



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

**GESTIÓN POR PROCESOS EN LA EMPRESA BALANVALLE CÍA.  
LTDA.**

---

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a  
la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización

**ÁREA:** Industrial y manufactura

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño, materiales y producción

**AUTOR:** Diego Fabián Padilla Pilataxi

**TUTOR:** Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema, Mg.

Ambato – Ecuador  
noviembre – 2023

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación con el tema: GESTIÓN DE PROCESOS EN LA EMPRESA BALANVALLE CÍA. LTDA., desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Diego Fabián Padilla Pilataxi, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, noviembre 2023

-----  
Ing. Christian Ortiz, Mg.

TUTOR

## AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: GESTIÓN DE PROCESOS EN LA EMPRESA BALANVALLE CÍA. LTDA., es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, noviembre 2023



---

Diego Fabián Padilla Pilataxi

C.C. 1719237693

AUTOR

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, noviembre 2023



---

Diego Fabián Padilla Pilataxi

C.C. 1719237693

AUTOR



## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor Diego Fabián Padilla Pilataxi, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado **GESTIÓN DE PROCESOS EN LA EMPRESA BALANVALLE CÍA. LTDA.**, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, noviembre 2023

-----

Ing. Pilar Urrutia Mg.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

-----

Ing. César Rosero, Mg.

**PROFESOR CALIFICADOR**

-----

Ing. Edith Tubón, Mg.

**PROFESOR CALIFICADOR**

## DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios, por la salud y todas las bendiciones recibidas durante este camino y por ayudarme a levantar con más fuerza después de cada caída.

Dedico este logro a mis padres Jesús Padilla y Martha Pilataxi, por ser un pilar fundamental en mi formación profesional, por la confianza y el apoyo incondicional.

Dedico este logro a mis mis hermanas Evelyn Padilla y María Dolores Caiza por estar junto a mí en los buenos y malos momentos.

*Diego Fabián Padilla Pilataxi*

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la oportunidad de superación y cumplir una meta tan anhelada.

Agradezco a mis padres, por todo el esfuerzo realizado durante el transcurso de mi vida universitaria, por todo su apoyo y confianza en cada momento.

A mis amigos que siempre estuvieron ahí, en las buenas y malas, apoyándome incondicionalmente, por los conocimientos compartidos, haciendo posible este logro, gracias de todo corazón por esa gran amistad.

A mi tutor, el Ing. Christian Ortiz, por guiarme bajo sus enseñanzas durante este tiempo, en especial la dedicación de su tiempo para ayudarme en el desarrollo del trabajo de investigación.

Al gerente de la empresa BALANVALLE CIA. LTDA. el Ing. José Mosquera, por abrirme las puertas de la empresa, gracias por el apoyo y la confianza brindada, permitiéndome cumplir una meta más en mi vida.

*Diego Fabián Padilla Pilataxi*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |      |
|--|------|
| PORTADA.....                               | i    |
| APROBACIÓN DEL TUTOR.....                  | ii   |
| AUTORÍA.....                               | iii  |
| DERECHOS DE AUTOR .....                    | iv   |
| APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO .....         | v    |
| DEDICATORIA .....                          | vi   |
| AGRADECIMIENTO .....                       | vii  |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS .....                 | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                     | x    |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                     | xiii |
| RESUMEN EJECUTIVO .....                    | xiv  |
| ABSTRACT.....                              | xv   |
| CAPÍTULO I.....                            | 1    |
| MARCO TEÓRICO.....                         | 1    |
| 1.1 Tema de investigación.....             | 1    |
| 1.2 Antecedentes investigativos .....      | 1    |
| 1.2.1 Contextualización del problema ..... | 3    |
| 1.2.2 Fundamentación teórica.....          | 5    |
| 1.3 Objetivos .....                        | 18   |
| 1.3.1 Objetivo general.....                | 18   |
| 1.3.2 Objetivos específicos .....          | 18   |
| CAPÍTULO II .....                          | 19   |
| METODOLOGÍA .....                          | 19   |
| 2.1 Materiales.....                        | 19   |
| 2.2 Métodos.....                           | 20   |

