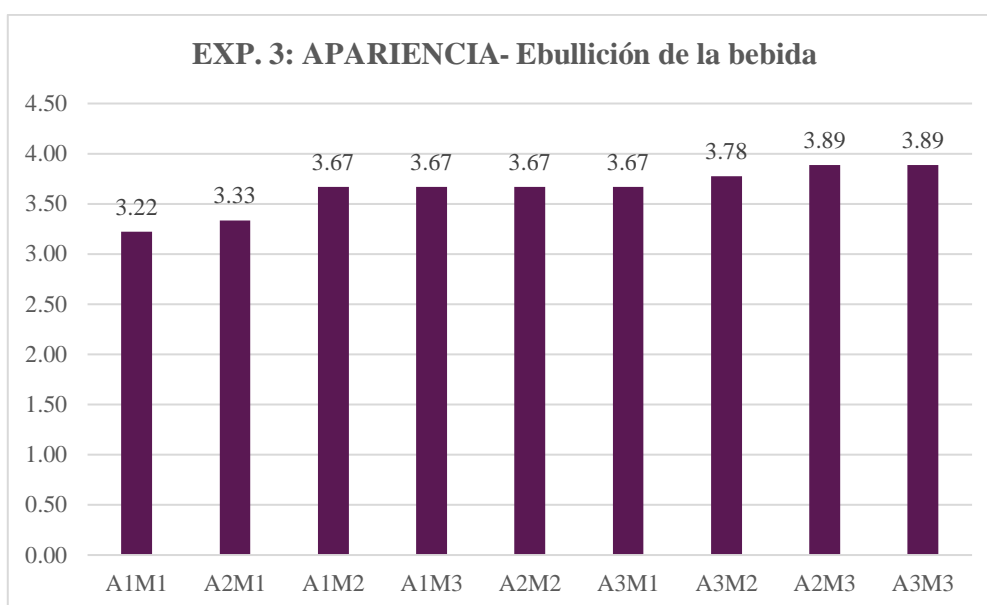
Al no haber diferencia significativa entre los tratamientos de la textura de la bebida funcional, se puede optar por cualquiera de ellos sin alterar significativamente el resultado.

Tabla 47 *Resultados de la apariencia de bebida funcional (Escala hedónica)*

	A1			A2			A3		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	3	4	4	4	4	4	3	4	3
2	3	3	4	3	3	4	3	3	4
3	3	3	4	3	4	4	4	4	5
4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
5	3	3	4	4	4	4	4	3	3
6	3	4	3	3	4	3	4	4	3
7	3	4	3	3	3	3	3	4	4
8	3	4	4	4	4	5	4	4	4
9	4	4	3	3	3	4	4	4	5
\bar{x}	3.22	3.67	3.67	3.33	3.67	3.89	3.67	3.78	3.89

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 22 Resultados de la apariencia de bebida funcional (Escala hedónica)



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 48 Análisis de varianza para la apariencia en la bebida funcional

FV	gL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	2	0.9136	0.4568	1.7489	4.956
Factor B	2	2.3951	1.1975	4.5849	4.956
AxB	4	0.4198	0.1049	0.4018	3.626
Bloque	8	4.1728	0.5216	1.9970	2.804
Error experim.	64	16.7160	0.2612		
Total	80	24.6173			

Nota: Elaboración propia (2023).

Análisis y discusiones para la apariencia de la bebida funcional

Para la apariencia de la bebida funcional, los tratamientos muestran ser estadísticamente iguales entre sí, es por ello por lo que, se puede elegir cualquiera de ellos sin afectar significativamente al resultado de toda la experimentación.

DISCUSIONES

Los indicadores para la obtención de la bebida funcional fueron el contenido de antocianinas y el perfil organoléptico. El tratamiento elegido que obtuvo la mayor concentración de

antocianinas tras la ebullición de la bebida fue el A3M3 (Tiempo de adición 120 minutos y Cantidad de marlo por litro 150g/L), siendo el mismo que obtuvo el puntaje más alto en el análisis de sabor y color. Por parte de los resultados de olor, textura y apariencia, estos no son influyentes en la decisión del tratamiento elegido por no haber diferencia significativa entre ellos. Los parámetros de experimentación del último experimento, la temperatura (93°C) y el tiempo de exposición de 120 minutos, consiguieron una concentración final en promedio de 1467.23 mg de cianidina- 3- glucósido /L lo que es lo mismo que 1.467 mg/ml, esta concentración es bastante optima en comparación con diferentes autores, Pesantes Arriola et al. (2021) consiguieron una concentración mucho mayor, cercana a los 2.79mg/ml debido a que hicieron una extracción a un pH mucho menor lo cual para esta bebida sería perjudicial organolépticamente hablando ya que, a ese pH la bebida no sería tolerable por su elevada acidez. Sin embargo, la concentración final sigue siendo muy alentadora ya que su biodisponibilidad sigue siendo elevada para una bebida de este tipo.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el tratamiento óptimo para la obtención de mejores resultados para la ebullición de la bebida es el A3M3. (Tiempo de adición 120 minutos y Cantidad de marlo por litro 150g/L) consiguiendo una concentración de 1467.23 mg de cianidina 3 glucósido/L.

3.2.5. EXPERIMENTO 4: “Evaluación del tiempo de vida útil”

La bebida final con el tratamiento A3M3 (Tiempo de adición 120 minutos y Cantidad de marlo por litro 150g/L) fue producida en un único batch siendo decantada, gasificada, embotellada y pasteurizada a 60°C por un tiempo de 20 minutos (20 PU) , pasado este tiempo la bebida fue enfriada rápidamente para que la temperatura no degrade más el contenido de antocianinas. La pérdida respecto al experimento 3 fue de una concentración inicial de 1467.9 mg de cianidina- 3- glucósido/L a 1335.87 mg de cianidina- 3- glucósido/L lo que equivale a un 9.1% de degradación por este tratamiento.

La bebida fue envasada en botellas ámbar de 330ml y se realizó un seguimiento al contenido de antocianinas, solidos solubles (°Brix), pH, acidez y signos de fermentación a lo largo del tiempo (7 semanas) a tres distintas temperaturas: 5, 20 y 35°C. Se realizaron análisis cada 7 días para evaluar la evolución del producto bajo las distintas condiciones ambientales.

El producto inicio con una concentración de antocianinas de 440.840 mg de cianidina-3- glucósido en 330ml, pH 4 ± 0.1 , Brix 12.6, acidez titulable de 0.25 y una presión de 1.5 Bar con gas carbónico, además de un conteo microbiológico considerablemente bajo lo que es sumamente positivo para la vida útil de la bebida (ver anexo 13), gracias a la adición de sorbato de potasio el cual inhibe el crecimiento de mohos, levaduras y restringe el crecimiento de algunos patógenos que podrían estar en la bebida. Después de ser pasteurizada la bebida, las muestras permanecieron siempre en una botella de vidrio ámbar (con protección a la luz) taponada con una corcholata o chapa de metal.

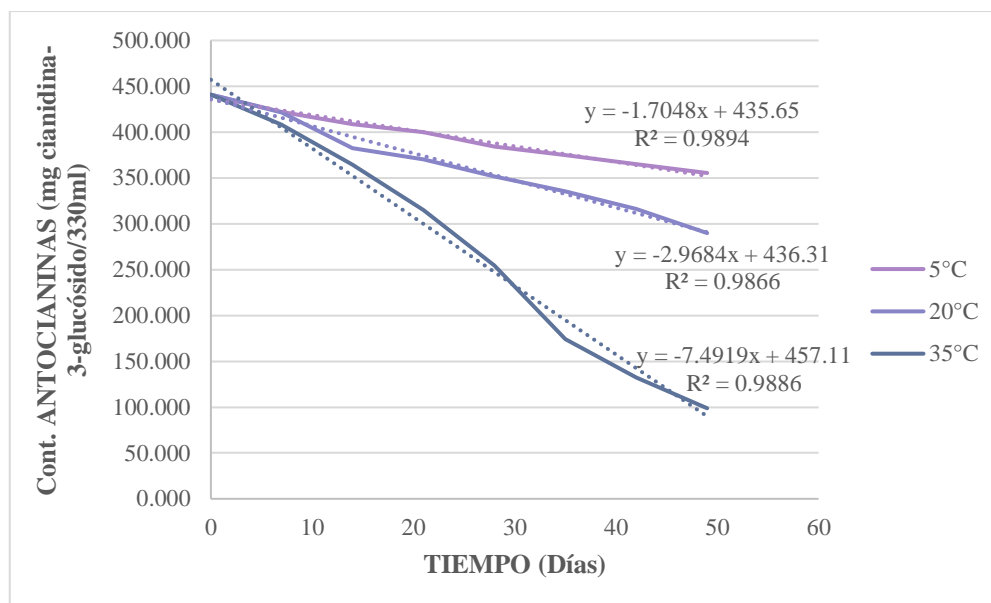
RESULTADOS:

Tabla 49 *Velocidad de deterioro de las antocianinas (mg de cianidina- 3- glucósido en 330ml) en la bebida final*

Control (Días)	CONTENIDO DE ANTOCIANINAS (mg de cianidina- 3- glucósido/330ml)		
	5°C	20°C	35°C
0	440.840	440.840	440.840
7	422.307	421.634	408.195
14	408.619	382.720	364.567
21	399.890	370.534	314.922
28	384.307	351.679	254.745
35	374.957	335.281	174.009
42	364.763	316.175	132.387
49	355.393	289.848	98.789
% De Degradación	19.38 %	34.25%	77.59%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 23 Degradación de antocianinas a distintas Temperaturas y Tiempos de almacenamiento



Nota: Elaboración propia (2023).

La Tabla 49 presenta los datos obtenidos en el análisis de cuantificación de antocianinas totales mediante el método de pH diferencial, evidenciando el deterioro de estas en función de la temperatura y el tiempo. El producto final, almacenado en una botella de vidrio ámbar, mostró un deterioro relativamente más lento en comparación con los datos de la bibliografía revisada. A 5°C, la degradación fue notablemente menor que a temperaturas más elevadas, partiendo de una concentración de 440.84 mg de cianidina- 3- glucósido/L y descendiendo a 355.39 mg de cianidina- 3- glucósido/L después de 49 días, lo que equivale a una pérdida del 19.38%.

A 20 y 35°C, el comportamiento fue marcadamente diferente, comenzando ambas muestras con una concentración inicial de 440.84 mg de cianidina- 3- glucósido/L. A 20°C, la concentración disminuyó progresivamente hasta una pérdida del 34.25% en el mismo periodo. En cambio, a 35°C, la degradación fue considerablemente más acelerada, con una pérdida acumulada del 77.59% en los 49 días. Estos resultados evidencian que la temperatura influye de manera significativa en la degradación de las antocianinas, independientemente de otros factores como el envase, el pH, la acidez y los °Brix, que se mantuvieron casi estables, sin variaciones significativas.

Por lo tanto, la degradación de antocianinas tiene relación con lo hallado por Muche et al. (2018) quienes analizaron el impacto de la temperatura de almacenamiento en la

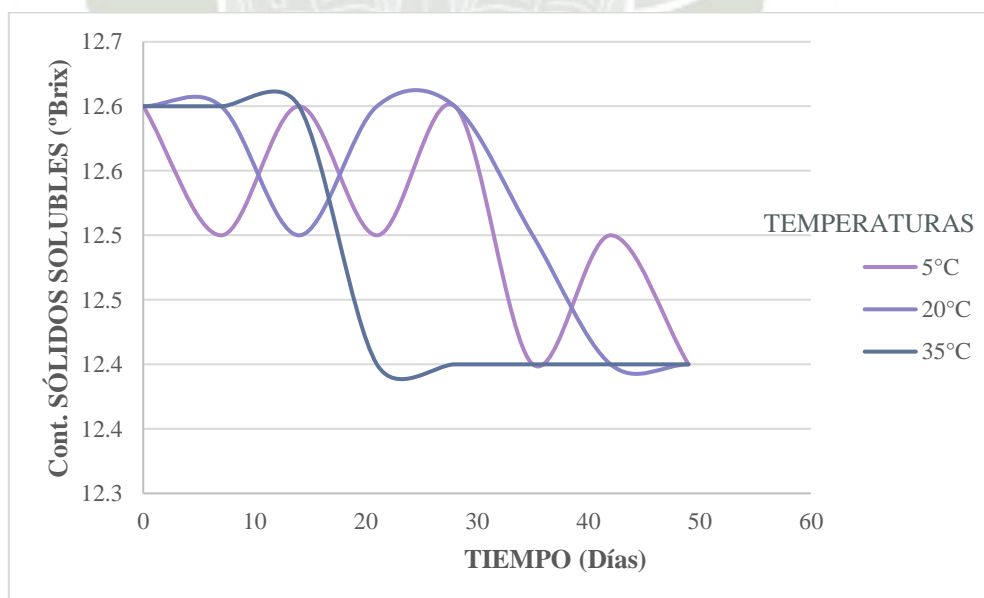
degradación de antocianinas hallando que, a 5°C, la degradación fue mucho más lenta en comparación con las temperaturas 25°C y 35°C.

Tabla 50 Resultados del contenido de sólidos solubles durante los tiempos y temperaturas estudiadas

Control (Días)	CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES (°Brix)		
	5°C	20°C	35°C
0	12.6	12.6	12.6
7	12.5	12.6	12.6
14	12.6	12.5	12.6
21	12.5	12.6	12.4
28	12.6	12.6	12.4
35	12.4	12.5	12.4
42	12.5	12.4	12.4
49	12.4	12.4	12.4

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 24 Evolución del contenido de sólidos solubles en el tiempo a distintas temperaturas



Nota: Elaboración propia (2023).

La variación en el contenido de °Brix a lo largo del tiempo y en las distintas temperaturas fue mínima para las tres temperaturas estudiadas, excepto a 35°C, donde los

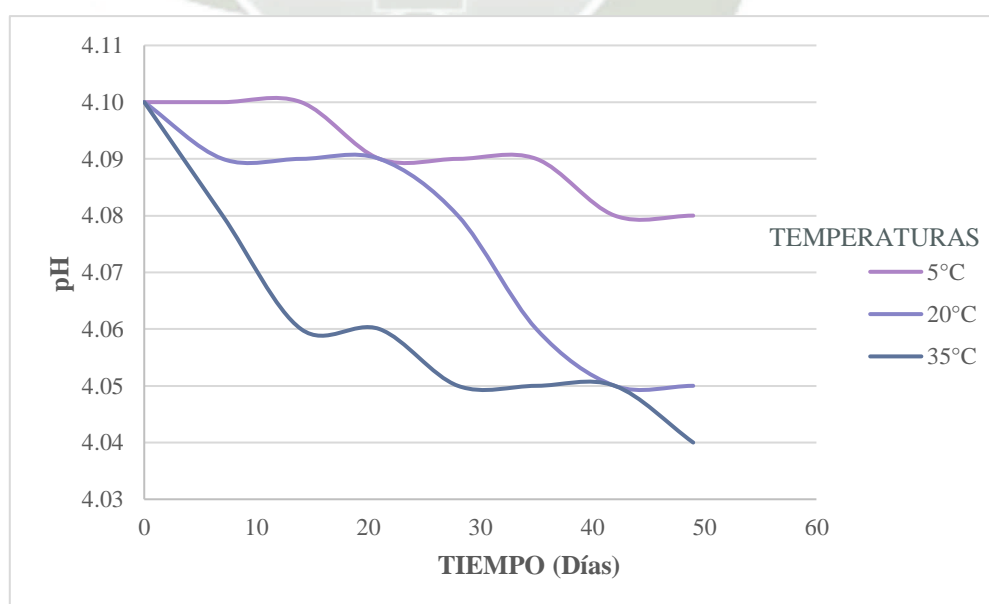
procesos de transformación química, degradación de algunos azúcares, del producto ocurrieron de manera espontánea. Es importante destacar que no se observaron signos de fermentación; de lo contrario, los °Brix habrían disminuido drásticamente, y esto podría haber provocado la explosión de las botellas donde se almacenó la bebida.

Tabla 51 Resultados del valor pH en función a las temperaturas y tiempo estudiados

Control (Días)	MONITOREO DE pH		
	5°C	20°C	35°C
0	4.10	4.10	4.10
7	4.10	4.09	4.08
14	4.10	4.09	4.06
21	4.09	4.09	4.06
28	4.09	4.08	4.05
35	4.09	4.06	4.05
42	4.08	4.05	4.05
49	4.08	4.05	4.04

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 25 Evolución del valor pH de la bebida en el tiempo a distintas temperaturas



Nota: Elaboración propia (2023).

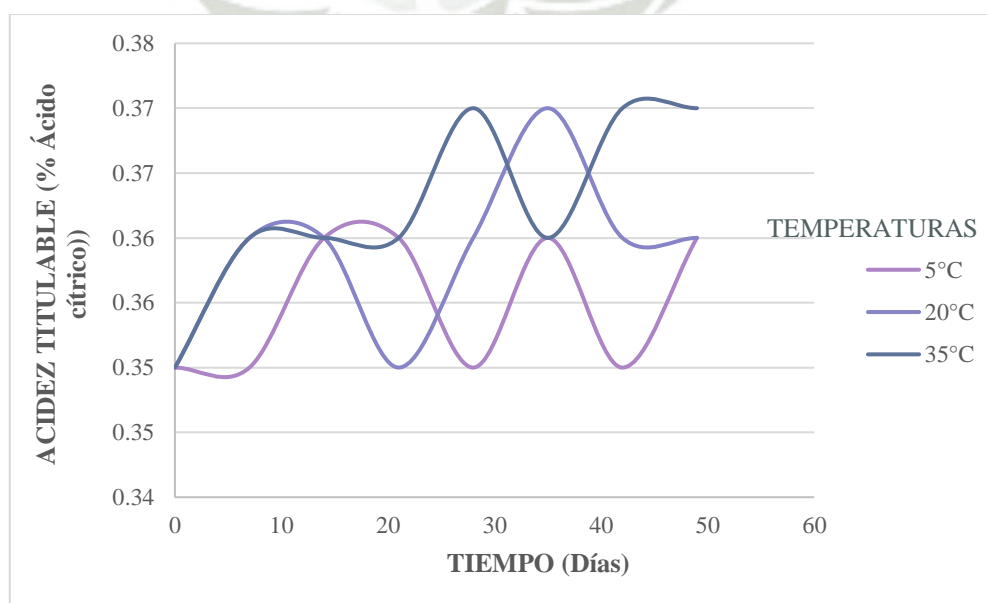
En cuanto a las lecturas de pH, los cambios fueron igualmente mínimos. Se observó una ligera disminución en las tres temperaturas estudiadas, pasando de 4.1 a 4.03, lo cual indica un descenso asociado a las transformaciones químicas que ocurren debido a la degradación de las antocianinas y otros compuestos característicos de la bebida.

Tabla 52 Resultados del porcentaje de acidez titulable (Ac. Cítrico) en función a las temperaturas y tiempo estudiados

Control (Días)	MONITOREO DE ACIDEZ TITULABLE (%AC CÍTRICO)		
	5°C	20°C	35°C
0	0.35	0.35	0.35
7	0.35	0.36	0.36
14	0.36	0.36	0.36
21	0.36	0.35	0.36
28	0.35	0.36	0.37
35	0.36	0.37	0.36
42	0.35	0.36	0.37
49	0.36	0.36	0.37

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 26 Evolución de la acidez titulable en el tiempo a distintas temperaturas



Nota: Elaboración propia (2023).

Por último, los cambios en la acidez titulable son proporcionalmente inversos al pH de la bebida, lo cual se evidencia en el aumento de acidez debido a la degradación de las antocianinas, generando productos que acidifican la bebida lo cual es fuertemente evidenciable en la investigación de Lin et al. (2023).

Por lo tanto, se aplicaron los modelos matemáticos necesarios para calcular la velocidad de deterioro de la bebida en el tiempo y así proyectarlo hasta determinar cuando la bebida perderá toda su concentración de antocianinas.

Cálculo del tiempo de vida útil:

Se aplicó la ecuación de Labuza para la estimación del tiempo de vida útil:

Ecuación de Labuza:

$$\ln C = \ln C_0 - k * t$$

Donde:

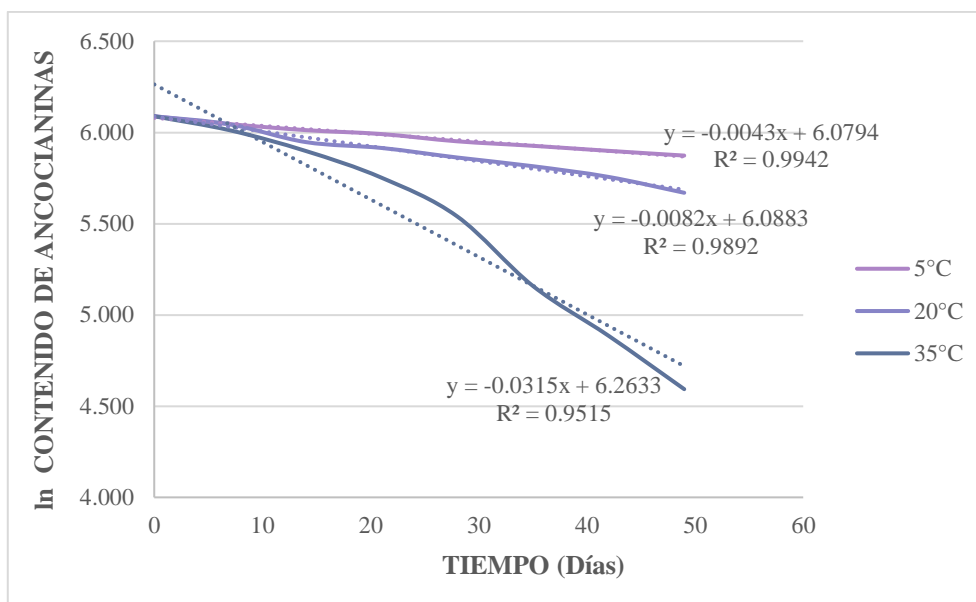
- $y = \text{intercepto} - \text{pendiente} * x$
- $y = \ln C$
- $\text{Intercepto} = \ln C_0$
- $\text{Pendiente} = K \text{ (1/min)}$
- $x = \text{tiempo en minutos}$

Tabla 53 Logaritmo natural del contenido de antocianinas

Control (Días)	LOGARITMO NATURAL DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS (mg de cianidina- 3- glucósido/L)		
	5°C	20°C	35°C
0	6.089	6.089	6.089
7	6.057	6.044	6.012
14	6.024	5.947	5.899
21	6.002	5.915	5.752
28	5.996	5.863	5.540
35	5.995	5.815	5.159
42	5.991	5.756	4.886
49	5.990	5.669	4.593

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 27 Logaritmo natural del contenido de antocianinas



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 54 Velocidades de deterioro para 5, 20 y 35°C

T (°C)	K
5	0.0043
20	0.0082
35	0.0315

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 55 Tiempo de vida útil de acuerdo con el contenido de antocianinas

T.V.U.	5°C	20°C	35°C
Días	89.512	46.939	12.219
Meses	2.98	1.565	0.407

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación de vida útil:

Se determinó que la vida útil estimada para las antocianinas en la bebida bajo las temperaturas 5, 20 y 35 grados centígrados es de 2.98, 1.565 y 0.407 meses respectivamente teniendo en cuenta que el producto fue almacenado en botellas de vidrio ámbar las cuales filtran la luz solar y artificial haciendo que las antocianinas se mantengan intactas por un tiempo más prolongado para las temperaturas de 5 y 20°C. Mientras que para los 35°C la degradación es mayor ya que esta es una temperatura extrema para las antocianinas, respecto al tiempo, independientemente de la protección que tiene esta por el tipo de envase. Esta información concuerda con Zumaran Valderrama (2018) quien evidencia que el uso de envases ámbar efectivamente protegen la degradación de antocianinas en el tiempo y a una temperatura de 5°C. Los porcentajes de pérdida a los 45 días casi concuerdan con el porcentaje del 19.38% que se obtuvo en el presente estudio.

En cuanto a la acidez y pH no tuvieron modificaciones significativas, más si, los cambios corresponden a la degradación de antocianinas, estas son compuestos fenólicos, los cuales tienden a descomponerse en ácidos fenólicos y otros productos que incrementan la acidez titulable en el tiempo lo que desciende el pH (Lin, Li, Shi, & Wang, 2023).

Por último, los sólidos solubles no sufrieron modificación dado que el conteo microbiológico inicial (Ver anexo 13) fue muy alentador gracias a la pasteurización de la bebida y el contenido de sorbato de potasio. Ambos, protegieron la bebida haciendo que esta no presente alteraciones fermentativas a lo largo del estudio de vida útil. Por lo tanto, si la bebida fuese producida a nivel industrial, tranquilamente podría evitar el uso del sorbato de potasio y haciendo únicamente uso de una pasteurización de esta manera resaltar aún más la naturalidad de la bebida.

CONCLUSIÓN:

Considerando que a 5°C se garantiza la mayor estabilidad y conservación de las propiedades funcionales y organolépticas de la bebida, se concluye que el tiempo de vida útil definido para la bebida funcional hasta llegar al límite crítico es 2.98 meses.

3.3. Caracterización del producto final

A) Análisis Físicoquímico

A continuación, en la Tabla 56, se muestra los resultados de análisis físico- químico proximal y organoléptico de la muestra ganadora de la Bebida funcional como producto final.

Tabla 56 Caracterización de la bebida funcional

Análisis	Variable	Valor/ Descripción
Físico químico y químico- proximal	Humedad (%)	85.41
	Cenizas (%)	0.21
	Proteínas (%)	0.80
	Carbohidratos (%)	13.41
	Grasas (%)	0.44
	° Brix	12.69
	Antocianinas (mg de cianidina- 3- glucósido/L)	1335.87
	Antocianinas por ml de bebida	1.335
	Densidad (g/ml)	1.050
	Alcohol - ABV %	0.00
	pH	4.09
Organoléptico	Color	Característico (Morado intenso)
	Olor	Característico (Exento de olores extraños)
	Sabor	Característico (Exento de sabores extraños)
	Textura	Característico
	Apariencia	Característico

Nota: Informe de ensayo, Laboratorio de ensayo y control de calidad de la U.C.S.M.

Tabla 57 Análisis microbiológico bebida funcional a base de malta de maíz morado y marlo

ANALISIS	UNIDADES	RESULTADOS
Numeración de mohos	UFC/g	< 10

Numeración de levaduras	UFC/g	< 10
Numeración de M.O. aerobios mesófilos viables	UFC/g	< 10
Coliformes totales	NMP/g	<3

Nota: Informe de ensayo, Laboratorio de ensayo y control de calidad de la U.C.S.M.

B) Prueba de aceptabilidad

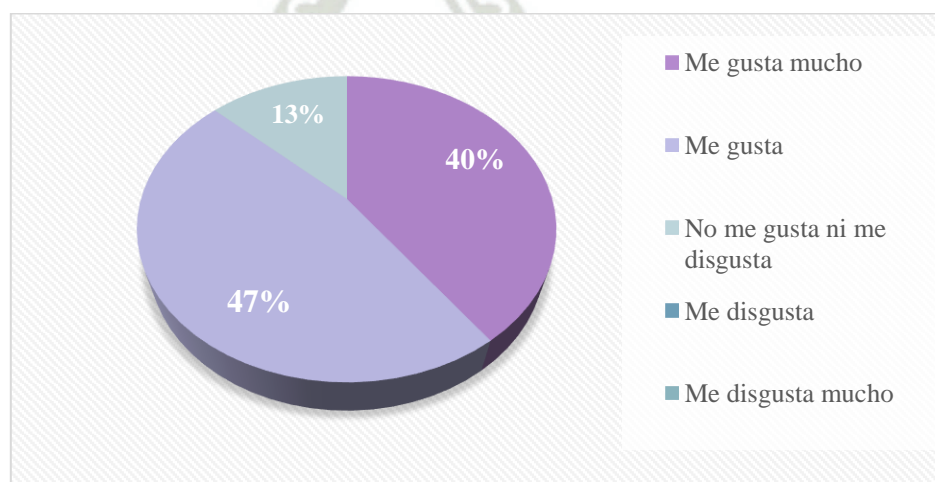
Una vez obtenida la bebida funcional final, se evaluó su aceptabilidad con la participación de 30 panelistas semi entrenados (docentes y alumnos del quinto año de la escuela profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria de la UCSM) utilizando la cartilla (Ver ANEXO 3) como instrumento de medición mediante el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 58 Resultados de prueba de aceptabilidad

Respuesta	Factor	N° de panelistas	Porcentaje
Me gusta mucho	5	12	40%
Me gusta	4	14	47%
No me gusta ni me disgusta	3	4	13%
Me disgusta	2	0	0%
Me disgusta mucho	1	0	0%
TOTAL		30	100%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 28 Aceptabilidad de la bebida funcional final



Nota: Elaboración propia (2023).

Cálculo de los resultados

Se multiplicó el número de panelistas por el factor correspondiente de su respuesta:

- $12 \times 5 = 60$
- $14 \times 4 = 56$
- $4 \times 3 = 12$

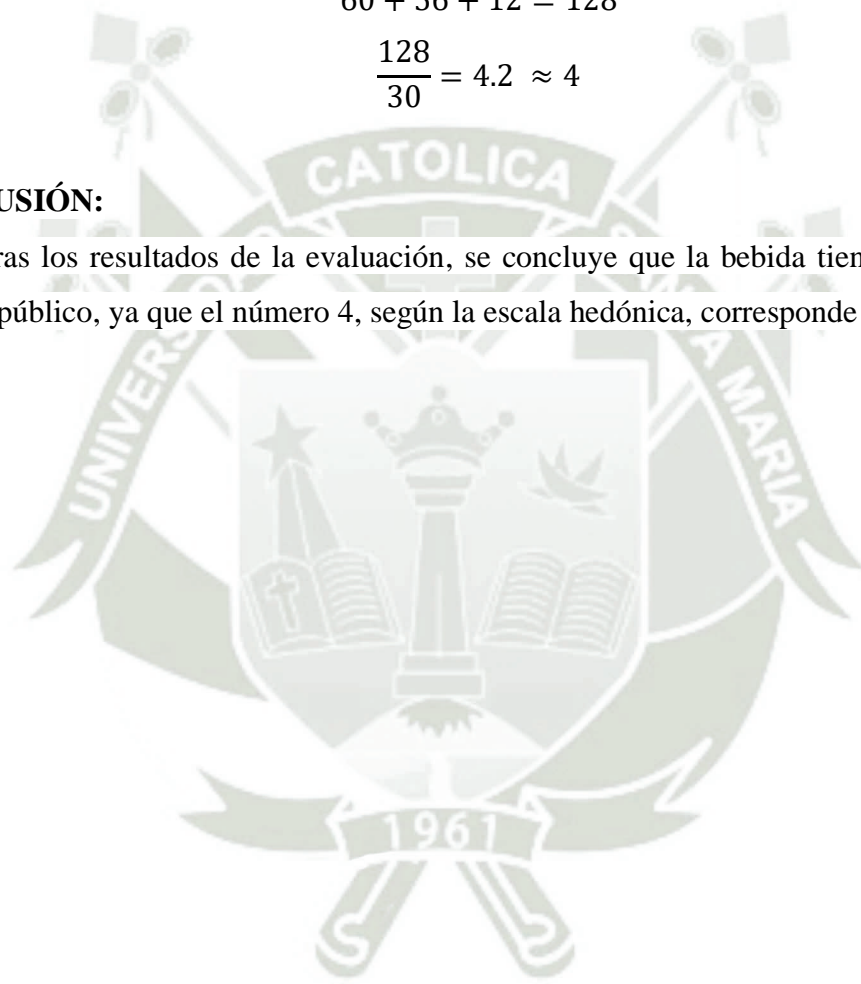
Los resultados fueron sumados y se dividió entre el total de panelistas para obtener el promedio:

$$60 + 56 + 12 = 128$$

$$\frac{128}{30} = 4.2 \approx 4$$

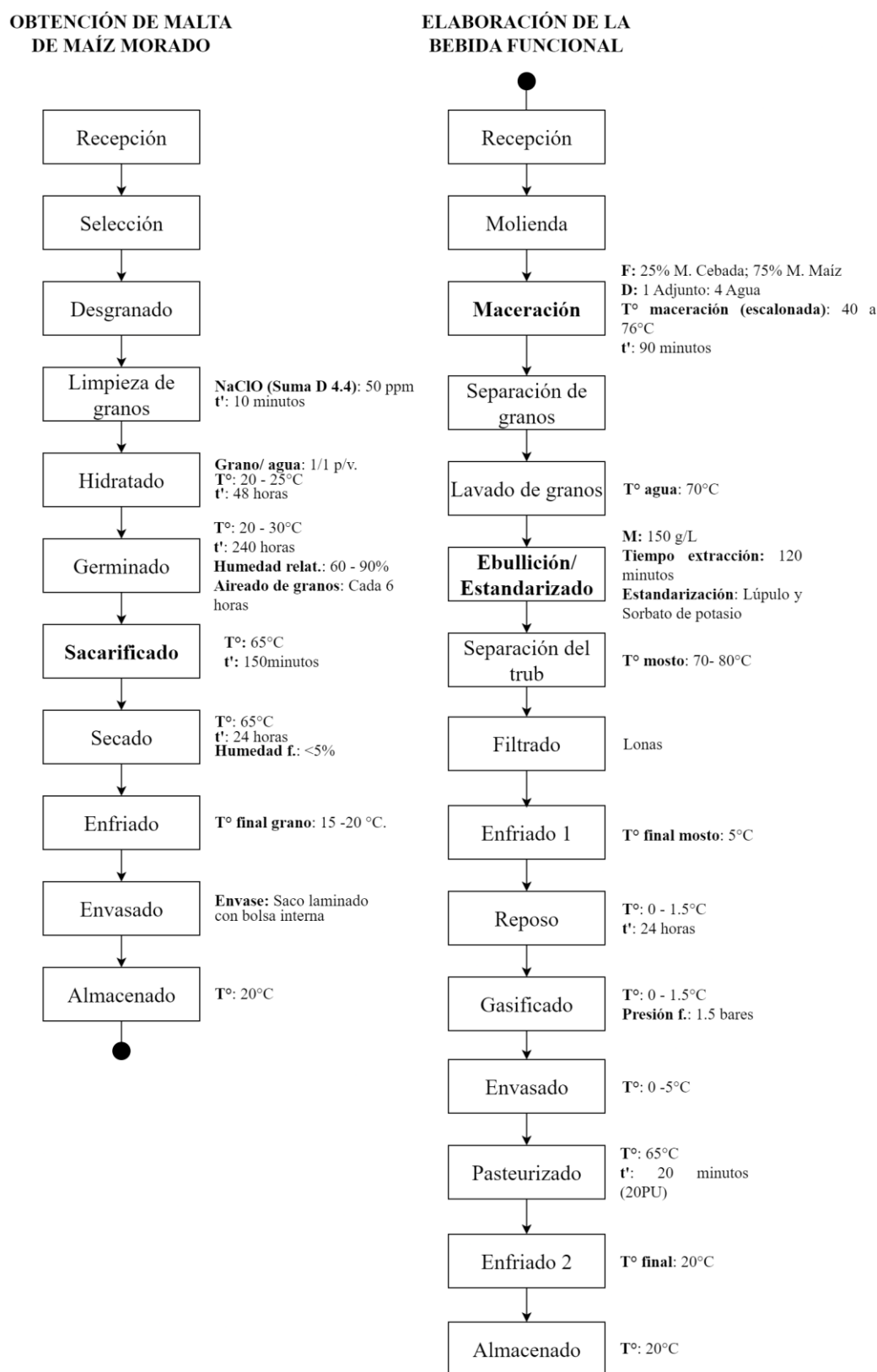
CONCLUSIÓN:

Tras los resultados de la evaluación, se concluye que la bebida tiene aceptación por parte del público, ya que el número 4, según la escala hedónica, corresponde a “Me gusta”.



3.4. Diagrama de bloques con parámetros óptimos

Diagrama 6 Diagrama de bloques con parámetros óptimos de la bebida funcional



Nota: Elaboración propia (2023).



CAPITULO IV: DISEÑO DE PLANTA AGROINDUSTRIAL

4. DISEÑO DE PLANTA

4.1. Organización empresarial

4.1.1. Identidad de la empresa

La empresa se constituirá como una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.), por lo que, se tendrá entre 2 a 20 accionistas como máximo, quienes tendrán responsabilidad limitada al monto de sus aportes, para un mejor control interno.

Misión

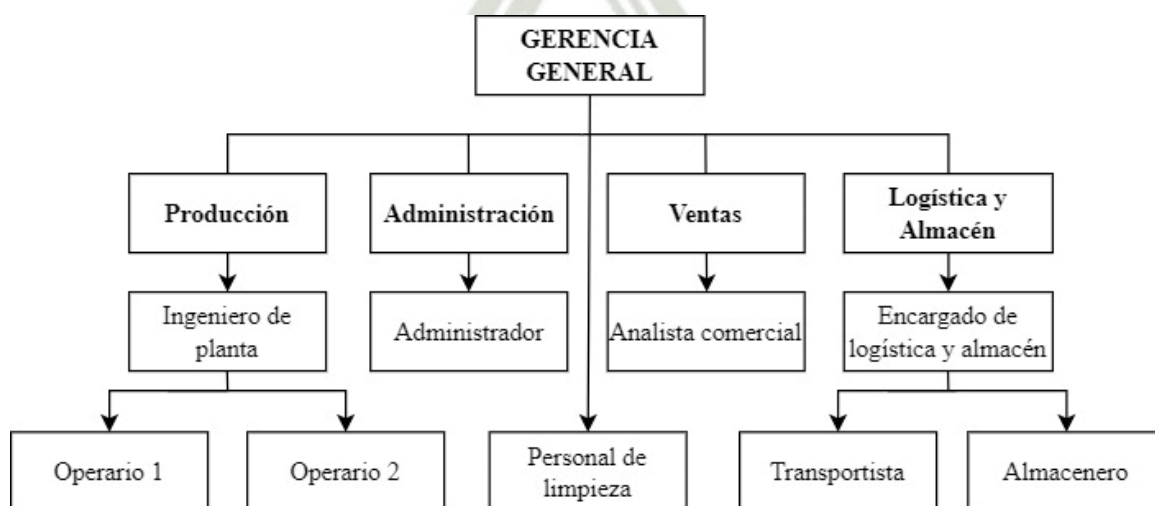
Nuestra misión como empresa es brindar una bebida funcional potenciada con antocianinas elaborada con materia prima local, como fuente de energía natural y revitalizante para el público consumidor. Nuestro compromiso es ofrecer un producto de alta calidad que fomente la salud y el disfrute.

Visión

Nos proyectamos como líderes en el mercado de bebidas funcionales a nivel nacional, reconocidos por la excelencia en la calidad del producto e impacto positivo en la salud de nuestros consumidores, mientras mantenemos nuestros estándares de sostenibilidad y responsabilidad social.

4.1.2. Organigrama

Diagrama 7 Organización de la empresa



Nota: Elaboración propia (2023).

4.1.3. Análisis de puestos

Tabla 59 Personal requerido por la empresa

Área	Cargo	Cant.	Grado de instrucción mínima	Profesión
Gerencia general	Gerente general	1	Maestría en dirección de empresas	Ingeniero industrial
Producción	Ingeniero de planta	1	Profesional titulado	Ingeniero alimentario
Producción	Operario	2	Técnico	Técnico alimentario
Administración	Administrador	1	Profesional titulado	Administrador de empresas
Ventas	Analista comercial	1	Profesional titulado	Ingeniero comercial
Logística y almacén	Encargado de L&A	1	Profesional titulado	Administrador de empresas
Logística y almacén	Transportista	1	Secundaria completa Lic. de conducir A2B	-
Logística y almacén	Almacenero	1	Técnico	Técnico en almacenes
Limpieza	Personal de limpieza	1	Secundaria completa	-

Nota: Elaboración propia (2023).

Descripción de funciones

- **Gerente general**

Desarrolla planes estratégicos para lograr las metas y objetivos establecidos previamente, a corto y largo plazo.

Se encarga de asignar funciones a cada área y supervisar el cumplimiento de las mismas, de manera eficiente

Responsable de la gestión de los recursos financieros, así como la supervisión del presupuesto de la empresa, aprobación de compras y adquisición de servicios.

- **Ingeniero de planta**

Encargado del planeamiento de la producción a corto y largo plazo, manejo de personal y optimización de procesos.

Aseguramiento de la calidad e inocuidad a lo largo de toda la cadena productiva, logística y almacenamiento.

Gestión de servicios como el mantenimiento de equipos y control de plagas.

- **Operario**

Operar la maquinaria y equipos de las distintas áreas de producción, desde la recepción de la materia prima al área, hasta la entrega del producto final al almacén, cumpliendo con la normatividad de calidad establecida por la empresa.

Comunicación directa con el ingeniero de planta para el reporte de incidencias en el proceso de elaboración de la bebida.

Encargado de mantener las áreas productivas limpias, así como los equipos, maquinaria, utensilios, etc.

- **Administrador**

Encargado de la gestión de recursos humanos, captar, contratar y capacitar al personal requerido por las diferentes áreas de la empresa.

Manejo de correspondencia dirigida a la empresa o emitida por la misma.

Elaboración de informes, gestión de archivos y registros, actualización de base de datos y revisión de documentación.

- **Analista comercial**

Responsable de desarrollar estrategias de marketing y hacer el seguimiento de resultados para corroborar su efectividad.

Realizar periódicamente análisis de mercado, donde se analice e investigue el rubro de bebidas, para mejorar las oportunidades de crecimiento.

Encargado de gestionar relaciones sólidas empresa- cliente.

Desarrollo de material de marketing y ventas para la promoción del producto y la empresa.

- **Encargado de logística y almacén**

Responsable de la gestión de inventarios en el almacén (previa y posteriormente), para garantizar que se esté haciendo el correcto uso de los recursos de la empresa.

Encargado del abastecimiento de materia prima e insumos (gestión de proveedores), se asegura que el almacén tenga los medios necesarios para la producción para evitar el quiebre de stock en ningún momento.

Planificar y coordinar con el transportista la movilización de los productos hasta los puntos finales de venta o centros de distribución.

- **Transportista**

Encargado de cargar, descargar y trasladar el producto final a los puntos asignados de venta, asegurando que este llegue en buenas condiciones.

Responsable de la limpieza y desinfección de la móvil, además de la comunicación al encargado de logística sobre las necesidades de mantenimiento de esta.

Completar y cargar la documentación necesaria relacionada con las entregas, como hojas de ruta y documentos propios del transporte.

- **Almacenero**

Encargado de la recepción de materia prima, verificando las cantidades ingresadas.

Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Almacenamiento, orden de materia prima, insumos y aditivos en el almacén central. Limpieza y desinfección de sus áreas.

Responsable de la recepción de producto final de las áreas de producción y despacho/ entrega de las bebidas al área logística/ chofer.

Realizar el inventario mensual de los insumos y producto final, con la supervisión del encargado de logística y almacén.

- **Personal de limpieza**

Encargado de mantener las áreas comunes limpias, como los pasillos, patio de operaciones, servicios higiénicos, comedor, vestidores, etc.

4.2. Estudio de mercado

4.2.1. Recolección de datos

a. Técnica e instrumentos

A continuación, especificamos las técnicas e instrumentos que utilizamos para la recolección de datos del presente estudio.

Tabla 60 *Técnicas e instrumentos para la recolección de datos*

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
Observación documental	Guías, boletines virtuales	INEI, Minagri
Encuesta	Cuestionario/ formulario virtual	Población residente en Arequipa

Nota: Elaboración propia (2023).

b. Campo de verificación

- **Ámbito geográfico:** El presente estudio fue realizado en la ciudad de Arequipa.
- **Temporalidad:** La recolección de datos fue realizada desde inicios de junio del 2023, hasta fines del mismo mes.
- **Unidades de estudio:** Para el presente estudio, se tomó en cuenta a la población económicamente activa ocupada, de Arequipa, como futuros posibles consumidores de nuestro producto. Que comprende ambos géneros, de 20 a 54 años, del sector socioeconómico AB-C.

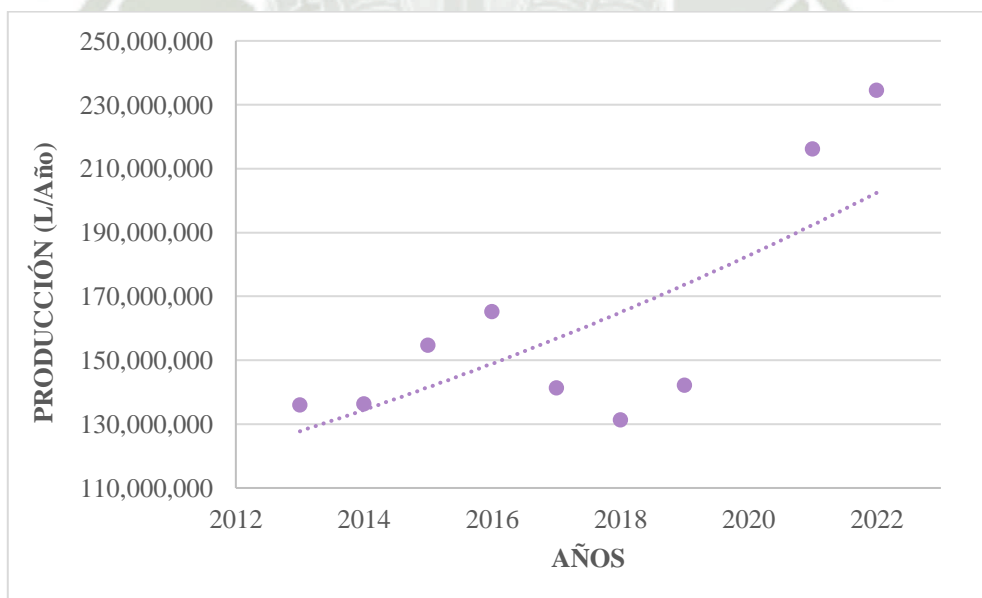
4.2.2. *Estudio de la demanda insatisfecha*

Tabla 61 *Demanda anual de bebidas energéticas*

AÑO	CANTIDAD (Litros)
2013	135,996,151
2014	136,257,892
2015	154,647,542
2016	165,272,622
2017	141,293,196
2018	131,267,956
2019	142,132,463
2020	132,797,178
2021	216,217,360
2022	234,449,039

Nota: Ministerio de la producción (2022).

Gráfico 29 *Demanda anual de bebidas energéticas*



Nota: Elaboración propia (2023).

La proyección de la demanda de bebidas energéticas para los siguientes años se realizó trazando una línea de tendencia con los datos mostrados en la tabla 61, optando por un modelo exponencial, el cual corresponde a la ecuación:

$$y = 2E - 37e^{0.0512x}$$

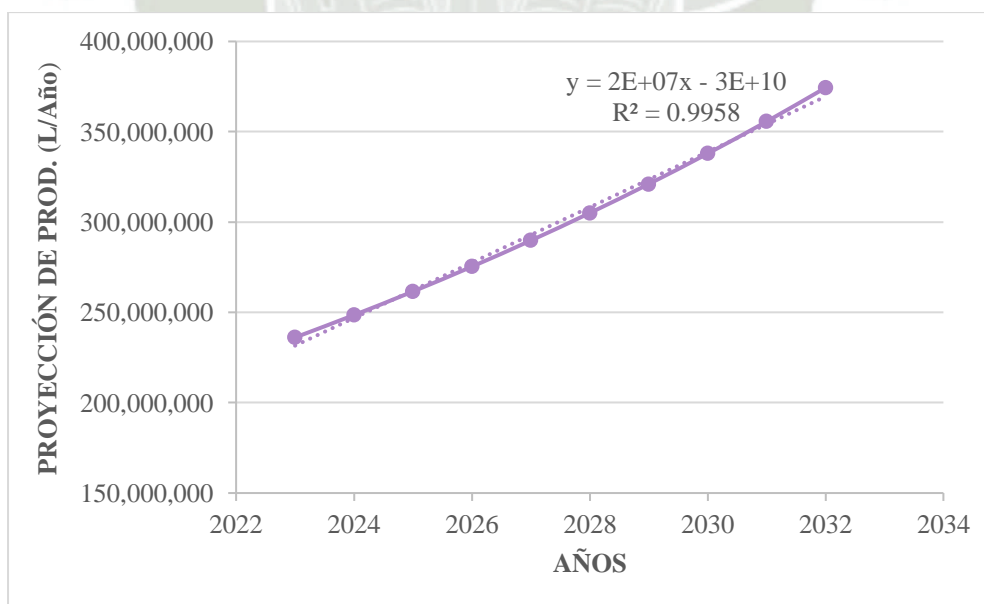
$$R^2 = 0.6203$$

Tabla 62 *Proyección de demanda anual de bebidas energéticas*

AÑO	CANTIDAD (Litros)
2023	236,131,341
2024	248,536,119
2025	261,592,561
2026	275,334,902
2027	289,799,175
2028	305,023,304
2029	321,047,209
2030	337,912,904
2031	355,664,611
2032	374,348,874

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 30 *Proyección de demanda anual de bebidas energéticas*



Nota: Elaboración propia (2023).

Después de realizar la proyección anual de la demanda aparente de bebidas energéticas, se realizó un estudio detallado que comprende la demanda proyectada de la bebida funcional en específico, para poder identificar el mercado real que podríamos abarcar.

Tabla 63 Mercado potencial

Mercado potencial	%	2023
PEA ocupada- Arequipa	-	685,283
Población que consume bebidas energizantes	4%	27,411
Nivel Socioeconómico AB-C	58.30%	15,981

Nota: Elaboración propia (2023).

Para calcular el mercado potencial se tomó en cuenta los valores de la Población Económicamente Activa ocupada de la ciudad de Arequipa, del cual se consideró solo el porcentaje que consume bebidas energizantes que pertenecen al nivel socioeconómico AB-C.

Tabla 64 Mercado disponible

Mercado disponible	%	2023
Personas que consumen bebidas funcionales-saludables	64.40%	10,292

Nota: Elaboración propia (2023).

La encuesta realizada (ver Anexo 19) indica que solo el 64.4% de la población consume bebidas funcionales y saludables. A partir de este dato, se ajustó el tamaño del mercado potencial para determinar el mercado disponible.

Tabla 65 Mercado efectivo de la bebida funcional

Mercado efectivo	%	2023
Personas que consumirían nuestra bebida funcional a base de maíz morado malteado y malta de cebada	94.30%	9,705

Nota: Elaboración propia (2023).

El mercado efectivo se determinó aplicando el 94.3%, correspondiente a las personas encuestadas que manifestaron su intención de consumir el producto, sobre el mercado disponible.

Tabla 66 Mercado botella 250 ml

Mercado botella 250 ml	%	2023
Personas que comprarían la botella de 250 ml	30.20%	2,931
Personas que estarían dispuestas a pagar S/.3.00	48.80%	1,430

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 67 Mercado botella 330 ml

Mercado botella 330 ml	%	2023
Personas que comprarían la botella de 330 ml	27.90%	2,708
Personas que estarían dispuestas a pagar S/.4.00	39.50%	1,070

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 68 Mercado botella 500 ml

Mercado botella 500 ml	%	2023
Personas que comprarían la botella de 500 ml	41.90%	4,066
Personas que estarían dispuestas a pagar S/.5.00	53.50%	2,176

Nota: Elaboración propia (2023).

La encuesta mostró las preferencias de los consumidores para presentaciones de 250 ml, 330 ml y 500 ml. Además, los precios que estarían dispuestos a pagar coincidieron en gran medida con nuestras estimaciones basadas en el mercado de bebidas energéticas. Esto nos lleva a considerar la producción de las tres presentaciones, lo cual permitirá ofrecer más opciones al consumidor y cubrir distintas necesidades de consumo, ampliando así el alcance del producto.

Tabla 69 Proyección de producción por botella

	15%	20%	25%	30%	30%
	2024	2025	2026	2027	2028
Bebida funcional de 250 ml	1645	1747	1853	1962	1997
Bebida funcional de 330 ml	1230	1307	1385	1467	1493
Bebida funcional de 500 ml	2502	2658	2818	2984	3037

Nota: Elaboración propia (2023).

Según el Ministerio de producción en 2023, el crecimiento de consumo de bebidas energéticas en los siguientes años, irá desde el 15% hasta el 30%, es por ello que se consideraron los siguientes porcentajes para hallar la proyección de cada una de las presentaciones a producir.

Tabla 70 Demanda proyectada: botella 250 ml

	% relativo Rpta.	Freq. al año	Cant. total 2024	Cant. total 2025	Cant. total 2026	Cant. total 2027	Cant. total 2028
Siempre (todos los días)	4.70%	365	28,217	29,974	31,785	33,651	34,257
Casi siempre (4 a 2 veces por semana)	26.00%	156	66,714	70,868	75,150	79,562	80,994
A veces (1 vez a la semana)	57.60%	52	49,266	52,333	55,495	58,754	59,811
Casi nunca (1 vez al mes)	11.70%	12	2,309	2,453	2,601	2,754	2,804
	100.00%	-	146,507	155,628	165,031	174,721	177,866

Nota: Elaboración propia (2023).

Para hallar la demanda proyectada de la presentación de 250 ml en unidades, se consideró la frecuencia estimada de consumo (% relativo de respuesta), tras la encuesta, que fue plasmada como cantidad de días específicos en base a 1 año (Frecuencia al año). Para después ser multiplicado por los valores de la proyección de producción por botella de 250 ml, de la Tabla N° 69.

Tabla 71 Demanda proyectada: botella 330 ml

	% relativo rpta.	Freq. al año	Cant. total 2024	Cant. total 2025	Cant. total 2026	Cant. total 2027	Cant. total 2028
Siempre (todos los días)	4.70%	365	21,100	22,414	23,768	25,164	25,617

Casi siempre (4 a 2 veces por semana)	26.00%	156	49,888	52,994	56,195	59,495	60,566
A veces (1 vez a la semana)	57.60%	52	36,840	39,134	41,498	43,935	44,726
Casi nunca (1 vez al mes)	11.70%	12	1,727	1,834	1,945	2,059	2,097
	100%		109,555	116,376	123,407	130,653	133,005

Nota: Elaboración propia (2023).

Para calcular la demanda proyectada de la presentación de 330 ml en unidades, se utilizó la frecuencia estimada de consumo (% relativo de respuesta) obtenida de la encuesta, expresada como el número de días específicos al año (frecuencia anual). Esta cifra fue luego multiplicada por los valores de la proyección de producción por botella de 330 ml, según la Tabla N°69.

Tabla 72 Demanda proyectada: botella 500 ml

	% relativo de rpta.	Freq. al año	Cant. total 2024	Cant. total 2025	Cant. total 2026	Cant. total 2027	Cant. total 2028
Siempre (todos los días)	4.70%	365	42,919	45,591	48,346	51,185	52,106
Casi siempre (4 a 2 veces por semana)	26.00%	156	101,475	107,793	114,306	121,018	123,196
A veces (1 vez a la semana)	57.60%	52	74,935	79,601	84,410	89,367	90,975
Casi nunca (1 vez al mes)	11.70%	12	3,513	3,731	3,957	4,189	4,264
	100.00%		222,843	236,717	251,019	265,758	270,542

Nota: Elaboración propia (2023).

La demanda proyectada de la presentación de 500 ml en unidades se calculó considerando la frecuencia estimada de consumo (% relativo de respuesta), expresada como la cantidad de días al año (frecuencia anual). Esta cifra se multiplicó luego por los valores de la proyección de producción de botellas de 500 ml, según la Tabla N° 69.

Tabla 73 Demanda proyectada: Litros anuales de la bebida funcional

Ítem	2024	2025	2026	2027	2028
Botella- 250 ml	146,507	155,628	165,031	174,721	177,866
Botella- 330 ml	109,555	116,376	123,407	130,653	133,005
Botella- 500 ml	222,843	236,717	251,019	265,758	270,542
TOTAL	184,201	195,669	207,491	219,675	223,629

Nota: Elaboración propia (2023).

Según la demanda proyectada de cada una de las diferentes presentaciones, se halló su equivalente en litros para cada uno de los siguientes años.

4.3. Ingeniería del proyecto

4.3.1. Capacidad de planta

La capacidad de planta es definida como la cantidad máxima de productos que una planta puede procesar de manera efectiva, en un tiempo determinado. Los criterios considerados para el cálculo de nuestra capacidad de planta fueron basados en la demanda proyectada del mercado efectivo, lo que definió la capacidad máxima de procesamiento por lote de los equipos principales, tanto para la producción de malta de maíz morado, como la elaboración de la bebida funcional. Por otro lado, se tomó en cuenta los días efectivos anuales en los que se laborará, descontando los domingos como días de descanso y feriados definidos.

Tabla 74 Cálculo de días laborables

Criterios	2024	2025	2026	2027	2028
Días por año	365	365	366	365	365
Domingos	52	52	52	52	52
Feridos	12	12	12	12	12
TOTAL	301	301	302	301	301

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 75 Plan de producción anual del 2024

Criterios	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	TOTAL (L)
Estacionalidad	61%	10%	13%	16%	100%
Demanda proyectada	112,363	18,420	23,946	29,472	184,201
Degustaciones (1%)	1,124	184	239	295	1,842
Merma (2%)	2,247	368	479	589	3,684
	115,733	18,973	24,665	30,356	189,727

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 76 Plan de producción anual 2025-2028

Criterios	2025	2026	2027	2028
Demanda proyectada	195,669	207,491	219,675	223,629
Degustaciones (1%)	1,957	2,075	2,197	2,236
Merma	3,913	4,150	4,394	4,473
TOTAL (L)	201,540	213,716	226,265	230,338

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 77 Promedio de producción diaria 2024-2028

Año	Demanda nacional (L)	Plan de producción (L)	%	Producción diaria (L)
2024	248,536,119	189,727	0.076	630
2025	261,592,561	201,540	0.077	670
2026	275,334,902	213,716	0.078	708
2027	289,799,175	226,265	0.078	752
2028	305,023,304	230,338	0.076	765
		PROMEDIO	0.08	700

Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación

Con los datos obtenidos de la demanda proyectada de bebidas energizantes, se halló el porcentaje que correspondía al plan de producción de la bebida funcional en litros. Seguidamente, se promedió la producción diaria de la bebida que cubriría la demanda anual.

Por lo tanto, se concluye que el porcentaje que abarcará nuestro producto del mercado nacional de bebidas energizantes es del 0.08%, lo que corresponde a una capacidad de planta que produzca un promedio de 700 Litros por lote, 1 por día, incluyendo merma del 2% y degustaciones como forma publicitaria del 1%.

Dependiendo de la demanda estacional, como en verano que es elevada y excede el tamaño de planta, se pretende organizar la producción manejando stocks previos para poder llegar a dicha meta, o, por otro lado, programar la producción de 2 lotes (2 turnos) por día, cuando sea necesario.

4.3.2. Localización

La localización de planta se refiere al proceso de evaluación y elección del sitio más adecuado donde se pueda realizar una instalación industrial. Este proceso incluye la evaluación de diversos factores económicos, logísticos y operacionales que afectan directamente la eficiencia y rentabilidad de la empresa, tanto a corto como a largo plazo.

Por lo tanto, en las siguientes tablas 92 y 93, se muestran los criterios de evaluación para los distintos factores en la macro y micro- localización que nos permitirán seleccionar el sitio más adecuado para la instalación de la planta.

Tabla 78 Escala de ponderación

Ponderación	%
Absolutamente importante	100%
Especialmente importante	75%
Importante	50%
Moderadamente importante	25%
Sin importancia	0%

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 79 Escala de calificación

Calificación	Puntaje
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Nota: Elaboración propia (2023).

4.3.2.1. Análisis de macro- localización

Tabla 80 Ranking de factores para la macro- localización de la planta

Factor	Pond.	Arequipa		Áncash		Lima	
		Calif.	Ranking	Calif.	Ranking	Calif.	Ranking
Terreno	50%						
Costo	25	5	125	2	50	4	100
Disponibilidad	25	5	125	2	50	4	100
Construcción	25%						
Costo	25	4	100	3	75	5	125
Mano de obra	75%						
Costo	25	4	100	3	75	5	125
Disponibilidad	25	5	125	3	75	5	125
Tecnificación	25	5	125	2	50	5	125
Materia prima	100%						
Costo	50	4	200	4	200	5	250
Disponibilidad	50	5	250	2	100	5	250
Energía eléctrica y GAS	50%						
Costo	25	5	125	3	75	5	125
Disponibilidad	25	5	125	4	100	5	125
Agua	100%						
Costo	25	5	125	4	100	2	50
Disponibilidad	25	5	125	4	100	3	75
Calidad	50	5	250	3	150	3	150
Cercanía M.P.	50%						
Transporte	50	5	250	3	150	4	200
Cercanía mercado	50%						
Acceso	25	5	125	2	50	3	75
Transporte	25	5	125	2	50	3	75
Aspectos legales	50%						
Costo	50	4	200	3	150	5	250
TOTAL			2600		1600		2325

Nota: Elaboración propia (2023).

Justificación

De acuerdo con el análisis de macro- localización, se concluye que Arequipa es la ubicación más idónea para la instalación de la planta de procesamiento, ya que dispone de materia prima y agua de mayor calidad en comparación de las demás alternativas, además que el mercado objetivo se encuentra en la misma ciudad, por lo que los costos logísticos serán poco significativos.

4.3.2.2. Análisis de micro- localización

Tabla 81 Ranking de factores para la micro- localización de la planta

Factor	Pond.	La joya		Yarabamba		Rio seco	
		Calif.	Ranking	Calif.	Ranking	Calif.	Ranking
Terreno	50%						
Costo	25	4	100	5	125	3	75
Disponibilidad	25	3	75	4	100	4	100
Construcción	25%						
Costo	25	3	75	4	100	5	125
Mano de obra	75%						
Costo	25	3	75	4	100	4	100
Disponibilidad	25	2	50	3	75	3	75
Tecnificación	25	2	50	3	75	4	100
Materia prima	100%						
Costo	50	3	150	4	200	3	150
Disponibilidad	50	3	150	4	200	3	150
Energía eléctrica y GAS	50%						
Costo	25	4	100	5	125	3	75
Disponibilidad	25	4	100	4	100	5	125
Agua	100%						
Costo	25	3	75	5	125	4	100
Disponibilidad	25	2	50	4	100	4	100
Calidad	50	2	100	4	200	3	150
Cercanía M.P.	50%						
Transporte	50	3	150	4	200	3	150

Cercanía mercado	50%						
Acceso	25	3	75	4	100	4	100
Transporte	25	2	50	3	75	4	100
Aspectos legales	50%						
Costo	50	3	150	4	200	5	250
TOTAL			1575		2200		2025

Nota: Elaboración propia (2023).

Justificación

Se determina que la ubicación más óptima dentro del departamento de Arequipa, es Yarabamba, ya que es una urbe en crecimiento y por ello los costos para la instalación de la planta y los servicios básicos son menos costosos y de muy buena calidad (agua), además que cuenta con materia prima disponible en la misma locación y el mercado objetivo es cercano a esta. Actualmente el Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI) y en Instituto de innovación Agraria (INIA) en conjunto con los agricultores de Yarabamba están desarrollando la siembra de maíz morado, especialmente la variedad INIA 615 “Negro Canaán” favoreciendo a los pequeños productores y promoviendo el aumento del cultivo de esta variedad (Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2024). De esta forma, el proyecto sería beneficiado en el futuro gracias al incremento de producción de esta materia favoreciendo a los productores aledaños, así como minorizando costos de transporte.

4.3.3. Distribución de planta

4.3.3.1. Equipos de producción

Tabla 82 Descripción de equipos para la producción (Ver Anexo 10)

Cant.	Equipo	Descripción
2	Balanza de piso	Función: Pesaje Rango de pesaje: 50 g a 500 kg Marca: SuperSS Fuente alimentación: Eléctrica 50/60 Hz, 220V Precisión: 25 g

1	Balanza gramera	Función: Pesaje Capacidad: 10 kg Precisión: 0.5 g
1	Brewhouse (Tanque de maceración y tanque de ebullición)	Macerador Función: Maceración del grano Capacidad del tanque: 500 L+25% espacio de cabeza Método de calentamiento: Vapor
1	Caldero	Función: Fuente de vapor para calentamiento y esterilización Salida de vapor nominal: 100 Kg/h Temperatura de vapor saturado: <172°C
1	Cámara de refrigeración y congelación	Función: Refrigerado y congelado Rango de temperatura: -26 a 5°C Capacidad neta: 708 L
1	Codificadora	Función: Rotulado de productos con información de trazabilidad Área de impresión máx.: 140x12.7mm
1	Etiquetadora de envases	Función: Etiquetar botellas con la marca Voltaje: 220/50Hz Capacidad: 40-50 botellas x minuto
1	Filtro de ósmosis	Función: Filtrado de impurezas, bacterias, metales en suspensión en el agua Capacidad: 1000L/h
2	Glycol cooling unit (3 HP Glycol water chiller)	Función: Enfriamiento de agua/ glycol al 35% Refrigerante: R407C

		Rango de agua de enfriado: 0 a -5°C
1	Glycol cooling unit (Tanque pulmón agua fría)	Función: Almacenaje de agua + glycol fría Capacidad: 1000 L + 25% espacio de cabeza
1	Llenadora/ tapadora de botellas en frío	Función: Llenado y taponado de botellas Capacidad: 400-800 Un/h Tamaño de botellas: 250 - 2000ml Proceso de trabajo: Neumático, bajo presión de CO ₂
1	Molino de rodillos	Función: Molienda de granos Motor: 1.5 KW N° rodillos: 2 dentados Capacidad de tolva: 30 kg
1	Pasteurizador de túnel	Función: Tratamiento térmico a las botellas con producto Fuente de trabajo: Vapor sobrecalentado 0.3 Mpa
1	Potenciómetro	Función: Medición de pH Rango de medición pH: -2 a 16 Rango de temperatura: -5 a 60°C
1	Refractómetro digital	Función: Medición de sólidos solubles Rango de medición: 0-85°Brix Rango de temperatura: 0- 80°C
2	Sistema CIP	Función: Limpieza y desinfección automatizada Capacidad de tanque: 100 L

- | | | |
|---|---------------------------------------|--|
| 1 | Sistema de filtración | Función: Filtrado de producto
Capacidad: 500 kg/h |
| 2 | Tanque de abrillantamiento | Función: Almacenaje producto
Capacidad: 1000 L + 25% espacio de cabeza |
| 2 | Tanque de agua caliente | Función: Suministro de agua caliente para maceración, rociado y limpieza
Capacidad: 1000L+15% espacio de cabeza |
| 2 | Tanque de almacenamiento | Función: Almacenaje y decantación de producto
Capacidad: 1000 L + 25% espacio de cabeza
Tipo de enfriamiento: 35% de glycol a -5°C
Acabado cónico |
| 1 | Tanque para malteado de granos 3 en 1 | Función: Remojo, malteado y sacarificado de granos
Capacidad: 1000 L+ 30% espacio de cabeza |
| 2 | Termómetro de sonda | Función: Medición de temperatura
Rango de medición T° : -50 a 150°C |

Nota: Elaboración propia (2023)

4.3.3.2. Cálculo de áreas

Tabla 83 *Requerimiento de superficies para el área de proceso*

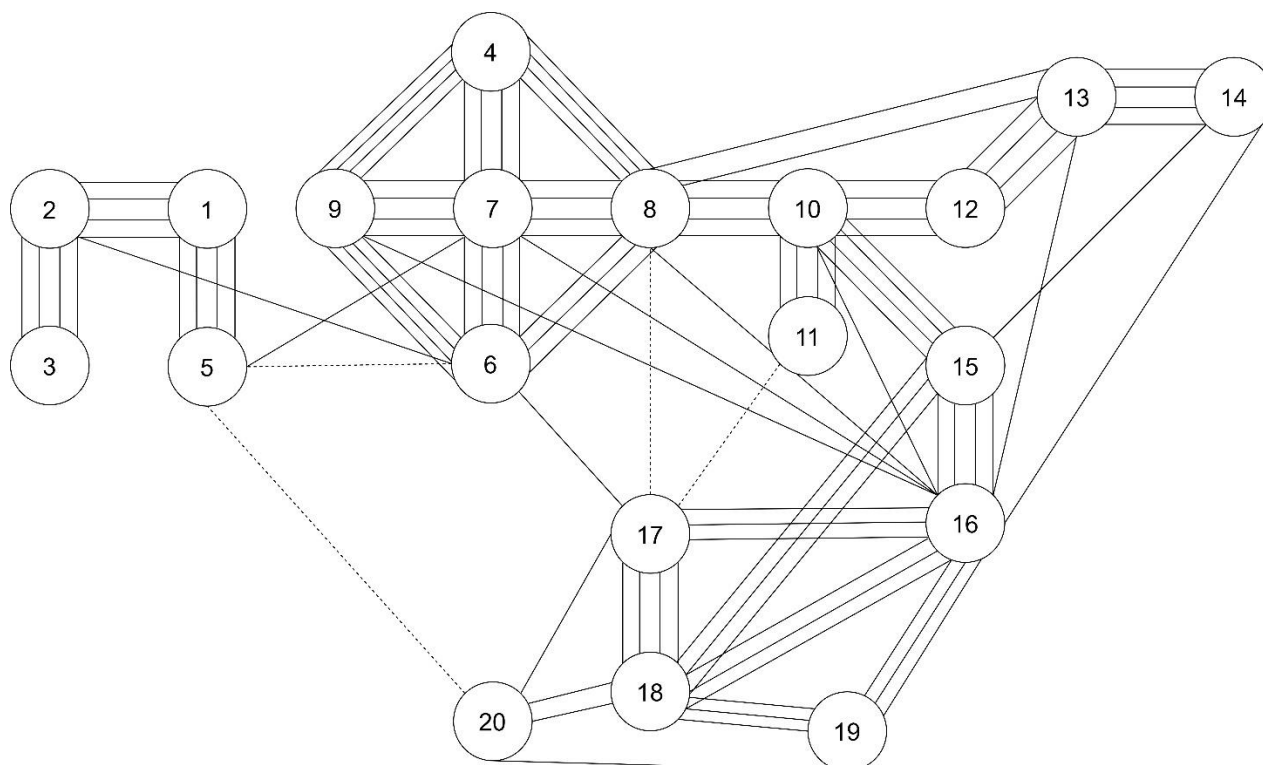
Cant.	Equipo	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss (m²)	N° lados	Sg (m²)	Se (m²)	Área total (m²)
2	Balanza de piso	0.70	0.60	0.80	0.42	3.00	1.26	0.47	4.30
1	Brewhouse (Tanque de maceración y tanque de ebullición)	3.20	2.12	2.50	6.78	2.00	13.57	5.71	26.06
1	Caldero	0.98	0.98	1.81	0.96	2.00	1.92	0.81	3.69
1	Cámara de frío	0.87	1.90	0.87	1.65	3.00	4.96	1.86	8.47
1	Etiquetadora de envases	1.95	0.67	1.63	1.31	3.00	3.92	1.47	6.69
1	Filtro de ósmosis	0.60	0.30	0.80	0.18	1.00	0.18	0.10	0.46
2	Glycol cooling unit (3 HP Glycol water chiller)	1.32	0.85	0.72	1.12	2.00	2.24	0.94	8.62
1	Glycol cooling unit (Tanque pulmón agua fría)	1.26	1.26	1.86	1.59	1.00	1.59	0.89	4.07
1	Llenadora/ tapadora de botellas en frío	2.40	0.80	1.80	1.92	3.00	5.76	2.16	9.84
1	Molino de rodillos	0.78	0.60	1.37	0.47	1.00	0.47	0.26	1.20
1	Pasteurizador de túnel	4.00	0.85	1.10	3.40	3.00	10.20	3.82	17.42
1	Secador/ deshidratador para granos rotativo	2.50	1.30	1.50	3.25	2.00	6.50	2.74	12.49

2	Sistema CIP	0.50	0.50	1.15	0.25	1.00	0.25	0.14	1.28
1	Sistema de filtración	1.20	0.60	1.50	0.72	1.00	0.72	0.40	1.84
2	Tanque de abrillantamiento	0.96	0.96	2.51	0.92	3.00	2.76	1.03	9.44
2	Tanque de agua caliente	1.46	1.46	2.22	2.13	2.00	4.26	1.79	16.38
2	Tanque de almacenamiento	0.96	0.96	2.51	0.92	3.00	2.76	1.03	9.44
1	Tanque para malteado de granos 3 en 1	0.80	0.80	2.00	0.64	3.00	1.92	0.72	3.28
	SUBTOTAL								145
	Escaleras (10%)								14.5
	Muros y columnas (15%)								21.75
	Seguridad (15%)								21.75
	TOTAL								203

Nota: Elaboración propia (2023).

4.3.3.4. Diagrama de hilos

Diagrama 10 *Diagrama de hilos: maquinarias y equipos para el proceso*



Nota: Elaboración propia (2024).