|                                     |   |     |
|-------------------------------------|---|-----|
| 2.2.1                               | Modalidad de la investigación .....                               | 20  |
| 2.2.2                               | Población y muestra.....  | 21  |
| 2.2.3                               | Recolección de información .....                                  | 21  |
| 2.2.4                               | Procesamiento y análisis de datos.....                            | 23  |
| CAPÍTULO III.....                   |   | 29  |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....        |   | 29  |
| 3.1                                 | Análisis y discusión de los resultados.....                       | 29  |
| 3.1.1                               | Situación inicial de BALANVALLE CÍA. LTDA. ....                   | 29  |
| 3.1.2                               | Análisis ABC de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.....              | 33  |
| 3.1.3                               | Gestión por procesos.....   | 36  |
| 3.1.4                               | Levantamiento de procesos de la empresa Balanvalle CÍA. LTDA..... | 44  |
| 3.1.5                               | Desperdicios del proceso productivo.....                          | 49  |
| 3.1.6                               | Propuesta de cambios sobre los desperdicios generados .....       | 85  |
| 3.1.7                               | Aplicación de herramienta Lean Manufacturing .....                | 102 |
| 3.1.8                               | Situación actual vs propuesta.....                                | 112 |
| 3.1.9                               | Manual de procedimientos.....                                     | 116 |
| CAPÍTULO IV.....                    |   | 117 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... |   | 117 |
| 4.1                                 | Conclusiones.....   | 117 |
| 4.2                                 | Recomendaciones .....   | 118 |
| MATERIALES DE REFERENCIA .....      |   | 119 |
|                                     | Bibliografía.....   | 119 |
|                                     | Anexos .....  | 122 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Etapas del estudio de tiempos .....  | 9  |
| Tabla 2. Etapas del estudio de tiempos .....  | 10 |
| Tabla 3. Índice de desempeño según el método de Westinghouse .....                          | 11 |
| Tabla 4. Escala de valoración del ritmo de trabajo .....                                    | 11 |
| Tabla 5. Símbolos de norma ANSI .....   | 15 |
| Tabla 6. Materiales de la investigación.....  | 19 |
| Tabla 7. Población de la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.”.....                               | 21 |
| Tabla 8. Técnicas, métodos e instrumentos de métodos de recolección de la información ..... | 22 |
| Tabla 9. Pasos para elaborar la metodología 5S .....  | 24 |
| Tabla 10. Metodología del manual de procesos.....   | 26 |
| Tabla 11. Datos informativos de BALANVALLE CÍA. LTDA.....                                   | 29 |
| Tabla 12. Datos informativos de BALANVALLE CÍA. LTDA.....                                   | 30 |
| Tabla 13. Aspectos relevantes de entrevista a Gerente .....                                 | 32 |
| Tabla 14. Productos ofertados por la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.....                      | 33 |
| Tabla 15. Promedio de ventas anuales BALANVALLE CÍA. LTDA.....                              | 34 |
| Tabla 16. Procesos estratégicos de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA. ....                    | 40 |
| Tabla 17. Procesos de apoyo de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA. ....                        | 40 |
| Tabla 18. Procesos operativos de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA. ....                      | 41 |
| Tabla 19. Tabla de tiempos del proceso de codificado .....                                  | 50 |
| Tabla 20. Estudio de tiempos del proceso de codificado .....                                | 51 |
| Tabla 21. Tabla de tiempos del proceso de molido.....                                       | 52 |
| Tabla 22. Estudio de tiempos del proceso de molido .....                                    | 54 |
| Tabla 23. Tabla de tiempos del proceso de ensacado .....                                    | 55 |
| Tabla 24. Estudio de tiempos del proceso de ensacado .....                                  | 56 |
| Tabla 25. Tabla de tiempos del proceso de pesaje .....                                      | 57 |
| Tabla 26. Estudio de tiempos del proceso de pesaje.....                                     | 59 |
| Tabla 27. Tabla de tiempos del proceso de transporte .....                                  | 60 |
| Tabla 28. Estudio de tiempos del proceso de transporte .....                                | 61 |
| Tabla 29. Tabla de tiempos del proceso de enmelazado .....                                  | 62 |
| Tabla 30. Estudio de tiempos del proceso de enmelazado.....                                 | 64 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 31. Tabla de tiempos del proceso de mezclado.....                          | 65  |
| Tabla 32. Estudio de tiempos del proceso de mezclado .....                       | 66  |
| Tabla 33. Tabla de tiempos del proceso de empaque.....                           | 67  |
| Tabla 34. Estudio de tiempos del proceso de empaque .....                        | 68  |
| Tabla 35. Tabla de tiempos del proceso de cosido.....                            | 69  |
| Tabla 36. Estudio de tiempos del proceso de cosido .....                         | 71  |
| Tabla 37. Capacidad de producción actual .....                                   | 73  |
| Tabla 38. Descripción del desperdicio de conteo de sacos .....                   | 74  |
| Tabla 39. Descripción del desperdicio de codificado .....                        | 75  |
| Tabla 40. Descripción del desperdicio de espera por hoja de lote de pedido ..... | 76  |
| Tabla 41. Descripción del desperdicio de preparación de máquina.....             | 77  |
| Tabla 42. Descripción del desperdicio por traslados innecesarios.....            | 78  |
| Tabla 43. Descripción del desperdicio por demoras .....                          | 79  |
| Tabla 44. Descripción del desperdicio por espera .....                           | 80  |
| Tabla 45. Desperdicios de la línea de producción.....                            | 83  |
| Tabla 46. Porcentaje de desperdicios .....                                       | 84  |
| Tabla 47. Propuesta de cambio sobre las actividades de codificado.....           | 85  |
| Tabla 48. Propuesta de cambio sobre las actividades de molienda.....             | 86  |
| Tabla 49. Propuesta de cambio sobre las actividades de ensacado.....             | 87  |
| Tabla 50. Propuesta de cambio sobre las actividades de pesaje .....              | 88  |
| Tabla 51. Propuesta de cambio sobre las actividades de enmelazado .....          | 89  |
| Tabla 52. Propuesta de cambio sobre las actividades de mezclado .....            | 89  |
| Tabla 53. Propuesta de cambio sobre las actividades de empaque .....             | 90  |
| Tabla 54. Acciones sobre las actividades no productivas .....                    | 90  |
| Tabla 55. Ficha de proceso de codificado .....                                   | 92  |
| Tabla 56. Ficha de proceso de molienda.....                                      | 93  |
| Tabla 57. Ficha de proceso de ensacado .....                                     | 94  |
| Tabla 58. Ficha de proceso de pesaje.....  | 95  |
| Tabla 59. Ficha de proceso de enmelazado.....                                    | 96  |
| Tabla 60. Ficha de proceso de mezclado .....                                     | 97  |
| Tabla 61. Ficha de proceso de empaque .....                                      | 98  |
| Tabla 62. Ficha de proceso de cosido .....                                       | 99  |
| Tabla 63. Escala de ponderación.....   | 102 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 64. Ponderación para la selección de la herramienta Lean Manufacturing ...   | 103 |
| Tabla 65. Tarjetas colocadas en el área de producción con objetos a agrupar.....   | 105 |
| Tabla 66. Tarjetas colocadas en el área de producción con objetos a eliminar ..... | 106 |
| Tabla 67. Tarjetas colocadas en el área de producción con objetos a reparar .....  | 107 |
| Tabla 68. Clasificación de objetos en su lugar.....                                | 108 |
| Tabla 69. Sitios de limpieza por desaseo .....                                     | 109 |
| Tabla 70. Seguimiento de control de las 5S.....                                    | 111 |
| Tabla 71. Valoración de las 5S .....   | 112 |
| Tabla 72. Capacidad de producción propuesta .....                                  | 114 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1. Alcance del proceso .....  | 5   |
| Figura 2. Mapa de procesos .....   | 7   |
| Figura 3. Tipos de indicadores .....   | 14  |
| Figura 4. Ejemplo de VSM .....   | 14  |
| Figura 5. Pasos de la metodología de las 5`s .....                           | 17  |
| Figura 6. Logotipo BALANVALLE CÍA. LTDA. ....                                | 29  |
| Figura 7. Organigrama organizacional BALANVALLE CÍA. LTDA. ....              | 31  |
| Figura 8. Diagrama ABC .....   | 35  |
| Figura 9. Layout de la empresa .....   | 37  |
| Figura 10. Diagrama de recorrido de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.....     | 38  |
| Figura 11. Mapa de procesos .....  | 42  |
| Figura 12. Diagrama de ensamble.....   | 43  |
| Figura 13. Proceso de codificado .....                                       | 44  |
| Figura 14. Proceso de molienda .....   | 45  |
| Figura 15. Proceso de ensacado .....   | 45  |
| Figura 16. Proceso de pesaje.....  | 46  |
| Figura 17. Llave del proceso de enmelazado .....                             | 47  |
| Figura 18. Zona de colocación de la melaza en la máquina.....                | 47  |
| Figura 19. Máquina del proceso de mezclado.....                              | 48  |
| Figura 20. Fundas colocadas en la máquina mezcladora .....                   | 48  |
| Figura 21. Fundas listas para el proceso de empaque .....                    | 49  |
| Figura 22. Gráfica de tiempo de producción de balanceado completo 40kg. .... | 72  |
| Figura 23. Mapa de cadena de valor, situación actual .....                   | 81  |
| Figura 24. Porcentaje de desperdicios identificados .....                    | 84  |
| Figura 25. Gráfica de tiempo de producción de balanceado completo 40kg. .... | 100 |
| Figura 26. Mapa de cadena de valor, situación propuesta .....                | 101 |
| Figura 27. Modelo de tarjeta de sugerencia del objeto .....                  | 104 |
| Figura 28. Situación actual vs propuesta (capacidad de producción) .....     | 115 |
| Figura 29. Situación actual vs propuesta (actividades).....                  | 116 |

## RESUMEN EJECUTIVO

Es de conocimiento que la falta de estudios sobre la estandarización de procesos genera desperdicios en el proceso productivo, terminando en esperas y demoras en los tiempos de entrega planificados de un lote de pedido de una planta.

El presente estudio se ha desarrollado en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA. y ha tenido como objetivo analizar los desperdicios generados en la planta de producción, mediante la metodología de campo se realizaron los pasos de identificar, valorar y establecer un control sobre las actividades que no agregan valor a un producto. Se inició con el análisis de ventas que estableció al balanceado bovino completo como el producto de mayor demanda bajo ventas anuales promedio de \$193.218 equivalente al 63,35% del total. Mediante el levantamiento de procesos se identificó un total de 83 actividades, donde, se determinó la existencia de 16 desperdicios generados en las áreas de la planta de producción. La metodología de las 5s determinó que se debe regular a la empresa internamente mediante la eliminación de objetos innecesarios que no agregan valor al producto bajo el principio de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar y generando una cultura de limpieza en la línea de producción.

Mediante la propuesta del manual de procedimientos en el que se colocó cada proceso de la planta y se eliminaron 10 actividades innecesarias, se obtuvo una mejora equivalente al 12,05%.

**Palabras clave:** Análisis de ventas, balanceado bovino, desperdicios, manual de procedimientos, metodología 5S, proceso productivo.

## ABSTRACT

It is known that lack of studies on the standardization of processes generates waste in the production process, ending in waits and delays in the planned delivery times of an order batch from a plant.

A study carried out at BALANVALLE CÍA. LTDA. and the objective were to analyze the waste generated in the production plant, through the field methodology steps of identifying, evaluating, and establishing control over the activities that do not add value to a product were carried out. It began with the sales analysis that established complete bovine feed as most in-demand product with average annual sales of \$193,218, equivalent to 63.35% of the total. Through the process survey, a total of 83 activities were identified, where the existence of 16 waste generated in the areas of the production plant was determined. The 5s methodology determined that the company must be regulated internally by eliminating unnecessary objects that do not add value to the product under the principle of a place for everything and everything in its place and generating a culture of cleanliness on the line. of production.

Through the proposal of the procedure's manual in which each plant process was placed and 10 unnecessary activities were eliminated, an improvement equivalent to 12.05% was obtained.

**Keywords:** 5S methodology, complete cattle feed, procedures manual, production process, sales analysis, waste.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1.1 Tema de investigación**

“GESTIÓN DE PROCESOS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BALANVALLE CÍA. LTDA.”

#### **1.2 Antecedentes investigativos**

El artículo científico; La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente: se determinó se delimitó las consideraciones generales sobre el introducir la gestión por procesos en las industrias que buscan el crecimiento en el mercado. La idea nace de centralizar los procesos productivos de una planta de tal forma que, las actividades sean estandarizadas y el operario pueda ser capacitado previa introducción a su puesto de trabajo, la metodología se basó en adaptar un modelo de gestión interna que ajuste las necesidades de las empresas al crecimiento. Los resultados fueron que, el 65% de las industrias que optan por la gestión por procesos, han optimizado los recursos que se manejan internamente y el personal puede limitar sus actividades, acorde a un trabajo más estable [1].

En el trabajo de investigación; Manufactura esbelta para el mejoramiento en la planta de producción de la empresa Bioalimentar compañía limitada: se analizó el proceso de elaboración de balanceado y los efectos de introducir métodos modernos de trabajo, la metodología se basó en diagnosticar el proceso mediante el mapa de flujo de valor (VSM), posteriormente, identificó desperdicios y oportunidades mediante el diagrama Ishikawa y la matriz Lean como método de solución de problemas. Se obtuvo que el proceso con más demoras fue el molido por cambio de herramientas con movimientos innecesarios. Mediante la herramienta de las 5's combinado con la metodología SMED, se reguló el tiempo de ciclo a 0,071 minutos por unidad, aumentando la capacidad de producción total de la planta de producción [2].

El trabajo de investigación; Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón Cevallos: se analizó los efectos de producir balanceado bajo estándares de calidad para promover un mercado sano y libre de bacterias, entre los pasos para llevar la metodología fue la reformulación de una planta de producción por la introducción de nueva materia prima que reguló el sistema de producto, se redujo procesos y se implementó una máquina mezcladora estable que evite las pérdidas de materia prima, aumentando la eficiencia y mejorando los tiempos de entrega. Entre sus principales resultados se obtuvo que, la mejora de la capacidad de producción fue del 28% y se encontró que, el tiempo de mezcla de la materia prima no debe sobrepasar los 12 minutos para mantener las propiedades de la materia prima [3].

En el trabajo de investigación; Gestión de procesos en el departamento de producción de la fábrica textil Tarco Sport: se implementó un sistema de medida por indicadores de productividad. La guía técnica colombiana GTC 230 es un sistema de buenas prácticas de manufactura del sector textil que funciona de soporte para elaborar un manual de procedimientos adecuado a un puesto de trabajo, cubrir los procesos críticos mediante consideraciones generales, dio como resultado el manejo de una planta de control más estable, eliminando reprocesos y recorridos innecesarios. Los resultados derivaron de la reducción del tiempo estándar del producto en un 4.5% mensual, lo cual un cambio en la capacidad de producción y se introdujo al personal de producción de forma adecuada a sus actividades por la elaboración del manual de procesos que se obtuvo de la propuesta [4].

En el artículo científico; Gestión de procesos para la mejora de productividad: caso de estudio de la industria metal – mecánica Instruequipos Cía. Ltda.: mejoró el proceso de producción mediante la propuesta de una redistribución de planta basado en el estudio de tiempos y movimientos donde, se redujo desplazamientos y se optimizó los recursos humanos. La simulación de los procesos de la planta de producción mediante el software Flexsim, denotó una mejora de 7.5% mensual, reduciendo reprocesos que mejoraron la calidad de los productos por el enfoque en el control de calidad a partir de eliminar tiempos muertos, esto cubrió el nivel de las actividades de los operarios involucrados y, mediante la capacitación, se reguló el sistema interno [5].

### **1.2.1 Contextualización del problema**

En el mundo, gran parte de las industrias realizan sus actividades mediante métodos tradicionales de trabajo, factores como la falta de inversión, la confiabilidad de las entregas de lotes de pedido y la poca visión de avance que tienen los empresarios por manejar sus lugares de confort [6]. El conjunto de estas características, da lugar a que, el 85% de las industrias vean obstáculos presentes tales como; el enfoque de una empresa sobre metodología moderna, el alto consumo de materia prima debido a la falta de gestión de procesos, generar actividades improductivas, establecer demoras por la falta de recursos, pérdida de tiempos de entrega de pedidos, que derivan de la competencia de mercado haciendo que, una empresa promedio, cierre sus puertas luego de llegar al punto más alto por malas decisiones o problemas internos no solucionados por la falta de un direccionamiento estratégico que permita introducir adecuadamente a un operario a su puesto de trabajo [7]. El sector del balanceado en el mundo está en debate, industrias han reportado bajas monetarias por factores como los altos costos para obtener la materia prima y pérdida del sector ganadero por los años de encierro o la falta de una inducción adecuada de nuevos operarios a los puestos de trabajo dando lugar a conceptos de regulación minoritaria para el sector de crianza de animales, desencadenando la alta demanda de productos de primera necesidad frente a una escasez, que, produjo una inestabilidad en el mercado y terminó por cerrar a varias industrias que no contaban con alternativas de inversión [8].

En Latinoamérica sigue en debate la producción de balanceado para animales por la falta de prácticas modernas de manufactura que permitan solucionar problemas que aparecen durante el desarrollo de un producto. Solo en las pequeñas empresas las pérdidas por la falta de experiencia o la falta de inducción son una de las principales causas de pérdidas de producción afectando a un país en miles de millones de dólares al año [9]. Encuestas determinaron que, anualmente, el PIB que genera este sector, se ha reducido en 1.07% por factores como plagas o malas prácticas de manufactura y veterinaria que ha acabado con muchos criaderos [10]. La consecuencia de la poca inversión de un país sobre este sector dio lugar a la falta de productos de primera necesidad para los seres humanos, pues, el efecto final, es la falta de alimento de primer orden para la humanidad [11].

Estudios analizados en el Ecuador, dieron como resultado que, el sector de alimentos para animales de corral escasea en un 35%, este factor crítico desencadenó un régimen de falta de crecimiento. En un intento por cubrir esta demanda, empresas del país, realizan sus actividades sin contar con un análisis de producción que permitan tener una estandarización de las áreas de trabajo para reducir significativamente todos los problemas derivados del no cumplimiento de la capacidad de producción diseñada de la planta de forma que se optimice la producción y los recursos empleados para elaborar un producto que cumpla con los estándares requeridos por el cliente o por la demanda del mercado [12].

En la ciudad de Quito, estudios determinaron que, balanceados con nutrientes tomados de cereales son más costosos que el precio de venta de la carne bovina y productos derivados de la leche, en promedio, un animal en crecimiento requiere de 2.5kg por día, terminando en pérdidas monetarias para el sector equivalentes al 15%, además, los métodos de elaboración de los productos bajo métodos tradicionales, justifican el resultado de la caída del PIB en un 1.07% del sector de alimentos para animales anualmente [13].

BALANVALLE CÍA. LTDA., cuenta con 35 años en el mercado destinado a la producción de balanceado para ganado bovino mediante métodos tradicionales de trabajo, por lo que, realiza sus actividades en su estado de confort sin analizar la introducción de métodos de ingeniería que mejoren la productividad, esto limita los procesos distribuidos para cada operario de trabajo.

Actualmente, la elaboración de una auditoría externa determinó que BALANVALLE CÍA. LTDA. no cuenta con documentación referente a la adecuada inserción de los operarios a los puestos de trabajo, desencadenando en retrasos y demoras. Los procesos de codificado y mezclado sostienen tiempos de ocio derivados de las demoras producidas por cada proceso, los operarios no tienen actividades reguladas de forma adecuada, además, existen procesos en serie que no agregan valor al producto final, el conjunto de todos estos problemas, han limitado la capacidad de producción y han causado más de un cuello de botella que reduce la capacidad de mantenerse en el mercado.

## 1.2.2 Fundamentación teórica

### Proceso

Conjunto de pasos en serie o paralelo que distribuye recursos materiales, humanos y monetarios para elaborar un proyecto en común, cumpliendo con objetivos y metas propuestas. La gestión interna depende del alcance elaborado durante la elaboración del proyecto que satisface las necesidades del grupo interno (véase Figura 1) [14].



Figura 1. Alcance del proceso [14]

### Tipos de procesos

La clasificación destina a la distribución de una planta de producción en sus 3 sectores fundamentales con la necesidad de conocer las actividades que direccionan a la toma de decisiones de forma adecuada [15]. Los procesos se clasifican en:

#### Procesos estratégicos

Describen a la alta dirección como factor fundamental para el desarrollo de la industria, esta área analiza los objetivos que se plantean a corto, mediano y largo plazo, con la finalidad de posicionar la empresa al mercado [16].

#### Procesos clave

Es el área de producción o de servicio con el que cuenta la planta, se considera los procesos que realizan los operarios para aumentar la capacidad de producción diaria mediante consideraciones obtenidas de la alta dirección [16].



## Procesos de apoyo

Refiere a los procesos que controlan el área de sustento de la empresa, regulan ciertos puntos estratégicos internos para que la empresa pueda desarrollar sus operaciones de forma adecuada [16].

## **Gestión de procesos**

La gestión es la rama de la ingeniería que traza una línea del antes y el después de implementar un método moderno de trabajo como método de mejora continua para una industria en común. El mercado altamente competitivo ha hecho que las PYMES se vean en la obligación de implementar sistemas más estables que reduzcan tiempos de producción y aumente la cantidad de ingresos promedio [17].