Leyenda	
1	Balanza
2	Tanque de malteado 3 en 1
3	Tanque de secado
4	Caldero
5	Molino de granos
6	Filtro de osmosis
7	Tq. macerador
8	Tq. ebullición
9	Tq de agua caliente
10	Filtro prensa
11	Mesa de trabajo
12	Intercambiador de calor
13	Tanque pulmón de agua fría + glycol
14	Chiller
15	Tanques de almacenamiento / gasificado
16	Tanques CIP ácido /alcalino
17	Lavadora de botellas
18	Llenadora de botellas
19	Pasteurizador de túnel
20	Etiquetadora







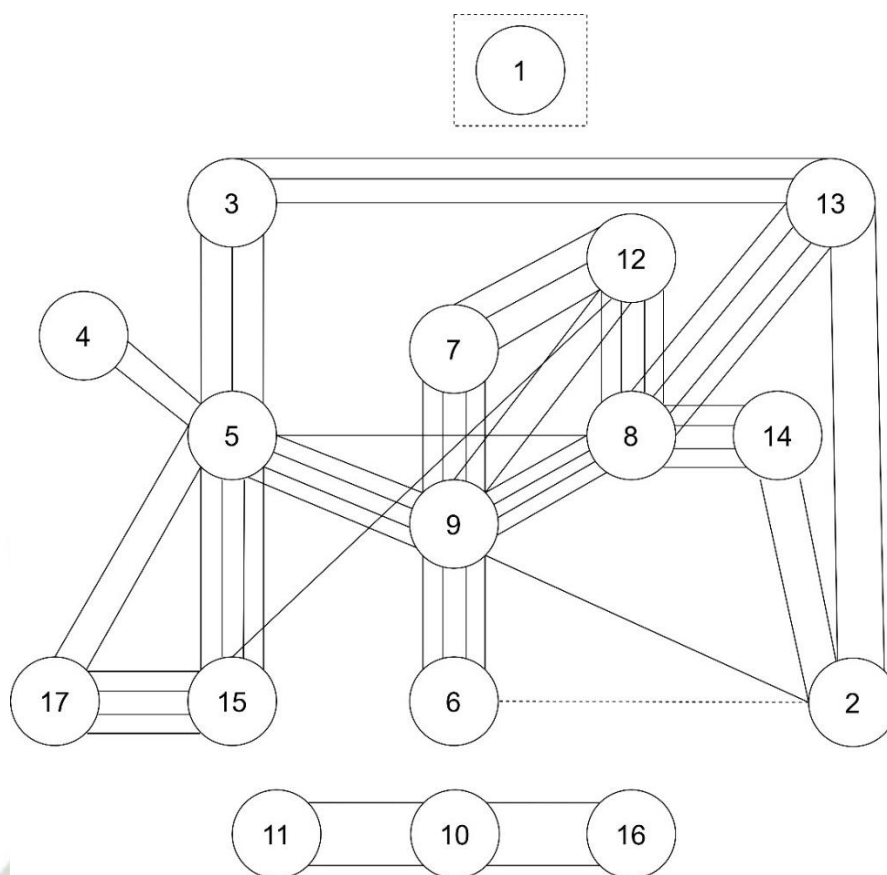






Leyenda	
	Absolutamente necesario
	Especialmente importante
	Importante
	Ordinaria o normal
	Sin importancia
	Indeseable

Diagrama 11 Diagrama de hilos: Áreas de la empresa



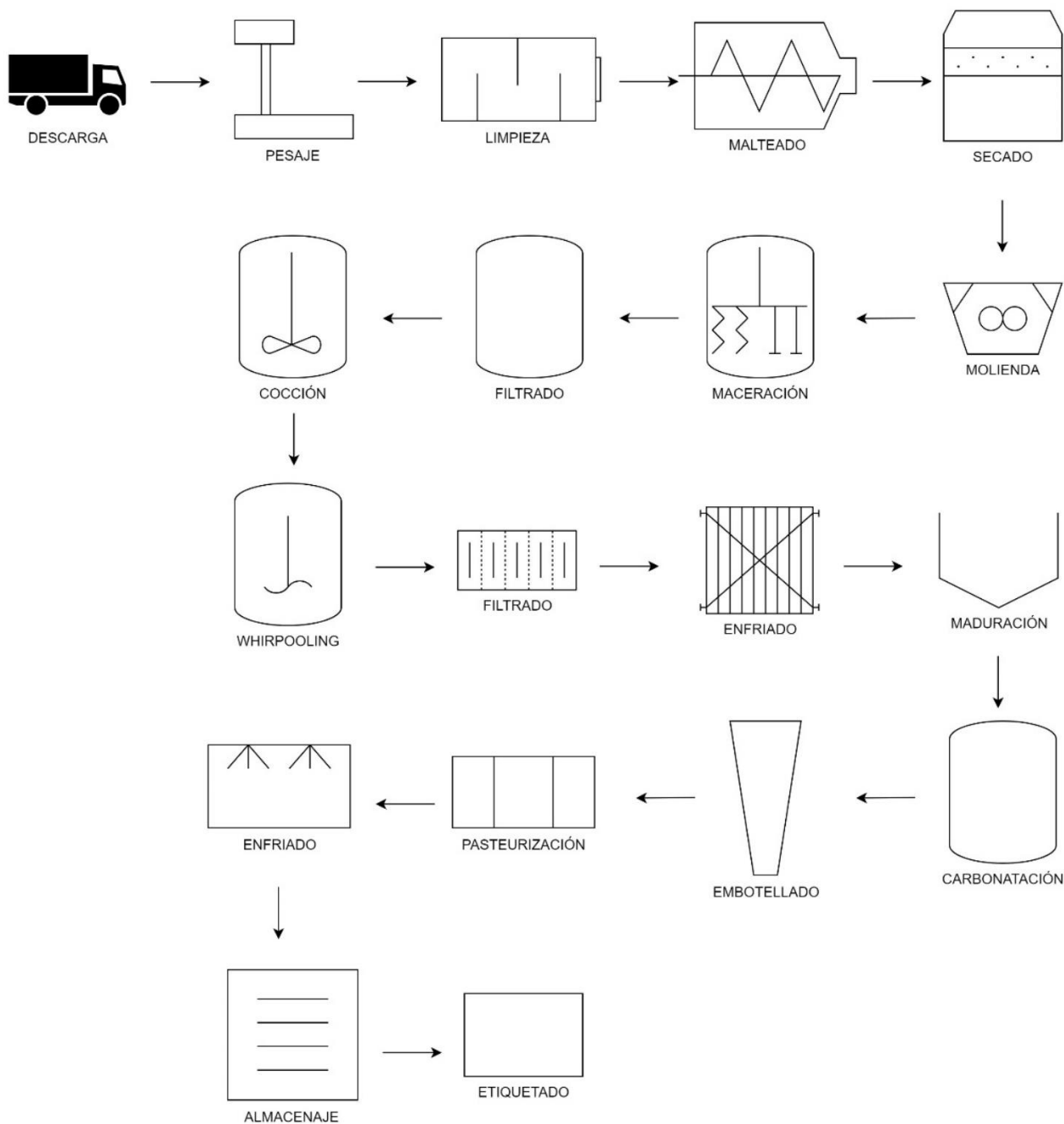
Leyenda	
1	Área de residuos sólidos
2	Área de mantenimiento
3	Área de malteado
4	Almacén de productos químicos
5	Almacén general
6	Almacén de producto final
7	Área de molienda
8	Área de producción
9	Área de envasado
10	Baños / Vestidores
11	Oficinas administrativas
12	Oficina producción / calidad
13	Área de producción de vapor
14	Área de producción de frío
15	Área de carga y descarga
16	Comedor
17	Garita

Leyenda	
	Absolutamente necesario
	Especialmente importante
	Importante
	Ordinaria o normal
	Sin importancia
	Indeseable

Nota: (Elaboración propia, *Nota:* Elaboración propia (2023)).

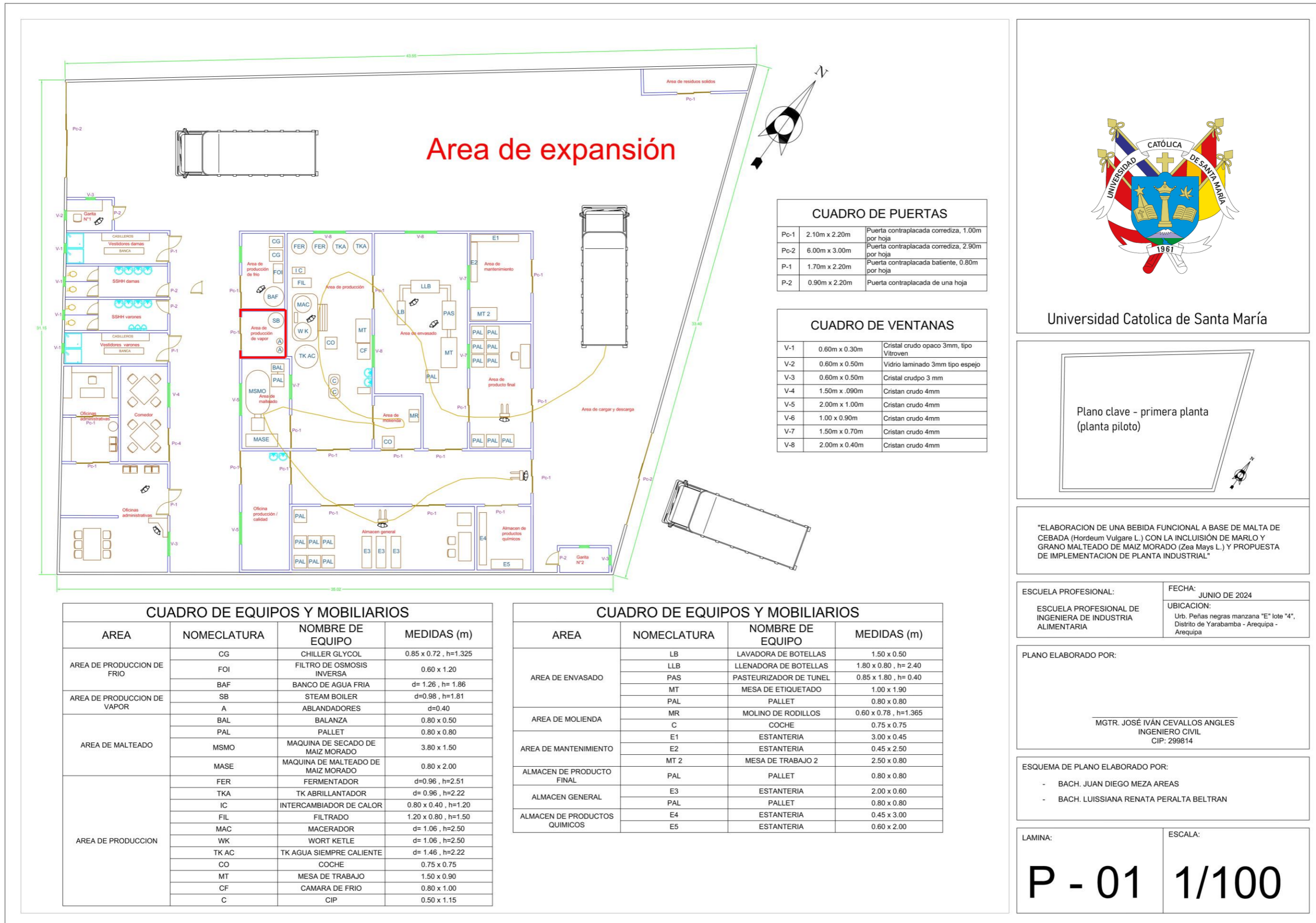
4.3.3.5. Diagrama de flujo de proceso

Diagrama 12 *Diagrama de elaboración de la bebida funcional*



Nota: Elaboración propia (2024).

4.3.3.6. Plano de distribución de planta



4.4. Costos de producción

A continuación, se detallarán los costos de producción para calcular el capital de trabajo.

4.4.1. Costos de la elaboración de la bebida funcional

A. Costos directos

Los costos directos son aquellos que se relacionan directamente con la producción del producto final.

Tabla 84 Costos de materia prima

Materias primas	Litro			Anual	
	Precio x kg o L	Cantidad (g o ml)	Costo total	Cantidad (kg o L)	Costo total
Malta de cebada "Pale Ale"	S/ 8.00	70.72	S/ 0.57	13,418	S/ 107,342
Maíz morado	S/ 8.50	212.16	S/ 1.80	40,253	S/ 342,153
Lúpulo "Hallertau M."	S/ 200.00	2.83	S/ 0.57	537	S/ 107,342
Ácido cítrico	S/ 25.00	0.03	S/ 0.00	5	S/ 134
Sorbato de potasio	S/ 60.00	0.28	S/ 0.02	54	S/ 3,220
Agua para producir	S/0.0055	875.00	S/ 0.0048	166,013	S/ 913
TOTAL			S/ 2.9548		S/ 561,104

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 85 Costos de mano de obra directa

Cant.	Sueldo básico	EsSalud 9%	Vacaciones mensuales	Total salario	Total salario	
				mensual	anual	
Operario de producción	2	S/2,400	S/216	S/109	S/2,725	S/32,700

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 86 *Costos de material de envase*

Descripción	Costo unitario	Cantidad	Costo anual
Botella vidrio ámbar	S/ 0.7	558,185	S/ 390,729
Tapa corona	S/ 0.015	558,185	S/ 8,373
Etiquetas	S/ 0.005	558,185	S/ 2,791
		TOTAL	S/ 401,893

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 87 *Costo directo total*

Descripción	Costo anual
Materia prima	S/ 561,104
Mano de obra directa	S/ 32,700
Material de envase	S/ 401,893
TOTAL	S/ 995,697

Nota: Elaboración propia (2024).

B. Costos indirectos

Tabla 88 *Costos de material de limpieza*

Descripción	Precio x L	Cantidad diaria (L)	Costo diario	Costo anual
Detergente alcalino (SU331)	S/ 6.90	1.9	S/ 13.11	S/ 3,946
Solución ácida (Ácido peracético)	S/ 7.50	0.3	S/ 2.25	S/ 677.25
Desinfectante (Amonio cuaternario)	S/ 9.80	1	S/ 9.80	S/ 2,949
			TOTAL	S/ 7,572

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 89 *Costos de mano de obra indirecta*

	Cant.	Sueldo básico	EsSalud 9%	Vacac. mensuales	Salario mensual	Salario anual
Gerente general	1	S/3,500	S/315	S/159	S/3,974	S/47,687
Ing. de alimentos	1	S/2,000	S/180	S/90.8	S/2,270	S/27,250
				TOTAL	S/6,244	S/74,937

Nota: Elaboración propia (2024).

C. Gastos indirectos

Tabla 90 *Costos de depreciación*

Descripción	Tasa	Inversión total	Depreciación anual
Edificaciones y obras civiles	3%	S/ 274,667	S/ 8,240.01
Mobiliaria y equipos de oficina	10%	S/ 20,085	S/ 2,008.50
Maquinaria y equipos	20%	S/ 261,584	S/ 52,316.80
Vehículos	20%	S/ 82,060	S/ 16,412.00
		TOTAL	S/ 78,977.31

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 91 *Costos de mantenimiento*

Descripción	Tasa	Inversión total	Costo anual
Edificaciones y obras civiles	3.5%	S/ 274,667	S/ 9,613.35
Mobiliaria y equipos de oficina	3%	S/ 20,085	S/ 602.55
Maquinaria y equipos	5%	S/ 261,584	S/ 13,979.00
Vehículos	5%	S/ 82,060	S/ 4,103.00
		TOTAL	S/ 28,297.90

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 92 Costos de seguros

Descripción	Tasa	Inversión total	Costo anual
Terreno	0.1%	S/ 446,400	S/ 446.40
Edificaciones y obras civiles	2%	S/ 274,667	S/ 5,493.34
Mobiliaria y equipos de oficina	1%	S/ 20,085	S/ 200.85
Maquinaria y equipos	0.1%	S/ 261,584	S/ 261.58
Vehículos	1%	S/ 82,060	S/ 820.6
		TOTAL	S/ 7,222.77

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 93 Costos de servicios

Descripción	Unidad	Costo unitario	Consumo anual	Costo anual
Agua	m ³	S/ 5.5	372.00	S/ 2,046.00
Electricidad	kW/h	S/ 0.20	48,960	S/ 9,792.00
Gas	kg	S/ 0.28	5,142	S/ 1,440.00
			TOTAL	S/ 13,278.00

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 94 Costos indirectos totales

Descripción	Costo anual
Material de limpieza	S/ 7,572.00
Mano de obra indirecta	S/ 74,937.00
Depreciación	S/ 78,997.00
Mantenimiento	S/ 28,297.00
Seguros	S/ 7,222.00
Servicios	S/ 13,278.00
TOTAL	S/ 210,303.00

Nota: Elaboración propia (2024).

Costo total de la producción

La sumatoria de los gastos de costos directos e indirectos, da el costo total de la producción.

Tabla 95 Costo total de producción

Descripción	Costo anual
Costos directos	S/ 995,697.00
Costos indirectos	S/ 210,303.00
TOTAL	S/ 1'206,000.00

Nota: Elaboración propia (2024).

D. Costos y gastos de operación

Gastos administrativos

Los gastos administrativos son costos indirectos asociados con la operación general de una empresa, pero que no están directamente relacionados con la producción.

Tabla 96 Remuneración del personal de la empresa

	Cant.	Sueldo básico	Essalud 9%	Vacaciones mensuales	Salario mensual	Salario anual
Administrador	1	S/ 2,300	S/ 207	S/ 104	S/ 2,611	S/ 31,338
Analista comercial	1	S/ 1,200	S/ 108	S/ 55	S/ 1,363	S/ 16,350
Encargado de logística	1	S/ 1,800	S/ 162	S/ 82	S/ 2,044	S/ 24,525
Transportista	1	S/ 1,200	S/ 108	S/ 55	S/ 1,363	S/ 16,350
Almacenero	1	S/ 1,200	S/ 108	S/ 55	S/ 1,363	S/ 16,350
Personal de limpieza	1	S/ 1,090	S/ 98	S/ 50	S/ 1,238	S/ 14,851
				TOTAL	S/ 9,982	S/ 119,764

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 97 *Total de gastos administrativos*

Descripción	Costo anual
Sueldo administrativo	S/ 119,764
Servicio contable	S/ 6,000.00
Útiles de escritorio	S/ 1,440.00
Internet +Teléfono Movistar 100 mbps plan full	S/ 508.32
TOTAL	S/ 127,712.32

Nota: Elaboración propia (2024).

E. Costos y gastos de ventas

Los costos y gastos de ventas son aquellos asociados con la comercialización, distribución y venta de los productos o servicios de una empresa. Estos, tampoco están directamente relacionados con la producción, sino con las actividades necesarias para llevar los productos al mercado y facilitar su venta.

Tabla 98 *Gastos de venta*

Descripción	Costo anual
Campaña intensa publicitaria	S/ 10,410
BTL activaciones	S/ 7,913
TOTAL	S/ 18,323

Nota: Elaboración propia (2024).

Gasto total de operaciones

Es la sumatoria de gastos administrativos y gastos de ventas.

Tabla 99 *Gasto total de operaciones*

Descripción	Costo anual
Gastos administrativos	S/ 127,712
Gastos de ventas	S/ 18,323
TOTAL	S/ 146,035

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 100 *Total de capital de trabajo*

Descripción	Costo anual
Costos directo total	S/ 995,697
Costos indirecto total	S/ 210,303
Gastos administrativos	S/ 127,712
Gastos de ventas	S/ 146,035
TOTAL	S/ 1'479,747

Nota: Elaboración propia (2024).

F. Inversión total del proyecto

Tabla 101 *Total de inversión*

Descripción	Costo anual
Inversión fija	S/ 1'196,226
Capital de trabajo	S/ 1'479,747
TOTAL	S/ 2'675,973

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5. Estudio económico

4.5.1. Inversión previa

La inversión previa se refiere a los desembolsos iniciales, necesarios para poner en marcha el proyecto, donde está considerada la inversión fija (tangible e intangible) y el capital de trabajo.

Para calcular el total de la inversión, se aplica la siguiente fórmula:

$$IT = IF + II + CT$$

Donde:

IT: Inversión Total

IF: Inversión Fija

II: Inversión Intangible

CT: Capital de Trabajo

4.5.2. Inversión fija

Se considera como inversión fija, a los gastos que una empresa realiza para adquirir o mejorar activos a largo plazo, como terrenos, edificios, maquinaria, equipos, y mobiliario, que son esenciales para su operación y no se consumen en corto plazo.

4.5.2.1. Inversión tangible

La inversión tangible abarca todo lo relacionado con el funcionamiento de la planta, la infraestructura construida, así como la maquinaria y los equipos utilizados.

Tabla 102 Área de planta

	Área	Costo x m ²	Costo x m ²	Costo total
Terreno	1,200 m ²	\$100	S/ 372	S/ 446,400

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 103 Costos de construcción y obras (Ver Anexo 11)

Descripción	Costo directo
Arquitectura	S/ 167,122.51
Obras preliminares y estructuras	S/ 54,763.85
Instalaciones eléctricas	S/ 33,803.50
Instalaciones sanitarias	S/ 18,977.44
TOTAL	S/ 274,667.30

Nota: Elaboración propia (2024).

Maquinarias y equipos

A continuación, se detallan los costos de maquinarias y equipos necesarios para la planta de producción.

Tabla 104 Costos de maquinarias y equipos mayores

Equipos mayores	Cant.	Valor venta unitario \$	Valor venta unitario S/.	Costo
Cámara de refrigeración y congelación	1	\$ 1,080.00	S/4,028.40	S/4,028.40
Brewhouse (Tanque de maceración, tanque de ebullición, tanque de agua caliente)	1	\$ 15,750.00	S/58,747.50	S/58,747.50
Molino de rodillos	1	\$ 1,100.00	S/4,103.00	S/4,103.00
Tanque de fermentación	2	\$ 2,550.00	S/9,511.50	S/19,023.00
Tanque de abrillantamiento	2	\$ 2,550.00	S/9,511.50	S/19,023.00
Glycol cooling unit (Tanque pulmón agua fría de 1000 L)	1	\$ 2,150.00	S/8,019.50	S/8,019.50
Glycol cooling unit (3 HP Glycol water chiller)	2	\$ 2,400.00	S/8,952.00	S/17,904.00
Glycol water líneas	1	\$ 1,650.00	S/6,154.50	S/6,154.50
Tablero de control	1	\$ 1,650.00	S/6,154.50	S/6,154.50
Sistema de filtración	1	\$ 3,600.00	S/13,428.00	S/13,428.00
Llenadora/ tapadora de botellas en frío	1	\$ 5,500.00	S/20,515.00	S/20,515.00
Pasteurizador de túnel	1	\$ 5,000.00	S/18,650.00	S/18,650.00
Sistema CIP 100 L	2	\$ 2,200.00	S/8,206.00	S/16,412.00
Filtro de ósmosis	1	\$ 850.00	S/3,170.50	S/3,170.50
Etiquetadora de envases	1	\$ 350.00	S/1,305.50	S/1,305.50
Caldero	1	\$ 4,350.00	S/16,225.50	S/16,225.50
Tanque para malteado de granos 3 en 1 + Secador deshidratador para granos rotativo	1	\$ 17,400.00	S/64,902.00	S/64,902.00
			TOTAL	S/297,765.90

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 105 Costos de maquinarias y equipos menores

Equipos menores	Cantidad	Valor venta unitario	Costo
Balanza de piso 500 kg	2	S/ 1,200.00	S/ 2,400.00
Balanza gramera 30 kg	1	S/ 600.00	S/ 600.00
Codificadora	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
Potenciómetro	1	S/ 1,735.00	S/ 1,735.00
Refractómetro digital (0-30°Brix)	1	S/ 250.00	S/ 250.00
Termómetro de sonda	2	S/ 270.00	S/ 540.00
Vasos de precipitado	5	S/ 10.00	S/ 50.00
		TOTAL	S/ 8,575.00

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 106 Costos de implementos generales

Herramientas	Cantidad	Valor venta unitario	Costo
Extintor PQS ABC 6 kg	3	S/100.00	S/300.00
Luces de emergencia	4	S/135.00	S/540.00
Recogedor	2	S/20.25	S/40.50
Escobillones	3	S/62.50	S/187.50
Escobilla	2	S/20.50	S/41.00
Jalador de agua manual	1	S/56.30	S/56.30
Jalador de agua de piso	1	S/99.50	S/99.50
Tacho para basura	2	S/350.00	S/700.00
Dispensador de alcohol	3	S/60.00	S/180.00
		TOTAL	S/2,144.80

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 107 Inversión en activo tangible- Ventas

Equipos/ Móviles	Cantidad	Valor venta unitario S/.	Costo
Impresora de etiquetas	1	S/2,000.00	S/2,000.00
Laptop	1	S/3,000.00	S/3,000.00
Caja fuerte	1	S/400.00	S/400.00
UPS+ estabilizador	1	S/90.00	S/90.00
		TOTAL	S/ 5,490.00

Móviles	Cant.	Valor venta unitario \$	Valor venta unitario S/.	Costo
Furgón Hyundai H-100 refrigerado	1	\$ 22,000.00	S/82,060.00	S/82,060.00

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 108 Inversión en activo tangible- Administración

Equipos/ Herramientas/ Muebles y enseres	Cantidad	Valor venta unitario S/.	Costo
Laptop	3	S/ 3,000.00	S/9,000.00
Impresora	1	S/ 7,000.00	S/7,000.00
Modem+ teléfono	1	S/ 3,500.00	S/3,500.00
UPS+ estabilizador	1	S/ 500.00	S/500.00
Estabilizadores de voltaje	1	S/ 40.00	S/40.00
Escritorio	3	S/ 450.00	S/1,350.00
Estante	2	S/ 350.00	S/700.00
Silla giratoria	3	S/ 200.00	S/600.00
Cesto para basura	2	S/ 30.00	S/60.00
		TOTAL	S/ 22,750.00

Nota: Elaboración propia (2024).

Costo total de la inversión total de activo tangible

Es la suma del terreno, construcción, equipos, móviles, herramientas, muebles y enseres.

Tabla 109 *Inversión total de activo tangible*

Activo tangible	Costo
Terreno	S/ 446,400.00
Total construcción	S/ 274,667.00
Total equipos mayores	S/ 322,755.90
Móviles	S/ 82,060.00
Total equipos menores	S/ 8,575.00
Total herramientas	S/ 2,684.80
Total muebles y enseres	S/ 2,710.00
TOTAL	S/ 1'139,851

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.2.2. Inversión intangible

La inversión intangible abarca activos no físicos, como propiedad intelectual, investigación y desarrollo, capital humano, y software, que mejoran la capacidad de una empresa para generar ingresos y aumentar su valor a largo plazo.

Tabla 110 *Inversión total de activo intangible*

Activo intangible	Costo
Gastos generales de ingeniería	S/ 19,350.00
Gastos de supervisión construcción	S/ 7,500.00
Utilidad de construcción	S/ 21,973.38
Gastos de constitución de empresa	S/ 472.00
Gastos de licencia y autorizaciones	S/ 2,420.00
Gastos para inicio de actividades	S/ 2,360.00
Gastos de acondicionamiento de local	S/ 2,300.00
TOTAL	S/ 56,375.38

Nota: Elaboración propia (2024).

Inversión total del proyecto

La suma del activo tangible y activo intangible da el total de la inversión del proyecto.

Tabla 111 *Inversión total- Activo Fijo*

Tipo de inversión	Costo
Activo tangible	S/ 1'139,851
Activo intangible	S/ 56,375
TOTAL	S/ 1'196,226

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.3. Presupuesto de operación

El presupuesto de operación es un plan financiero detallado que estima los ingresos y gastos de una empresa durante un período específico.

4.5.4. Financiamiento

Para ejecutar el proyecto, es esencial tener fuentes de financiamiento, por lo que se utilizarán recursos propios y a su vez, se obtendrá un crédito.

4.5.4.1. Estructura del financiamiento

Tabla 112 *Estructura de financiamiento*

	Aporte de accionistas	Préstamo del banco	Total de inversión
Activo fijo	S/ 393,565.00	S/ 802,661.00	S/ 1,196,226.00
Activo tangible	S/ 446,400.00	S/ 693,451.00	S/ 1,139,851.00
Activo intangible	-	S/ 48,823.00	S/ 48,823.00
Capital de trabajo	S/ 1'479,747.00	-	S/ 1,479,747.00
Total de inversión requerida	S/ 1'873,312.00	S/ 802,661.00	S/ 2,675,973.00
PORCENTAJE	70.00%	30.00%	100.00%

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.4.2. Condiciones de crédito

Las condiciones de crédito son los términos y exigencias que un prestamista define para conceder un préstamo o crédito a un prestatario.

Tabla 113 *Condiciones del préstamo*

Características	Descripción
Préstamo total	S/ 802,661.00
Tasa Efectiva Anual = TEA	18%
Tasa de Interés mensual = TIM	0.0139
Periodo (Meses)	24
Cuota (mensual)	S/ 36,580.7

Nota: Elaboración propia (2024).

La fórmula para el cálculo de la amortización y cuota mensual es la siguiente:

$$R = \frac{p \times i \times (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

- R: Renta o cuota mensual
- P: Préstamo adquirido
- I: Tasa de interés
- n: Número de periodos

Tabla 114 *Amortización y cuota anual*

Periodo	Saldo	Amortización (S/)	Intereses (S/)	Cuota (S/)	Saldo	Escudo
	Inicial (S/)				Final (S/)	Fiscal (S/)
1	802,661.0	28,409.0	11,147.7	39,556.7	774,252.0	3,344.3
2	774,252.0	28,803.6	10,753.1	39,556.7	745,448.4	3,225.9
3	745,448.4	29,203.6	10,353.1	39,556.7	716,244.8	3,105.9
4	716,244.8	29,609.2	9,947.5	39,556.7	686,635.6	2,984.3
5	686,635.6	30,020.4	9,536.3	39,556.7	656,615.1	2,860.9
6	656,615.1	30,437.4	9,119.4	39,556.7	626,177.8	2,735.8
7	626,177.8	30,860.1	8,696.6	39,556.7	595,317.7	2,609.0

8	595,317.7	31,288.7	8,268.0	39,556.7	564,029.0	2,480.4
9	564,029.0	31,723.2	7,833.5	39,556.7	532,305.7	2,350.0
10	532,305.7	32,163.8	7,392.9	39,556.7	500,141.9	2,217.9
11	500,141.9	32,610.5	6,946.2	39,556.7	467,531.3	2,083.9
12	467,531.3	33,063.5	6,493.3	39,556.7	434,467.9	1,948.0
13	434,467.9	33,522.6	6,034.1	39,556.7	400,945.2	1,810.2
14	400,945.2	33,988.2	5,568.5	39,556.7	366,957.0	1,670.5
15	366,957.0	34,460.3	5,096.5	39,556.7	332,496.7	1,528.9
16	332,496.7	34,938.9	4,617.9	39,556.7	297,557.9	1,385.4
17	297,557.9	35,424.1	4,132.6	39,556.7	262,133.8	1,239.8
18	262,133.8	35,916.1	3,640.6	39,556.7	226,217.7	1,092.2
19	226,217.7	36,414.9	3,141.8	39,556.7	189,802.7	942.5
20	189,802.7	36,920.7	2,636.1	39,556.7	152,882.1	790.8
21	152,882.1	37,433.4	2,123.3	39,556.7	115,448.6	637.0
22	115,448.6	37,953.3	1,603.4	39,556.7	77,495.3	481.0
23	77,495.3	38,480.4	1,076.3	39,556.7	39,014.9	322.9
24	39,014.9	39,014.9	541.9	39,556.7	0.0	162.6

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 115 Resumen de la deuda

Año	Saldo inicial (S/)	Cuota (S/)	Interés (S/)	Amortización (S/)	Saldo final (S/)
1	802,661.0	474,680.7	106,487.6	368,193.1	434,467.9
2	434,467.9	474,680.7	40,212.8	434,467.9	0
TOTAL		949,361.4	146,700.4	802,661.0	-

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.5. Ingresos

Los ingresos de la empresa están determinados por la venta de la bebida funcional a base de malta de cebada, marlo y grano malteado de maíz morado.

4.5.5.1. Costo unitario de producto

El costo unitario se calcula aplicando la formula siguiente:

$$CUP = \frac{COSTO\ TOTAL}{VOLUMEN\ DE\ PRODUCCIÓN\ ANUAL}$$

$$CUP = \frac{1'479,747}{212,317}$$

$$CUP = S/. 6.97 \times \text{Litro}$$

4.5.5.2. Precio unitario de venta

Con la siguiente fórmula, se determina el precio unitario de venta:

$$CUV = CUP + (\%G * CUP)$$

Donde:

- CUV: costo unitario de venta
- CUP: costo unitario de producción
- %G: porcentaje de ganancia (90%)

$$CUV = 6.97 + (90\% * 6.97)$$

$$CUV = S/. 13.24 \times \text{Litro}$$

4.5.5.3. Ingreso por ventas

Tabla 116 Total de ingresos

Descripción	Volumen anual (L)	Precio unitario venta (S/)	Monto total (S/)
Ingresos	212,317.00	13.24	2'811,077

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.6. Egresos

Los egresos son los recursos financieros utilizados para la producción durante un período, incluyendo tanto los costos de producción como los gastos operativos.

Tabla 117 Total de egresos

Descripción	Costo
Materia prima	S/ 561,104
Mano de obra directa	S/ 32,700
Material de envasado	S/ 401,893
Gasto de fabricación	S/ 210,303
Gastos administrativos	S/ 127,212
Gastos de venta	S/ 18,323
TOTAL	S/ 1'351,535

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.6.1. Gastos financieros

Los gastos financieros son los costos asociados con los préstamos y créditos. Estos gastos se derivan de las obligaciones de pago que tiene una empresa respecto a sus deudas.

Tabla 118 Gastos financieros

Año	Amortización (S/)	Interés (S/)	Cuota a pagar (S/)
1	368,193.1	106,487.6	474,680.7
2	434,467.9	40,212.8	474,680.7
TOTAL	802,661.0	146,700.4	949,361.4

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.6.2. Costos fijos y costos variables

Tabla 119 *Costos Fijos y Costos Variables (1er Año)*

Rubro	Costos fijos (%)	Costo total (S/)	Costos fijos (S/)	Costo variable (S/)
Materia prima	0	561,104.0	0.0	561,104.0
Mano de obra directa	0	32,700.0	0.0	32,700.0
Material de envases	0	401,893.0	0.0	401,893.0
Materiales indirectos	0	7,572.0	0.0	7,572.0
Mano de obra	100	74,937.0	74,937.0	0.0
Depreciación	100	78,977.0	78,977.0	0.0
Mantenimiento	20	28,297.0	5,659.4	22,637.6
Seguros	100	7,222.0	7,222.0	0.0
Servicios	20	13,278.0	2,655.6	10,622.4
Gastos administrativos	100	127,712.0	127,712.0	0.0
Gastos ventas	80	18,323.0	14,658.4	3,664.6
TOTAL		1,352,015.0	311,821.4	1,040,193.6

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.7. Estados financieros

El estado financiero muestra la situación económica de la empresa, detallando los ingresos y egresos generados durante un período determinado.

4.5.7.1. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de ventas donde los ingresos cubren exactamente los costos totales, sin generar ganancias ni pérdidas.

Tabla 120 Datos Para Hallar el Punto de Equilibrio

Descripción	Datos
Costo fijo total (S/)	311,821.4
Costo variable total (S/)	1,040,193.6
Producción anual (L)	212,317
Ingreso total (S/)	2'811,077
Costo variable unitario (S/L)	6.97
Precio de venta (S/ x L)	13.24

Nota: Elaboración propia (2024).

El valor del punto de equilibrio se obtiene con las siguientes fórmulas:

A. Capacidad productiva

$$PE = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$PE = \frac{311,821.4}{13.24 - 6.97}$$

$$PE = 49,732.3 \text{ L}$$

B. Porcentaje

$$\%PE = \frac{PE}{\text{Producción anual}} \times 100$$

$$\%PE = \frac{49,732.3}{212,317.0} \times 100$$

$$\%PE = 23.43\%$$

C. Ingresos

$$PE (\text{Ingresos}) = \frac{PE \times \text{Ingreso total}}{\text{Producción anual}}$$

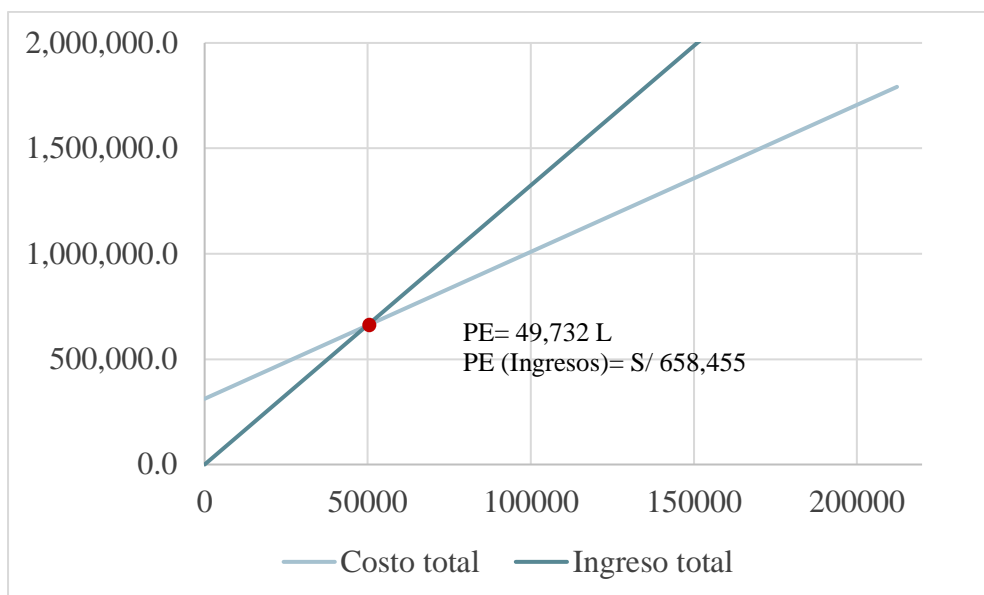
$$PE (\text{Ingresos}) = \frac{49,732.3 \times 2'811,077}{212,317.0}$$

$$PE (\text{Ingresos}) = S / 658,455.6$$

Tabla 121 Datos para graficar el punto de equilibrio

Producción (L)	Costo fijo	Costo variable	Costo total	Ingreso total
1	311,821.4	6.97	311,828.4	13.24
10,000	311,821.4	69,700.0	381,521.4	132,400.0
20,000	311,821.4	139,400.0	451,221.4	264,800.0
30,000	311,821.4	209,100.0	520,921.4	397,200.0
40,000	311,821.4	278,800.0	590,621.4	529,600.0
49,732	311,821.4	346,634.1	658,455.6	658,455.6
50,000	311,821.4	348,500.0	660,321.4	662,000.0
60,000	311,821.4	418,200.0	730,021.4	794,400.0
70,000	311,821.4	487,900.0	799,721.4	926,800.0
80,000	311,821.4	557,600.0	869,421.4	1,059,200.0
90,000	311,821.4	627,300.0	939,121.4	1,191,600.0
100,000	311,821.4	697,000.0	1,008,821.4	1,324,000.0
110,000	311,821.4	766,700.0	1,078,521.4	1,456,400.0
120,000	311,821.4	836,400.0	1,148,221.4	1,588,800.0
130,000	311,821.4	906,100.0	1,217,921.4	1,721,200.0
140,000	311,821.4	975,800.0	1,287,621.4	1,853,600.0
150,000	311,821.4	1,045,500.0	1,357,321.4	1,986,000.0
160,000	311,821.4	1,115,200.0	1,427,021.4	2,118,400.0
170,000	311,821.4	1,184,900.0	1,496,721.4	2,250,800.0
180,000	311,821.4	1,254,600.0	1,566,421.4	2,383,200.0
190,000	311,821.4	1,324,300.0	1,636,121.4	2,515,600.0
200,000	311,821.4	1,394,000.0	1,705,821.4	2,648,000.0
210,000	311,821.4	1,463,700.0	1,775,521.4	2,780,400.0
212,317	311,821.4	1,479,849.5	1,791,670.9	2,811,077.1

Nota: Elaboración propia (2024).

Gráfico 31 Punto de equilibrio

Nota: Elaboración propia (2024).