Existen ciertos parámetros de estudio que tienen la finalidad de estandarizar procesos como métodos de mejora, estos son:

- Eliminación de todo tipo de desperdicios presentes en la línea de producción.
- Aumento de la productividad utilizando los mismos recursos.
- Reducir el tiempo de producción de un producto.

Estos puntos críticos son la clave para la mejora de la productividad de una industria, manejar de manera adecuada los recursos y el tiempo, son el factor clave que beneficia a una industria a realizar sus actividades de forma óptima [17].

## **Gestión por procesos**

Modelo operativo que se basa en la relación de las áreas presentes en una empresa de tipo manufactura para juntar de manera óptima una estructura vertical que permita tener un control más exhaustivo en aspectos de analizar, definir, replantear, monitoreo y control de los recursos presentes en la empresa [18].

## Beneficios de la gestión por procesos

La gestión por procesos puede beneficiar a una empresa desde varios enfoques que se pueden observar desde la ingeniería implicada en los sistemas internos de una empresa [19], entre algunos de los beneficios se tiene:

- **Productividad elevada:** Mediante la gestión por procesos se puede optimizar el flujo de trabajo para regular el tiempo empleado en las actividades de trabajo [19].
- **Calidad de resultados:** Al estandarizar los puestos de trabajo bajo la calidad se puede dar una garantía extendida sobre el producto [19].
- **Satisfacción del cliente:** El enfoque horizontal permite evaluar el comportamiento del cliente frente al producto que oferta la empresa dando como resultado mejorar o sustituir piezas conforme la demanda del mercado [19].
- **Eliminación de desperdicios:** Los desperdicios suponen gastos extra a la empresa en los que se involucran diversos factores, mediante la estandarización se puede eliminar ciertas actividades que no agreguen valor al producto [19].

### Mapa de procesos

El mapa de procesos es el conjunto de los tipos de procesos limitando al cliente de forma horizontal, esto direcciona al alto mando de la empresa hacia la consideración del cliente siempre tiene la razón. La Figura 2, muestra el formato del mapa de procesos propuesto [20].

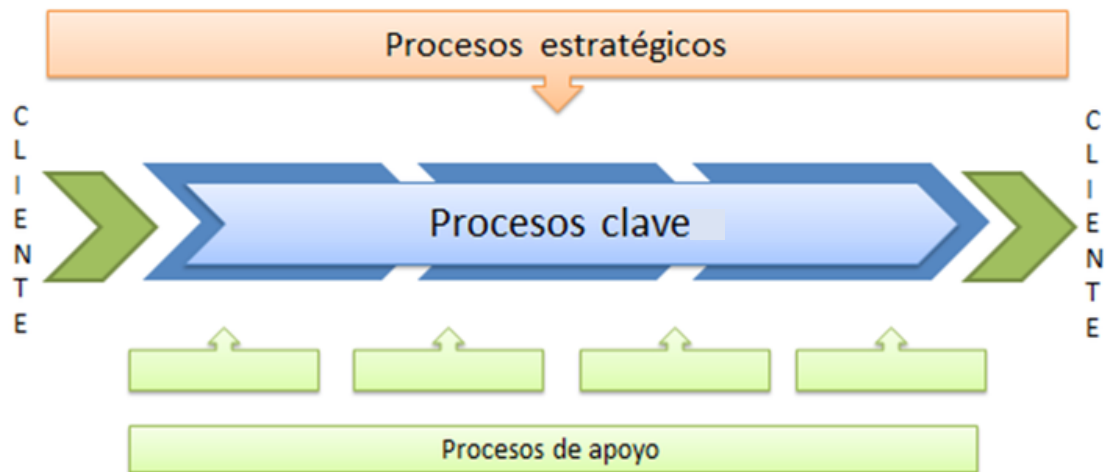


Figura 2. Mapa de procesos [20]

### Manual de procesos

El manual de procesos es un documento que describe las actividades que se llevan a cabo en una empresa, con la finalidad de determinar tareas y porcentaje de recursos que se adecuen a cada operario de trabajo, además, se entrega a los operarios de nuevo ingreso como medio de capacitación y adaptación a su puesto en la industria. La nueva

adecuación mejora significativamente el desempeño de las operaciones y ocupaciones de cada operario para fomentar la cultura de equidad para el personal [21].

El registro del control interno produce una información descriptiva, ordenada e integral por las políticas de normativa que rigen a una planta de producción, la responsabilidad es compartida y los métodos de realizar operaciones refieren a un proceso de forma organizada [21].

Un libro de procesos que tiene los detalles como medio de apoyo para el personal, puede controlar políticas de mejora y aumentar la productividad del sector, esto regula de forma determinante las reglas internas bajo las cuales se maneja las entregas de los lotes de pedido [21].

#### Importancia del manual de procedimientos

La importancia radica del flujo de trabajo plasmado en el documento para obtener mejores resultados en la parte operacional de una empresa, además, mantiene de forma eficiente, la comunicación e inducción de los operarios al área de producción para de esta forma, crecer a la organización gradualmente [22].

#### Estructura del manual de procedimientos

El manual de procedimientos cuenta con un formato predefinido en 7 secciones a lo largo de su gestión, entre los cuales está:

- **Título:** Compone la descripción global del documento para obtener una idea clara sobre la definición de cada proceso a redactar [23].
- **Objetivo:** Se debe determinar el requerimiento que tiene el proceso para poder cumplir de manera óptima con el sistema de gestión por procesos [23].
- **Marco legal:** Establece los criterios y funciones que debe seguir la empresa para elaborar el producto [23].
- **Glosario de términos:** Describe palabras clave según su definición para mejorar la calidad del lector del manual de procedimientos [23].
- **Responsables:** Es todo aquel personal de producción requerido para cumplir con el proceso de forma organizada y con los recursos planteados [23].

- **Procesos:** Son todas aquellas actividades detalladas en el orden lógico que cubren el proceso desde la primera entrada hasta su salida hacia la siguiente área [23].
- **Diagrama de flujo:** Es el resumen del apartado “procesos” en el que se ordena las actividades en una representación gráfica [23].
- **Anexos:** Detalla datos importantes que se deben considerar para efectuar de mejor manera el proceso descrito [23].

### **Estudio de tiempos y movimientos**

Es una de las técnicas más empleadas para superar, mejorar y/o eliminar las fallas dentro de los procesos productivos. El estudio de tiempos y movimientos suele definirse como un examen sistemático de los métodos de trabajo con el que se puede establecer mejores normas de rendimiento en las actividades basados en un estándar de tiempo. Por otra parte, el estudio de movimientos se enfoca en el análisis de los movimientos de la mano, brazo y cuerpo empleados en una determinada tarea y se enfoca en el diseño de los entornos de trabajo [24].

### **Etapas del estudio de tiempos**

Para realizar un estudio de tiempos y movimientos está contemplado en una serie de pasos a manera de metodología, la Tabla 1, muestra la secuencia a requerir para que se cumpla con el correcto funcionamiento de evaluar la industria, realizar modificaciones y reducir la cantidad desperdicios que se van a observar durante el observar cada uno de los eslabones para producir un método de mejora.

**Tabla 1.** Etapas del estudio de tiempos [25]

| <b>N°</b> | <b>Etapas</b>                                   | <b>Descripción</b>   |
|-----------|---|--|
| <b>1</b>  | <b>Seleccionar la operación para el estudio</b> | Se identifica la actividad que se va a medir. Para esta etapa es esencial al operario con un desempeño promedio.                     |
| <b>2</b>  | <b>Registrar la información</b>                 | Aquí se reconoce la información pertinente de las tareas que el operario ejecuta y las condiciones en las que desarrolla su trabajo. |
| <b>3</b>  | <b>Comprobar el método</b>                      | Es fundamental normalizar los procedimientos; por lo que es necesario documentar el nuevo método de trabajo.                         |

| N° | Etapa                                    | Descripción  |
|----|--|--|
| 4  | <b>Descomponer la tarea en elementos</b> | Una vez identificada y normalizada la tarea a observar se plantea su descomposición en elementos para así facilitar su observación, medición y análisis. Esto quiere decir, delimitar el inicio y fin de los distintos elementos dentro de la actividad y poder medir su duración. |

### Número de observaciones

El criterio de la General Electric, que se expone en la Tabla 2, establece un determinado número de ciclos para cronometrar en base al tiempo de ciclo expresado en minutos. Bajo este criterio se puede mencionar que a mayor cantidad de ciclos observados mayor será la precisión de los resultados obtenidos.

**Tabla 2.** Etapas del estudio de tiempos [26]

| Tiempo de ciclo [min] | Número de observaciones recomendadas |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 0.10                  | 200                                  |
| 0.25                  | 100                                  |
| 0.50                  | 60                                   |
| 0.75                  | 40                                   |
| 1.00                  | 30                                   |
| 2.00                  | 20                                   |
| 2.00 a 5.00           | 15                                   |
| 5.00 a 10.00          | 10                                   |
| 10.00 a 20.00         | 8                                    |
| 20.00 a 40.00         | 5                                    |
| 40 o más              | 3                                    |

### Selección de los operarios

Para la selección de los operarios, se evalúa su desempeño de manera individual. Uno de los criterios más reconocidos es el método de Westinghouse (véase Tabla 3), en el que se consideran los aspectos de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. Su cálculo se basa en la suma de los valores de cada uno de los aspectos mencionados

anteriormente y su resultado es conocido como el índice de desempeño del trabajador [24].

**Tabla 3.** Índice de desempeño según el método de Westinghouse [24]

| Índices de desempeño- método de nivelación |               |          |               |             |             |              |               |
|--|---------------|----------|---------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| Habilidad                                  |               | Esfuerzo |               | Condiciones |             | Consistencia |               |
| 0.15                                       | A1-Superior   | 0.13     | A1-Excesivo   | 0.06        | A-Ideales   | 0.04         | A-Perfecto    |
| 0.13                                       | A2-Superior   | 0.12     | A2-Excesivo   | 0.04        | B-Excelente | 0.03         | B-Excelente   |
| 0.11                                       | B1 Excelente  | 0.10     | B1-Excelente  | 0.02        | C-Buenas    | 0.01         | C Buenas      |
| 0.08                                       | B2-Excelente  | 0.08     | B2-Excelente  | 0.00        | D-Promedio  | 0.00         | D-Promedio    |
| 0.06                                       | C1-Bueno      | 0.05     | C1-Bueno      | -0.03       | E-Regulares | -0.02        | E-Regulares   |
| 0.03                                       | C2-Bueno      | 0.02     | C2-Bueno      | -0.07       | F-Malas     | -0.04        | F-Deficientes |
| 0.00                                       | D-Promedio    | 0.00     | D-Promedio    |             |             |              |               |
| -0.05                                      | E1-Aceptable  | -0.04    | E1-Aceptable  |             |             |              |               |
| -0.10                                      | E2-Regular    | -0.08    | E2-Regular    |             |             |              |               |
| -0.16                                      | F1-Malo       | -0.12    | F1-Malo       |             |             |              |               |
| -0.22                                      | F2-Deficiente | -0.17    | F2-Deficiente |             |             |              |               |

### Valoración del ritmo

De acuerdo con la escala de valoración británica, se puede establecer un ritmo tipo para un operario según la descripción de su desempeño; normalmente la apreciación de un trabajador promedio debería encajar con el valor de 100 [27]. La Tabla 4, exhibe el criterio de esta metodología.

**Tabla 4.** Escala de valoración del ritmo de trabajo

| Índices de desempeño – método de nivelación |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| Escala                                      | Descripción del desempeño   | Velocidad de marcha (km/h) |
| 0   | Actividad Nula  |                            |
| 50  | Muy lento, movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.   | 3.2                        |
| 75  | Constante, resuelto sin prisa, como de obrero no apagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan. | 4.8                        |

| Índices de desempeño – método de nivelación |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| Escala                                      | Descripción del desempeño  | Velocidad de marcha (km/h) |
| 100   | Activo, capaz, como obrero calificado medio, pagado a destajo, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.                | 6.4                        |
| 125   | Muy rápido, el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio. | 8.0                        |

### Tiempo normal

Se calcula multiplicando el tiempo promedio observado por el índice de desempeño del trabajador. Este tiempo es el que emplea el operario para desarrollar sus actividades, pero sin tomar en cuenta el valor de los suplementos. Se calcula según la expresión presentada en la fórmula 1 [28].

$$Tn = \overline{T\bar{O}} \times ID \quad (1)$$

Donde:

$Tn$  = Tiempo normal

$\overline{T\bar{O}}$  = Tiempo observado promedio

$ID$  = Índice de desempeño.

### Suplementos

Se utilizan con el fin de analizar las situaciones de demora y fatiga de los trabajadores, de tal manera se reconoce que un operario no puede mantener su desempeño en condiciones óptimas para una jornada de trabajo, puesto que los trabajadores sufren de cansancio y/o demoras por satisfacer sus necesidades básicas; para este caso existen dos tipos de suplementos fijos y variables. Los suplementos fijos hacen referencias a

las necesidades personales de los operarios, mientras que los suplementos variables se refieren a las condiciones en las que se desenvuelven los trabajadores [29].

### **Tiempo estándar**

Se define como el tiempo que emplea un trabajador calificado, preparado y entrenado para llevar a cabo una determinada operación, trabajando a una velocidad normal. La expresión para su cálculo se presenta en la fórmula 2 [28].

$$Ts = Tn \times \left( 1 + \frac{\sum \text{Suplementos}}{100} \right) \quad (2)$$

Donde:

$Tn$  = Tiempo normal.

$Ts$  = Estándar.

### **Indicadores de gestión**

Variable que mide un proceso de una industria basado en el manejo de un problema crítico determinado durante el análisis interno, este sujeta las medidas correctas bajo los estándares regidos por el manual de buenas prácticas de manufactura [30].

Tipos de indicadores

Entre los principales tipos de indicadores están:

- **Indicador de eficiencia:** Mide y evalúa el porcentaje de recursos que utiliza una línea de producción [30].
- **Indicador de eficacia:** Mide y evalúa el nivel de satisfacción que tiene el gerente sobre los operarios [30].
- **Indicador de calidad:** Mide el porcentaje correcto de salida de producción bajo las normas nacionales e internacionales de un país [30].





Figura 3. Tipos de indicadores [30]

### Mapa de cadena de valor (VSM)

Herramienta visual utilizada en la gestión empresarial para comprender y analizar el proceso de creación de un producto o servicio desde el inicio hasta el consumidor final. Esta herramienta ayuda a identificar las actividades y procesos involucrados en la cadena de producción desde la obtención de materias primas hasta la entrega del producto o servicio al cliente [31].

Este representa en forma de un diagrama que muestra todas las etapas y actividades clave en una secuencia lógica. Cada actividad se representa mediante bloques o cajas, y se conectan con flechas para mostrar el flujo de trabajo y la relación entre ellas. También se suelen incluir indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir la eficiencia y el rendimiento de cada etapa. La Figura 4, muestra un ejemplo de mapa de cadena de valor [31].

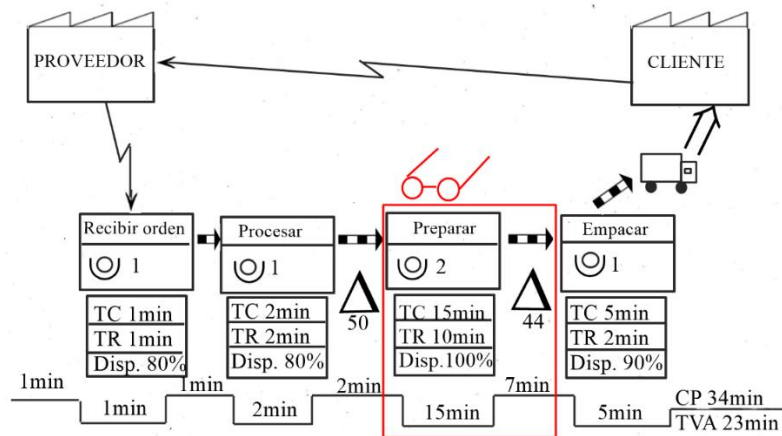


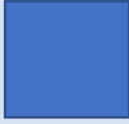
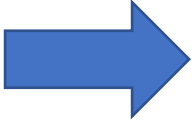



Figura 4. Ejemplo de VSM [31]

## Norma ANSII

El Instituto Nacional Estadounidense de Estándares delimito diagramas de bloques bajo formas determinadas para la elaboración de un diagrama de flujo, esto ordena un proceso basado en el conjunto de actividades detalladas (véase Tabla 5) [32].