Interpretación

El gráfico muestra que el punto de equilibrio para la empresa se alcanza cuando se venden 49,732 litros de bebida al año, lo que genera ingresos de S/658,455. Este es el nivel mínimo de ventas necesario para cubrir todos los costos fijos y variables, lo que significa que, a partir de este punto, cualquier venta adicional generará beneficios.

4.5.7.2. Estado de pérdidas y ganancias

El estado de pérdidas y ganancias refleja el rendimiento de la empresa durante un período, calculado a partir de la diferencia entre ingresos y egresos, con una tasa de crecimiento del 2%.

Estado de pérdidas y ganancias

Tabla 122 Estado de pérdidas y ganancias

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	2,811,077.0	2,867,298.5	2,924,644.5	2,983,137.4	3,042,800.1	3,103,656.2	3,165,729.3	3,229,043.9	3,293,624.7	3,359,497.2
Costo de producción										
Costos directos	995,597.0	1,015,508.9	1,035,819.1	1,056,535.5	1,077,666.2	1,099,219.5	1,121,203.9	1,143,628.0	1,166,500.6	1,189,830.6
Gastos de fabricación	210,303.0	214,509.1	218,799.2	223,175.2	227,638.7	232,191.5	236,835.3	241,572.0	246,403.5	251,331.6
Gastos administrativos	127,212.0	129,756.2	132,351.4	134,998.4	137,698.4	140,452.3	143,261.4	146,126.6	149,049.1	152,030.1
Gastos de ventas	18,323.0	18,689.5	19,063.2	19,444.5	19,833.4	20,230.1	20,634.7	21,047.4	21,468.3	21,897.7
Gastos financieros	98,476.2	37,187.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total egresos	1,449,911.2	1,415,651.2	1,406,033.0	1,434,153.6	1,462,836.7	1,492,093.4	1,521,935.3	1,552,374.0	1,583,421.5	1,615,089.9
Utilidad antes del impuesto	1,361,165.8	1,451,647.3	1,518,611.5	1,548,983.8	1,579,963.4	1,611,562.7	1,643,794.0	1,676,669.8	1,710,203.2	1,744,407.3
Impuestos a la renta (29.5%)	401,543.9	428,236.0	447,990.4	456,950.2	466,089.2	475,411.0	484,919.2	494,617.6	504,510.0	514,600.2
Utilidad después del impuesto	959,621.9	1,023,411.4	1,070,621.1	1,092,033.6	1,113,874.2	1,136,151.7	1,158,874.7	1,182,052.2	1,205,693.3	1,229,807.2
Utilidad neta	959,621.9	1,023,411.4	1,070,621.1	1,092,033.6	1,113,874.2	1,136,151.7	1,158,874.7	1,182,052.2	1,205,693.3	1,229,807.2

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.7.2. Rentabilidad

La rentabilidad es la capacidad de una empresa para generar beneficios en relación con sus ingresos, costos o inversiones. Se mide como el rendimiento obtenido respecto a los recursos utilizados.

B. Rentabilidad sobre las ventas

$$RV = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ingreso por ventas}} \times 100$$

$$RV = \frac{959,622}{2'811,077} \times 100$$

$$RV = 34.14\%$$

C. Rentabilidad sobre la inversión total

$$RIT = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Inversión total}} \times 100$$

$$RIT = \frac{959,622}{2'675,973} \times 100$$

$$RIT = 35.86\%$$

D. Tiempo de recuperación de la inversión

$$TRI = \frac{100}{RIT}$$

$$TRI = \frac{100}{35.86}$$

$$TRI = 2.79$$

En 2 años, 9 meses y 14 días, se recuperará la inversión total de la empresa.

4.5.8. Flujo de caja

El flujo de caja es el neto de entradas y salidas de efectivo en una empresa durante un período. Mide la liquidez y capacidad de pago.

Tabla 123 Flujo de caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos		2,811,077	2,867,299	2,924,645	2,983,137	3,042,800	3,103,656	3,165,729	3,229,044	3,293,625	3,359,497
Total ingresos		2,811,077	2,867,299	2,924,645	2,983,137	3,042,800	3,103,656	3,165,729	3,229,044	3,293,625	3,359,497
Egresos											
Costos directos		995,597	1,015,509	1,035,819	1,056,536	1,077,666	1,099,220	1,121,204	1,143,628	1,166,501	1,189,831
Gastos de fabricación		210,303	214,509	218,799	223,175	227,639	232,192	236,835	241,572	246,403	251,332
Gastos administrativos		127,212	129,756	132,351	134,998	137,698	140,452	143,261	146,127	149,049	152,030
Gastos de ventas		18,323	18,689	19,063	19,445	19,833	20,230	20,635	21,047	21,468	21,898
Impuestos		401,544	428,236	447,990	456,950	466,089	475,411	484,919	494,618	504,510	514,600
Total de egresos		1,752,979	1,806,700	1,854,023	1,891,104	1,928,926	1,967,504	2,006,855	2,046,992	2,087,931	2,129,690
Flujo operativo		1,058,098	1,060,599	1,070,621	1,092,034	1,113,874	1,136,152	1,158,875	1,182,052	1,205,693	1,229,807
Escudo fiscal		31,946	12,964								
Inversiones											
Inversiones activos fijos	1,196,226										
Capital de trabajo	1,479,747										
Flujo de inversiones	2,675,973										
Flujo de caja económico	-2,675,973	1,026,152	1,048,535	1,070,621	1,092,034	1,113,874	1,136,152	1,158,875	1,182,052	1,205,693	1,229,807
Financiamiento											
Préstamo	802,661										
Amortización		368,193	434,468								
Intereses		106,488	40,213								
Flujo de financiamiento	802,661	-474,681	-474,681								
Escudo fiscal		31,946	12,964								
Flujo de caja financiero	-1,873,312	551,471	573,854	1,070,621	1,092,034	1,113,874	1,136,152	1,158,875	1,182,052	1,205,693	1,229,807

Nota: Elaboración propia (2024).

4.5.9. Evaluación económica y financiera

4.5.9.1. Evaluación económica

La evaluación económica analiza la viabilidad financiera del proyecto, considerando costos, beneficios y rentabilidad. Su objetivo es determinar si el proyecto generará un retorno adecuado sobre la inversión.

A. Valor Actual Neto (VAN) económico

El Valor Actual Neto (VAN) es un criterio financiero que ayuda a calcular cuánto dinero queda después de recuperar la inversión inicial. Este método es útil para tomar decisiones clave, como evaluar la viabilidad de una inversión y comparar diferentes proyectos para identificar cuál es el más favorable en términos absolutos.

Las decisiones basadas en el VAN son las siguientes:

- Si, $VAN > 0$: Indica que el valor presente de los ingresos y egresos futuros de la inversión, descontados a la tasa seleccionada, producirá ganancias.
- Si, $VAN < 0$: Sugiere que la inversión resultará en pérdidas, por lo que el proyecto debería ser descartado.
- Si, $VAN = 0$: Significa que la inversión no producirá ni ganancias ni pérdidas, y por lo tanto, la decisión de seguir adelante con el proyecto es neutral.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{v_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t = Flujo de caja en un periodo de tiempo

I_0 = Valor del desembolso inicial de inversión

n = Número de periodos

k = Tipo de interés

Cálculo de Valor Actual Neto económico:

$$VAN = \left(\frac{1'026,152}{(1+0.18)^1} + \frac{1'048,535}{(1+0.18)^2} + \frac{1'070,621}{(1+0.18)^3} + \dots + \frac{1'229,807}{(1+0.18)^{10}} \right) - 2'675,973$$

$$VAN = 2'254,386$$

El proyecto es económicamente viable, ya que el VAN es positivo ($2'254,386 > 0$), lo que significa que, generará ganancias por encima del costo de la inversión.

B. Tasa Interna de Retorno (TIR) económico

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (VAN) sea igual o cercano a cero. Esta tasa, expresada en porcentaje, indica la rentabilidad de una inversión.

Las reglas de decisión son las siguientes:

- Si, **TIR > tasa de descuento**: La inversión se acepta.
- Si, **TIR < tasa de descuento**: La inversión debe ser rechazada.

Para calcular la TIR, se utiliza la misma fórmula del VAN, pero se ajusta para que el VAN sea igual a cero, lo que permite determinar la tasa de descuento correspondiente.

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) económico:

$$0 = \left(\frac{1'026,152}{(1+i)^1} + \frac{1'048,535}{(1+i)^2} + \frac{1'070,621}{(1+i)^3} + \dots + \frac{1'229,807}{(1+i)^{10}} \right) - 2'675,973$$
$$TIR = 38.63\%$$

Al ser la TIR económica mayor a la tasa de descuento, el proyecto no solo es rentable, sino que también ofrece un rendimiento significativo en comparación con muchas otras alternativas de inversión.

C. Relación beneficio/costo (B/C) económico

La Relación Beneficio Costo (B/C) permite una comparación directa entre los costos y beneficios de un proyecto. Este valor se obtiene sumando los beneficios descontados y dividiéndolos por los costos descontados, ambos llevados a su valor presente.

Para interpretar esta relación, se compara con 1:

- Si, **B/C > 1**: Los beneficios superan a los costos, por lo que el proyecto es viable y debe ser considerado.

- Si, $B/C < 1$: Los costos son mayores que los beneficios, lo que indica que el proyecto no debería llevarse a cabo.
- Si, $B/C = 1$: Los beneficios son iguales a los costos, lo que significa que no hay ganancia neta.

Cálculo de la relación beneficio costo (B/C) económico:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAN + Total\ de\ inversión\ del\ proyecto}{Total\ de\ inversión\ del\ proyecto}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{2'254,386 + 2'675,973}{2'675,973}$$

$$\frac{B}{C} = 1.84$$

La relación beneficio costo económico es mayor a 1, lo que significa que, el proyecto no solo cubre sus costos, sino que también ofrece un retorno significativo sobre la inversión.

4.5.9.2. Evaluación financiera

La evaluación financiera examina la capacidad del proyecto para generar beneficios económicos, analizando estados financieros y ratios clave. Su propósito es evaluar la rentabilidad y la solidez financiera.

B. Valor Actual Neto (VAN) financiero

Las decisiones basadas en el VAN son las siguientes:

- Si, $VAN > 0$: Indica que el valor presente de los ingresos y egresos futuros de la inversión, descontados a la tasa seleccionada, producirá ganancias.
- Si, $VAN < 0$: Sugiere que la inversión resultará en pérdidas, por lo que el proyecto debería ser descartado.
- Si, $VAN = 0$: Significa que la inversión no producirá ni ganancias ni pérdidas, y por lo tanto, la decisión de seguir adelante con el proyecto es neutral.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{v_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t = Flujo de caja en un periodo de tiempo

I_0 = Valor del desembolso inicial de inversión

n = Número de periodos

k = Tipo de interés

Cálculo de Valor Actual Neto financiero:

$$VAN = \left(\frac{551,471}{(1 + 0.18)^1} + \frac{573,854}{(1 + 0.18)^2} + \frac{1'070,621}{(1 + 0.18)^3} \dots + \frac{1'229,807}{(1 + 0.18)^{10}} \right) - 1'873,312$$

$$VAN = 2'313,866$$

Ya que el VAN desde el enfoque financiero es mayor al económico, se interpreta como que, al considerar factores adicionales como financiamiento, impuestos, o incentivos financieros, el proyecto es aún más rentable.

C. Tasa Interna de Retorno (TIR) financiero

Las reglas de decisión para la tasa interna de retorno, son las siguientes:

- Si, **TIR > tasa de descuento**: La inversión se acepta.
- Si, **TIR < tasa de descuento**: La inversión debe ser rechazada.

Para calcular la TIR, se utiliza la misma fórmula del VAN, pero se ajusta para que el VAN sea igual a cero, lo que permite determinar la tasa de descuento correspondiente.

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) financiero:

$$0 = \left(\frac{551,471}{(1 + i)^1} + \frac{573,854}{(1 + i)^2} + \frac{1'070,621}{(1 + i)^3} \dots + \frac{1'229,807}{(1 + i)^{10}} \right) - 1'873,312$$

$$TIR = 42.67\%$$

Ya que la TIR financiera del 42.67%, es mayor a la tasa de descuento, se interpreta como que, el proyecto es más rentable al considerar factores como el costo del capital, haciendo la inversión especialmente atractiva para quienes buscan maximizar su rentabilidad financiera.

D. Relación beneficio/costo (B/C) financiero

Para interpretar esta relación, se compara con 1:

- Si, $B/C > 1$: Los beneficios superan a los costos, por lo que el proyecto es viable y debe ser considerado.
- Si, $B/C < 1$: Los costos son mayores que los beneficios, lo que indica que el proyecto no debería llevarse a cabo.
- Si, $B/C = 1$: Los beneficios son iguales a los costos, lo que significa que no hay ganancia neta.

Cálculo de la relación beneficio costo (B/C) financiero:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAN + \text{Total de inversión del proyecto}}{\text{Total de inversión del proyecto}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{2'313,866 + 1'873,312}{1'873,312}$$

$$\frac{B}{C} = 2.24$$

Con una relación B/C de S/ 2.24, cada sol invertido genera S/ 2.24 en beneficios, por lo que, muestra que el proyecto es muy rentable, especialmente cuando se miran los aspectos financieros, haciendo que la inversión sea aún más prometedora.

Tabla 124 Resumen de la evaluación económica y financiera

Concepto	Valor económico	Valor financiero
VAN	S/ 2'254,386	S/ 2'313,866
TIR	38.63%	42.67%
IR (B/C)	1.84	2.24

Nota: Elaboración propia (2024).

INTERPRETACIÓN

El proyecto es altamente rentable y viable tanto desde un punto de vista económico como financiero. Los indicadores financieros (VAN, TIR, B/C) superan a los económicos, lo que sugiere que, al considerar todos los aspectos financieros, el proyecto no solo es sólido, sino que también ofrece un retorno superior. Esto hace que el proyecto sea especialmente atractivo para inversionistas que buscan maximizar su rentabilidad ajustada a los costos y riesgos financieros.



5. CONCLUSIONES GENERALES

De acuerdo con los análisis y discusiones de los resultados obtenidos en la presente investigación se han definido las siguientes conclusiones:

1. **Características Físicoquímicas del Maíz Morado Variedad Arequipeño:** Se determinaron las propiedades físicoquímicas del maíz morado variedad Arequipeño cosechado entre julio y octubre de 2022. La concentración inicial de antocianinas fue de 389.919 mg de cianidina-3-glucósido/100 g en el grano y de 1557.171 mg de cianidina-3-glucósido/100 g en el marlo. Estos valores son significativos, destacando el potencial de esta variedad como fuente de antocianinas para aplicaciones en productos funcionales.
2. **Evaluación del Grado de Sacarificación del Maíz Morado Malteado:** Se realizaron pruebas experimentales para evaluar la sacarificación del maíz morado malteado. El tratamiento T2t3 (65°C y 120 minutos de sacarificación) mostró los resultados óptimos, incrementando los azúcares reductores desde 2.1 g/L en el maíz crudo hasta 135.69 g/L. Sin embargo, el tratamiento térmico redujo la concentración de antocianinas en un 18,6%, que pasó de 389.919 mg/100 g en el maíz crudo a 317.132 mg de cianidina-3-glucósido/100 g en el malteado, resaltando la influencia del proceso de malteado en el contenido de compuestos bioactivos.
3. **Concentración de Antocianinas y Sólidos Solubles en la Bebida Previo a la Cocción:** Las pruebas experimentales identificaron al tratamiento F3D2 (formulación: 25% malta de cebada y 75% malta de maíz morado; dilución 1:4) como el más adecuado para maximizar tanto el contenido de antocianinas como los sólidos solubles. Esta formulación permite alcanzar niveles de solubilidad en el rango de 5 a 15 °Brix, asegurando que la bebida sea sensorialmente aceptable y comparable con productos comerciales en términos de dulzor y cuerpo.
4. **Extracción de Antocianinas en la Ebullición de la Bebida:** La extracción óptima de antocianinas durante la ebullición se alcanzó con el tratamiento A3M3 (120 minutos de adición y 150 g/L de marlo). Este tratamiento resultó en una concentración de 1467.23 mg de cianidina-3-glucósido/L (equivalente a 1.46 mg de cianidina-3-glucósido/L), maximizando el contenido de antocianinas y posicionando a la bebida como una alternativa rica en antioxidantes.
5. **Vida Útil y Temperatura óptima de almacenamiento:** La vida útil estimada de la bebida funcional es de 2.98 meses cuando se almacena a 5°C, temperatura que garantiza

la estabilidad de las antocianinas al ralentizar su degradación. El uso de botellas de vidrio ámbar complementa esta estabilidad al reducir la degradación fotoquímica, asegurando la conservación del contenido bioactivo de la bebida.

6. **Contenido de Antocianinas en Diferentes Volúmenes de Envase:** La bebida funcional de malta de maíz morado y cebada presenta un contenido de antocianinas de 333.96 mg/250 ml, 440.84 mg/330 ml y 667.93 mg/500 ml, lo cual la hace competitiva en el mercado de bebidas funcionales ricas en antioxidantes. Estos niveles son consistentes con los requerimientos de antioxidantes en bebidas y brindan un valor agregado por su perfil bioactivo.
7. **Pruebas de Aceptabilidad del Producto:** Las pruebas de aceptabilidad realizadas indican que la bebida es bien recibida por los consumidores, lo que sugiere que el sabor, color, olor, textura y apariencia en la formulación son agradables y adecuados para su aceptación en el mercado.
8. **Localización y Capacidad de Planta:** Los parámetros establecidos para la planta de producción de Bebida funcional a base de maíz morado malteado y malta de cebada son los siguientes:
 - Ubicación: Distrito de Yarabamba, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa.
 - Área de superficie: 1,200 m²
 - Producción anual: 212,317 Litros, laborando 301 días al año, con una jornada de 8 horas al día, cubriendo el 0.08% de la demanda anual de bebidas energéticas para el año 2025.
 - Inversión total: S/ 2'675,973
9. **Estudio Económico del Proyecto:** Se determinó que el costo de producción por litro del producto es de S/.6.97, mientras que el precio de venta por litro se establece en S/.13.24. Esto se traduce en un costo de producción de S/.2.09 por botella de 330 ml y un precio de venta de S/.3.98 por botella. Además, el precio de venta coincide con la disposición de pago expresada por los consumidores en la encuesta realizada, lo cual respalda la viabilidad comercial del precio establecido para el producto. Además, se evaluó la rentabilidad del proyecto obteniendo un VAN económico de S/.2'254,386 y un VAN financiero de S/.2'313,866. La TIR económica es de 38.63% y la TIR financiera alcanza el 42.67%. El índice IR (B/C) económico es de 1.84 y el IR (B/C) financiero es de 2.24.

6. RECOMENDACIONES

1. Evaluar tiempos mayores de sacarificado para determinar su impacto en el aumento del contenido de azúcares reductores.
2. Se sugiere realizar una evaluación exhaustiva de los parámetros involucrados en el remojo y la germinación del maíz morado, con el objetivo de optimizar el proceso y obtener una malta de calidad superior a la lograda en esta investigación.
3. Se recomienda analizar el grado de disminución de grasa mediante el uso de distintos métodos con el fin de evitar la presencia de esta materia en el producto final.
4. Optimizar los parámetros de secado del grano germinado de maíz morado a modo de generar aromas tostados dulces en la caramelización y potenciar el perfil organoléptico de la malta en la bebida final.
5. Se recomienda analizar el poder diastásico de la malta de maíz morado con el fin de evidenciar su aptitud cervecera.
6. Evaluar el comportamiento del único uso de la malta de maíz morado y su inclusión en la cervecería tradicional comercial y tradicional artesanal.
7. Investigar aditivos naturales que puedan actuar como estabilizantes de antocianinas y prolongar su vida útil.
8. Se recomienda investigar la biodisponibilidad de las antocianinas presentes en la bebida y su impacto en la salud del consumidor.
9. Realizar estudios adicionales respecto al uso de diferentes envases para evaluar si estos ofrecen mejores condiciones para ralentizar la degradación de antocianinas.

7. REFERENCIAS

Apaza, R., & Atencio, Y. (2017). *Tecnología para la elaboración de una cerveza artesanal tipo Ale, con sustitución **parcial** de malta (*Hordeum vulgare*) por guiñapo de maíz morado (*Zea mays*)* [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín].

Arasaratnam, V., Ketheeswary, N., & Balasubramaniam, K. (1998). Corn malt extract for alcoholic and non-alcoholic beverages. *Journal of Food Science and Technology*, 35(5), 425–427.

Ayernor, G. S., & Ocloo, F. K. (2007). Physico-chemical changes and diastatic activity associated with germinating paddy rice. *African Journal of Food Science*, 1(1), 37–41.

Briggs, D. (1998). *Malts and malting* (1998th ed.). Springer.

Carvajal, J. (2000). *Curso elaboración de cerveza, sidra y vinagre en forma casera*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.

Casafranca Zambrano, J. M. (2023). *Evaluación de las características fisicoquímicas y aceptabilidad de cerveza artesanal tipo ale, elaborada con sustitución parcial de malta de maíz morado (*Zea mays L.*) como adjunto cervecero* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac]. Repositorio UNAMBA. <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1284>

Chandra, N., Hegde, K., Dhillon, G., & Sarma, S. (2014). Fruit based functional beverages: Properties and health benefits. *Agricultural Research Updates*, 6(8).

DankWah, J. (2011). *Optimal Production Scheduling, Case Study: Guinness Ghana Brewery Limited, Kumasi*. Kumasi: Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Institute of Distance Learning.

Díaz Aranda, D. L., & Lucero Cueva, L. J. (2022). *Cerveza artesanal elaborada con maíz morado (*Zea mays*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) tipo malteado, tostados a diferentes tiempos y temperaturas* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio UNJ. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/447>

Eneje, L. O., Ogu, E. O., Aloh, C. U., Odibo, F. J. C., Agu, R. C., & Palmer, G. H. (2004). Effect of steeping and germination time on malting performance of Nigerian white and yellow maize varieties. *Process Biochemistry*, 39(8), 1013-1016. [https://doi.org/10.1016/S0032-9592\(03\)00202-4](https://doi.org/10.1016/S0032-9592(03)00202-4)

Espinoza, N. y Espín, N. (2016). *Estudio de las condiciones de malteado de maíz (Zea mays) y quinua (Chenopodium quinoa) que favorezcan su aptitud cervecera* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/15039>

Eßlinger, H. (2009). *Handbook of brewing: Processes, technology, markets* (1st ed.). Wiley-VCH.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (1993). *Maíz en la nutrición humana*. <http://www.fao.org/docrep/t0395s/T0395S00.htm#Contents>

Flores-Calderón, A. M. D., Luna, H., Escalona-Buendía, H. B., & Verde-Calvo, J. R. (2017). Chemical characterization and antioxidant capacity in blue corn (*Zea mays L.*) malt beers. *Journal of the Institute of Brewing*, 123(4), 506–518.

Galecio, G. & Haro, C. (2012). *Bebidas fermentadas en base a "Maíz negro" Zea mays L. Poaceae; con el eco tipo "Racimo de uva" y la variedad "Mishca" de la serranía ecuatoriana* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana].

Gálvez Ranilla, L., Rios-Gonzales, B. A., Ramírez-Pinto, M. F., Fuentealba, C., Pedreschi, R., & Shetty, K. (2021). Primary and phenolic metabolites analyses, in vitro health-relevant bioactivity and physical characteristics of purple corn (*Zea mays L.*) grown at two Andean geographical locations. *Metabolites*, 11(11), 722. <https://doi.org/10.3390/metabo11110722>

Giusti, M. M., & Wrolstad, R. E. (2001). *Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy*. Wrolstad. Recuperado el 30 de noviembre del 2022, de <https://www.wrolstad.com>

Gorriti, A., Quispe, F., Arroyo, J. L., Córdova, A., Jurado, B., Santiago, I., & Taype, E. (2009). Extracción de antocianinas de las corontas de *Zea mays L.* "maíz morado". *Ciencia e Investigación*, 12(2), 64-74. Facultad de Farmacia y Bioquímica, UNMSM.

Grossmann, M., José, M., & Yabu, M. (1998). Chemical composition and functional properties of malted corn flours. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 41(2), 1-7. <https://doi.org/10.1590/S1516-89131998000200003>

Guillén, J., Mori, S. & Paucar, L. (2014). Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays L.*) var. subnigroviolaceo. *Scientia Agropecuaria*, 5(4), 211-217. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2014.04.05>

Gutiérrez Osnaya, L. J., Hernández Mendoza, M., Gutiérrez Nava, M. A., Vásquez Siordia, E. A., & Román-Gutiérrez, A. D. (2016). Evaluación del mosto para la obtención de

un alimento funcional. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(1), 885-890.

Helland, M. H., Wicklund, T., & Narvhus, J. A. (2002). Effect of germination time on alpha-amylase production and viscosity of maize porridge. *Food Research International*, 35(2-3), 321. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(01\)00202-2](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(01)00202-2)

Hernández-Becerra, E., Contreras-Jiménez, B., Vuelvas-Solorzano, A., Millan-Malo, B., Muñoz-Torres, C., Oseguera-Toledo, M. E., & Rodriguez-Garcia, M. E. (2020). Physicochemical and morphological changes of corn grains and starch during the malting for Palomero and Puma varieties. *Cereal Chemistry*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/cche.10256>

Hornsey, I. (2013). *Brewing 2nd edition*. Royal Society of Chemistry.

Instituto Nacional de la Calidad. (2018). *Bebida de malta nutritiva. Requisitos* (NTP 210.100).

Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2024, febrero 20). Arequipa: INIA transfiere tecnologías para mejorar la calidad genética del maíz morado en distrito de Yarabamba. *Gobierno del Perú*. <https://www.gob.pe/institucion/inia/noticias/908870-arequipa-inia-transfiere-tecnologias-para-mejorar-la-calidad-genetica-del-maiz-morado-en-distrito-de-yarabamba>

Iwouno, J. O., & Ojukwu, M. (2012). Effects of experimental variables on the malting quality of Nigerian yellow maize (*Zea mays*), Farz 27 variety. *African Journal of Food Science and Technology*, 3(10), 252-259.

Khoo, H., Azlan, A., Tang, S., & Lim, S. (2017). Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and potential health benefits. *Food & Nutrition Research*, 61, 1361779. <https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1361779>

Kunze, W. (2019). *Technology Brewing and Malting* (6th ed.). VLB Berlin.

Lao, F., Sigurdson, G. T., & Giusti, M. M. (2017). Health benefits of purple corn (*Zea mays* L.) phenolic compounds. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(2), 234–246. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12249>

LaVilla, J., & Wynn, D. (2009). *The Wine, Beer, and Spirits Handbook: A Guide to Styles and Service*. Wiley.

Lewis, M., & Young, T. (2002). *Brewing* (2nd ed.). Springer.

Lin, Y., Li, C., Shi, L., & Wang, L. (2023). Anthocyanins: Modified new technologies and challenges. *Foods*, 12(7), 1368. <https://doi.org/10.3390/foods12071368>

MIDAGRI. (2021). *El maíz morado peruano: Un producto con alto contenido de antocianinas, poderoso antioxidante natural*. Ministerio de desarrollo agrario y riego.

MINAGRI. (2017). *Maíz morado: Purple corn fact sheet*. Ministerio de Agricultura y Riego.

Mosher, R. (2004). *Radical brewing: Recipes, tales and world-altering meditations in a glass*. Brewers Publications.

Muche, B. M., Speers, R. A., & Rupasinghe, H. P. V. (2018). Storage temperature impacts on anthocyanins degradation, color changes, and haze development in juice of “Merlot” and “Ruby” grapes (*Vitis vinifera*). *Frontiers in Nutrition*, 5, Article 100. <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00100>

Ndife, J., Nwokedi, C. U., & Ugwuona, F. U. (2019). Optimization of malting and saccharification in the production of malt beverage from maize. *Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment*, 15(1), 134–141.

Palmer, J. J. (2017). *How to brew: Everything you need to know to brew great beer every time*. Brewers Publications.

Pascoal, A. M., Diogenes, A. G., & Garcia, L. G. (2018). Enhanced extraction of anthocyanins from malted purple corn (*Zea mays* L.) for application in brewing. *Journal of Food Science and Technology*, 55(2), 550-559. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2980-5>

Pesantes Arriola, G. C., Paucar Luna, J., & Franco Medina, J. L. (2021). Development of a purple corn beverage with maximum anthocyanin retention. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, 2(1), Enero-Marzo. <https://doi.org/10.47422/ac.v2i1.29>

Rabanal-Atalaya, M., & Medina-Hoyos, A. (2021). Análisis de antocianinas en el maíz morado (*Zea mays* L.) del Perú y sus propiedades antioxidantes. *Terra Latinoamericana*, 39.

Recalde, M. (2017). *Obtención de una bebida tipo cerveza a partir de las maltas de maíz (Zea mays) y quinua (Chenopodium quinoa)* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Nacional].

Reyna, L., Robles, R., Reyes, M., Mendoza, Y., & Romero, J. (2004). Hidrólisis enzimática del almidón. *Revista peruana de química e ingeniería química*, 7(1), 40-44.

Rodríguez, M. (2015). *Diseño de un Plan APPCC en la producción de Bebidas no alcohólicas a Base de Malta* [Tesis de maestría, Universidad Camilo José Cela]. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/129416>

Rodoni, L. M., Massolo, J. F., Badin, E., Moroni, F., Vicente, A. R., & Lespinard, A. R. (2017). Efecto del tratamiento térmico sobre el color y contenido de antocianinas en jugos de

zarzamora y frambuesa. En *I Congreso Argentino de Biología y Tecnología Poscosecha y IX Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Poscosecha* (Concordia, Entre Ríos, 25 al 27 de octubre de 2017).

Ruiz, A. (2014). *El recetario de Arequipa: 600 recetas de la gran cocina*. Cuzzi Editores.

Salhuana, W. (2003). Estado actual de las accesiones y plan de regeneración. *Proceeding of the regeneration Project PI meeting CIMMYT*.

Sahraee, S., Ghanbarzadeh, B., & Falcone, P. M. (2022). Application of mixture design methodology for development of high antioxidant fruity functional beverage. *Food Science & Nutrition*, 10(7), 2245–2254. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2834>

Taylor, J. R. N., & Duodu, K. G. (2015). Sorghum and millets: Grain quality characteristics and management of quality requirements. En *Sorghum and millets: Chemistry, technology, and nutritional attributes* (pp. 123-152). Elsevier.

Turturica, M., Oancea, A., Rapeanu, G., & Bahrimg, G. (2015). Anthocyanins: Naturally occurring fruit pigments with functional properties. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI: Food Technol.*, 39, 9-24.

Wallace, T. C., & Giusti, M. M. (2015). Anthocyanins. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*, 6(5), 620–622. <https://doi.org/10.3945/an.115.009233>

Watson, S. A. (1984). Malting and brewing quality of maize. En *Maize: Recent progress in chemistry and technology* (pp. 357-374). American Association of Cereal Chemists.

Wrolstad, R. (1976). Color and pigment analysis in fruit products. *Oregon State University Agricultural Experiment Station Bulletin 624*.

Yu, W., Quek, W. P., Li, C., Gilbert, R. G., & Fox, G. P. (2018). Effects of the starch molecular structures in barley malts and rice adjuncts on brewing performance. *Fermentation*, 4(4), 103. <https://doi.org/10.3390/fermentation4040103>

Zumaran Valderrama, M. R. (2018). Efecto del tiempo y el color del envase en el contenido de antocianinas y capacidad antioxidante en el zumo de fresa (*Fragaria vesca*) almacenados a refrigeración [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.

8. ANEXOS

Anexo 1: Norma Técnica Peruana, Bebida Nutritiva de Malta

NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 210.100 2013 (revisada el 2018)
--------------------------	--

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

BEBIDA DE MALTA NUTRITIVA. Requisitos

NUTRITIOUS MALT DRINKS. Requirements

2018-06-27
1ª Edición

R.D. N° 015-2018-INACAL/DN. Publicada el 2018-07-06

Precio basado en 08 páginas

I.C.S.: 67.160.20

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Bebida nutritiva, bebida, malta

© INACAL 2018

BEBIDA DE MALTA NUTRITIVA. Requisitos

1 Objeto

Esta Norma Técnica Peruana define y establece los requisitos que deben cumplir las bebidas de malta nutritiva.

2 Referencias normativas

2.1 Normas Técnicas Internacionales

CAC/GL 50:2004	Directrices Generales sobre Muestreo
ISO 4832:2006	Microbiología de alimentos y alimentos para animales – Método horizontal para la enumeración de coliformes – Técnica del conteo de colonias
ISO 4833:2003 ¹	Microbiología de alimentos y alimentos para animales – Método horizontal para la enumeración de microorganismos - Técnica del conteo de colonias a 30 °C
ISO 21527-1:2008	Microbiología de alimentos y alimentos para animales – Método horizontal para la enumeración de mohos y levaduras – Parte 1: Técnica del conteo de colonias en productos con actividad de agua mayor a 0,95

¹ La ISO 4833:2003 fue dejada sin efecto y ha sido reemplazada por la ISO 4833-1:2013 y por la ISO 4833-2:2013.

2.2 Normas Técnicas Peruanas

NMP 001:1995 ²	PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado
NTP 209.038:2009	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado

2.3 Normas Técnicas Nacionales

NTE INEN 2324:2002	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de dióxido de carbono "CO ₂ " y aire
--------------------	---

2.4 Normas Técnicas de Asociación

AOAC 945.30, 2012. 19 ^a Ed.	Características del mosto
AOAC 942.33, 2012. 19 ^a Ed.	Apéndice C
AOAC 970.65, 2012. 19 ^a Ed.	Riboflavina (vitamina B2) en alimentos y preparados de vitamina
AOAC 961.14, 2012. 19 ^a Ed.	La niacina y la niacinamida en medicamentos, alimentos y alimentos para animales
AOAC 945.74, 2012. 19 ^a Ed.	Ácido pantoténico en preparados vitamínicos
AOAC 961.15, 2012. 19 ^a Ed.	Vitamina B6 (piridoxina, piridoxal, piridoxamina) en extractos de alimentos

² La NMP 001:1995 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NMP 001:2014 Requisitos para el etiquetado de productos preenvasados.

AOAC 944.12, 2012. 19ª Ed.	Ácido fólico (ácido pteroilglutámico) en preparados vitamínicos
AOAC 952.20, 2012. 19ª Ed.	Cobalamina (Actividad de la vitamina B12) en preparados vitamínicos
AOAC 981.12, 2012. 19ª Ed.	pH of Acidified Foods

3 Campo de aplicación

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a las bebidas de malta nutritiva.

4 Definiciones

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1

bebida de malta

es la bebida no alcohólica carbonatada o no, elaborada a partir de un cocimiento con cebada malteada y agua, adicionada o no de: otros cereales, azúcar, lúpulo y aditivos permitidos

4.2

bebida de malta nutritiva

es la bebida de malta que contiene suplementos nutritivos y vitamínicos

4.3

bebidas no alcohólicas

es el producto con un contenido de alcohol no mayor al 0,5 % en volumen del producto terminado

4.4

grado plato

la cantidad en gramos de extracto seco del mosto, contenido en 100 g de la bebida de malta

4.5

mosto

todo sustrato fermentable obtenido a partir de materias primas u otros productos naturales, ricos en carbohidratos (azúcares o almidones sacarificables), proteínas y minerales

4.6

volumen de carbonatación (Volumen de CO₂)

es la cantidad de gas carbónico disuelto en un volumen de líquido a 20 °C y 1 atm. de presión

5 Condiciones generales

Se deberá tener en cuenta la legislación nacional vigente para la elaboración, preparación, manipulación y conservación del producto.

6 Requisitos

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 El color, olor y sabor de la bebida de malta deben ser características del producto.

6.1.2 La bebida de malta debe de estar libre de cuerpos extraños, sin sedimentos ni materiales en suspensión que no correspondan a las características del producto.

6.1.3 El agua utilizada en la elaboración del producto no debe contener sustancias ni microorganismos que puedan resultar perjudiciales a la salud.

4.4

grado plato

la cantidad en gramos de extracto seco del mosto, contenido en 100 g de la bebida de malta

4.5

mosto

todo sustrato fermentable obtenido a partir de materias primas u otros productos naturales, ricos en carbohidratos (azúcares o almidones sacarificables), proteínas y minerales

4.6

volumen de carbonatación (Volumen de CO₂)

es la cantidad de gas carbónico disuelto en un volumen de líquido a 20 °C y 1 atm. de presión

5 Condiciones generales

Se deberá tener en cuenta la legislación nacional vigente para la elaboración, preparación, manipulación y conservación del producto.

6 Requisitos

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 El color, olor y sabor de la bebida de malta deben ser características del producto.

6.1.2 La bebida de malta debe de estar libre de cuerpos extraños, sin sedimentos ni materiales en suspensión que no correspondan a las características del producto.

6.1.3 El agua utilizada en la elaboración del producto no debe contener sustancias ni microorganismos que puedan resultar perjudiciales a la salud.

6.1.4 El contenido máximo de alcohol, por efecto de transferencia de los saborizantes, no debe ser mayor de 0,5 % en volumen.

6.2 Requisitos fisicoquímicos

La bebida de malta, analizada de acuerdo a las normas técnicas correspondientes, debe cumplir con lo establecido en la Tabla 1.