**Tabla 5.** Símbolos de norma ANSI [32]

| Nombre            | Símbolo   | Descripción  |
|-------------------|---|--|
| <b>Inicio/Fin</b> |    | Denota el inicio/fin de los procedimientos de la línea de producción.                                    |
| <b>Operación</b>  |    | Se describe como el medio por el que se coloca un procedimiento o proceso.                               |
| <b>Inspección</b> |   | Se realiza cuando se detiene la producción para verificar el nivel de calidad del proceso.               |
| <b>Transporte</b> |  | Es el grado de movimiento de materia prima, insumos y producto de un lugar hacia otro.                   |
| <b>Demora</b>     |  | Se describe como el nivel de espera por algún proceso para continuar con la transformación del producto. |

## Metodología Lean Manufacturing

Enfoque de gestión de procesos y producción centrado en la eficiencia, eliminación de desperdicios y creación de valor para el cliente. Surgió originalmente en el sistema de producción de Toyota en Japón y fue adoptado en diversas industrias del mundo. El objetivo principal es optimizar los procesos para entregar productos de alta calidad de manera más rápida y económica, al tiempo que se reduce el desperdicio y se mejora la satisfacción del cliente [33].

### Desperdicios o mudas

En el mundo, se han identificado 8 tipos de desperdicios diferentes, los mismos son:

**Sobreproducción:** Producir más de lo que se necesita en un momento dado. De forma general, esto puede llevar a la acumulación de inventario innecesario, costos de almacenamiento y productos obsoletos [34].

**Inventario Excesivo:** Tener más material en stock del necesario para el proceso de producción o para satisfacer la demanda del cliente puede resultar en costos de almacenamiento y dificultades para detectar problemas de calidad [34].

**Transporte:** Movimiento innecesario de materiales, productos o recursos de un lugar a otro. El transporte puede aumentar el tiempo de ciclo y el riesgo de daños [34].

**Tiempo de Espera:** Tiempo sin ejecución de actividades productivas ya sea por problemas de programación, falta de materiales u otros factores [34].

**Sobrepocesamiento:** Realizar más pasos, operaciones o actividades de las necesarias para producir el producto final incluyendo características no solicitadas por el cliente o trabajos adicionales [34].

**Movimientos innecesarios:** Desplazamiento no útiles de los trabajadores, maquinaria o herramientas dentro del área de trabajo que son ineficientes y aumentar la posibilidad de errores [34].

**Defectos:** Productos o componentes que no cumplen con los estándares de calidad requeridos llevando a retrabajo, reparaciones y devoluciones [34].

**Uso de información:** Es la mala manipulación de datos de la empresa para elaborar un producto, esto puede terminar en varios errores de la planta [34].

### **Metodología de las 5`s**

Las 5`s son un conjunto de principios y prácticas desarrollados en Japón como parte de la metodología Lean Manufacturing. Están diseñadas para mejorar la organización, la limpieza y la eficiencia en el lugar de trabajo contribuyendo a la reducción de desperdicios, mejora de la seguridad y creación de un ambiente de trabajo ordenado y productivo [35]. La Figura 5, muestra un ejemplo de la metodología de las 5`s.



**Figura 5.** Pasos de la metodología de las 5`s [35]

Los principales pasos para la metodología 5`s son:

**Seiri** (Clasificar): En este primer paso, se busca identificar y separar los elementos necesarios de los innecesarios en el lugar de trabajo. Esto implica eliminar cualquier elemento, herramienta, documento o equipo no esencial para el proceso [35].

**Seiton** (Ordenar): Una vez identificados los elementos esenciales, el siguiente paso consiste en organizar y asignar un lugar específico para cada uno de ellos. El objetivo es asegurarse de que todo tenga su ubicación designada [35].

**Seiso** (Limpiar): En este paso, se enfatiza la importancia de mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado. Se realiza una limpieza a fondo para eliminar polvo, suciedad y desorden [35].

**Seiketsu** (Estandarizar): Una vez que se ha logrado un entorno limpio y organizado, establece estándares y procedimientos para mantener ese estado [35].

**Shitsuke** (Disciplina): El último paso se centra en la disciplina y el compromiso de mantener las prácticas de las 5S de manera continua desarrollando una cultura de cuidado y responsabilidad hacia el lugar de trabajo [35].

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Desarrollar la gestión por procesos en la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.”

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar el estado de situación inicial de la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.”
- Realizar el levantamiento de procesos de la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.”
- Elaborar un manual de procesos para el área de producción de la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.”






## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 Materiales

La Tabla 6, muestra los materiales utilizados en el desarrollo de la investigación.

Tabla 6. Materiales de la investigación

| Material        | Figura  | Descripción   |
|-----------------|---|---|
| Ordenador       |    | Hardware utilizado para plasmar la información obtenida durante la investigación. |
| Celular         |   | Hardware utilizado para la captura de imágenes.                                   |
| Microsoft Word  |  | Software de procesamiento de la información.                                      |
| Microsoft Excel |  | Software de tabulación de datos recolectados.                                     |
| Bizagi          |  | Software de estructuración de diagramas de flujo.                                 |

## **2.2 Métodos**

### **2.2.1 Modalidad de la investigación**

Para solucionar el problema de la empresa se utilizaron las siguientes modalidades de investigación:

#### **Investigación cuantitativa**

La investigación cuantitativa fue el fundamento del trabajo, inició con el análisis de estado de la situación inicial, los detalles de los procesos y las actividades presentes en la línea de producción. El estudio de indicadores determina el manejo actual de recursos materiales y humanos para determinar el nivel de productividad. La clave fue modificar el sistema interno de producción permitiendo un flujo adecuado de cada uno de los procesos.

#### **Investigación bibliográfica – documental**

El enfoque de la investigación bibliográfica fue identificar problemas comunes en el sector de balanceado, las ramificaciones tomadas de fuentes que regularon las variables en común y ejemplificó las causas potenciales de determinar las falencias y errores durante la elaboración de un producto. Se determinó una serie de soluciones viables, basado en porcentajes de mejora previamente obtenidos en investigaciones del mismo sector, documentados en libros y revistas científicas.

#### **Investigación de campo**

El enfoque de la investigación de campo fue direccionar el estudio en la empresa para determinar la situación inicial mediante la observación directa, se solventaron dudas sobre el proceso productivo y el nivel de trabajo de operarios que conforman la línea de producción. Se recolectaron datos internos para la filtración y orden de forma óptima. Los resultados se enfocaron en visualizar el campo de estudio de forma directa.

### 2.2.2 Población y muestra

#### Población

La población fue del 100% de los procesos involucrados en la línea de producción, para la elaboración de balanceado de ganado bovino en la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.”, la Tabla 7, muestra la distribución.

**Tabla 7.** Población de la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.”

| N. trabajadores | N. máquinas | Procesos del área de producción          |
|-----------------|-------------|--|
| 1               | 1           | Codificado de sacos                      |
|                 | 1           | Molido de materia prima                  |
|                 | 1           | Ensacado                                 |
| 1               | 1           | Pesaje de sales minerales y conservantes |
|                 | 1           | Transporte de materia prima              |
| 2               | 1           | Enmalazado                               |
|                 | 2           | Mezclado                                 |
|                 | 2           | Empacado                                 |
|                 | 1           | Pesaje                                   |
| 1               | 1           | Cocido                                   |
| 1               | 1           | Almacenaje de producto final             |

### 2.2.3 Recolección de información

La recolección de información permitió adecuar los instrumentos necesarios para obtener los datos de la empresa, ajustar las metodologías de obtención variables que estimen la mejora de los procesos y presentar resultados que permitan el desarrollo correcto de la planta de producción.

La Tabla 8, muestra la distribución de la recolección de información.



**Tabla 8.** Técnicas, métodos e instrumentos de métodos de recolección de la información

| <b>Objetivo</b>   | <b>Técnica/Método</b>   | <b>Instrumento</b>  |
|---|---|---|
| Identificar el estado de situación inicial de la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.”                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación directa del proceso de producción.</li> <li>- Dirección estratégica de la empresa</li> <li>- Levantamiento de los procesos.</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionario a los operarios de trabajo.</li> <li>- Mapa de procesos.</li> </ul>   |
| Realizar el levantamiento de procesos de la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.”                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamiento de procesos.</li> <li>- Recopilación de los datos de la producción y/o de los procesos.</li> <li>- Elaborar la metodología según los puntos establecidos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas del levantamiento de los procesos.</li> <li>- Fichas de manejo de datos.</li> </ul>                                   |
| Elaborar un manual de procesos para el área de producción de la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.” | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de indicadores.</li> <li>- Revisión documental.</li> <li>- Gestión de normativa legal.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leyes nacionales e internacionales para la producción de balanceado.</li> <li>- Formatos, registros y documentos.</li> </ul> |

## **2.2.4 Procesamiento y análisis de datos**

### **Herramientas para la recolección y análisis de datos**

Entre las principales herramientas utilizadas para la recolección de información están:

Encuesta no estructurada

La entrevista de carácter no estructurada permitió obtener datos relevantes sobre los datos informativos de la empresa para plasmar la información sobre el análisis en el trabajo de investigación.

Observación directa

Permitió determinar los procesos de la planta de producción para observar de forma adecuada y óptima cada uno de los parámetros de los puestos de trabajo incluidas todas las falencias de la planta.

Hojas de registro

Los documentos de la empresa permitieron sustentar el análisis ABC de los productos involucrados en la producción para determinar el producto de mayor demanda sobre el cual se realizó el trabajo.


El procesamiento de datos se respaldó en las siguientes actividades:

- Se recolectó datos mediante el análisis del estado de situación inicial elaborado en el software Microsoft Word.
- Se separó y filtró datos mediante el software Microsoft Word.
- Se tabuló datos mediante el software Microsoft Excel.
- Se establecieron indicadores de productividad en el software Microsoft Word.
- Se analizó los resultados propuestos en el software Microsoft Word.
- Se realizó la propuesta del manual de procesos en el software Microsoft Word.

### **Metodología para realizar la metodología 5S**

Con los procesos de la planta de producción, un método de ingeniería Lean Manufacturing es la aplicación de las 5S, la Tabla 9, muestra el detalle.

Tabla 9. Pasos para elaborar la metodología 5S

|   |  |  |                          |
|---|--|--|--------------------------|
|    |  | <b>Actividades para realizar la metodología 5s</b> |                          |
| <b>Metodología:</b>   | 5S   | <b>Realizado por:</b>                              | Diego Padilla            |
| <b>Fecha:</b>   | 15/04/2023   | <b>Revisado por:</b>                               | Ing. Christian Ortiz Mg. |
| <b>Área:</b>  | Elaboración de balanceado completo para ganado bovino. |  |                          |
| <b>Parámetros de protocolo</b>  |  |  |                          |
| <b>Objetivo</b><br>Aplicar la metodología 5S en el proceso productivo para optimizar los recursos presentes en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.   |  |  |                          |
| <b>Alcance</b><br>Inicia con la identificación de los procesos presentes en la planta de producción, para conocer la situación actual, los defectos y desperdicios para realizar los cambios adecuados según la necesidad de la planta.   |  |  |                          |
| <b>Definiciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>5S:</b> Single Minute Exchange of Die.</li> <li>- <b>Seiri (clasificación):</b> Se separa los objetos del puesto de trabajo de los objetos que, por algún motivo, no se deben encontrar en ese lugar.</li> <li>- <b>Seiton (organizar):</b> Colocar cada cosa en un lugar adecuado y siguiendo un formato lógico.</li> <li>- <b>Seiso (limpieza):</b> Retirar cualquier desperdicio de la planta de producción para mantener zonas libres de impurezas que afecten a los recursos de cada proceso.</li> <li>- <b>Seiketsu (estandarizar):</b> Mantiene un protocolo adecuado sobre la forma que debe adoptar cada puesto de trabajo.</li> <li>- <b>Shitsuke (disciplina):</b> El compromiso es la clave de la mejora continua, la cultura de trabajo hace que se mantenga una línea adecuada entre el manejo de los recursos y la optimización del tiempo.</li> </ul> |  |  |                          |
| <b>Periodicidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimación periódica</li> </ul> El proceso de evaluación mediante la metodología 5S se debe evaluar en una planta al menos una vez cada 3 meses para determinar si se cumple con los parámetros.   |  |  |                          |

- Otras sugerencias de evaluación

En el caso de existir modificaciones en la planta.

Cuando se evalúe mediante auditoría interna.

### **Procedimiento para introducir metodología 5S en la empresa**

**Seiri (clasificación)**

En este punto, se determina los recursos de una línea de producción, de tal forma que se tenga lo necesario y lo que no se requiere o pertenece a otro puesto de trabajo, se desplace o deseche.

**Seiton (organizar)**

En este punto se organiza las estanterías de herramientas, las mesas de trabajo y se coloca las máquinas en su lugar, de tal forma que se mantenga un orden lógico y se pueda optimizar los tiempos empleados para retirar recursos y no se produzcan demoras.

**Seiso (limpieza)**

Para la limpieza se requiere que todas las cosas se encuentren en lugares fijos, de esta manera se puede elaborar un proceso adecuado de aseo, de forma que se pueda observar las divisiones entre las áreas de trabajo.

**Seiketsu (estandarizar)**

El principio de crear hábitos se genera a partir de este punto, la capacitación para crear una cultura sobre mantener el espacio limpio es la base de cualquier progreso, en este punto se crea un compromiso por parte del personal a mantener y cuidar su espacio de trabajo y los recursos correspondientes.

**Shitsuke (disciplina)**

La motivación es la clave del éxito, si el operario se siente parte de la empresa, puede realizar las cosas de forma eficiente, cumpliendo con la jornada de trabajo.

### **Recomendaciones**

Determinar adecuadamente los desperdicios para modificar las condiciones de trabajo.

Analizar las salidas de cada proceso para determinar el tipo de desperdicio.


### **Bibliografía**

[23] E. Vargas, Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera, Industrial Data, vol. 24, n° 2, pp. 249-271, 2021.

### Metodología para realizar el manual de procesos

La Tabla 10, muestra el proceso para elaborar el manual de procedimientos del proceso productivo.

**Tabla 10.** Metodología del manual de procesos

|   |  |   |                          |
|---|--|---|--------------------------|
|    |  | <b>Actividades para desarrollar el manual de procesos</b> |                          |
| <b>Metodología:</b>   | Manual de procesos.                                    | <b>Realizado por:</b>                                     | Diego Padilla            |
| <b>Fecha:</b>   | 15/04/2023   | <b>Revisado por:</b>                                      | Ing. Christian Ortiz Mg. |
| <b>Área:</b>  | Elaboración de balanceado completo para ganado bovino. |   |                          |
| <b>Parámetros de protocolo</b>  |  |   |                          |
| <b>Objetivo</b><br>Analizar los parámetros mínimos para elaborar el manual de proceso de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.   |  |   |                          |
| <b>Alcance</b><br>Inicia con la determinación de los datos preliminares que describen a la empresa, hasta determinar cada uno de los procesos que se involucran para elaborar el producto de la empresa.  |  |   |                          |
| <b>Definiciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Manual de procesos:</b> Secuencia lógica de actividades plasmado en un documento.</li> <li>- <b>Normativa legal:</b> Leyes bajo los cuales se rige un área de estudio para elaborar sus actividades.</li> <li>- <b>Balanceado bovino:</b> Alimento de ganado con nutrientes.</li> </ul> |  |   |                          |
| <b>Periodicidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimación periódica</li> </ul>  |  |   |                          |

El proceso de evaluación del manual de procesos se debe evaluar en una planta al menos una vez cada 3 años para determinar si se cumple con los parámetros.

- Otras sugerencias de evaluación

En el caso de existir modificaciones en la planta.

Si se introduce nuevas máquinas o equipos.

Cuando se evalúe mediante auditoría interna.

### **Procedimiento para elaborar el manual de procedimientos**

#### 1. Datos preliminares

Se inicia con la descripción de las características de la planta y una breve introducción sobre el manual de procesos, después, detallando los siguientes puntos:

1.1 Introducción: Se coloca información previa sobre la empresa y el manual de procesos.

1.2 Objetivo: General sobre el lineamiento de la empresa.

1.3 Alcance: Detalle sobre desde y hasta donde va a llegar el manual de procesos en función de la necesidad de la empresa.

1.4 Valores corporativos: Principio de compromiso entre los operarios y el manejo de los recursos de la empresa.

1.5 Organigrama organizacional: Representación gráfica de los puestos de trabajo del área de producción.

1.6 Codificación de procesos: Acrónimo de cada proceso presente en la línea de producción.

#### 2 Descripción del proceso

Delimita los parámetros de cada proceso de la planta según la siguiente división:

2.1 Nombre del proceso: Nombre del área de trabajo.

2.2 Objetivo: Se delimita lo esperado por el proceso.

2.3 Normativa: Leyes bajo las cuales se rige el proceso para elaborar el producto final.

2.4 Responsabilidades: Personal encargado de elaborar las entradas y salidas del proceso productivo.

2.5 Glosario de términos: Palabras que requieren de un mayor entendimiento.

2.6 Proceso: Se coloca las actividades según entradas y salidas para determinar los requerimientos finales.

2.7 Indicadores: Método de control del proceso periódico.

2.8 Documentación: Archivos, fichas, registros y otra documentación bajo el cual se sustenta el manual de procesos.

2.9 Historial de cambios: Registro de modificaciones periódicas.

2.10 Anexos: Documentación extra que complementa cada proceso.

**Recomendaciones**

Capacitar a los operarios bajo los lineamientos del manual de procesos.