Tabla 1 – Requisitos fisicoquímicos

Requisito	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Extracto total expresado como Plato o % m/m	7,5	---	AOAC 945.30, AOAC 942.33
¹ CO ₂ expresado como: Volumen de CO ₂ g de CO ₂ /L	2 4	— ---	NTE INEN 2324
pH	3,5	4,6	AOAC 981.12
Vitaminas del Complejo B ²			
Tiamina			3
Rivoflavina			AOAC 970.65
Niacina			AOAC 961.14
Acido pantoténico	5 % ⁴	----	AOAC 945.74
Piridoxina			AOAC 961.15
Biotina			3
Acido Fólico			AOAC 944.12
Cobalamina			AOAC 952.20
NOTA: 1 No aplica a las bebidas de malta no carbonatadas. 2 La suma total de las vitaminas del Complejo B deberá ser como mínimo 5 % , por lo que se puede considerar una o más vitaminas del Complejo B. 3 Los métodos de ensayo a utilizar deben ser normalizados o validados. 4. Debe representar como mínimo el 5% del Valor de Referencia de Nutrientes establecido por el <i>Codex Alimentarius</i> .			

6.3 Requisitos microbiológicos

6.3.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas y/o toxinas y de cualquier otro microorganismo que represente riesgo para la salud.

6.3.2 La bebida de malta debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 2.

Tabla 2 – Requisitos microbiológicos

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
Coliformes (bebida no carbonatada), UFC/mL	5	0	< 3	---	ISO 4832
Aerobios mesófilos (bebida carbonatada), UFC/mL	5	2	10	50	ISO 4833
Mohos (bebida carbonatada), UFC/mL	5	2	5	10	ISO 21527-1
Levaduras (bebida carbonatada), UFC/mL	5	2	10	30	
Aerobios mesófilos (bebida no carbonatada), UFC/mL	5	2	10	100	ISO 4833
Mohos (bebida no carbonatada), UFC/mL	5	2	1	10	ISO 21527-1
Levaduras (bebida no carbonatada), UFC/mL	5	2	1	10	

donde:

- n = número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote
- m = Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables.
- M = Los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables.
- c = número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M". Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote.
- ufc = unidades formadoras de colonia
- < = se lee "menor que".

6.7 Requisitos complementarios

6.7.1 Cuando se utilicen envases metálicos, estos no deben presentar deformaciones.

6.7.2 Aditivos: Se permite el uso de los aditivos autorizados por la autoridad competente o en su defecto por el Codex Alimentarius.

7 Muestreo

7.1 **Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con un plan de muestreo acorde a las CAC/GL 50.

7.2 **Aceptación o rechazo.** Se aceptan los productos si cumplen con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

8 Envasado

8.1 Los envases deben ser de material grado alimentario, ser resistentes a la acción del producto y no alterar las características del mismo.

8.2 Los envases y las tapas deben asegurar al producto su higiene e inviolabilidad durante el transporte, almacenamiento y expendio.

8.3 El cierre de los envases con tapa corona y tapa plástica debe asegurar la integridad del producto.

9 Rotulado

El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos con la NMP 001 y NTP 209.038 .

10 Antecedentes

- 10.1 NTE INEN 2302:2009 Bebida de Malta. Requisitos
- 10.2 COVENIN 2615:2002 Malta
- 10.3 NTS N° 071-MINSA/DIGESA V 01 Norma Sanitaria que establece los
R.M. N° 591-2008/MINSA criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los
alimentos y bebidas de consumo humano

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Anexo 2: Acondicionamiento de Maíz morado y marlo previo a los experimentos

a. Maíz morado malteado

Previo a los experimentos 1 y 2, se sometió al maíz morado (todo de un mismo lote) a un proceso de malteado que implica principalmente un periodo de hidratación y un periodo de germinado determinado por los autores Espinoza y Espín (2016). A continuación, se detalla el procedimiento:

PROCESO DE MALTEADO DE MAIZ MORADO

Selección de maíz morado:

Se seleccionaron las mazorcas sanas sin signos de crecimiento fúngico, infestación, daño físico, etc.



Limpieza de granos:

Los granos se limpian con agua fresca filtrada, se separan los granos que flotan en la superficie y materiales extraños.



Desinfección de granos:

Se dejan los granos en una solución no mayor a 50ppm de desinfectante clorado de amplio espectro para alimentos (SUMA D4.4).



Remojo:

por un periodo de 48 horas en una proporción P/V de 1:1 a una temperatura entre 20 a 25°C. Hasta conseguir una humedad mínima del 45%.



Germinación:

por 240 horas (10 días), revolviendo el maíz cada 6 horas para mantener aireados los granos, con una humedad relativa entre el 60 y 90% y a una temperatura entre 20 a 25°C.



Grano seco (arriba) grano hidratado (abajo)



Grano en germinación (4to día)



Grano germinado segmentado (7mo día)



Características finales de la materia previamente tratada:

- **Grado de remojo (absorción de agua):** 41%
 - **Humedad final del grano germinado:** 45%
 - **Tamaño de raicillas:** 3.5 – 4 - 5.5 cm
 - **Color:** Característico.
 - **Olor:** Característico. Exento de olores negativos.
 - **Apariencia:** Brillosa/húmeda. Exento de materias extrañas.
-

b. Marlo de maíz morado

Previo al experimento 3 se procedió a transformar el marlo de maíz morado a una granulación menor con el fin de obtener una mayor superficie de extracción de antocianinas. Para lo cual se sometió al marlo proveniente del desgranado de la etapa anterior a los siguientes procedimientos:

- **Selección de marlos de maíz morado:** Se procedió a partir por la mitad a los marlos para de esta forma seleccionar el marlo sano, sin signos de crecimiento fúngico, infestación, daño físico, etc.
- **Molienda de marlo:** Se procedió a moler el marlo de maíz morado en un molino de martillos con el fin de obtener un polvo fino. El proceso se repitió hasta obtener casi la misma cantidad inicial del marlo pesado.
- **Tamizado de marlo:** Se procedió a tamizar el polvo de marlo para separarlo de las partículas mayores que en su mayoría no estaban significativamente pigmentadas.

Características finales de la materia previamente tratada:

- **Humedad:** < 9%
- **Color:** Característico.
- **Olor:** Característico. Exento de olores negativos.
- **Apariencia:** Polvo fino. Exento de materias extrañas.

Anexo 3: Cartillas de evaluación sensorial EXP 2, EXP 3 y Prueba de aceptabilidad

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO, EXPERIMENTO 2: MOSTO DE MAÍZ MORADO Y CEBADA MALTEADA

Nombre: _____ Fecha: _____

Usted evaluará 9 muestras que corresponden a diferentes formulaciones y diluciones de mosto elaborado a partir de malta de maíz morado y cebada. La siguiente evaluación será en escala hedónica del 1 al 5 y se tendrá en cuenta atributos como el color, olor, sabor, textura (cuerpo) y apariencia.

Característica	MUESTRAS								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Color									
Olor									
Sabor									
Textura									
Apariencia									
1.Me disgusta mucho ; 2. Me disgusta ; 3. No me gusta ni me disgusta ; 4. Me gusta ; 5. Me gusta mucho									
Observaciones:									

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO, EXPERIMENTO 3: BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE MAÍZ MORADO Y CEBADA MALTEADA

Nombre: _____ Fecha: _____

Se le proporcionarán 9 muestras correspondientes a distintas formulaciones de la bebida elaborada con malta de maíz morado y cebada malteada, cada una con diferentes proporciones de malta de maíz. A continuación, evaluará cada muestra utilizando una escala hedónica del 1 al 5, tomando en cuenta los siguientes atributos: color, aroma, sabor, textura (cuerpo) y apariencia.

Característica	MUESTRAS								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Color									
Olor									
Sabor									
Textura									
Apariencia									
1.Me disgusta mucho ; 2. Me disgusta ; 3. No me gusta ni me disgusta ; 4. Me gusta ; 5. Me gusta mucho									
Observaciones:									

**CARTILLA DE EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DE LA BEBIDA FUNCIONAL
A BASE DE MALTA DE MAÍZ MORADO Y MALTA DE CEBADA**

Nombre: _____ Fecha: _____

Usted probará y evaluará la aceptabilidad general la bebida funcional final a base de malta de maíz morado y malta de cebada, según escala hedónica: Marque sobre el número que mejor represente su opinión sobre el producto, desde "Me disgusta mucho" hasta "Me gusta mucho". No hay respuestas correctas o incorrectas.

Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Anexo 4: Análisis Comparativo de Bebidas Similares a la Formulada en la Presente Investigación

VITAMALZ	POWER MALT	SMALTA	GIANT MALT	MALTIN POLAR	MALTIN POWER
					
PAÍS DE ORIGEN					
<i>Alemania</i>	<i>Dinamarca</i>	<i>República Dominicana</i>	<i>Trinidad y Tobago</i>	<i>Venezuela</i>	<i>Perú</i>
COMPOSICIÓN					
Ingredientes: Agua, malta de cebada, jarabe de glucosa-fructosa, dióxido de carbono, extracto de lúpulo.	Ingredientes: Agua, malta de cebada, azúcar, colorante E150C, lúpulo y dióxido de carbono.	Ingredientes: Agua, azúcar, cebada malteada, colorante caramelo y lúpulo.	Ingredientes: Agua, cebada malteada, azúcar, miel de abeja y lúpulos.	Ingredientes: Agua, malta de cebada, azúcar, dióxido de carbono y lúpulos.	Ingredientes: Agua, malta de cebada, azúcar, color caramelo (SIN 150c), ácido cítrico, saborizantes, vitaminas y lúpulo.
SÓLIDOS SOLUBLES POR CADA 100 ml (°Brix)					
8g / 8 °Brix	14.2g / 14 °Brix	10g / 10 °Brix	15g / 15 °Brix	12g / 12°Brix	5g / 5°Brix
VALORES pH DE LAS BEBIDAS					
4	4	4	4	4	4
RANGO DE CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES EN LAS BEBIDAS					
5 – 15 °Brix					

Anexo 5: Ficha técnica de malta de cebada



Product Specification BEST Pale Ale

Crop
2023

BEST Pale Ale

BEST Pale Ale is ideally suited as a base for numerous variants of Anglo-Saxon ales and many other beers where a fuller golden color and a tangier, but also fuller-bodied taste are desired.

Flavor: Grain, malt

Also available in organic quality. [Request information here.](#)

The below mentioned figures are subject to harvest-specific variations. All analysis are performed by independent, certified laboratories according to MEBAK „Brew-Technical Analysis Methods“.

Parameter	Minimum	Maximum	Unit
Moisture content		4.9	%
Extract (dry substance)	80.5		%
Fine-coarse difference (EBC)		2.0	%
Viscosity (8,6%)		1.6	mPas
Friability	81.0		%
Glassiness		2.5	%
Protein, dry basis	9	11.5	%
Soluble nitrogen	610	780	mg/100g
Kolbach index	36.0	45.0	%
Wort color	5.0 / 2.3	7.0 / 3.1	EBC / L
Wort pH	5.7	6.6	
Grading > 2,5mm	90		%
Diastatic Power	240		WK
β-Glucan (65° C)		350	

Raw material

Quality malting barley

Raw material source

Germany, (France)

Ingredients

Barley, water

Recommended

Brewery, food industry

Brewery application

% of the grain bill up to 100 % For Pale Ale, Kölsch, Pilsener beers as well as all other specialty beers.

For food industry

As requested

Shipping units

25-kg/55-lb bag, 50-kg/110-lb bag, BigBag, bulk

Shelf life

Under dry (35 RH %) clean storage conditions, within a temperature range of 20° C (68° F), our products have a minimum shelf life of 24 months.



Product Specification BEST Pale Ale

Note

All raw materials are being tested for traces of pesticides, mycotoxins, heavy metals and meet the requirements of VO (EG) 165/2010 and 396/2005.

BESTMALZ products are being tested regularly for N-Nitrosodimethylamine (NDMA). The nitrosamine content of BESTMALZ products is below allowable thresholds.

All BESTMALZ products are in compliance with VO (EG) Nr. 1829/2003, 1830/2003, 49/2000, 18/2001 and 50/2000, they are not radiated and do not contain any genetically modified raw materials, ingredients or additives.

All BESTMALZ products and packing materials are manufactured in strict conformity with DIN EN ISO 9001:2015 and HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) food safety management system.

All BESTMALZ products comply with the German Beer Purity Law (Reinheitsgebot).

All BESTMALZ products are fully traceable according to the guideline EC/178/2002 from barley cultivation up to malt delivery.

We are also certified according to the EC-ÖKO regulation (DE-ÖKO-005).

Further properties

Parameter

- Plant impurities/foreign grain: max. 1 %
- Foreign matter (metal/glass): absence
- No plant particles: max. 0,1 %

Mycotoxins

- Aflatoxin B1: max. 2 µg/kg
- Aflatoxin B1+B2+G1+G2: max. 4 µg/kg
- Ochratoxin: max. 3 µg/kg
- Zearalenone: max. 100 µg/kg
- Deoxynivalenol (DON) : max. 750 µg/kg

Heavy metals

- Lead: max. 0,2 mg/kg
- Cadmium: max. 0,05 mg/kg

The product is ionization and radiation free.

Heidelberg, 2023

Dirk Schneider
Head of Quality Management

Anexo 6: Ficha técnica de lúpulo “Hallertau Magnum”

HALLERTAU MAGNUM

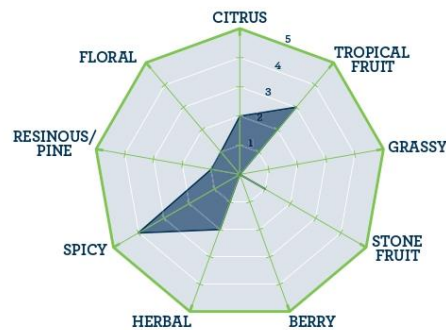
German



Origin: Germany. Bred in 1980 at the Hop Research Center in Hüll for high alpha and yield performance and registered in 1993. Magnum is a daughter of Galena and the German male 75/5/3.


Usage: Bittering. Hallertau Magnum is known for contributing very smooth, clean bitterness along the lines of Nugget and Horizon. High alpha content gives excellent bittering power for any hoppy style; great for German Pilsner.

Aroma & Flavor Characteristics: Despite its predominant use as an early boil addition, Hallertau Magnum has a fine, if understated, character, showing restrained and mild fresh flower and fruit aromatics when used late in the boil.




SENSORY HIGHLIGHTS

**Floral
Fruit**



BREWING VALUES

Alpha Acid Range: 11.0 - 16.0%
 Beta Acid Range: 5.0 - 7.0%
 Co-Humulone as % of alpha: 21 - 29
 Total oils mL/100 gr.: 1.6 - 2.6

OIL FRACTIONS

Myrcene: 30 - 45%
 Humulene: 30 - 45%
 Caryophyllene: 8 - 12%
 Farnesene: <1%
 Linalool: 0.1-0.3%



AGRONOMIC DATA

Maturity: Middle-late to late
 Yield: 2,000 kg/ha

US Sales: 1.800.374.2739
 sales@bsgcraft.com
 Find your regional sales manager:
 bsgcraftbrewing.com/contactus



Canada Sales: 1.800.234.8191
 orders@bsgcanada.com
 Find your regional sales manager:
 bsgcanada.com/contactus



Anexo 7: Ficha técnica ácido cítrico



ACIDO CITRICO

DESCRIPCIÓN:

El Acido Cítrico, clasificado por la Comunidad Europea, como (E330), es uno de los acidulantes de los alimentos más usados.

Ha sido descrito como el “acidulante de la Naturaleza” Presente en una gran variedad de frutas y desempeñando un papel fundamental en el metabolismo humano y animal.

El ácido cítrico y sus sales encuentran numerosa aplicaciones en procesos de alimentos, bebidas, detergentes, farmacéuticos y técnicos.

Las funciones principales del ACIDO CITRICO y de los citratos en alimentos y bebidas pueden resumirse como siguen:

- *Como un sabor adjunto, para mejorar el gusto.*
- *Como un agente de control de pH, por ejemplo para control de cuajado, mejora de la preservación y amortiguación, y*
- *Como agente quelante que mejora la acción de antioxidantes y evita la descomposición de alimentos.*

El ácido cítrico y el citrato de sodio tienen propiedades purificantes y segregantes y por eso puede usarse en lugar de fosfatos en detergentes y productos de limpieza industriales y domésticos.

DOSIFICACION:

Productos líquidos : 1.5 a 2.0 gr. x Lt.

Mermeladas : 1.8 gr. x Kg.

Gelatinas : 11 a 12 gr. x Kg.

L I N R O S S . R . L . - I N T E R I N S U M O S S . R . L .

AREQUIPA San José 214 Of.1 Cercado Tel: (51) (54) 287464 Telefax: (51) (54) 243336 CEL:959518327 ventas_agp@linros-interinsumos.com

LIMA Calle Monterosa 255 piso 4 Chacarilla, Surco Telefax: (51) (1) 6259751-6259754 CEL:995478746 ventas_lima@linros-interinsumos.com

TRUJILLO Av.Ricardo Palma 285 Urb. Palermo Telefax: (51) (44) 221395 CEL:949563591 venta_s.trujillo@linros-interinsumos.com

www.linros-interinsumos.com

Anexo 8: Ficha técnica sorbato de potasio



ESPECIFICACIONES TECNICAS

PRODUCTO:	SORBATO DE POTASIO GRANULADO	E-202
Fórmula Química:	C ₆ H ₇ KO ₂	
Descripción:	Granos blancos, en algunos casos, ligeramente amarillos, altamente soluble en agua, soluble en etanol.	
Uso:	Utilizado en la industria alimenticia y farmacéutica como preservante. Controla la formación de hongo y levadura principalmente, aunque, por contener una pequeña porción que se convierte en ácido sórbico al ser disuelto, podría atacar a bacterias, pero su incidencia es mínima.	
Dosis sugerida:	0.25 a 0.50g/L de producto preparado, hasta un límite de 1g/L.	
Características Físico Químicas:		
Apariencia	Granulos blancos, ligeramente amarillentos	
Pureza	99.0 - 101.0%	
Alcalinidad (como K ₂ CO ₃)	≤ 1.0%	
Acidez (como Acido Sórbico)	≤ 1.0%	
Aldehidos (como Formaldehídos)	≤ 0.1%	
Plomo (Pb)	≤ 5mg/Kg	
Mercurio (Hg)	≤ 1mg/Kg	
Metales pesados (como Pb)	≤ 10mg/Kg	
Arsénico	≤ 3mg/Kg	
Residuos de ignición	calificado	
Pérdida de sequedad	≤ 1.0%	
Vida útil:	1 año desde su fecha de fabricación	
Envase/Embalaje:	Caja/tambor con una capacidad de 25Kg. neto	
Almacenaje:	Debe ser almacenado en ambiente seco, frío y ventilado, con humedad relativa por debajo de 50%	

L I N R O S S . R . L . - I N T E R I N S U M O S S . R . L .

AREQUIPA San José 214 Of.1 Cercado Tel: (51) (54) 287464 Telefax: (51) (54) 243336 RPM:#226779 ventas.agp@linros-interinsumos.com

LIMA Calle Río Grande 135 Surco – Pq. Ind. San Pedrito II Telefax: (51) (1) 2476923 RPM:#226074 ventas.lima@linros-interinsumos.com

TRUJILLO Av.Ricardo Palma 581 Santo Dominguito Telefax: (51) (44) 347402 RPM:#226072 ventas.trujillo@linros-interinsumos.com

www.linros-interinsumos.com

Anexo 9: Ficha Técnica SUMA D4.4



Desinfectante clorado de amplio espectro

Descripción

Suma D4.4 es un líquido concentrado para la desinfección de frutas y verduras y superficies.

Ventajas

- Asegura la desinfección de todo tipo de frutas, verduras y superficies
- Efectivo en todo tipo de aguas
- No tiñe las verduras

Modo de Empleo

Suma D4.4 puede dosificarse manualmente o mediante el sistema de dosificación de Diversey Care.

La concentración recomendada es de 50 ppm (1:1200) - 100 ppm (1:600) de cloro activo.

Puede variar según requerimiento.

Previo a la desinfección con Suma D4.4, lavar con agua potable las frutas y verduras para eliminar restos de polvo y tierra.

Dosificación manual:

1. Preparar la solución con una concentración entre 50-100ppm de cloro activo
2. Poner en remojo las verduras durante 10 minutos en la solución
3. Enjuagar con agua limpia

Dosificación automática con sistema de dosificación Diversey:

1. Pulsar el botón del sistema de dosificación y mantenerlo apretado hasta que haya suficiente solución en la piletta
2. Poner en remojo las verduras durante 10 minutos en la solución
3. Enjuagar con agua limpia
4. Para superficies se puede emplear la misma concentración o aumentarla según necesidad
5. Para todos los casos es importante que previo al empleo de Suma D4.4, las frutas, verduras y superficies estén perfectamente limpias

Aplicaciones:

Suma D4.4 es un líquido concentrado para la desinfección de frutas, verduras y superficies. El producto es una solución de cloro utilizado para asegurar su efectividad.





Desinfectante clorado de amplio espectro

Información Técnica

Aspecto	Líquido traslúcido amarillento verdoso
pH [puro]	> 13
Densidad [g/cm ³ , 20°C]	1,085 - 1,115
% Cloro	5,7 - 6,3

Estos valores son los estándares de producción y no deben utilizarse como especificaciones.

Precauciones en su manipulación y almacenamiento

Este producto está especialmente formulado para uso profesional. Aplicar las normas de seguridad que figuran en la etiqueta. Antes de su manipulación lea la hoja de seguridad del producto.

Para mas información

Favor de contactar a su representante local de Diversey Care.

www.diversey.com

© 2018 Diversey Inc. Todos los Derechos Reservados. 71393 es AR 09/18

Anexo 10: Cotización, equipos para implementación de planta industrial



CONTENT



20+ years Experience Customizable Design	2300+ Global Users Quality Verified	One-stop Service Design Produce-Install	Competitive Price Scale Production
ISO QMS: ISO9001-2015 EMS: ISO14001-2015 QHSA8: 18001-2007	CE Low Voltage: 2014/35/EU PED: 2014/68/EU Model B/D/H Available	ASME Design and Produce by ASME Standard Available	UL/CSA Electrical Parts with UL/CSA Available

SHANDONG TIANTAI BEER EQUIPMENT CO.LTD



Part I: Quotation Sheet

Project: 500L/Brew Beer Brewing System Serial No.: TTAW2024042401
 Offer Valid: 60 days Date: 2024-4-24
 Seller: Shandong Tiantai Beer Equipment Co., Ltd Buyer: Juan Diego Meza
 Address: No.2668 Jichang Road, Jinan City, China Address: To Be Advised
 Tel: 86 170 9164 4622 Tel: To Be Advised
 Email: gbrew@cnbrewery.com Email: ing.juandiego.mezaren@gmail.com

<p>● Accurate Information Based on our honest values</p>	<p>● Fully configured Complete project delivery</p>	<p>● Reliable quality 12 years continuous lean improvement, strict QC</p>
<p>● Convenient service Engineers available 150+ days per year in major markets</p>	<p>● Reasonable price We care about cost performance than cost only</p>	<p>● Transaction Security Verified by 2300+ users in 86 countries</p>

Goods	Equipment Components	Q'ty	Unit Price	Amount
Part 1: Malt Milling Unit				
	1.1 Malt Miller [300-500kg/hr]	1set	US\$1,200	US\$1,100
Part 2: 500L Brewhouse				
	2.1 500L Mash/Lauter Tun	1set		
	2.2 500L Kettle/Whirlpool Tun	1set		
	2.3 1000L Hot Water Tank	1set		
	2.4 Non-slip Work Plateform	1set		
	2.5 Sanitary Centrifugal Pump [LYSF]	3sets		
	2.6 Sanitary Piping	1set		
	2.7 Valves and Fittings	1set		
	2.8 Manual Water Mixing Station	1set	US\$15,750	US\$15,750
	2.9 Manual Wort Cooling Station	1set		
	2.10 Pipeline Instrument Sensor	1unit		
	2.11 10L Glass Wort Grant	1set		
	2.12 6M2 Heat Exchanger [304SS NANHUA]	1set		
	2.13 Pipe Filter	1set		
	2.14 Wort Aeration Station	1set		
	2.15 20L Yeast Feeder	1set		



山东天泰啤酒设备有限公司
Shandong Tiantai Beer Equipment Co.,Ltd

Add: No.2668 Jichang Road
 Innovation Zone Jinan City China
 Tel & Fax: +86-(0)531-88161066
 Email: info@cnbrewery.com
 www.craftbreweryequipment.com

3.1 500L Fermentation Tank/Unitank	2sets	US\$2,550	US\$5,100
3.2 500L Bright Beer Tank	2sets	US\$2,550	US\$5,100
Part 4: Glycol Cooling Unit			
4.1 1000L Glycol Water Tank	1set	US\$2,150	US\$2,150
4.2 3HP Glycol Water Chiller	2sets	US\$2,400	US\$4,800
4.3 Glycol Water Pipeline	1unit	US\$1,650	US\$1,650
Part 5: Electric Control Unit			
5.1 Brewery Instrumental Control Cabinet	1set	US\$1,650	US\$1,650
Part 6: 100L Portable CIP Cart [Two Tanks]			
6.1 100L Single Wall Caustic Tank	1set		
6.2 100L Single Wall Acid Tank	1set		
6.3 Sanitary Centrifugal Pump	1set		
6.4 Sanitary Piping	1set	US\$2,200	US\$2,200
6.5 Valves and Fittings	1set		
6.6 Portable Trolley	1set		
6.7 CIP Controlling Cabinet	1set		
Part 7: Spare Parts & Tools			
7.1 Spare Parts for brewhouse	1set	Free	Free
7.2 Spare Parts for fermentation	1set	Free	Free
7.3 Spare Parts for control	1set	Free	Free
7.4 Spare Parts for CIP	1set	Free	Free
7.5 Standard Installation Tools	1set	Free	Free
Part 8: Bottle Filling Unit / Pasteurizing tunnel steam unit			
8.1 8-Station Semiauto Bottling Machine	1set	US\$4,550	US\$5,550
8.2 Pasteurizing tunnel steam unit	1set	US\$5,000	US\$5,000
Part 9: Filtration Unit			
9.1 500kg/hr Candle DE Filter	1set	US\$3,600	US\$3,600
9.2 One Stage Membrane Filter	0set	US\$0	US\$0
Part 10: Steam Supply Unit			
11.1 50kg/hr Steam Boiler	1set	US\$4,350	US\$4,350
Total Price, EXW China		US\$56,350	
Packing, Inland Freight, Port Charge		US\$3,000	
Total Price, FOB Qingdao Port, 1x40'HQ		US\$59,350	
Sea Freight, xx40'HQ, Qingdao Port to _____		Pending	
Total Price, CFR _____		Pending	



Part II: Equipments Specification

Capacity: 500L/Brew

Electric Supply: 3 Phase 380V 50Hz or customized

Part 1: Malt Milling Unit

1.1 Malt Miller [300-500kg/hr] x1set

- ◆ Function: Malt crushing
- ◆ Model JMF-3A-15, OEM by Shuangjia
- ◆ Ave. Capacity for Malt: 300-500kg/hr
- ◆ Cover and Frame Material: Painting
- ◆ Drive Power: 1.5kw motor CE [UL available]
- ◆ Nylon and Chrome gear box for reducing running noise
- ◆ 80L malt hopper for at least 30kg malt
- ◆ Roller Size: $\Phi 155 \times 200$ mm, double
- ◆ Rollers clearance adjustable for various malt particle
- ◆ Roller material: Hardening chrome steel, washable
- ◆ Roller speed differential for higher malt efficiency
- ◆ Faster Roller Speed: 700rpm
- ◆ Strong magnet to remove iron pieces
- ◆ Ratio of Magnetic Metal Material: ≤ 0.003 g/kg
- ◆ Temperature of Rollers after Production: $\leq 56^{\circ}\text{C}$
- ◆ Malt outlet non-open connection avoiding dust
- ◆ Bag collecting/Auger connection available
- ◆ Dimension: 600x780x1365mm
- ◆ Net Weight: 150kg



Part 2: 500L Two Vessel/HLT Brewhouse [MLT+KWT+HLT]

2.1 500L Mash/Lauter Tun x1set

- ◆ Function: Grain mashing, Lautering and sparging
- ◆ Tank Capacity: 500L (+25% Headspace minimum)
- ◆ Dimension: $\Phi 1060 \times 2500$ mm (Width on base of 12plate OG)
- ◆ Interior Shell: SUS304 full welded; TH=3mm
- ◆ Exterior Shell: SUS304 full welded; TH=2mm
- ◆ 100% TIG welding with pure argon gas shield
- ◆ Interior Finish: Completely acid washing and passivation
- ◆ Inside polishing to 0.2~0.4 μm without dead corner
- ◆ Insulation: TH=80mm with environmental protection rock wool
- ◆ Heating: Steam
- ◆ Steam Jacket: Dimple plate on bottom and side wall
- ◆ Jacket test by water and gas, 5bar (75psi) for 1hour, 3.5bar (52psi) for 48 hours
- ◆ Jacket Working Pressure: < 2bar
- ◆ Tank leakage test by full water for 72 hours
- ◆ Tank Working Pressure: Atmosphere
- ◆ Dished top full polished
- ◆ Conical bottom
- ◆ Top mounted glass manhole (Logo printing available)
- ◆ Top mounted 360° rotary CIP spraying ball and port, 2pcs
- ◆ Sparging spray ring on top Easyclean and detachable
- ◆ Top mounted rotation motor with VFD speed adjust
- ◆ High torque, low power consumption gear box
- ◆ Grain bed rake with positive inversion control
- ◆ Manually lifted spent grain dozer for spent grain out
- ◆ Side mounted enlarged spent grain manhole with glass with grain chute
- ◆ SUS304 wedge shape milling cut False Bottom/Filter plate with 0.7mm gap on top and 1.5mm bottom
- ◆ False bottom easy taken out from spent grain door
- ◆ Easy clean support at bottom for False bottom/Filter plate
- ◆ Sanitary welded thermowell for high accuracy temperature sensor
- ◆ CIP inlet on top
- ◆ Sparging water inlet on top
- ◆ Wort circulation inlet on top with wort check sight glass
- ◆ Wort outlet in center of the bottom
- ◆ Steam inlet on side wall and bottom allow separately heating
- ◆ Steam trap port on side wall and bottom
- ◆ Steam jacket safty port on side wall and bottom
- ◆ 4pcs completely SUS304 legs with braces
- ◆ 4 sets heavy duty foot pad with up-down and slop adjustable
- ≤ Grist hydrator with elbow for special request



2.2 500L Kettle/Whirlpool Tun x1set

- ◆ Function: Wort boiling, hopping and whirlpool
- ◆ Tank Capacity: 500L (+30% Headspace minimum)
- ◆ Dimension: $\Phi 1060 \times 2500$ mm
- ◆ Interior Shell: SUS304 full welded; TH=3mm
- ◆ Exterior Shell: SUS304 full welded; TH=2mm
- ◆ 100% TIG welding with pure argon gas shield
- ◆ Interior Finish: Completely acid washing and passivation
- ◆ Inside polishing to 0.2~0.4 μm without dead corner
- ◆ Insulation: TH=80mm with environmental protection rock wool
- ◆ Heating: Steam (Electric, Direct fire for optional)
- ◆ Steam Jacket: Dimple plate on bottom and side wall
- ◆ Jacket test by water and gas, 5bar (75psi) for 1hour, 3.5bar (52psi) for 48 hours
- ◆ Jacket Working Pressure: < 2bar
- ◆ Tank leakage test by full water for 72 hours
- ◆ Tank Working Pressure: Atmosphere
- ◆ Dished top full polished
- ◆ Conical bottom
- ◆ Top mounted glass manhole (Logo printing available)
- ◆ Top mounted 360° rotary CIP spraying ball and port, 1pcs
- ◆ Sanitary liquid level indicator with valves
- ◆ Steam condensor with spray nozzle and valves
- ◆ Sanitary welded thermowell for high accuracy temperature sensor
- ◆ Wort inlet on top with elbow to side wall
- ◆ CIP inlet on top
- ◆ Tangential whirlpool inlet with reducing port
- ◆ Wort outlet on slope of the bottom
- ◆ Discharging port at center of the bottom
- ◆ Steam inlet on side wall and bottom allow separately heating
- ◆ Steam trap port on side wall and bottom
- ◆ Steam jacket safety port on side wall and bottom
- ◆ Trub dam at bottom full welded
- ◆ 4pcs completely SUS304 legs with braces
- ◆ 4 sets heavy duty foot pad with up-down and slop adjustable



2.3 1000L Hot Liquor Tank x1set

- ◆ Function: Hot water supply for mashing, sparging, cleaning
- ◆ Tank Capacity: 1000L (+15% Headspace minimum)
- ◆ Dimension: $\Phi 1460 \times 2220$ mm (customized)
- ◆ Interior Shell: SUS304 full welded; TH=3mm
- ◆ Exterior Shell: SUS304 full welded; TH=2mm
- ◆ 100% TIG welding with pure argon gas shield
- ◆ Interior Finish: Completely acid washing and passivation
- ◆ Inside polishing to 0.2~0.4 μ m without dead corner
- ◆ Insulation: TH=80mm with environmental protection rock wool
- ◆ Heating: Steam (Electric, Direct fire for optional)
- ◆ Steam Jacket: Dimple plate on bottom and side wall
- ◆ Jacket test by water and gas, 5bar (75psi) for 1hour, 3.5bar (52psi) for 48 hours
- ◆ Jacket Working Pressure: < 2bar
- ◆ Tank leakage test by full water for 72 hours
- ◆ Tank Working Pressure: Atmosphere
- ◆ Conical top full polished
- ◆ Conical bottom
- ◆ Top mounted stainless steel manhole (Logo printing available)
- ◆ Top mounted 360° rotary CIP spraying ball and port, 1pcs
- ◆ Sanitary liquid level indicator with valves
- ◆ Sanitary welded thermowell for high accuracy temperature sensor
- ◆ Floating ball level sensor for stopping heating with alarm
- ◆ Breath port on top
- ◆ CIP inlet on top
- ◆ Recovery water inlet on top
- ◆ Water injection inlet with end cap
- ◆ Overflow port with extend pipe to floor
- ◆ Water outlet on side wall avoiding vortex and sediment
- ◆ Drainage port at center of bottom with anti-vortex dam
- ◆ Discharge arm with butterfly valve
- ◆ Steam inlet on side wall and bottom allow separately heating
- ◆ Steam trap port on side wall and bottom
- ◆ Steam jacket safty port on side wall and bottom
- ◆ 4pcs completely SUS304 legs with braces
- ◆ 4 sets heavy duty foot pad with up-down and slop adjustable



2.4 Work Platform x1set

- ◆ Completely 304 stainless steel setup
- ◆ Non slip metal floor TH=3.0mm
- ◆ Integrated stairs or ladder
- ◆ Solid and ground hand rail
- ◆ Mounting points for controlling panel
- ◆ Full welding to a smooth sanitary finish without deadcorner
- ◆ Design by safty standard



2.5 Sanitary Centrifugal Pump x1set

- ◆ 2pcs Wort Pump: 3M3/Hr, Sanitary SUS304, delivery 18m
- ◆ 1pcs Hot Water Pump: 3M3/Hr, Sanitary SUS304, delivery 18m
- ◆ Pump Brand: **LYSF (Alfa Laval)** holding company)
- ◆ Motor brand: **ABB** with CE or WEG with UL/CSA/CE
- ◆ All motor with low noise, low vibration
- ◆ Motor protection class: IP55
- ◆ Motor Thermal Insulation Class: F
- ◆ Motor Energy Efficiency Level:IE2/EFF1
- ◆ All pump have been strictly tested
- ◆ Shaft seal: Alloyed hard-wearing, **Roplan SWEDEN** (Graphite, Carborundum as economical choice)
- ◆ Auxiliary seal: EPDM with **FDA** certificate
- ◆ Pump liquid connection polishing <0.6um
- ◆ Working Temperature: -10 °C to +140 °C



2.6 Sanitary Piping x1set

- ◆ Complete 304SS with material certificate
- ◆ All pipe inside polished to sanitary grade
- ◆ All pipe machining comply to ISO, DIN, SMS or 3A standard
- ◆ All pipe welding by 100% TIG automatic welding machine without welding slag
- ◆ All welding joint is able to check and touch without dead corner
- ◆ Inside polishing to 0.4~0.8 µm without dead corner



2.7 Valves and Fittings x1set

- ◆ 304SS butterfly valve
- ◆ Hygiene grade EPDM gasket [Silicon as economic optional]
- ◆ Adjustable multi position handle [Ball handle as economic optional]
- ◆ High acid proof, alkalia proof and high temperature performance
- ◆ Less permanent compressive deform
- ◆ Precision forging valve core [better than casting]
- ◆ Tri clamp connection, DIN union, welding, flange available
- ◆ Comply to international standard ISO, DIN 11850, SMS etc
- ◆ Inline sight glass for checking wort clarity and color



2.8 Manual Water Mixing Station x1set

- ◆ Function: Hot water and cold/city water blending and control
- ◆ Temperature and flow easy controlled manually
- ◆ 1pcs Manual adjustable ball valve in cold line
- ◆ 1pcs Manual adjustable ball valve in hot line
- ◆ Bimetallic thermometer **WIKA Germany** for temperature display
- ≤ Electromagnetic flow meter for option (Turbine flow meter is available for pure water)
- ≤ Automatic PLC controled water blending station for optional



2.9 Manual Wort Cooling Station

- ◆ 1pcs Manual ball valve for cooling line
- ◆ Temperature transmitter with local LCD display, Economic Brand (JUMO for optional)
- ◆ Complete piping and fittings
- ≤ Automatic PLC controled wort cooling station for optional

2.10 Pipeline Instrument Sensor x1set

- ◆ 1pcs electromagnetic flow meter for wort for Water Mixing Station, IFM brand
- ◆ 1pcs electromagnetic flow meter for wort from HE to FV, IFM brand



2.11 10L Glass Wort Grant x1set

- ◆ Function: Buffer tank avoiding negative pressure in lauter tun
- ◆ Volume: 10L
- ◆ 304SS flange for top and bottom with support braces
- ◆ Food grade glass side wall
- ◆ CIP ball for cleaning
- ◆ Wort inlet at bottom
- ◆ Wort outlet at bottom
- ◆ Vent port to lauter tun
- ≤ IFM high and low Level sensor for optional



2.12 6M2 Heat Exchanger x1set

- ◆ Function: Wort cooling
- ◆ Two stages for city water and glycol water (Single stage for optional)
- ◆ Effective Cooling Area: 6M2
- ◆ Completely 304 Stainless steel Corrugated plates, TH=0.4mm
- ◆ All plates are numbered for easy assembling
- ◆ Heavy backplates with full sanitary stainless steel cover
- ◆ Full detachable for regular cleaning
- ◆ Wort pass without dead corner avoiding cleaning liquid remain
- ◆ Hygiene grade EPDM gasket
- ◆ Wort inlet Tee with valve for independent and backward CIP cleaning
- ◆ Design Pressure: 1.0Mpa
- ◆ Design Temperature: 130°C
- ◆ Glycol water inlet and outlet
- ◆ City water inlet and outlet
- ◆ Wort inlet and outlet
- ◆ Size: 800x400x1200mm



2.13 Pipe Filter x1set

- ◆ Function: Protect heat exchanger from trub in wort
- ◆ Completely 304 Stainless steel
- ◆ Inside filter cartridge with 3mm holes
- ◆ 0.5mm strainer mesh [Other size is available]
- ◆ Union cap with handle



2.14 Wort Aeration Station x1set

- ◆ Function: Inline O2 blending with wort
- ◆ Full stainless steel pipe
- ◆ Aeration port with ball valve
- ◆ Aeration stone for equally air dispensing
- ◆ Sight glass with metal cover for wort observation
- ◆ Triclamps and fittings
- Excluding air supply line with filter



2.15 20L Yeast Feeder x1set

- ◆ Function: Inline yeast pitching for fermentable wort
- ◆ Yeast Hold Volume: 20L
- ◆ Sanitary 304SS full welded
- ◆ Completely draining bottom
- ◆ Tri clamp aeration port with ball valve
- ◆ Discharge port with butterfly valve
- ◆ Size: 500*500*550mm



Part 3: Fermentation Unit

3.1 1000L Fermentation Tank/Unitank x2sets

- ◆ Function: Wort Fermentation or maturation
 - ◆ Tank Capacity: 1000L (+25% Headspace minimum)
 - ◆ Dimension: $\Phi 960 \times 2510$ mm (Customizable)
 - ◆ Interior Shell: SUS304 full welded; TH=3mm
 - ◆ Exterior Shell: SUS304 full welded; TH=2mm
 - ◆ 100% TIG welding with pure argon gas shield
 - ◆ Interior Finish: Sanitary 2B finish, Pickled and Passivated; (8K Mirror finish optional)
 - ◆ Exterior Finish: Oil brushed finish (2B, 8K Mirror finish optional)
 - ◆ Interior full polished to 0.2~0.4 μm without dead corner
 - ◆ Insulation: TH=80mm with low thermal conductivity PU
 - ◆ Cooling: 35% Glycol liquid -5°C
 - ◆ Cooling Jacket: Dimple plate on bottom and side wall, welded without over burning
 - ◆ Jacket test by water and gas, 5bar/75psi for 1hour, 3.5bar/52psi for 48 hours
 - ◆ Jacket Working Pressure: < 2bar/30psi
 - ◆ Tank leakage test by water and gas, 4bar/60psi for 1hour, 2.5bar/37.5psi for 48 hours
 - ◆ Tank Working Pressure: \leq 2bar/30psi
 - ◆ Dished top full polished
 - ◆ Conical bottom with 60° cone (customizable)
 - ◆ Sanitary side mounted oval manhole with pressured door (Top mounted available)
 - ◆ Top mounted double clamp 360° rotary CIP spraying ball and port, 1pcs
 - ◆ CIP arm with four-way connection and butterfly valve
 - ◆ CO2 blow-off arm with butterfly valve (Removable)
 - ◆ Mechanical safe valve PVRV 2bar/30psi on top (1bar/15psi available)
 - ◆ Full sanitary sampling valve with EPDM seal
 - ◆ Hydraulic shock pressure gauge on CIP arm (Diaphragm type for optional)
 - ◆ Horizontal mounted rotating racking arm and port in cone with butterfly valve
 - ◆ Discharge arm with butterfly valve, Removable and easy to clean
 - ◆ Sanitary welded thermowell for high accuracy temperature sensor 1pcs
 - ◆ Dry hopping port 4" with solid end cap (Hops pitching tank for optional)
 - ◆ Glycol water in/out port on side wall, Thick wall pipe thread (Top or bottom design available)
 - ◆ Glycol water in/out port on cone, Thick wall pipe thread (Top or bottom design available)
 - ◆ 4pcs completely SUS304 legs with braces
 - ◆ 4 sets heavy duty foot pad with up-down and slop adjustable
 - ◆ Complete valves, fittings and all parts, Tri clamp/DIN Union available
- £ Pressure adjustable bunging valve 0.2-2.2bar for special request
- £ Sanitary level tube and valves for special request
- £ Carbonation port with stone for special request



3.2 1000L Bright Beer Tank/BBT x1set

- ◆ Function: Beer maturation/conditioning/serving/filtered beer receiving
 - ◆ Tank Capacity: 1000L (+20% Headspace minimum)
 - ◆ Dimension: $\Phi 960 \times 2220$ mm (Customizable)
 - ◆ Interior Shell: SUS304 full welded; TH=3mm
 - ◆ Exterior Shell: SUS304 full welded; TH=2mm
 - ◆ 100% TIG welding with pure argon gas shield
 - ◆ Interior Finish: Sanitary 2B finish, Pickled and Passivated; (8K Mirror finish optional)
 - ◆ Exterior Finish: Oil brushed finish (2B, 8K Mirror finish optional)
 - ◆ Interior full polished to 0.2~0.4 μm without dead corner
 - ◆ Insulation: TH=80mm with low thermal conductivity PU
 - ◆ Cooling: 35% Glycol liquid -5°C
 - ◆ Cooling Jacket: Dimple plate on bottom and side wall, welded without over burning
 - ◆ Jacket test by water and gas, 5bar/75psi for 1hour, 3.5bar/52psi for 48 hours
 - ◆ Jacket Working Pressure: < 2bar/30psi
 - ◆ Tank leakage test by water and gas, 4bar/60psi for 1hour, 2.5bar/37.5psi for 48 hours
 - ◆ Tank Working Pressure: \leq 2bar/30psi
 - ◆ Dished top full polished
 - ◆ Dished bottom with conical insulation
 - ◆ Sanitary side mounted oval manhole with pressured door (Top mounted available)
 - ◆ Top mounted double clamp 360° rotary CIP spraying ball and port, 1pcs
 - ◆ CIP arm with four-way connection and butterfly valve
 - ◆ Mechanical safe valve PVRV 2bar/30psi on top (1bar/15psi available)
 - ◆ Full sanitary sampling valve with EPDM seal
 - ◆ Carbonation port with CO₂ dissolved stone 0.22 μm
 - ◆ Hydraulic shock pressure gauge on CIP arm (Diaphragm type for optional)
 - ◆ Sanitary level tube and valves
 - ◆ Discharge arm with butterfly valve, Removable and easy to clean
 - ◆ Sanitary welded thermowell for high accuracy temperature sensor 1pcs
 - ◆ Glycol water in/out port on side wall, Thick wall pipe thread (Top or bottom design available)
 - ◆ Glycol water in/out port on cone, Thick wall pipe thread (Top or bottom design available)
 - ◆ 4pcs completely SUS304 legs with braces
 - ◆ 4 sets heavy duty foot pad with up-down and slop adjustable
 - ◆ Complete valves, fittings and all parts, Tri clamp/DIN Union available
- \leq Pressure adjustable bunging valve 0.2-2.2bar for special request



Part 4: Glycol Cooling Unit

4.1 1000L Glycol Water Tank x1set

- ◆ Function: Glycol water supply for FV, BBT, CLT or wort cooling
 - ◆ Tank Capacity: 1000L (+15% Headspace minimum)
 - ◆ Dimension: $\Phi 1260 \times 1860$ mm (customized)
 - ◆ Interior Shell: SUS304 full welded; TH=3mm
 - ◆ Exterior Shell: SUS304 full welded; TH=2mm
 - ◆ 100% TIG welding with pure argon gas shield
 - ◆ Interior Finish: Completely acid washing and passivation
 - ◆ Inside polishing to 0.2~0.4 μm without dead corner
 - ◆ Insulation: TH=80mm with low thermal conductivity PU
 - ◆ Cooling: Circulated 35% Glycol liquid -5°C from chiller
 - ◆ Cooling Jacket: No
 - ◆ Tank leakage test by full water for 72 hours
 - ◆ Tank Working Pressure: Atmosphere
 - ◆ Conical top full polished
 - ◆ Conical bottom
 - ◆ Top mounted stainless steel manhole
 - ◆ Sanitary welded thermowell for high accuracy temperature sensor
 - ◆ Breath port on top
 - ◆ Water injection inlet with end cap
 - ◆ Glycol Water inlet/outlet for chillers on side wall avoiding vortex and sediment
 - ◆ Glycol Water inlet/outlet for cooling on side wall avoiding vortex and sediment
 - ◆ Drainage port at center of bottom
 - ◆ Water outlet on side wall avoiding vortex and sediment
 - ◆ Drainage port at center of bottom with anti-vortex dam
 - ◆ Discharge arm with butterfly valve
 - ◆ 4pcs completely SUS304 legs with braces
 - ◆ 4 sets heavy duty foot pad with up-down and slop adjustable
- ≤ Empty level switch included for special request



4.2 3P Glycol Water Chiller x2sets

- ◆ Function: Glycol water chilling
 - ◆ Type: Air cooled glycol water chiller
 - ◆ Model: ICA-3M
 - ◆ Ambient Temp 35°C; Water outlet Temp -5°C
 - ◆ Cooling Capacity: 9100W/7800Kcal/h
 - ◆ Installed Power: 3.3kw, 3-Phase/380V/50Hz (Customized Voltage for special request)
 - ◆ Rated Current: 7.5A
 - ◆ Refrigerant: Freon R407C environmental friendly (Other Freon for special request)
 - ◆ Programmed 5" LCD control panel with water proof cover
 - ◆ Automatic temperature controller
 - ◆ Scroll Compressor **[Key Part]** by **Copeland**,Emmerson,Danfoss,Sanyo etc
 - ◆ **[Key part]** expansion valve, **DANFOS**
 - ◆ V-shape top mounted condensor **[Key part]** with corrosion resistant inner fin copper tube
 - ◆ Evaporator **[Key part]**: 304SS shell and corrosion resistant inner copper tube low risk of leakage
 - ◆ Corrosion resistant pump for glycol water recycle
 - ◆ Efficient and low noise fans top amounted
 - ◆ High and low pressure gauge for fryon monitoring
 - ◆ High pressure and low pressure alarm
 - ◆ Over temp alarm
 - ◆ Over load alarm
 - ◆ Intelligent anti-freezing protection
 - ◆ Water flow alarm
 - ◆ Pressure alarm
 - ◆ Timer setup for start/stop
 - ◆ Complete pipes and fitting assembled well
 - ◆ Noise Level: 60dB(A)
 - ◆ Corrosion resistant plastic painting cover allow outdoor placement
 - ◆ All copper welding by **Harris USA** welding rod
 - ◆ All chiller has been tested by pressured N2 gas avoid any leakage risk
 - ◆ The whole machine is Shock absorption design avoiding risk of quake crack during running
 - ◆ Unit Weight: 160kg; Running Weight: 175kg
 - ◆ Size: 850x720x1325mm
- ≤ Inner glycol tank for special request
- ≤ Mounting bracket for special request



4.3 Glycol Water Transfer x1set

- ◆ Function: Glycol water circulation
- ◆ 1pcs Glycol Water Pump 0.75kw 4M3/HR H=31m
- ◆ 304SS Solenoid valve DC24V for each tank (Angle Seat Valve for special request)
- ◆ PPR pipes and fittings between GWT and GW pump
- ◆ PPR pipes and fittings from GW Pump to tank inlet components
- ◆ PPR pipes and fittings from tank outlet components to GWT
- ◆ PPR pipes and fittings between chiller and GWT
- ◆ PEX pipes and fittings for tank inlet components including solenoid valves
- ◆ PEX pipes and fittings for tank outlet components
- ◆ Rubber foam Insulation for supply and return loops
- ◆ Site installation instruction service included
- ◆ All pipe and fittings calculated by layout with 10% allowance
- ◆ 6 Temperature controlling points as standard
- ≤ More Temperature controlling points for special request
- ≤ Stainless steel pipeline for special request
- ≤ UPVC pipeline for special request
- Mounting bracket or support exclusive
- Part of the installation tools site preparation by buyer



Part 5: Electric Control Unit

5.1 Brewery Control Cabinet [PP Floor] x1set

- ◆ Function: Brewhouse, FVs, BBTs controlling
 - ◆ Cabinet Material: Plastic painting
 - ◆ Control Panel: Instrumental panel
 - ◆ Assembling Style: Wall hanging or platform mounted
 - ◆ Electrical Parts: LS,Schneider, ABB,MW, Omron etc with CE/UL
 - ◆ VFD brand DELTA with CE/UL or DANFOSS/ABB with CE
 - ◆ Temp-Controller: Autonics with CE/UL
- Brewhouse Control
- ◆ Mash/Wort Pump on/off control
 - ◆ Pump speed adjusted by VFD
 - ◆ Rake/Agitator motor on/off control
 - ◆ Rake/Agitator rotation speed adjusted by VFD
 - ◆ Tanks heating control Auto/Manu switchable (Steam valve or electric or burner)
 - ◆ Light on/off control for tank light if have
 - ◆ Level control for hot water tank with alarm if have
 - ◆ Level control for wort grant if have
 - ◆ Flow meter remote display LCD if have
 - ◆ Malt scale sensor control and LCD display if have
- Fermentation Control
- ◆ Glycol Water Pump on/off control Auto/Manu switchable
 - ◆ Chiller on/off control Auto/Manu switchable
 - ◆ Fermentation tanks cooling control Auto/Manu switchable
 - ◆ Bright beer tanks cooling control Auto/Manu switchable
 - ◆ Glycol water tank cooling control Auto/Manua switchable
- PLC control with touch screen for special request



Part 6: 100L Portable CIP Cart [Two Tanks]

6.1 100L Single Wall Caustic Tank x1set

- ◆ Function: Caustic liquid heating and mixing
- ◆ Tank Capacity: 100L
- ◆ Dimension: $\Phi 500 \times 1150$ mm
- ◆ Shell: SUS304 full welded; TH=2mm
- ◆ Exterior Finish: Oil brushed finish (2B, 8K Mirror finish optional)
- ◆ Interior Finish: Sanitary 2B finish, Pickled and Passivated; (8K Mirror finish optional)
- ◆ Interior full polished to $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ without dead corner
- ◆ 100% TIG welding with pure argon gas shield
- ◆ Single wall without insulation
- ◆ Stringent tank leakage test by water for 48 hours
- ◆ Tank Working Pressure: Atmosphere
- ◆ Conical top full polished
- ◆ Dished bottom
- ◆ Top mounted stainless steel manhole
- ◆ Heating: Electric with 6Kw
- ◆ Floating ball level sensor for stopping heating with alarm
- ◆ Sanitary welded thermowell for high accuracy temperature sensor
- ◆ Tank inlet on top
- ◆ Tank outlet at bottom
- ◆ 3pcs completely SUS304 legs with braces
- ◆ 3 sets heavy duty foot pad with up-down and stop adjustable



6.2 100L Single Wall Acid Tank x1set

- ◆ Function: Acid liquid mixing
- ◆ Tank Capacity: 100L
- ◆ Dimension: $\Phi 500 \times 1150$ mm
- ◆ Shell: SUS304 full welded; TH=2mm
- ◆ Exterior Finish: Oil brushed finish (2B, 8K Mirror finish optional)
- ◆ Interior Finish: Sanitary 2B finish, Pickled and Passivated; (8K Mirror finish optional)
- ◆ Interior full polished to $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ without dead corner
- ◆ 100% TIG welding with pure argon gas shield
- ◆ Single wall without insulation
- ◆ Stringent tank leakage test by water for 48 hours
- ◆ Tank Working Pressure: Atmosphere
- ◆ Conical top full polished
- ◆ Dished bottom
- ◆ Top mounted stainless steel manhole
- ◆ Heating: No
- ◆ Tank inlet on top
- ◆ Tank outlet at bottom
- ◆ 3pcs completely SUS304 legs with braces
- ◆ 3 sets heavy duty foot pad with up-down and stop adjustable



6.3 Sanitary Centrifugal Pump x1set

- ◆ Function: CIP pump
- ◆ 1pcs Pump: 3M3/Hr, Sanitary SUS304, delivery 18m
- ◆ Pump Brand: **LYSF (Alfa Laval** holding company)
- ◆ Motor brand: **ABB** with CE or WEG with UL/CSA/CE
- ◆ All motor with low noise, low vibration
- ◆ Motor protection class: IP55
- ◆ Motor Thermal Insulation Class: F
- ◆ Motor Energy Efficiency Level:IE2/EFF1
- ◆ All pump have been strictly tested
- ◆ Shaft seal: Alloyed hard-wearing, **Roplan SWEDEN** (Graphite, Carborundum as economical choice)
- ◆ Pump seal spare parts in standard list for easy maintenance
- ◆ Auxiliary seal: EPDM with FDA certificate
- ◆ Pump liquid connection polishing <0.6um
- ◆ Working Temperature: -10 °C to +140 °C
- ≤ VFD control for optional



6.4 Sanitary Piping x1set

- ◆ Complete 304SS with material certificate
- ◆ All pipe inside polished to sanitary grade
- ◆ All pipe machining comply to ISO, DIN, SMS or 3A standard
- ◆ All pipe welding by 100% TIG automatic welding machine without welding slag
- ◆ All welding joint is able to check and touch without dead corner
- ◆ Inside polishing to 0.4~0.8 µm without dead corner

6.5 Valves and Fittings x1set

- ◆ 304SS butterfly valve
- ◆ Hygiene grade EPDM gasket [Silicon as economic optional]
- ◆ Adjustable multi position handle [Ball handle as economic optional]
- ◆ High acid proof, alkalia proof and high temperature performance
- ◆ Less permanent compressive deform
- ◆ Precision forging valve core [better than casting]
- ◆ Tri clamp connection, DIN union, welding, flange available
- ◆ Comply to international standard ISO, DIN 11850, SMS etc
- ◆ Inline sight glass for checking wort clarity and color
- ≤ Brewery hose for special request



6.6 Portable Trolley x1set

- Full 304SS TIG welded
- 4pcs 4" wheels
- Tanks welded on the trolley

6.7 CIP Controlling Cabinet x1set

- ◆ Function: CIP controlling
- ◆ Cabinet Material: 304 Stainless Steel corrosion protection and dust proof in brewery
- ◆ Assembling Style: Wall mounted Type
- ◆ Electrical Parts: LS,Schneider, ABB,MW, Omron etc with CE/UL
- ◆ VFD brand DELTA with CE/UL or DANFOSS/ABB with CE if have
- ◆ Temp-Controller: **Autonics** brand with CE/UL
- ◆ Pump on/off control
- ◆ Caustic Tank heating control Auto/Manu switchable
- ◆ Level control for caustic tank with alarm if have
- ◆ VFD control for CIP pump for special request

1



Part 7: Spare Parts & Tools

7.1: Spare Parts for brewhouse x1set

- ◆ 12m Full sanitary brewery hose TC or DIN Union for wort transportation
- ◆ 1pcs pump seal for each 3sets pumps
- ◆ 1pcs 304SS spent grain rake L=1400mm
- ◆ 1pcs Brix spindle 0-10
- ◆ 1pcs Brix spindle 10-20
- ◆ 1pcs 304SS wort measuring cylinder, ø38*350mm
- ◆ 2pcs manual butterfly valves
- ◆ 1pcs pipe sight glass
- ◆ 5pcs Tri clamp or DIN Union for each vessel, specification by design
- ◆ 10pcs TC or DIN Union gasket for each vessel, specification by design
- ◆ 1pcs manhole gasket for each two vessels



7.2: Spare Parts for fermentation x1set

- ◆ 1pcs solenoid valve for each five tanks
- ◆ 1pcs manhole gasket for each three vessels
- ◆ 1pcs pressure gauge for each five tanks
- ◆ 2pcs pressure gauge gasket for each gauge
- ◆ 20pcs O seal for rotating raking arm, ø45*4mm
- ◆ 20pcs O seal for rotating raking arm, ø48*5mm
- ◆ 1pcs eccentric reducer ø51-ø38



7.3: Spare Parts for control x1set

- ◆ 1pcs temperature sensor for each five tanks
- ◆ 1pcs junction box for each five tanks
- ◆ 1pcs relay



7.4: Spare Parts for CIP x1set

- ◆ 2m Full sanitary brewery hose TC or DIN Union for CIP
- ◆ 1pcs electric heating element for caustic tank



7.5: Standard Installation Tools x1set

- ◆ 1pcs bubble-tube level
- ◆ 1pcs box ruller
- ◆ 1pcs adjustable wrench
- ◆ 1pcs hook spanner
- ◆ 1pcs socket wrench
- ◆ 2pcs screw driver
- ◆ 1pcs pipe twist
- ◆ Other tools prepared by buyer



Part 8: Bottle Filling Unit

8.1 8-Station Semiauto Bottle Filling and Capping Machine / pasteurization tunel module x1unit

◆ **Station Semiauto Bottle Filling and Capping Machine:**

- ◆ Function: Bottle Filling and Capping
- ◆ Model: BL-8
- ◆ 8 filling stations and 8 capping stations with Cylinder
- ◆ Capacity: 400-800 bottles/hr
- ◆ Bottle Style: 330ml to 2000ml Glass bottle
- ◆ Siemens programmable Controller
- ◆ CO2 pressured
- ◆ Work Process: Place bottles-CO2 Pressurized-CO2 Pressurized--Filling-Pressure Stabalization-Pressure relief-Stop-Move to capping-Capping-Finish



- ◆ Weight: 320kg
- ◆ Dimension: 1800x800x2400mm

◆ **Pasteurizing Tunnel Steam:**

- ◆ Model: BPT - 4
- ◆ Dimension: 4000x850x1100mm
- ◆ Voltage 220V/380V/415V/440V
- ◆ Sterilization Time 15s~30 Min (Adjustable)
- ◆ Sterilization temperature 60~95 (Adjustable)



Part 9: Filtration Unit

9.1 500kg/hr Candle DE Filter x1set

- ◆ Capacity: 500kg/hr
- ◆ Pressured candle type DE filter
- ◆ Material: SUS304
- ◆ Power: 1.2kw
- ◆ Filter Area: 1.1M²
- ◆ Quantity of Filter Sticks: 10pcs
- ◆ Filter Stick D/L: 40/900mm
- ◆ Filter Tank: Φ250mm
- ◆ Working Pressure: 6bar
- ◆ Kieselguhr Mixing Tank Size:Φ250x400mm
- ◆ Centrifugal Pump: 0.75kw; Max 3.5M³/Hr
- ◆ Metering Pump:0.18kw; 50liter/Hr; 6bar;
- ◆ Flow Meter: <1.2ton/Hr
- ◆ Electric control cabinet
- ◆ Pressure Gauge
- ◆ Size: 1200x600x1500mm
- ◆ Complete valves, fittings and all parts



Part 10: Steam Supply Unit

10.1 Steam Boiler 100kg/hr x1set

- ◆ Function: Steam supply for brewery heating and sterilization
- ◆ Including boiler body, instruments&valves, control cabinet, burner, water pump
- ◆ Burner brand: BALTUR in Italy
- ◆ Rated Steam Output:100kg/hr
- ◆ Boiler HP: 6.4HP
- ◆ Max Working Pressure:<0.7Mpa/102psi (manual reset)
- ◆ Saturated Steam Temp: <172°C
- ◆ Main Body: Q245R carbon steel; TH=8mm
- ◆ Thermal efficiency:>89%
- ◆ Fuel Consumption 0# diesel: 6.8kg/h(heat value at 10000Kcal/Kg)
- ◆ Fuel Consumption Nature Gas: 8Nm³/h(heat value at 8400Kcal/Nm³)
- ◆ Fuel Consumption LPG: 5.4kg/h(heat value at 12500KcalKg)
- ◆ Installed Dimension: Φ980*1810mm
- ◆ Packing Dimension: 890*1050*1700mm
- £ Water Softer for special request
- Q Steam loop pipes and components excluded
- Q Steam boiler and loops installation excluded
- ◆ CE certificated
- £ TUV certificate for specail request





SEÑORES:

ATENCION: Ing. JUAN DIEGO MEZA ARENAS

Por medio del presente, nos es grato saludarlos y a la vez hacerle llegar nuestra siguiente cotización.

PRESUPUESTO N° 00158 – 23

FABRICACIÓN DE LINEA DE PRODUCCION DE MALTA DE MAIZ MORADO

Incluye: tanque horizontal 3 en 1 para la producción de malta de maíz morado (hidratación, germinación, sacarificado) de 1000 litros en acero inoxidablecalidad 304 y secador/deshidratador de grado industrial para granos.

DETALLES TANQUE 3 EN 1:

- a) La marmita se fabricará todo en acero inoxidable calidad 304 2B de 1/8" de espesor.
- b) La capacidad por fabricarse será de 1000 Litros más un margen de rebose del 30%, lo que permitirá usar hasta 650kg por batch.
- c) Con medidas de. 80 cm de diámetro x 200cm de largo.
- d) El cuerpo y la chaqueta se fabricará con plancha de 1/8".
- e) Lleva un puente inoxidable para soporte de Moto-Reductor de 1.5 HP con una salida final 42 RPM.
- f) Agitador de paletas inoxidable en acero inoxidable calidad 304.
- g) Tapa inoxidable de 1/20 de espesor en media luna.
- h) Lleva un disco o malla perforada inoxidable con agujeros de 1/8, para el filtrado de granos y otros.
- i) La chaqueta consta de 4 conexiones de 3/4", válvula de seguridad, manómetro ingreso y salida de vapor, agua y purga.
- j) En la base de la marmita lleva un sensor de temperatura digital directo al producto. En la parte superior llevara un sensor doble, de temperatura y humedad.
- k) Consta de un quemador de alta para gas, con sus respectivas conexiones.
- l) Salida de producto con válvula esférica de 1 1/2" inoxidable.
- m) Lleva 04 patas con tubo 4" Cedula 10 con sus respectivos regatones en acero inoxidable.
- n) Consta de un tablero inoxidable eléctrico con sus respectivos sensores y pilotos de mando.
- o) Se realizará una prueba hidrostática a 120 PSI (con nitrógeno).
- p) Las costuras y uniones serán soldados con el proceso TIG.
- q) Acabado íntegramente sanitario, tanto por la parte interna y externa.



DETALLES SECADOR/DESHIDRATADOR PARA GRANOS:

- a) El secador/deshidratador se fabricará todo en acero inoxidable calidad 304 2B de 1/8" de espesor. Con medidas 380x130x150 cm
- b) La capacidad por fabricarse será para 350 kilos dispuestos en bandejas perforadas.
- c) Se incluye un tablero de control automático.
- d) Consta de un ventilador de grado industrial con resistencias tipo malla.
- e) Incluye un motor reductor adaptado para una rotación regulable de hasta 400 rpm dependiendo del peso de la materia prima procesada.
- f) Las costuras y uniones serán soldados con el proceso TIG.
- g) Acabado íntegramente sanitario, tanto por la parte interna y externa.



PRECIO ES: \$ 17,400.00 + IGV

Forma de pago : 50% adelantado y saldo contra entrega.
Lugar de entrega : Planta FAMAIC SAC
Validez de la oferta : 15 días.
Garantía : 01 año.

Esperando contar con la aprobación de la presente, nos suscribimos de ustedes.

Chorrillos, 05 de mayo 2023

APROBADO



Andrés Cáceres Anaya
(Gerente)

Anexo 11: Cotización de construcción de planta industrial

RESUMEN DE VALOR REFERENCIAL: INFRAESTRUCTURA

Proyecto: "ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA (Hordeum Vulgare L.) CON LA INCLUIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO (Zea Mays L.) Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL"

Ubicación : AREQUIPA
 Propietario : JUAN DIEGO MEZA ARENAS
 Fecha Base : AGOSTO DEL 2024

VALOR REFERENCIAL	COSTO	
ARQUITECTURA	S/	167,122.51
OBRAS PRELIMINARES Y ESTRUCTURAS	S/	54,763.85
INSTALACIONES ELECTRICAS	S/	33,803.50
INSTALACIONES SANITARIAS	S/	18,977.44
COSTO DIRECTO	S/	274,667.30
COSTO INDIRECTO (GG. + SUP.) 10%	S/	26,850.00
UTILIDAD 8%	S/	21,973.38
Costo total:	S/	323,490.68

Desagregado de Gastos Generales

Proyecto "ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA (Hordeum Vulgare L.) CON LA INCLUIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO (Zea Mays L.) Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL"

Cliente JUAN DIEGO MEZA ARENAS
 Ubicación AREQUIPA

Costo a : Ago-24

COSTO DIRECTO								274,667.30
GASTOS GENERALES								7% 19,350.00
Código	Descripción Insumo	Und	N°Pers	Tiempo	% Part.	Cantidad	Precio	Parcial
PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR								
29 09880	RESIDENTE DE OBRA	MES	1.00	1.50	100.00%	1.50	4,500.00	6,750.00
29 09881	ASISTENTE TECNICO DE MANTENIMIENTO	MES	1.00	1.50	100.00%	1.50	2,000.00	4,500.00
29 09882	PREVENCIONISTA DE RIESGOS	MES	1.00	1.50	100.00%	1.50	2,000.00	4,500.00
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL								
29 09875	CHALECO PARA INGENIERO	UND				3.00	120.00	480.00
29 09876	CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS	und				3.00	50.00	200.00
37 09877	ZAPATOS DE SEGURIDAD INGENIERO	PAR				3.00	500.00	2,000.00
UTILES DE OFICINA								
29 09879	UTILES DE ESCRITORIO	GLB				1.00	300.00	600.00
SEGUROS								
29 09878	SCTR	UND				3.00	80.00	320.00
								19,350.00

Desagregado de Gastos Supervisión

Proyecto "ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA (Hordeum Vulgare L.) CON LA INCLUIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO (Zea Mays L.) Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL"

Cliente JUAN DIEGO MEZA ARENAS
 Ubicación AREQUIPA

Costo a : Ago-24

COSTO DIRECTO								274,667.30
GASTOS DE SUPERVISION								3% 7,500.00
Código	Descripción Insumo	Und	N°Pers	Tiempo	% Part.	Cantidad	Precio	Parcial
SUPERVISION								
47 09874	SUPERVISOR DE OBRA	MES	1.00	1.50	100.00%	1.50	4,500.00	6,750.00
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL								
29 09875	CHALECO PARA INGENIERO	UND				1.00	120.00	120.00
29 09876	CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS	und				1.00	50.00	50.00
37 09877	ZAPATOS DE SEGURIDAD INGENIERO	PAR				1.00	500.00	500.00
SEGUROS								
29 09878	SCTR	UND				1.00	80.00	80.00
								7,500.00


 Mgtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Presupuesto

Presupuesto	0103002	ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL	
Subpresupuesto	001	ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL	
Cliente	MEZA ARENAS, JUAN DIEGO		Código al 24/07/2024
Lugar	AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES Y TRABAJOS PRELIMINARES				14,096.22
01.01	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA	gb	1.00	1,035.54	1,035.54
01.02	INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA	gb	1.00	3,723.10	3,723.10
01.03	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,242.43	0.63	782.73
01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	gb	1.00	2,280.00	2,280.00
01.05	TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUO D=6 km	m3	120.54	3.20	385.73
01.06	LIMPIEZA MANUAL FINAL DE OBRA	m2	1,242.43	4.74	5,889.12
02	ESTRUCTURAS				40,667.63
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				16,673.73
02.01.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	134.87	34.03	4,589.63
02.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	10.28	82.30	846.04
02.01.03	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	1,242.43	3.64	4,522.45
02.01.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	122.57	54.79	6,715.61
02.02	CONCRETO ARMADO				23,993.90
02.02.01	ZAPATAS				10,549.29
02.02.01.01	CONCRETO ZAPATAS f _c =210 kg/cm ²	m3	8.75	413.29	3,616.29
02.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATAS	m2	68.54	61.27	4,199.45
02.02.01.03	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ² - ZAPATAS	kg	378.41	7.20	2,724.55
02.02.02	ESTRUCTURA METALICA				13,453.61
02.02.02.01	VIGA 4"x2"x3" mm	m	178.50	28.53	5,092.61
02.02.02.02	COLUMNAS 4"x4"x3" mm	m	150.00	55.74	8,361.00
03	ARQUITECTURA				167,122.51
03.01	VENTANAS				1,615.89
03.01.01	VENTANA V-1	und	4.00	64.15	256.60
03.01.02	VENTANA V-2	und	1.00	96.10	96.10
03.01.03	VENTANA V-3	und	4.00	71.45	285.80
03.01.04	VENTANA V-4	und	1.00	84.10	84.10
03.01.05	VENTANA V-5	und	2.00	150.47	300.94
03.01.06	VENTANA V-6	und	1.00	64.20	64.20
03.01.07	VENTANA V-7	und	3.00	81.47	244.41
03.01.08	VENTANA V-8	und	3.00	94.58	283.74
03.02	PUERTAS				25,036.52
03.02.01	PUERTA CONTRAPLACADA SEGUN DISEÑO (PC-1)	m2	17.00	845.14	14,367.38
03.02.02	PUERTA CONTRAPLACADA SEGUN DISEÑO (PC-2)	m2	2.00	2,348.54	4,697.08
03.02.03	PUERTA CONTRAPLACADA SEGUN DISEÑO (P-1)	m2	3.00	657.42	1,972.26
03.02.04	PUERTA CONTRAPLACADA SEGUN DISEÑO (P-2)	m2	4.00	574.85	2,299.80
03.03	MUROS Y TABIQUES				30,932.61
03.03.01	MURO DE PANEL SANDWICH DE PULIRETANO	m2	315.80	97.95	30,932.61
03.04	PISOS				67,381.48
03.04.01	CONTRAPISO DE 2"	m2	553.93	34.78	19,254.61
03.04.02	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	688.50	38.17	26,280.05
03.04.03	PISO PORCELANATO ALTO TRANSITO	m2	497.24	38.23	19,009.49
03.04.04	PISO CERAMICO 30 X 30 SERIE ECONOMICA	m2	56.69	50.05	2,837.33
03.05	COBERTURAS				41,345.34
03.05.01	COBERTURA DE CALAMINON ALUZINC TRA	m2	553.93	74.64	41,345.34
03.06	SEÑALETICA				810.67
03.06.01	SEÑAL DE EVACUACION DERECHA E IZQUIERDA	und	4.00	27.51	110.04
03.06.02	SEÑAL ZONA SEGURA EN CASO DE SISMOS	und	2.00	27.51	55.02
03.06.03	EXTINTOR PORTATIL	und	2.00	116.48	232.96
03.06.04	SEÑAL DE ALTO RIESGO	und	2.00	27.51	55.02
03.06.05	SEÑAL DE PROHIBIDO FUMAR	und	2.00	27.51	55.02
03.06.06	SEÑAL DE EMERGENCIA	und	1.00	27.51	27.51
03.06.07	SEÑAL DE CAPACIDAD DE AFORO	und	10.00	27.51	275.10
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				33,803.59


 Mgtr José Ivan Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Presupuesto

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL.
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL.
 Cliente MEZA ARENAS, JUAN DIEGO Cuento # 24/07/2024
 Lugar AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.01	SALIDAS				14,529.15
04.01.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + L.T. A PRUEBA DE AGUA	pto	44.00	143.82	6,329.08
04.01.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR BIPOLAR	pto	17.00	99.82	1,693.54
04.01.03	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	34.00	181.52	6,171.68
04.01.04	SALIDA DE FUERZA PARA CENTRAL TELEFONICA	pto	1.00	326.85	326.85
04.02	TABLEROS ELECTRICOS				9,753.24
04.02.01	TABLERO DE DISTRIBUCION 125 KVA.	und	2.00	4,681.47	9,362.94
04.02.02	MEDIDOR DE FLUJO ELECTRICO (CONTADOR WATT-HORA)	und	1.00	300.30	300.30
04.03	ACCESORIOS ELECTRICOS				9,538.11
04.03.01	INTERRUPTOR SIMPLE	und	13.00	40.79	530.27
04.03.02	INTERRUPTOR DOBLE	und	4.00	40.79	163.16
04.03.03	TOMACORRIENTE DOBLE, INCL PLACA Y ACCESORIOS	und	44.00	47.00	2,068.00
04.03.04	CABLEADO ESTRUCTURADO	m	234.00	19.32	4,520.88
04.03.05	CAJA DE PASO	und	35.00	2.78	97.30
04.03.06	LUMINARIA COMPLETA CON EQUIPO PARA LAMPARA DE 150 W	und	25.00	86.02	2,150.50
05	INSTALACIONES SANITARIAS				18,977.44
05.01	AGUA FRIA				3,711.90
05.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUB. COMBRE 1/2	und	15.00	69.17	1,037.55
05.01.02	TUBERIA 1/2" PVC - AGUA FRIA	und	40.00	29.36	1,174.40
05.01.03	CODO 90° 1" PVC - AGUA FRIA	und	35.00	15.34	536.90
05.01.04	CODO 90° 1/2" PVC - AGUA FRIA	und	15.00	15.31	229.65
05.01.05	REDUCCION 1" - 1/2" PVC - AGUA FRIA	und	10.00	15.56	155.60
05.01.06	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	5.00	115.56	577.80
05.02	DRENAJE PLUVIAL				2,694.04
05.02.01	MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	7.00	49.03	343.21
05.02.02	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 4"	und	2.00	170.93	341.86
05.02.03	CANAleta DE METAL CON REJILLA	m	87.98	10.52	925.55
05.02.04	CAJA DE REGISTRO 30CM x 60CM - INC. TAPA	und	1.00	488.94	488.94
05.02.05	TUBERIA DESAGUE 4" PVC - DRENAJE PLUVIAL	m	24.00	24.77	594.48
05.03	DESAGUE Y VENTILACION				2,652.46
05.03.01	TUBERIA DESAGUE 4" PVC - DESAGUE	m	35.00	24.77	866.95
05.03.02	TUBERIA DESAGUE 2" PVC - DESAGUE	m	14.00	19.56	273.84
05.03.03	CAJA DE REGISTRO 30CM x 60CM - INC. TAPA	und	1.00	488.94	488.94
05.03.04	SALIDA DE DESAGUE PVC 4"	und	7.00	65.89	461.23
05.03.05	SALIDA DE DESAGUE PVC 2"	und	8.00	56.68	453.44
05.03.06	CODO 45° DE DESAGUE PVC 4"	und	6.00	9.78	58.68
05.03.07	YEE DE DESAGUE PVC 4"	und	3.00	16.46	49.38
05.04	ACCESORIOS SANITARIOS				9,919.04
05.04.01	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DOS POZAS CON ESCURRIDERO	und	4.00	279.41	1,117.64
05.04.02	LAVATORIO NACIONAL BLANCO	und	13.00	422.85	5,497.05
05.04.03	DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	und	4.00	116.60	466.40
05.04.04	INODORO NACIONAL	und	4.00	253.23	1,012.92
05.04.05	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	8.00	164.03	1,312.24
05.04.06	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 4"	und	3.00	170.93	512.79
	Costo Directo				274,667.30

SOM : DOSCIENTOS SETENTICUATRO MIL SEISCIENTOS SESENTISIETE Y 30/100 NUEVOS SOLES


 Mgtr. José Ivan Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	01.01	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA					Costo unitario directo por : g/b	1,035.54
Rendimiento	g/b/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	27.63	442.08		
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	19.81	316.96	759.04	
	Materiales							
02050100010004	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1" X 3 m (25 mm)	und		10.0000	2.75	27.50		
02681000010013	CAJA CUADRADA DE FIERRO GALVANIZADO 150 X 150 X100 mm	und		3.0000	3.50	10.50		
0270010037	CABLE N° 10 AWG	rlf		0.5000	147.00	73.50		
0270010039	CABLE N° 14 AWG	rlf		1.0000	165.00	165.00	276.50	
Partida	01.02	INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA					Costo unitario directo por : g/b	3,723.10
Rendimiento	g/b/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Subpartidas							
010102011201	POZA DE AGUA (2.50x3.50x1.10 m.)=9.63 m3 > 2500 gal.	und		1.0000	2,046.82	2,046.82		
010104030201	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE (SUBCONTRATO)	m3		6.0000	279.38	1,676.28	3,723.10	
Partida	01.03	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					Costo unitario directo por : m2	0.63
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0027	27.63	0.07		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	19.81	0.53	0.60	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.60	0.03	0.03	
Partida	01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS					Costo unitario directo por : g/b	2,280.00
Rendimiento	g/b/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
0203010006	VIAJE TERRESTRE	vje		2.0000	320.00	640.00		
02030100060002	VIAJE TERRESTRE DE IDA (EN CAMA BAJA)	vje		2.0000	280.00	560.00		
02030100060003	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (EN SEMITRAYLER)	vje		2.0000	290.00	580.00		
02030100060004	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (EN CAMA BAJA)	vje		2.0000	250.00	500.00	2,280.00	
Partida	01.05	TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D=6 km					Costo unitario directo por : m3	3.20
Rendimiento	m3/DIA	MO. 780.0000	EQ. 780.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Equipos							
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0103	310.62	3.20	3.20	




 Mgtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	01.06	LIMPIEZA MANUAL FINAL DE OBRA		Costo unitario directo por : m2				4.74
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	27.63	0.55		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	19.81	3.96		
						4.51		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.51	0.23		
						0.23		
Partida	02.01.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL		Costo unitario directo por : m3				34.03
Rendimiento	m3/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.7144	0.1429	33.15	4.74		
0101010005	PEON	hh	7.1428	1.4286	19.81	28.30		
						33.04		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.04	0.99		
						0.99		
Partida	02.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO		Costo unitario directo por : m3				82.30
Rendimiento	m3/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	21.87	9.72		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8889	19.81	17.61		
						27.33		
	Materiales							
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	15.80	2.37		
0207050001	TIERRA	m3		1.3000	32.75	42.58		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0800	3.45	0.28		
						45.23		
	Equipos							
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	dia	1.0000	0.0556	175.12	9.74		
						9.74		
Partida	02.01.03	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		Costo unitario directo por : m2				3.64
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	33.15	0.22		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	27.63	1.84		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	19.81	1.32		
						3.38		
	Materiales							
0231190001	MADERA PINO	p2		0.0300	5.34	0.16		
						0.16		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.38	0.10		
						0.10		


 Mtr. José Juan Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	02.01.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : m3			54.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0033	33.15	0.11	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0667	19.81	1.32	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.43	0.07	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	3.0000	0.1000	195.55	19.56	
0301220009	VOLQUETE 6x4 330HP 10m3	hm	3.0000	0.1000	337.29	33.73	
	53.36						
Partida	02.02.01.01	CONCRETO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 22.0000	EQ. 22.0000	Costo unitario directo por : m3			413.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0727	33.15	2.41	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	27.63	10.05	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	21.87	7.95	
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.1818	19.81	43.22	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	0.7273	28.38	20.64	
	84.27						
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8500	59.32	50.42	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4200	49.15	20.64	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	3.45	0.62	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	25.42	247.59	
	319.27						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	84.27	2.53	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	7.41	2.69	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	12.46	4.53	
	9.75						
Partida	02.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO - ZAPATAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			61.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	33.15	1.77	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.63	14.74	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.87	11.66	
	28.17						
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.5000	5.90	2.95	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.5000	4.07	2.04	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	5.34	26.70	
	31.69						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	28.17	1.41	
	1.41						


 Mgtr. José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Parida	02.02.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 - ZAPATAS						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000			Costo unitario directo por : kg		7.20
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.0333	27.63	0.92
0101010004	OFICIAL			hh	2.0000	0.0667	21.87	1.46
								2.38
	Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16			kg		0.0300	7.18	0.22
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60			kg		1.0300	4.35	4.48
								4.70
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	2.38	0.12
								0.12
Parida	02.02.02.01	VIGA 4"x2"x3" mm						
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000			Costo unitario directo por : m		28.53
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ			hh	0.3000	0.0300	33.15	0.99
0101010003	OPERARIO			hh	3.0000	0.3000	27.63	8.29
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.1000	21.87	2.19
0101010005	PEON			hh	2.0000	0.2000	19.81	3.96
								15.43
	Materiales							
0204030008	PERFIL DE ACERO DE 4"x2"x3mm			m		1.0500	5.64	5.92
0240050010	PINTURA EPOXICA			gal		0.0060	184.75	1.11
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA			gal		0.0200	45.28	0.91
0240080012	THINNER			gal		0.0025	30.93	0.08
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD			kg		0.0700	16.54	1.16
0276020077	DISCO DE CORTE 4"			und		0.0170	2.29	0.04
0276020078	DISCO DE DESBASTE 4"			und		0.0170	3.31	0.06
								9.28
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	15.43	0.46
0301330010	EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA			hm	0.1000	0.0100	14.15	0.14
0301340008	ANDAMIO METALICO			he	5.0000	0.5000	6.44	3.22
								3.82


 Mqtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios


Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	03.01.04	VENTANA V-4						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			84.10
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0243020012	Materiales VENTAN V-4 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION			und		1.0000	84.10	84.10
								84.10
Partida	03.01.05	VENTANA V-5						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			150.47
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0243020013	Materiales VENTAN V-5 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION			und		1.0000	150.47	150.47
								150.47
Partida	03.01.06	VENTANA V-6						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			64.20
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0243020014	Materiales VENTAN V-6 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION			und		1.0000	64.20	64.20
								64.20
Partida	03.01.07	VENTANA V-7						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			81.47
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0243020015	Materiales VENTAN V-7 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION			und		1.0000	81.47	81.47
								81.47
Partida	03.01.08	VENTANA V-8						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			94.58
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0243020016	Materiales VENTAN V-8 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION			und		1.0000	94.58	94.58
								94.58
Partida	03.02.01	PUERTA CONTRAPLACADA SEGUN DISEÑO (PC-1)						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000		Costo unitario directo por : m2			945.14
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
0243020017	Materiales PUERTA CONTRAPLACADA PC-1 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION			und		1.0000	945.14	945.14
								945.14


 Mqtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103002	ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL		Fecha presupuesto	24/07/2024		
Subpresupuesto	001	ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL					
Partida	03.02.02	PUERTA CONTRAPLACADA SEGUN DISEÑO (P-2)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m2		2,348.54	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0243020018	PUERTA CONTRAPLACADA P-2 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION		und		1.0000	2,348.54	2,348.54
							2,348.54
Partida	03.02.03	PUERTA CONTRAPLACADA SEGUN DISEÑO (P-1)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m2		657.42	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0243020019	PUERTA CONTRAPLACADA P-1 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION		und		1.0000	657.42	657.42
							657.42
Partida	03.02.04	PUERTA CONTRAPLACADA SEGUN DISEÑO (P-2)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m2		574.95	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0243020020	PUERTA CONTRAPLACADA P-2 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION		und		1.0000	574.95	574.95
							574.95
Partida	03.03.01	MURO DE PANEL SANDWICH DE PULIURETANO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2		97.95	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0571	33.15	1.89
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5714	27.63	15.79
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.5714	19.81	11.32
							29.00
	Materiales						
0204120004	CLAVOS DE FIJACION DE 1"		cto		0.0360	17.95	0.65
0204120005	FULMINANTE MARRO CAL 22		cto		0.0360	36.40	1.31
0204180008	PLANCHA DE POLIURETANO		m2		1.0500	6.15	6.46
0204180009	PLANCHA DE ACERO ALUZINC e=0.25mm		m2		2.1000	13.89	29.17
02340600010006	ESQUINERO METALICO 30x30mm, e=0.30mm, L=2.40m		pza		2.6000	5.87	15.26
0251030002	TORNILLOS PARA PLACA DE FIBRO CEMENTO PUNTA FINA DE 6x25mm		mil		0.1200	31.40	3.77
0251030003	TORNILLOS WAFER 8x13mm PUNTA FINA		mil		0.0160	72.50	1.16
02550200010003	PASTA PARA JUNTA EN TABIQUERIA SECA 4.5 GLN		bal		0.1000	34.21	3.42
02550200010004	CINTA PARA JUNTA FV ROLLO DE 52mm x 91mm		rl		0.1000	10.47	1.05
0272010087	RIEL 90mmX25mmX0.90mmX3.00m		pza		0.3000	8.74	2.62
0272010088	PARANTE 89mmX 38mmX0.90mmX3.00m		pza		0.3300	9.73	3.21
							68.08
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	29.00	0.87
							0.87


 Mgtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103002	ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL	
Subpresupuesto	001	ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL	Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	03.04.01	CONTRAPISO DE 2"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			34.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.3200	27.63	8.84	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	21.87	1.75	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	19.81	9.51	
20.10							
Materiales							
0201030001	GASOLINA	gal		0.0200	15.80	0.32	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0510	49.15	2.51	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0129	3.45	0.04	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3700	25.42	9.41	
12.28							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.10	1.01	
03010600020002	REGLA DE ALUMINIO 1½" X 4" X 10"	und		0.0020	184.84	0.37	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.0800	12.46	1.00	
2.38							
Partida	03.04.02	PISO DE CEMENTO PULIDO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2			38.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.4000	27.63	11.05	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	21.87	2.19	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.6000	19.81	11.89	
25.13							
Materiales							
0207020001	ARENA	m3		0.0543	49.15	2.67	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3586	25.42	9.12	
11.79							
Equipos							
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.1000	12.46	1.25	
1.25							
Partida	03.04.03	PISO PORCELANATO ALTO TRANSITO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			38.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	27.63	2.21	
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0200	19.81	0.40	
2.61							
Materiales							
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2500	25.42	6.36	
0213050002	PORCELANATO	m2		1.0500	26.90	28.25	
0225060002	FRAGUA	kg		0.0300	7.58	0.23	
34.84							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.61	0.13	
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0035	184.84	0.65	
0.78							


 Mgr. José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	03.06.03	EXTINTOR PORTÁTIL						
Rendimiento	und/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : und		116.48
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0032	33.15	0.11
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.0320	19.81	0.63
								0.74
		Materiales						
0267100001	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)			und		1.0000	115.74	115.74
								115.74
Partida	03.06.04	SEÑAL DE ALTO RIESGO						
Rendimiento	und/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : und		27.51
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0032	33.15	0.11
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.0320	19.81	0.63
								0.74
		Materiales						
02671100160009	SEÑAL DE ALTO RIESGO			und		1.0000	26.77	26.77
								26.77
Partida	03.06.05	SEÑAL DE PROHIBIDO FUMAR						
Rendimiento	und/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : und		27.51
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0032	33.15	0.11
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.0320	19.81	0.63
								0.74
		Materiales						
02671100160010	SEÑAL DE PROHIBIDO FUMAR			und		1.0000	26.77	26.77
								26.77
Partida	03.06.06	SEÑAL DE EMERGENCIA						
Rendimiento	und/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : und		27.51
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0032	33.15	0.11
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.0320	19.81	0.63
								0.74
		Materiales						
02671100160014	SEÑAL DE EMERGENCIA			und		1.0000	26.77	26.77
								26.77


 Mgr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	04.01.03 SALIDA PARA CENTRO DE LUZ		Costo unitario directo por : plo				181.52
Rendimiento	pto/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	27.63	44.21
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.6000	19.81	31.70
							75.91
	Materiales						
02050100010001	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2" X 3 m (15 mm)		m		4.8900	2.15	10.51
02050100010003	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)		m		1.3800	2.45	3.38
02050200010001	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"		und		2.8687	1.65	4.73
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)		und		0.4690	1.94	0.91
0205030001	UNIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS		und		2.8687	0.49	1.41
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)		und		0.6747	0.58	0.39
02050400010001	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS		und		2.8806	0.80	2.30
02050400010002	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)		und		0.6747	0.74	0.50
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC		gal		0.0200	64.00	1.28
0251040001	STOVE-BOLTS		und		0.8000	1.24	0.99
02620900010002	DADO CONMUTADOR - MAGIC TICINO		und		0.2254	9.24	2.08
02620900020002	DADO INTERRUPTOR - MAGIC TICINO		und		0.5254	9.24	4.85
02620900040002	DADO PULSADOR - MAGIC TICINO		und		0.0299	13.90	0.42
02621400010003	PLACA ALUMINIO DOBLE - MAGIC TICINO		und		0.8660	13.05	11.30
02621400010004	PLACA ALUMINIO SIMPLE - MAGIC TICINO		und		0.3165	11.78	3.73
02621400010006	PLACA ALUMINIO TRIPLE - MAGIC TICINO		und		0.0224	17.85	0.40
02621400010007	PLACA CIEGA DE ALUMINIO ANODIZADO		und		0.0299	11.78	0.35
02680400010001	CAJA DE PASE OCTOGONAL SAP 100 X 40 mm		und		1.0000	1.50	1.50
02680900010005	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO DE 100 x 50 x 40 mm (6" X 2" X 1 1/2")		und		0.6986	3.50	2.45
0268300001	TAPA CIEGA		und		0.0440	0.85	0.04
0270010014	ALAMBRE TW 2.5 mm2		m		15.9672	2.94	46.94
0270010015	ALAMBRE TW 4 mm2		m		0.4299	3.14	1.35
							101.81
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	75.91	3.80
							3.80


 Mqtr José Ivan Bevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida 04.01.04 SALIDA DE FUERZA PARA CENTRAL TELEFONICA

Rendimiento	pto/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : pto			326.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	27.63	55.26	
0101010005	PEON	hh		2.0000	19.81	39.62	
						94.88	
Materiales							
02050100010003	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	m		11.0000	2.45	26.95	
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)	und		8.0000	1.94	15.52	
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		8.0000	0.58	4.64	
02050400010002	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		8.0000	0.74	5.92	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0040	64.00	0.26	
0251040001	STOVE-BOLTS	und		0.8000	1.24	0.99	
02621300010004	TOMACORRIENTE UNIVERSAL DOBLE + L.T.	und		2.0000	15.40	30.80	
02621400010003	PLACA ALUMINIO DOBLE - MAGIC TICINO	und		1.0000	13.05	13.05	
02680900010005	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO DE 100 x 50 x 40 mm (6" X 2" X 1 1/2")	und		1.0000	3.50	3.50	
0270010015	ALAMBRE TW 4 mm2	m		40.0000	3.14	125.60	
						227.23	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	94.88	4.74	
						4.74	

Partida 04.02.01 TABLERO DE DISTRIBUCION 125 KVA.

Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und			4,681.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	33.15	2.65	
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	27.63	44.21	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	19.81	15.85	
						62.71	
Materiales							
02620400010001	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 X30 A ATORNILLABLE	und		7.0000	88.72	621.04	
02620400010012	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X20 A X 240 V	und		7.0000	74.89	524.23	
02620400010016	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 15 A	und		4.0000	21.55	86.20	
02620500010003	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2 X 20A	und		7.0000	215.45	1,508.15	
02620500010004	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2 X 15A	und		2.0000	187.50	375.00	
02620500010005	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3 X 30A	und		7.0000	164.84	1,153.88	
02700000020004	CABLE THW # 14 AWG	m		8.5000	8.75	74.38	
02740100010001	TABLERO DE DISTRIBUC. 3ø, 380/220V, P/S.E AEREA DE 125 KVA	dia		1.0000	274.00	274.00	
						4,616.88	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	62.71	1.88	
						1.88	


 Mtro. José Ivan Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	04.03.04	CABLEADO ESTRUCTURADO						
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			19.32	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	33.15	0.27		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	27.63	2.21		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	21.87	1.75		
							4.23	
Materiales								
02050700020006	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1" X 5 m	m		1.0500	4.47	4.69		
02051600010003	CURVA PVC-SAP DE 1" X 90°	und		0.8000	1.80	1.44		
02051700010003	CURVA PVC-SAP DE 1" X 45°	und		0.8000	1.75	1.40		
02700000020004	CABLE THW # 14 AWG	m		0.8000	8.75	7.00		
02730100020005	CONECTOR A CAJA PVC DE 1"	pza		0.5000	0.70	0.35		
							14.88	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.23	0.21		
							0.21	
Partida	04.03.05	CAJA DE PASO						
Rendimiento	und/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : und			2.78	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	33.15	0.18		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	19.81	1.06		
							1.24	
Materiales								
0268120002	CAJA DE PASE PVC	und		1.0000	1.50	1.50		
							1.50	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.24	0.04		
							0.04	
Partida	04.03.06	LUMINARIA COMPLETA CON EQUIPO PARA LAMPARA DE 150 W						
Rendimiento	und/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : und			86.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	33.15	0.18		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	27.63	1.47		
							1.65	
Materiales								
02610900170004	LUMINARIA LED 150 W	und		1.0000	84.29	84.29		
							84.29	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.65	0.08		
							0.08	


 Mtr José Van Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	05.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUB. COMBRE 1/2		Costo unitario directo por : und			69.17
Rendimiento	und/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	33.15	2.21	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	27.63	18.42	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	19.81	13.21	
						33.84	
	Materiales						
02150100010010	TUBERIA PVC DE 1/2"	m		1.5000	13.41	20.12	
02150200020001	CODO PVC DE 1/2" x 90°	und		0.4000	0.32	0.13	
02150200020005	TEE PVC DE 1/2"	und		0.4000	1.14	0.46	
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.2000	64.00	12.80	
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1500	0.87	0.13	
						33.64	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.84	1.69	
						1.69	
Partida	05.01.02	TUBERIA 1/2" PVC - AGUA FRIA		Costo unitario directo por : und			29.36
Rendimiento	und/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	33.15	0.53	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	27.63	4.42	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	19.81	3.17	
						8.12	
	Materiales						
02150100010010	TUBERIA PVC DE 1/2"	m		1.0500	13.41	14.08	
02150200020001	CODO PVC DE 1/2" x 90°	und		0.2000	0.32	0.06	
02150200020005	TEE PVC DE 1/2"	und		0.2000	1.14	0.23	
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.1000	64.00	6.40	
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0700	0.87	0.06	
						20.83	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.12	0.41	
						0.41	
Partida	05.01.03	CODO 90° 1" PVC - AGUA FRIA		Costo unitario directo por : und			15.34
Rendimiento	und/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0160	33.15	0.53	
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.1600	27.63	4.42	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	19.81	3.17	
						8.12	
	Materiales						
02150200020006	CODO PVC DE 1" x 90°	und		1.0000	0.35	0.35	
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.1000	64.00	6.40	
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0700	0.87	0.06	
						6.81	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.12	0.41	
						0.41	


 Mgtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida 05.01.04 CODO 90° 1/2" PVC - AGUA FRIA

Rendimiento und/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : und 15.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0160	33.15	0.53
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.1600	27.63	4.42
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	19.81	3.17
Materiales						
02150200020001	CODO PVC DE 1/2" x 90°	und		1.0000	0.32	0.32
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.1000	64.00	6.40
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0700	0.87	0.06
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.12	0.41
0.41						

Partida 05.01.05 REDUCCION 1" - 1/2" PVC - AGUA FRIA

Rendimiento und/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : und 15.56

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0160	33.15	0.53
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.1600	27.63	4.42
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	19.81	3.17
Materiales						
02052300010045	REDUCCION PVC 1" - 1/2"	und		1.0000	0.57	0.57
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.1000	64.00	6.40
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0700	0.87	0.06
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.12	0.41
0.41						

Partida 05.01.06 VALVULA COMPUERTA DE 1/2"

Rendimiento und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und 115.56

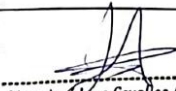
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	27.63	36.84
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	19.81	26.41
Materiales						
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		2.0000	2.40	4.80
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und		1.0000	47.51	47.51
52.31						


 Mqtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	05.02.01	MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4"		Costo unitario directo por : m				49.03
Rendimiento	m/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	27.63	11.05		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	19.81	7.92		
Materiales								
02060100010007	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	m		1.0300	27.54	28.37		
02060200020003	CODO PVC-SAL 4" X 45°	und		0.2500	0.84	0.21		
02060700010003	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 4"	und		0.0900	1.23	0.11		
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0500	16.00	0.80		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.97	0.57		
05.02.02 SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 4"								
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.6700	EQ. 2.6700	Costo unitario directo por : und				170.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.9963	27.63	82.79		
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.9963	19.81	59.36		
Materiales								
02061500010005	TRAMPA PVC SAL DE 4"	und		1.0000	15.20	15.20		
02460200020003	SUMIDERO DE BRONCE DE 4"	und		1.0000	13.58	13.58		
05.02.03 CANALETA DE METAL CON REJILLA								
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m				10.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0100	33.15	0.33		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1000	19.81	1.98		
Materiales								
0234080001	CANAleta DE LLUVIA	m		1.0500	7.70	8.09		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.31	0.12		


 Mgr. José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida 05.04.01 LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DOS POZAS CON ESCURRIDERO

Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			279.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
02460300010001	TUBO DE ABASTO 1/2"	und		2.0000	7.48	14.96	
02460800010003	TRAMPA P CROMADA PLAVAT. 1 1/4"	und		1.0000	17.45	17.45	
02470700010002	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DOS POZAS CON ESCURRIDERO	und		1.0000	247.00	247.00	
						279.41	

Partida 05.04.02 LAVATORIO NACIONAL BLANCO

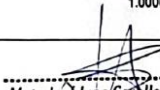
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			422.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
02460100020001	DESAGUE PLAVATORIO 1 1/2" C/TAPON Y CADENA	und		1.0000	7.58	7.58	
02460300010001	TUBO DE ABASTO 1/2"	und		2.0000	7.48	14.96	
02460400010003	UÑAS DE SUJECION PARA LAVATORIO	und		1.0000	2.40	2.40	
02460800010003	TRAMPA P CROMADA PLAVAT. 1 1/4"	und		1.0000	17.45	17.45	
02470100020010	LAVATORIO NACIONAL FONTANA BLANCO	und		1.0000	315.88	315.88	
02560400010001	LLAVE PARA LAVATORIO	und		1.0000	64.58	64.58	
						422.85	

Partida 05.04.03 DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA

Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			116.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	33.15	3.32	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	27.63	27.63	
						30.95	
Materiales							
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2500	0.87	0.22	
02560300010001	DUCHA GIRATORIA BRAZO Y CANOPLA 2 LLAVES	und		1.0000	84.50	84.50	
						84.72	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	30.95	0.93	
						0.93	

Partida 05.04.04 INODORO NACIONAL

Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario d/recto por : und			253.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
02460300010004	TUBO DE ABASTO ALUMINIO TRENZADO 1/2"x7/8"	und		1.0000	10.54	10.54	
02460700010002	PERNO DE ANCLAJE PARA SUJECION DE INODORO SIN CAPUCHON PLASTICO	und		2.0000	0.85	1.70	
0246070002	PERNO DE TAZA DE TANQUE	und		2.0000	0.85	1.70	
0246140001	ANILLO DE CERA PARA INODORO	und		1.0000	9.84	9.84	
02462400010003	ASIENTO WC PLASTICO	und		1.0000	54.87	54.87	
02470200010004	INODORO NACIONAL SIFON JET COLOR BLANCO	und		1.0000	174.58	174.58	
						253.23	


 Mgr José Iván Cervillos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Parída	02.02.02.02	COLUMNAS 4"x4"x3" mm					Costo unitario directo por : m	55.74
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0300	33.15	0.99		
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.3000	27.63	8.29		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	21.87	2.19		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	19.81	3.96		
							15.43	
Materiales								
0204030009	PERFIL DE ACERO DE 4"x4"x3mm	m		1.0500	6.75	7.09		
0204030010	PLANCHA DE ACERO DE 0.40 x 0.40 x 15mm	pza		1.0500	24.80	26.04		
0240050010	PINTURA EPOXICA	gal		0.0060	184.75	1.11		
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0200	45.28	0.91		
0240080012	THINNER	gal		0.0025	30.93	0.08		
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.0700	16.54	1.16		
0276020077	DISCO DE CORTE 4"	und		0.0170	2.29	0.04		
0276020078	DISCO DE DESBASTE 4"	und		0.0170	3.31	0.06		
							36.49	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.43	0.46		
0301330010	EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA	hm	0.1000	0.0100	14.15	0.14		
0301340008	ANDAMIO METALICO	he	5.0000	0.5000	6.44	3.22		
							3.82	

Parída	03.01.01	VENTANA V-1					Costo unitario directo por : und	64.15
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Materiales								
0243020009	VENTAN V-1 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION	und		1.0000	64.15	64.15		
							64.15	

Parída	03.01.02	VENTANA V-2					Costo unitario directo por : und	96.10
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Materiales								
0243020010	VENTAN V-2 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION	und		1.0000	96.10	96.10		
							96.10	

Parída	03.01.03	VENTANA V-3					Costo unitario directo por : und	71.45
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Materiales								
0243020011	VENTAN V-3 (SEGUN ESPECIFICACION TECNICA) INC. ACCESORIOS E INSTALACION	und		1.0000	71.45	71.45		
							71.45	


 Mqtr José Ivan Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024


Partida	03.04.04	PISO CERAMICO 30 X 30 SERIE ECONOMICA		Costo unitario directo por : m2			50.05
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial \$/.
Código	Descripción Recurso					Precio \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.0800	2.21
0101010005	PEON			hh	0.5000	0.0400	0.79
							3.00
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA			m3		0.0030	0.01
0222080006	PEGAMENTO EN PASTA NOVACEL EN PISO			kg		0.1500	0.10
0225020073	CERAMICA CELIMA SERIE PIEDRA PISO/PARED DE 0.30X0.30			m2		1.0000	23.47
0225020120	CERAMICA CELIMA SERIE PIEDRA PISO/PARED DE 0.30 X 0.30			m2		1.0000	23.47
							47.05
Partida	03.05.01	COBERTURA DE CALAMINON ALUZINC TR4		Costo unitario directo por : m2			74.64
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial \$/.
Código	Descripción Recurso					Precio \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0160	0.53
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.1600	4.42
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.1600	3.17
							8.12
	Materiales						
0228030002	CALAMINON ALUZINC TR4			m2		1.0500	61.43
0271050140	PERNO AUTOPERFORANTE			mil		0.0020	0.70
02901400020028	CINTA BUTIL			m		1.0500	4.15
							66.28
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	0.24
							0.24
Partida	03.06.01	SEÑAL DE EVACUACION DERECHA E IZQUIERDA		Costo unitario directo por : und			27.51
Rendimiento	und/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial \$/.
Código	Descripción Recurso					Precio \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0032	0.11
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.0320	0.63
							0.74
	Materiales						
02671100160007	SEÑAL DE EVACUACION DERECHA E IZQUIERDA			und		1.0000	26.77
							26.77
Partida	03.06.02	SEÑAL ZONA SEGURA EN CASO DE SISMOS		Costo unitario directo por : und			27.51
Rendimiento	und/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial \$/.
Código	Descripción Recurso					Precio \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0032	0.11
0101010005	PEON			hh	1.0000	0.0320	0.63
							0.74
	Materiales						
02671100160008	SEÑAL DE ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO			und		1.0000	26.77
							26.77


 Mgr. José Iván Cevallos Angeles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Parida	03.06.07	SEÑAL DE CAPACIDAD DE AFORO		Costo unitario directo por : und				27.51
Rendimiento	und/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	33.15	0.11		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	19.81	0.63		
	Materiales							
02671100160015	SEÑAL DE CAPACIDAD DE AFORO	und		1.0000	26.77	26.77		
						26.77		
Parida	04.01.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + L.T. A PRUEBA DE AGUA		Costo unitario directo por : pto				143.82
Rendimiento	pto/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	27.63	36.84		
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	19.81	26.41		
	Materiales							
02050100010001	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2" X 3 m (15 mm)	m		3.8620	2.15	8.30		
02050100010003	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	m		0.4239	2.45	1.04		
02050200010001	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und		1.8189	1.65	3.00		
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)	und		0.0771	1.94	0.15		
0205030001	UNIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		1.8613	0.49	0.91		
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		0.1658	0.58	0.10		
02050400010001	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		1.8613	0.80	1.49		
02050400010002	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		0.1658	0.74	0.12		
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0040	64.00	0.26		
0251040001	STOVE-BOLTS	und		0.8000	1.24	0.99		
02621400010002	PLACA A PRUEBA DE AGUA IDROBOX- MAGIC TICINO	und		1.0000	13.05	13.05		
02680900010005	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO DE 100 x 50 x 40 mm (6" X 2" X 1 1/2")	und		0.9345	3.50	3.27		
02681200010002	CAJA DE PASE CUADRADA DE FIERRO GALVANIZADO DE 100x100x50 mm	und		0.0656	4.60	0.30		
02683000010001	TAPA 1 GANG	und		0.0656	0.85	0.06		
0270010014	ALAMBRE TW 2.5 mm2	m		4.1619	2.94	12.24		
0270010015	ALAMBRE TW 4 mm2	m		10.2313	3.14	32.13		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	63.25	3.16		
						3.16		
Parida	04.01.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR BIPOLAR		Costo unitario directo por : pto				99.62
Rendimiento	pto/DIA	MO.	EQ.					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	27.63	55.26		
0101010005	PEON	hh		2.0000	19.81	39.62		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	94.88	4.74		
						4.74		


 Mtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida	04.02.02	MEDIDOR DE FLUJO ELECTRICO (CONTADOR WATT-HORA)					
Rendimiento	und/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : und			390.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	33.15	0.53	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	27.63	4.42	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.3200	21.87	7.00	
						11.95	
	Materiales						
0270120022	MEDIDOR DE 60 kw	und		1.0000	374.85	374.85	
0273010002	CONECTOR A CAJA PVC	pza		5.0000	0.70	3.50	
						378.35	
Partida	04.03.01	INTERRUPTOR SIMPLE					
Rendimiento	und/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : und			40.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0500	0.0040	33.15	0.13	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0400	19.81	0.79	
						0.92	
	Materiales						
0262050002	INTERRUPTOR BIPOLAR	und		1.0000	9.24	9.24	
02700000020004	CABLE THW # 14 AWG	m		3.5000	8.75	30.63	
						39.87	
Partida	04.03.02	INTERRUPTOR DOBLE					
Rendimiento	und/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : und			40.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0500	0.0040	33.15	0.13	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0400	19.81	0.79	
						0.92	
	Materiales						
0262050002	INTERRUPTOR BIPOLAR	und		1.0000	9.24	9.24	
02700000020004	CABLE THW # 14 AWG	m		3.5000	8.75	30.63	
						39.87	
Partida	04.03.03	TOMACORRIENTE DOBLE, INCL PLACA Y ACCESORIOS					
Rendimiento	und/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : und			47.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	33.15	0.13	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	19.81	0.79	
						0.92	
	Materiales						
0262130001	TOMACORRIENTE	und		1.0000	15.40	15.40	
02700000020004	CABLE THW # 14 AWG	m		3.5000	8.75	30.63	
						46.03	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.92	0.05	
						0.05	

Mqtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024

Partida 05.03.02 TUBERIA DESAGUE 2" PVC - DESAGUE

Rendimiento m/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m 19.56

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	33.15	0.53
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	27.63	4.42
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	19.81	3.17
Materiales						
02150100010012	TUBERIA PVC DE 2" DESAGUE	m		1.0500	4.23	4.44
02150200020009	CODO PVC DE 2" x 45" DESAGUE	und		0.0800	0.47	0.04
02150200020010	TEE PVC DE 2" DESAGUE	und		0.0800	1.15	0.09
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.1000	64.00	6.40
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0700	0.87	0.06
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.12	0.41
0.41						

Partida 05.03.03 CAJA DE REGISTRO 30CM x 60CM - INC. TAPA

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und 488.94

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	1.6000	33.15	53.04
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	3.2000	27.63	88.42
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	19.81	31.70
173.16						
Materiales						
0268270001	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO	und		1.0000	315.78	315.78
315.78						

Partida 05.03.04 SALIDA DE DESAGUE PVC 4"

Rendimiento und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und 65.89

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	33.15	2.65
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	27.63	22.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	19.81	15.85
40.60						
Materiales						
02150100010011	TUBERIA PVC DE 4" DESAGUE	m		1.0500	9.18	9.64
02150200020007	CODO PVC DE 4" x 45" DESAGUE	und		0.4000	0.47	0.19
02150200020008	TEE PVC DE 4" DESAGUE	und		0.4000	1.24	0.50
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.2000	64.00	12.80
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1500	0.87	0.13
23.26						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	40.60	2.03
2.03						

Mqtr José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024


Partida	05.03.05	SALIDA DE DESAGUE PVC 2"		Costo unitario directo por : und				56.68
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	33.15	2.65		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	27.63	22.10		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	19.81	15.85		
Materiales								
02150100010012	TUBERIA PVC DE 2" DESAGUE	m		0.0400	4.23	0.17		
02150200020009	CODO PVC DE 2" x 45° DESAGUE	und		1.0500	0.47	0.49		
02150200020010	TEE PVC DE 2" DESAGUE	und		0.4000	1.15	0.46		
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.2000	64.00	12.80		
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.1500	0.87	0.13		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	40.60	2.03	2.03	
Partida 05.03.06 CODO 45° DE DESAGUE PVC 4"								
Rendimiento	und/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : und				9.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	33.15	0.18		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	27.63	1.47		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	19.81	1.06		
Materiales								
02150200020007	CODO PVC DE 4" x 45° DESAGUE	und		1.0000	0.47	0.47		
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.1000	64.00	6.40		
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0700	0.87	0.06		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.71	0.14	0.14	
Partida 05.03.07 YEE DE DESAGUE PVC 4"								
Rendimiento	und/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : und				16.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0160	33.15	0.53		
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.1600	27.63	4.42		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	19.81	3.17		
Materiales								
0206110002	YEE PVC 4" DESAGUE	und		1.0000	1.47	1.47		
02150900010004	PEGAMENTO CPVC	gal		0.1000	64.00	6.40		
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0700	0.87	0.06		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.12	0.41	0.41	


 Mgr. José Iván Cevallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814










Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103002 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL
 Subpresupuesto 001 ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MALTA DE CEBADA CON LA INCLUSIÓN DE MARLO Y GRANO MALTEADO DE MAIZ MORADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLANTA INDUSTRIAL Fecha presupuesto 24/07/2024


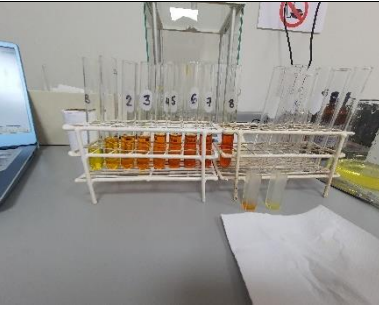

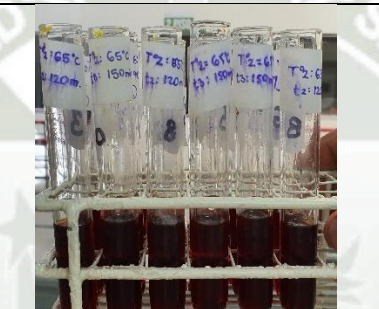





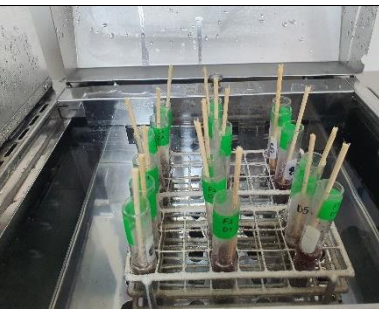

Partida	05.04.05	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"						
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.6700	EQ. 2.6700	Costo unitario directo por : und			164.03	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.9963	27.63	82.79		
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.9963	19.81	59.36		
						142.15		
	Materiales							
02061200010002	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"	und		1.0000	13.41	13.41		
02460200020001	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	8.47	8.47		
						21.88		
Partida	05.04.06	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 4"						
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.6700	EQ. 2.6700	Costo unitario directo por : und			170.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.9963	27.63	82.79		
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.9963	19.81	59.36		
						142.15		
	Materiales							
02061500010005	TRAMPA PVC SAL DE 4"	und		1.0000	15.20	15.20		
02460200020003	SUMIDERO DE BRONCE DE 4"	und		1.0000	13.58	13.58		
						28.78		




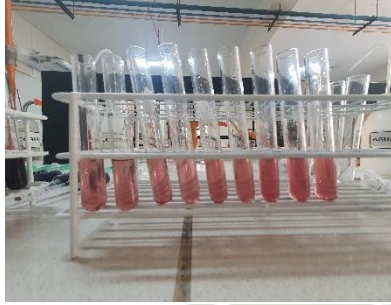






 Mgtr José Iván Ceyallos Angles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 299814

Anexo 12: Galería de fotos de la experimentación

<p>GRANOS ESCOGIDOS / SUCIOS</p>	<p>GRANOS LAVADOS Y DESINFECTADOS</p>	<p>PERIODO DE HIDRATACIÓN</p>
		
<p>PERIODOS DE HUMECTACIÓN Y ROTACION</p>	<p>PERIODO DE GERMINACION</p>	<p>GRANOS COMPLETAMENTE GERMINADOS</p>
		
<p>GRANO SECO</p>	<p>GRANO EN GERMINACION</p>	<p>GRANO GERMINADO SEGMENTADO</p>
		

<p>HUMEDAD DE GRANO GERMINADO (44.9%)</p>	<p>GRANO GERMINADO (HUMEDAD INICIAL)</p>	<p>GRANO GERMINADO (HUMEDAD FINAL)</p>
		
<p>GRANO PREPARADO PARA LA EXPERIMENTACIÓN</p>	<p>GRANO SELECCIONADO EN TUBOS (HUMEDAD Y TEMPERATURA CONTROLADAS)</p>	<p>SACARIFICADO DE GRANOS</p>
		
<p>REACTIVOS (MÉTODO DNS)</p>	<p>PATRONES DE GLUCOSA</p>	<p>PROCEDIMIENTO CURVA PATRON</p>
		

PERIODO DE FRIO	ESCALONADO	LECTURA
		
RESULTADOS, TUBOS CON MUESTRAS DEL PATRON EXP. 1	RESULTADOS, MÉTODO DNS	LECTURAS EN ESPECTROFOTOMETRO
		
SECADO DE GRANOS	ENFRIADO DE GRANOS	MUESTREO
		
MACERACIÓN CONTROLADA	MUESTRAS EN MACERACIÓN	MUESTRAS MACERADAS
		

EXTRACCIÓN DE MUESTRAS	EQUIPOS DE MEDICIÓN	ANÁLISIS DE MUESTRAS
		
MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE CONT. DE ANTOCIANINAS (EXP 2)	MUESTRAS PREPARADAS	LECTURAS
		
MEDICION DE pH	MUESTRAS PARA LECTURA DE ANTOCIANINAS DE MATERIA PRIMA	MUESTRAS LISTAS PARA LECTURA PH DIFERENCIAL
		

PREPARACION DE MUESTRAS	MUESTRAS DE MOSTO EN EBULLICION	MOSTOS LISTOS PARA ANALISIS
		
EXTRACTO CLARIFICADO DE MOSTO	REACTIVOS PREPARADOS PARA PH DIFERENCIAL	PREPARACIÓN DE MUESTRAS
		
MUESTRAS DILUIDAS PH DIFERENCIAL	MEZCLADO DE MUESTRAS	MUESTRAS LISTAS (TODAS LAS REP)
		
MUESTRAS LISTAS	LECTURAS	LECTURAS
		

<p>MARLO DE MAIZ MORADO SELECCIONADO</p>	<p>MOLIENDA DE MARLO DE MAIZ MORADO</p>	<p>MARLO DE MAIZ MORADO EN POLVO REFINADO</p>
		
<p>PREPARACION DE MUESTRAS PARA ANALISIS ORGANOLÉPTICO (EXP 2)</p>	<p>PANELISTAS (EXP 2)</p>	<p>EXPLICACIÓN DEL PRODUCTO (EXP3)</p>
		
<p>PANELISTAS (exp 3)</p>	<p>ANÁLISIS DE TIEMPO DE VIDA ÚTIL</p>	<p>COMPARACIÓN DEL PRODUCTO CON SIMILARES</p>
		

Anexo 13: Informe de análisis microbiológico de la bebida final



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umazizo CAMPUS UNIVERSITARIO H-264/205 ☎ + 51 54 352038 ANEXO 1156
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📍 Apto 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO N° 28E24.005311C

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Juan Diego Meza Arenas
Dirección del cliente : Urb Santa Catalina
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Juan Diego Meza Arenas
Descripción de la muestra : Bebida final gasificada

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

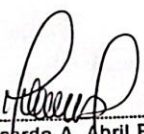
Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : Botella x 330 mL , 200 g
Fecha de recepción : 28/05/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 28/05/2024 al 05/06/2024
Fecha de emisión de informe : 05/06/2024
Página : 1 de 1

I. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
INVESTIGACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez
COEFA 0024
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC



Anexo 14: Informe de análisis Químico Proximal de maíz morado,



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA09J24.005445B

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Juan Diego Meza Arenas
Dirección del cliente : Urb Santa Catalina Mz M Lote 12 JLB y R Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Juan Diego Meza
Descripción de la muestra : Malz morado grano variedad "arequipeño"

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 100 g
Fecha de recepción : 09/10/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 09/10/2024 al 16/10/2024
Fecha de emisión de informe : 17/10/2024
Página : 1 de 1

I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS	%	8,17
Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.		
DETERMINACIÓN DE GRASA	%	4,27
Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001		

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


C. F. Ricardo A. Abril Ramírez
COFDA 00624
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC



Anexo 15: Informe de análisis Químico Proximal de maíz morado sacarificado,

	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD <small>Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166 ✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apldo. 1350 AREQUIPA - PERU</small>										
	INFORME DE ENSAYO N° ANA17J24.005457										
<hr/> INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE											
Nombre del cliente	: Juan Diego Meza Arenas										
Dirección del cliente	: Urb Santa Catalina Mz M Lote 12 JLB y R Arequipa										
RUC	: No corresponde										
Identificación del contacto	: Juan Diego Meza										
Descripción de la muestra	: Maíz morado sacarificado										
<hr/> INFORMACIÓN DEL ENSAYO											
Condición del muestreo	: Por el cliente										
Tamaño de muestra	: 100 g										
Fecha de recepción	: 17/10/2024										
Fecha de ejecución de ensayo	: 17/10/2024 al 24/10/2024										
Fecha de emisión de informe	: 30/10/2024										
Página	: 1 de 1										
<hr/> I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:											
<table border="1"><thead><tr><th>ANÁLISIS</th><th>UNIDADES</th><th>RESULTADO</th></tr></thead><tbody><tr><td>DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.</td><td style="text-align: center;">%</td><td style="text-align: center;">8,28</td></tr><tr><td>DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001</td><td style="text-align: center;">%</td><td style="text-align: center;">1,76</td></tr></tbody></table>			ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO	DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	8,28	DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	%	1,76
ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO									
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	8,28									
DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	%	1,76									
OBSERVACIONES:											
<ul style="list-style-type: none">- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad											
 ----- Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez COFDA 39624 ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC											
<small>Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT</small>											

Anexo 16: Informe de análisis Químico Proximal de marlo de maíz morado



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA09J24.005445A

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Juan Diego Meza Arenas
Dirección del cliente : Urb Santa Catalina Mz M Lote 12 JLB y R Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Juan Diego Meza
Descripción de la muestra : Marlo de maíz morado variedad "arequipeño"

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 100 g
Fecha de recepción : 09/10/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 09/10/2024 al 16/10/2024
Fecha de emisión de informe : 17/10/2024
Página : 1 de 1

I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	3,91
DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	%	0,48

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez
CQFDA 00624
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC



Anexo 17: Informe de análisis Químico Proximal de la bebida final



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA09J24.005445C

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Juan Diego Meza Arenas
Dirección del cliente : Urb Santa Catalina Mz M Lote 12 JLB y R Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Juan Diego Meza
Descripción de la muestra : Bebida final

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 530 mL
Fecha de recepción : 09/10/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 09/10/2024 al 16/10/2024
Fecha de emisión de informe : 17/10/2024
Página : 1 de 1

I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS	%	0,80
Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.		
DETERMINACIÓN DE GRASA	%	0,44p
Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001		

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


Ricardo A. Abril Ramírez
CQFDA 00624
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC



Anexo 18: Etiqueta del producto

MORADO MAIZ Y MARILO DE CON MALTAY
energy drink!

ALTO EN AZÚCAR

CONT. NETO **330 ml**
 SIN ALCOHOL

Bebida antioxidante y energética a base de maltas de maíz morado y cebada.

MORADO MAIZ Y MARILO DE CON MALTAY

Ingredientes: Agua tratada, maíz morado malteado, marlo de maíz morado, lúpulo, regulador de acidez (SIN 330) y conservante (SIN 202). **PUEDEN CONTENER TRAZAS DE GLUTEN.**

ELABORADO Y ENVASADO POR:
 INDUSTRIA AREQUIPEÑA SAC, Urb. Peñas Negras E-4, Varabamba - Arequipa.
 R.U.C: 123456789
 Registro Sanitario: PURIE23981UA
 SERVICIO AL CONSUMIDOR: 0800-123456
www.indusquinua.com.pe
 Producto Peruano.

CON 440.84 A 300 mg de antocianinas por cada 330ml.

UNA VEZ ABIERTO, CONSUMIR COMPLETAMENTE.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL
 Total de porciones por envase: 1 porción

Cantidad por	Por 100 ml	Por 330 ml
Energía	54 kcal	178 kcal
Grasas Totales	0.08g	0.26g
- Grasas Saturadas	0g	0g
- Grasas Trans	0g	0g
Carbohidratos Totales	13.41g	44.25g
- Azúcares	~12.7g	~41.9g
- Fibra Dietética	<0.11g	<0.36g
Proteínas	0.89g	2.94g
Cenizas (Minerales)	0.21g	0.69g
Antocianinas	133.56 mg	440.84 mg
Sodio	~5-10 mg	~17-33 mg

Estos valores se basan en la ingesta energética de referencia de 2000 kilocalorías.

RECOMENDACIONES: **MANTENER REFRIGERADO PREFERENTEMENTE (5°C).**

F.P:
 F.V.
 LOTE:

Anexo 19: Ficha técnica del producto final

Nombre del Producto	PURPLE MALZ - ENERGY DRINK
Descripción del Producto	Producto industrial. Bebida antioxidante a base de malta de maíz morado y cebada sin contenido alcohólico .
Características	Bebida gasificada. 1. Olor: Característico, exento de olores extraños. 2. Color: Característico.
Características organolépticas	3. Sabor: Característico, exento de olores extraños. 4. Textura: Característica. 5. Aspecto: Líquido burbujeante. 6. Peso Neto por pieza: 330 ml.
Requisitos generales	El producto final no deberá presentar olores ni sabores extraños indicadores de fermentación. El producto no debe ser afectado por microorganismos o cualquier agente biológico, químico o físico que afecte su composición. La bebida debe producirse bajo las condiciones de higiene y sanidad establecidas por la autoridad competente.
Agente conservante	Sorbato de potasio
Colorantes	El producto no contiene colorantes naturales ni artificiales.
Requisitos microbiológicos	- Gérmenes aerobios mesófilos: $\leq 100,000$ UFC/g - Gérmenes patógenos: Ausencia - Bacterias del género coliforme: ≤ 10 UFC/g - Escherichia coli: Ausencia
Envase	Material inerte a la acción del producto que no afecta su calidad y conserva sus propiedades. Envase de vidrio ámbar de un solo uso.
Rotulado	Debe indicar: - Información nutricional

Nombre del Producto **PURPLE MALZ - ENERGY DRINK**

- Localidad donde está ubicada la planta de producción
- Nombre comercial del producto
- Clave, código o serie de producción
- Ingredientes
- Autorización sanitaria
- Cualquier otro dato requerido por ley

Vida útil estimada
(T.V.U.)

El tiempo de vida útil es de 17 meses almacenado a 5°C.

Nivel de carbonatación 1.5 bares**pH final**

3.5 – 4.5 (rango típico para bebidas con propiedades antioxidantes y buena estabilidad)

Densidad final

1.040 – 1.045 g/mL

Temperatura de almacenamiento

La temperatura recomendada es de 5°C a menos, sin llegar a congelamiento.

Adición de antioxidantes

Presencia de antocianinas derivadas del maíz morado.

Potenciales beneficios

Aporte de antioxidantes naturales, mejora de la salud cardiovascular y reducción de radicales libres.

Imagen referencial

Anexo 20: Encuesta de producto (Google Forms)

RESPUESTAS DE LA ENCUESTA DEL ESTUDIO DE MERCADO

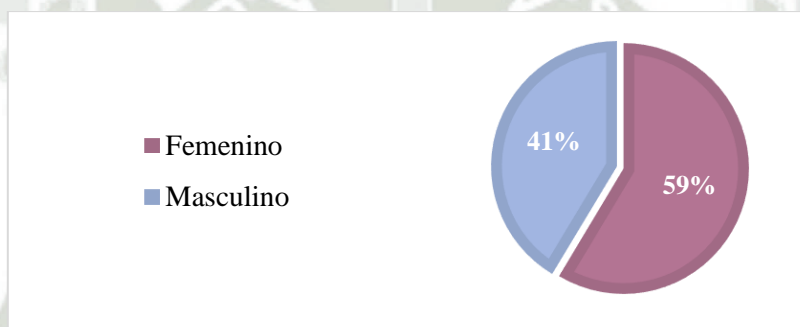
a. Seleccione su género

Tabla 1 Género de los encuestados

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	121	58.60%
Masculino	86	41.40%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 1 Género de los encuestados



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Se aprecia que el mayor porcentaje de los encuestados pertenece al género femenino (58.65%), siendo el restante, 41.4% del género masculino.

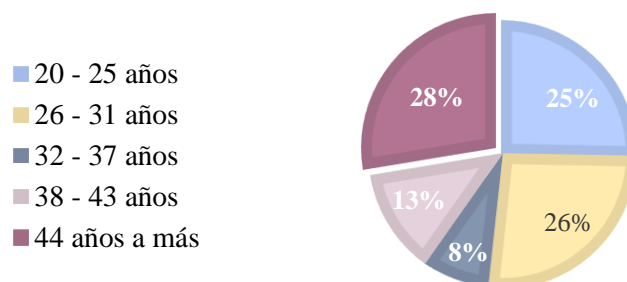
b. Seleccione el rango de edades donde usted se encuentra

Tabla 2 Edad de los encuestados

	Frecuencia	Porcentaje
20 - 25 años	52.0	25.30%
26 - 31 años	55.0	26.40%
32 - 37 años	17.0	8%
38 - 43 años	26.0	12.60%
44 años a más	57.0	27.60%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 2 Edad de los encuestados



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Se observa un gran porcentaje de los encuestados (79.3%) entre el rango de edades de 20-31 años y de 44 años a más, significando un bajo porcentaje de 20.6% los que se encuentran entre el rango de 32 a 43 años.

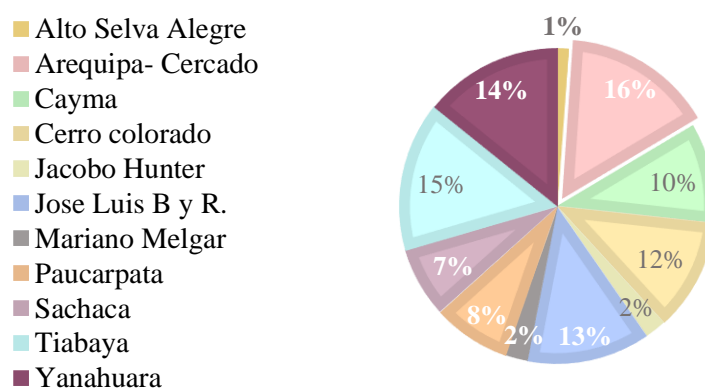
c. Seleccione su distrito de residencia

Tabla 3 Distrito de residencia de los encuestados

	Frecuencia	Porcentaje
Alto Selva Alegre	2.0	1.10%
Arequipa- Cercado	31.0	15.40%
Cayma	21.0	10.20%
Cerro colorado	24.0	11.50%
Jacobo Hunter	5.0	2.20%
José Luis B y R.	26.0	12.60%
Mariano Melgar	4.0	2.30%
Paucarpata	17.0	8.00%
Sachaca	15.0	7.20%
Tiabaya	32.0	15.30%
Yanahuara	30.0	14.20%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 3 Distrito de residencia de los encuestados



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Se identifica que el mayor porcentaje de los encuestados, residen en el Cercado de Arequipa (15.4%) y Tiabaya (15.3%). Por otro lado, el menor porcentaje (1.1%), habita en Alto Selva Alegre.

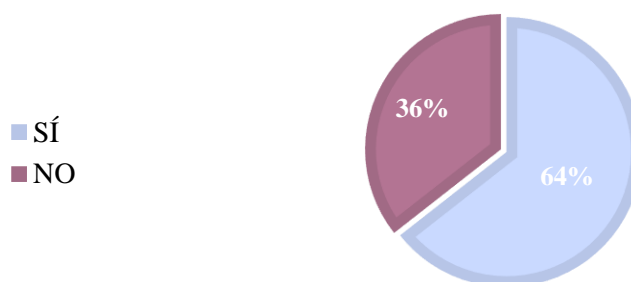
d. ¿Usted consume bebidas funcionales- saludables?

Tabla 4 Consumo de bebidas saludables

	Frecuencia	Porcentaje
SÍ	133	64.40%
NO	74	35.60%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 4 Consumo de bebidas saludables



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Según los encuestados, existe un porcentaje significativo del público (35.6%) que no consume bebidas saludables.

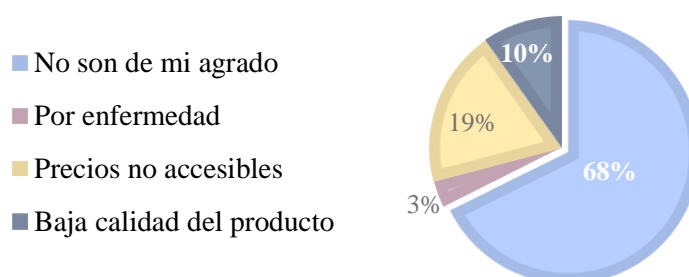
e. Si la respuesta fue NO, ¿Cuál es el motivo?

Tabla 5 Causas del no consumo de bebidas saludables

	Frecuencia	Porcentaje
No son de mi agrado	52.0	67.70%
Por enfermedad	55.0	3.20%
Precios no accesibles	17.0	19%
Baja calidad del producto	26.0	9.70%
TOTAL	150	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 5 Causas del no consumo de bebidas saludables



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Del 35.6% de los encuestados que no consumen bebidas saludables, el 67.7% es atribuido a que no son de su agrado, seguido por el 19% que considera que los precios no son accesibles.

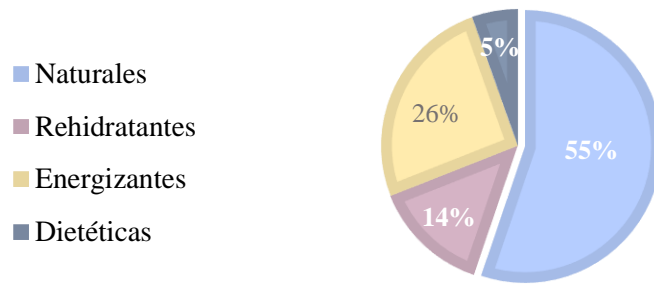
f. ¿Qué tipo de bebida funcional prefiere- consume?

Tabla 6 Tipo de bebidas de preferencia

	Frecuencia	Porcentaje
Naturales	114.0	55.20%
Rehidratantes	29.0	13.80%
Energizantes	53.0	26%
Dietéticas	11.0	5.40%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 6 Tipo de bebidas de preferencia



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Se observa, que existe mayor preferencia de bebidas naturales en los encuestados, constituyendo un 55.2% del total. Por otro lado, sólo un 5.4% busca que las bebidas que consuman, sean dietéticas.

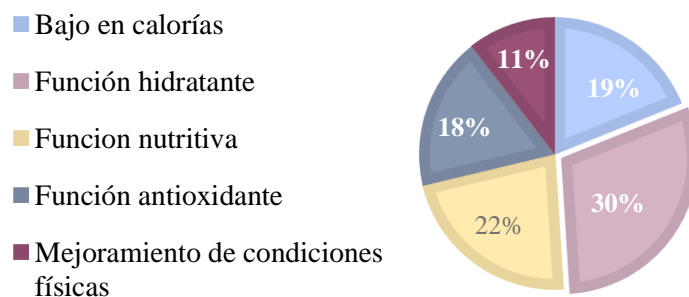
g. ¿Cuál es el principal beneficio que usted busca tras consumir una bebida funcional?

Tabla 7 Beneficios de una bebida funcional

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Bajo en calorías	39.0	18.90%
Función hidratante	62.0	30.10%
Función nutritiva	46.0	22.3%
Función antioxidante	38.0	18.20%
Mejoramiento de condiciones físicas	22.0	10.50%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 7 Beneficios de una bebida funcional



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

La función hidratante, es el mayor motivo de compra de una bebida funcional, del 30.1% de los encuestados, y que sea baja en calorías es motivo de interés del 18.2% del total, coincidiendo con la respuesta de menor porcentaje de la pregunta anterior.

h. ¿Con qué frecuencia usted acostumbra a tomar bebidas funcionales?

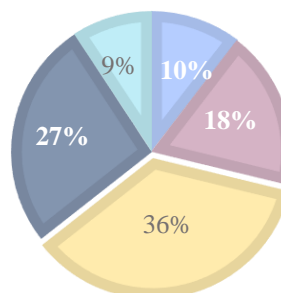
Tabla 8 Frecuencia de consumo

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre (Todos los días)	22.0	10.40%
Casi siempre (4-2 veces por semana)	38.0	18.40%
A veces (1 vez a la semana)	74.0	35.6%
Casi nunca (1 vez al mes)	55.0	26.40%
Nunca	18.0	9.20%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 8 Frecuencia de consumo

- Siempre (Todos los días)
- Casi siempre (4-2 veces por semana)
- A veces (1 vez a la semana)
- Casi nunca (1 vez al mes)
- Nunca



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Se aprecia que el 35.6% de los encuestados consume bebidas funcionales 1 vez a la semana, y el 9.2% considera no consumirlas nunca.

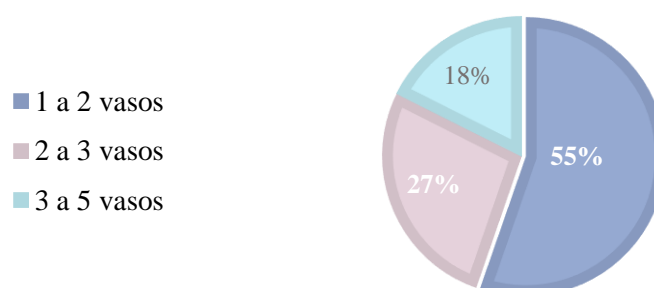
i. ¿Cuántos vasos (250 ml) de su bebida preferida consume al día?

Tabla 9 Cantidad de consumo

	Frecuencia	Porcentaje
1 a 2 vasos	115.0	55.30%
2 a 3 vasos	56.0	27.10%
3 a 5 vasos	36.0	17.6%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 9 Cantidad de consumo



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Se observa que el mayor porcentaje de los encuestados (55.3%), consume de 1 a 2 vasos de 250 ml de su bebida favorita al día.

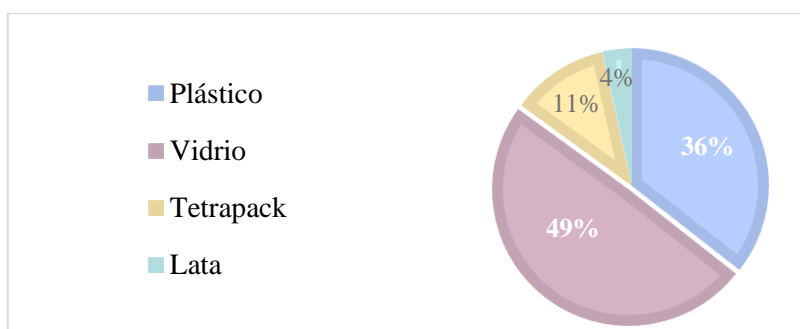
j. ¿Qué tipo de envase es el que usted prefiere cuando adquiere una bebida?

Tabla 10 Preferencia de tipo de envase

	Frecuencia	Porcentaje
Plástico	74.0	35.60%
Vidrio	102.0	49.40%
Tetrapack	24.0	11.5%
Lata	7.0	3.50%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 10 Preferencia de tipo de envase



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

El vidrio, es el material que el 49.4% de los encuestados, prefiere como envase cuando adquiere una bebida, seguido por el plástico (35.65%), siendo la lata el tipo de envase que menos se busca (3.5%).

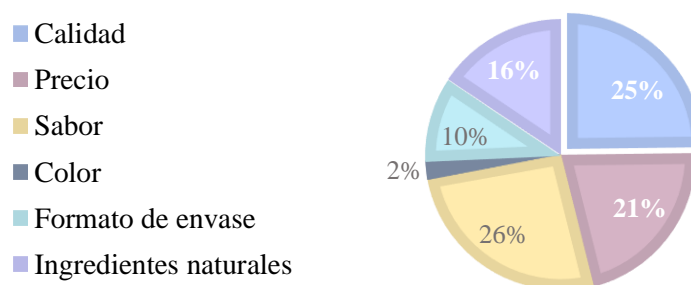
k. De las bebidas que compra ¿Cuál es la característica que más valora?

Tabla 11 Aspecto de mayor importancia en bebidas

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Calidad	46.0	24.80%
Precio	60.0	21.30%
Sabor	44.0	26.1%
Color	4.0	2.1%
Formato de envase	21.0	10.1%
Ingredientes naturales	32.0	15.60%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 11 Aspecto de mayor importancia en bebidas



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Las características que más valoran los encuestados en una bebida son: el sabor y la calidad del producto (26% y 25% respectivamente). Por lo contrario, la característica con menos importancia es el color (2%).

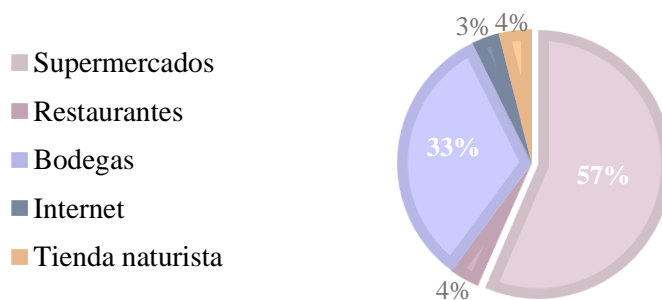
1. ¿Dónde usted encuentra su bebida funcional preferida?

Tabla 12 Lugar de adquisición de bebidas

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Supermercados	117.0	56.50%
Restaurantes	7.0	3.60%
Bodegas	68.0	32.6%
Internet	7.0	3.4%
Tienda naturista	8.0	3.9%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 12 Lugar de adquisición de bebidas



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Los supermercados y bodegas, son los puntos más estratégicos para la compra y venta de nuestro producto, ya que gran porcentaje de los encuestados (90%), adquieren su bebida de preferencia en los mencionados.

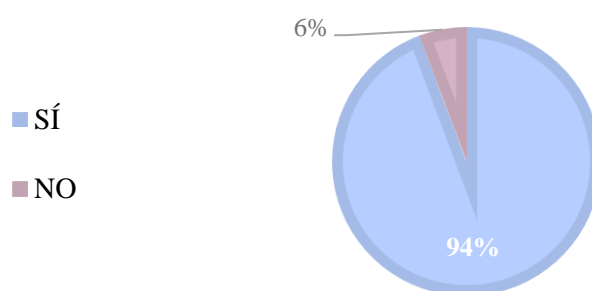
- m. ¿Estaría usted dispuesto a comprar nuestra bebida funcional a base de maíz morado malteado y malta de cebada?

Tabla 13 Disponibilidad de compra

Opción	Frecuencia	Porcentaje
SÍ	195	94.30%
NO	12	5.70%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 13 Disponibilidad de compra



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Después de dar a conocer nuestro producto a la población encuestada, el 94% estaría dispuesto a consumirlo.

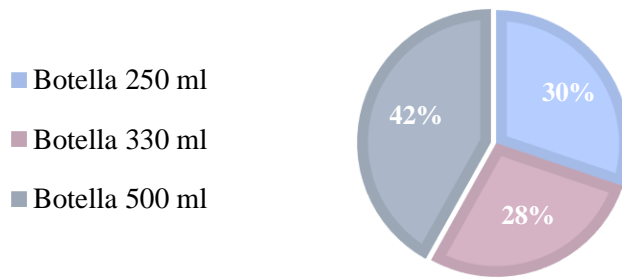
- n. ¿Qué presentación se ajustaría a su necesidad de consumir bebidas funcionales?

Tabla 14 Volumen de botella preferente

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Botella 250 ml	62	30.20%
Botella 330 ml	58	27.90%
Botella 500 ml	87	41.90%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 14 *Volumen de botella preferente*



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Según los resultados, la presentación con mayor acogida, por preferencia, sería la botella de 500 ml, seguida de la de 250 ml.

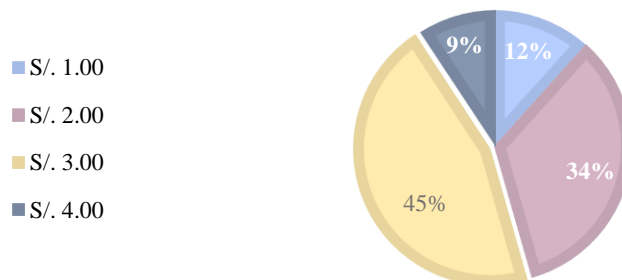
- o. ¿Cuál es el costo que usted estaría dispuesto a pagar por una bebida funcional de 250 ml al que represente beneficios para su salud?

Tabla 15 *Disponibilidad de pago botella 250 ml*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
S/. 1.00	24	11.60%
S/. 2.00	70	34.00%
S/. 3.00	94	45.20%
S/. 4.00	19	9.20%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 15 *Disponibilidad de pago botella 250 ml*



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

El precio que el 54% de los encuestados estarían dispuestos a pagar, por botella de 250 ml del producto, es de S/. 3.00. El 46% pagaría entre S/. 1.00 y S/. 2.00.

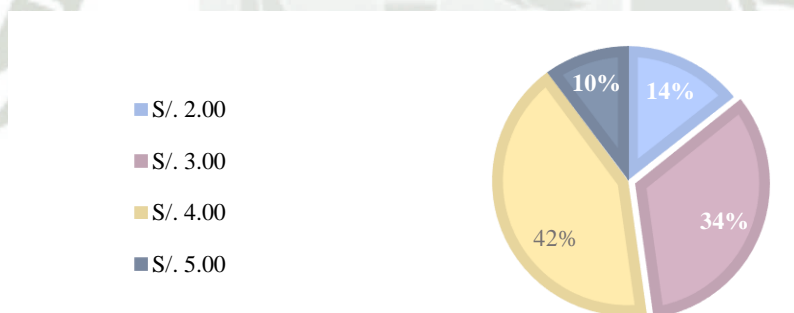
- p. ¿Cuál es el costo que usted estaría dispuesto a pagar por una bebida funcional de 330 ml al que represente beneficios para su salud?

Tabla 16 Disponibilidad de pago botella 330 ml

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
S/. 2.00	30	14.30%
S/. 3.00	69	33.50%
S/. 4.00	87	42.10%
S/. 5.00	21	10.10%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 16 Disponibilidad de pago botella 330 ml



Nota: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Por la presentación de 330 ml de la bebida funcional, el 52% del público encuestado, estaría dispuesto a pagar S/. 4.00 por la unidad. El 48% restante, pagaría S/.2.00.

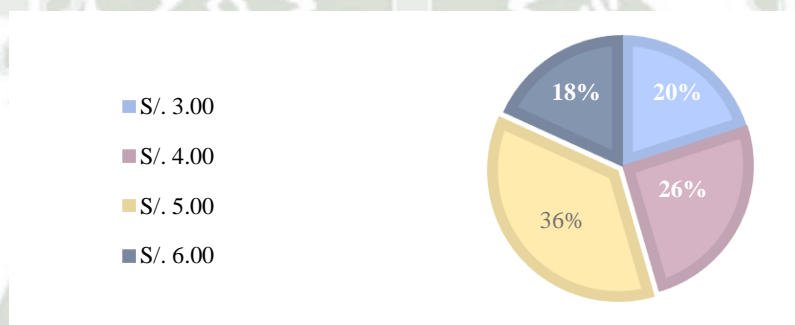
- q. ¿Cuál es el costo que usted estaría dispuesto a pagar por una bebida funcional de 500 ml al que represente beneficios para su salud?

Tabla 17 Disponibilidad de pago botella 500 ml

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
S/. 3.00	41	20.00%
S/. 4.00	53	25.50%
S/. 5.00	75	36.30%
S/. 6.00	38	18.20%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023)

Gráfico 17 Disponibilidad de pago botella 500 ml



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

La mayoría de los encuestados, estarían dispuestos a pagar S/.5.00 por la presentación de 500 ml. El otro 46% pagaría entre S/. 3.00 y S/. 4.00.

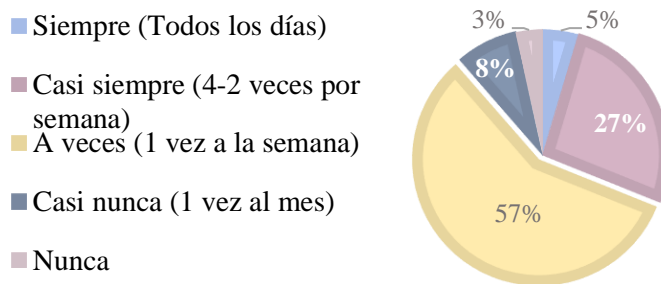
- r. ¿Con qué frecuencia usted consumiría nuestra bebida funcional a base de maíz morado malteado y malta de cebada?

Tabla 18 Frecuencia de consumo de la bebida funcional

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Siempre (Todos los días)	10	4.60%
Casi siempre (4-2 veces por semana)	54	26.50%
A veces (1 vez a la semana)	119	57.50%
Casi nunca (1 vez al mes)	17	8.00%
Nunca	7	3.40%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 18 Frecuencia de consumo de la bebida funcional



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Nuestra bebida funcional sería consumida al menos un día a la semana por el público encuestado que corresponde al 57.5%, seguido por el 26.5% que preferiría consumirla más seguido, de 2 a 4 veces por semana.

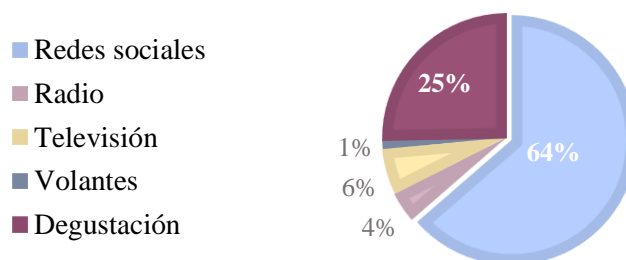
- s. ¿Por qué medio de comunicación le gustaría enterarse de las novedades y bondades de nuestro producto?

Tabla 19 Medios preferentes de comunicación

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Redes sociales	132	63.60%
Radio	8	4.00%
Televisión	12	6.00%
Volantes	2	1.10%
Degustación	53	25.30%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 19 Medios preferentes de comunicación



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

El público encuestado prefirió en su mayoría (64%), a las redes sociales como el medio de comunicación donde se debería dar a conocer el producto. La degustación es una de las maneras óptimas para promocionar la bebida. La radio, televisión y repartición de volantes, no serían considerados como medios de comunicación efectivos ya que obtuvieron porcentajes muy bajos.

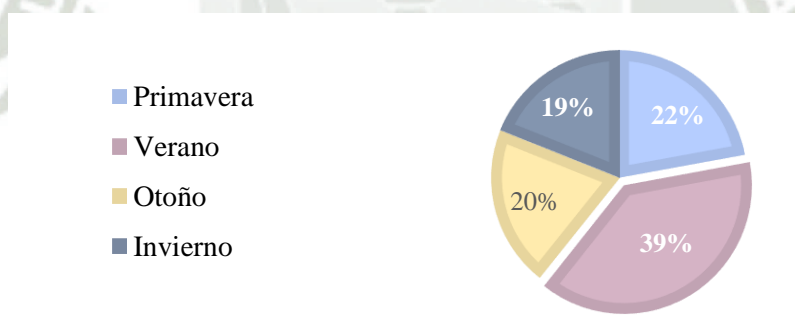
t. ¿En qué estación del año consumiría nuestra bebida?

Tabla 20 Estaciones de consumo preferente

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Primavera	46	22.10%
Verano	80	38.60%
Otoño	42	20.40%
Invierno	39	18.90%
TOTAL	207	100.00%

Nota: Elaboración propia (2023).

Gráfico 20 Estaciones de consumo preferente



Nota: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Los encuestados consideran que el verano es la estación donde consumirían en mayor cantidad de la bebida, ya que, por la temperatura ambiental, la demanda de bebidas es más elevada.