Modificar periódicamente el manual de procesos.

**Bibliografía**

[24] Secretaria de Relaciones Exteriores, Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos, 2014.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis y discusión de los resultados

##### 3.1.1 Situación inicial de BALANVALLE CÍA. LTDA.

BALANVALLE CÍA. LTDA., fundada y dirigida por el Ing. Edwin Chicaiza, nace en el año 1988 en la ciudad de Machachi, Pichincha. Su actividad se direcciona hacia la producción de balanceado para ganado bovino con nutrientes seleccionados según la etapa de vida de los animales de granja. La materia prima requerida para elaborar el producto constituye un alto nivel de rendimiento del producto en el mercado. La Figura 6, muestra el logotipo de la empresa.



Figura 6. Logotipo BALANVALLE CÍA. LTDA.

#### Datos informativos

La Tabla 11, muestra los datos informativos de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

Tabla 11. Datos informativos de BALANVALLE CÍA. LTDA.


| Datos informativos  |  |
|---------------------|--|
| Razón Social        | BALANVALLE CÍA. LTDA.  |
| RUC                 | 1792305047001  |
| Gerente             | Ing. Edwin Chicaiza  |
| Dirección           | Calle De La Cruz; Vía San Antonio de Chanizas.                                   |
| Teléfono            | 022314345  |
| Correo              | gerencia@balanvalle.com  |
| Actividad económica | Elaboración de alimentos preparados y concentrados para ganado bovino de granja. |



## Direccionamiento estratégico

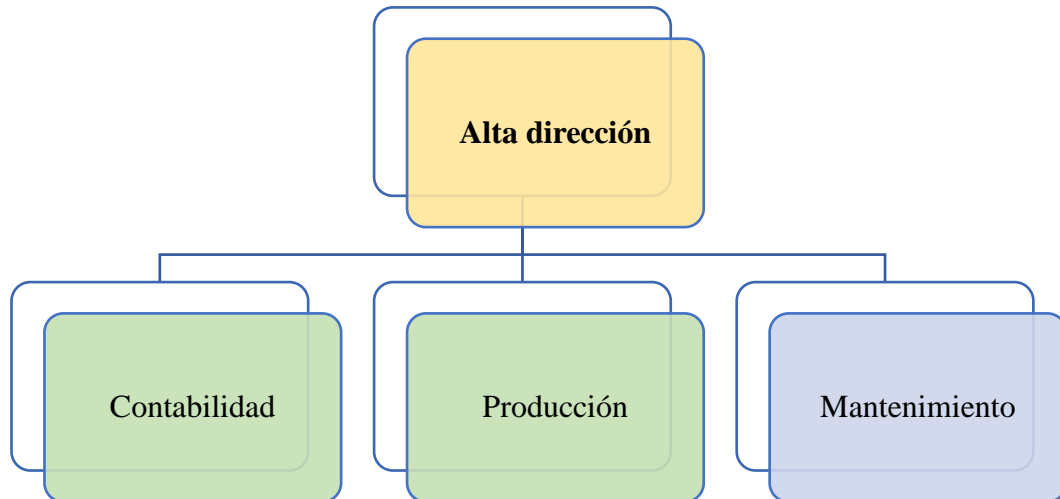
La Tabla 12, muestra el direccionamiento estratégico de la empresa de balanceado BALANVALLE CÍA. LTDA.

**Tabla 12.** Datos informativos de BALANVALLE CÍA. LTDA.

| <b>Direccionamiento estratégico BALANVALLE CÍA. LTDA.</b> |   |   |
|---|---|---|
| <b>Misión</b>   | Brindar a pequeñas y medianas empresas del sector ganadero productos con normas de calidad, con materia prima y manejo de insumos respaldados por composiciones nutricionales, dando garantía de buen rendimiento.                          |   |
| <b>Visión</b>   | Extender el mercado de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA. a nivel nacional e internacional, con la garantía de normas de calidad basados en la ISO 9001:2015 para consolidarse como potencia en la venta de los productos para ganado bovino. |   |
| <b>Base legal</b>   | Contribuyente de sociedad, obligado a llevar contabilidad.  |   |
| <b>Mercado</b>  | Provincia Pichincha, con alto potencial, por el PIB del sector de ganado bovino.  |   |
| <b>Valores corporativos</b>                               | Desarrollo humano.<br>Servicio.<br>Solidaridad.   | Honestidad.<br>Ética.<br>Trabajo en equipo. |
| <b>Ubicación</b>  |   |   |
| <b>Coordenadas</b>  | -0.5258719876614891, -78.55924691531384   |   |

## Organigrama organizacional

La Figura 7, muestra el diagrama organizacional de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.



**Figura 7.** Organigrama organizacional BALANVALLE CÍA. LTDA.

### **Análisis de la situación inicial BALANVALLE CÍA. LTDA.**

BALANVALLE CÍA. LTDA., tras sus inicios como una granja para el cuidado de animales, requería de alimentos de calidad en gran volumen, situación que no cumplía el sector, en el año 1986, tras una insatisfacción por parte de los proveedores, el actual gerente emprende el negocio de elaboración de balanceado para ganado bovino, tras el manejo de certificaciones nacionales para la producción de alimento para animales, inicia sus actividades en la actual planta de producción.

El análisis mediante observación directa y la entrevista al gerente, determinó que, la empresa no cubre con la capacidad de producción diseñada por la falta de un control de calidad sobre los procesos que conforman la planta, los operarios informan acerca de deficiencias encontradas sobre las operaciones. Reflejar esta clase de ineficiencias en la planta, limita la cantidad de productos elaborados en una jornada de trabajo, su principio es manejar los recursos arbitrariamente sin un control, la falta de un manual de procedimientos como medio de capacitación al personal, deriva en problemas internos. La Tabla 13, muestra los detalles relevantes encontrados en el anexo 1.

**Tabla 13.** Aspectos relevantes de entrevista a Gerente

| <b>Parámetro</b>             | <b>Conforme/No conforme/No cuenta</b> |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Organigrama estructural      | Conforme                              |
| Planeación estratégica       | No conforme                           |
| Control de calidad           | No conforme                           |
| Mapa de procesos             | No conforme                           |
| Ficha de procesos            | No cuenta                             |
| Manual de procedimientos     | No cuenta                             |
| Capacitaciones               | No conforme                           |
| Indicadores de productividad | No conforme                           |
| Seguimiento interno          | No conforme                           |

#### Análisis

La planta cuenta con documentación y parámetros básicos internos, sin embargo, estos no fueron modificados desde hace 10 años, el sector estratégico de la empresa no fue regulado por personal capacitado y el descuido dejó obsoleto este sistema que ya no cumple con la satisfacción del gerente. Las capacitaciones realizadas al personal ya no se realizan por la falta de documentación que ayuda a la mejora interna de la planta y el seguimiento se delimita por la cantidad de pedidos elaborados durante la semana de trabajo.

Por otra parte, el anexo 2, que muestra el sistema interno de los operarios, denota que, se realizan las operaciones de forma arbitraria, sin contar con actividades estandarizadas, la falta de control sobre los operarios y sobre la salida de un lote de pedido, termina en pérdidas diarias que no cubren con la capacidad de producción diseñada. Existen cuellos de botella derivados de la falta de control que son evidentes, aquellos que no se pueden controlar o que no pueden ser resueltos por los operarios y que dan lugar a tiempos improductivos.

### 3.1.2 Análisis ABC de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

La empresa de elaboración de alimentos para animales cuenta con 3 productos que tienen una alta demanda, las regulaciones nacionales e internacionales son estrictas, limitando en gran medida el incremento de la cartera de productos. A continuación, se realiza el análisis de productos ofertados por la empresa.

#### Productos ofertados por la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

Los productos con los que cuenta con la empresa derivan del sector de ganado bovino, la Tabla 14, muestra la lista de productos.

**Tabla 14.** Productos ofertados por la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

| Producto                        | Descripción  | Gráfico   |
|---------------------------------|--|---|
| Balanceado bovino (crecimiento) | Producto elaborado con materia prima de calidad para un correcto crecimiento de ganado de poco tiempo de nacido. |   |
| Balanceado bovino (súper leche) | Producto elaborado en base al control de aumento de producción diaria de leche.                                  |  |
| Balanceado bovino (completo)    | Producto que cuenta con un equilibrado sistema interno de nutrientes para sostener la salud del ganado bovino.   |  |

### Ventas promedio de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

Desde el anexo 3 hasta el anexo 5, se muestran las ventas anuales de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA. La Tabla 15, muestra el resumen de las ventas promedio de los últimos 3 años (2019, 2020, 2021).

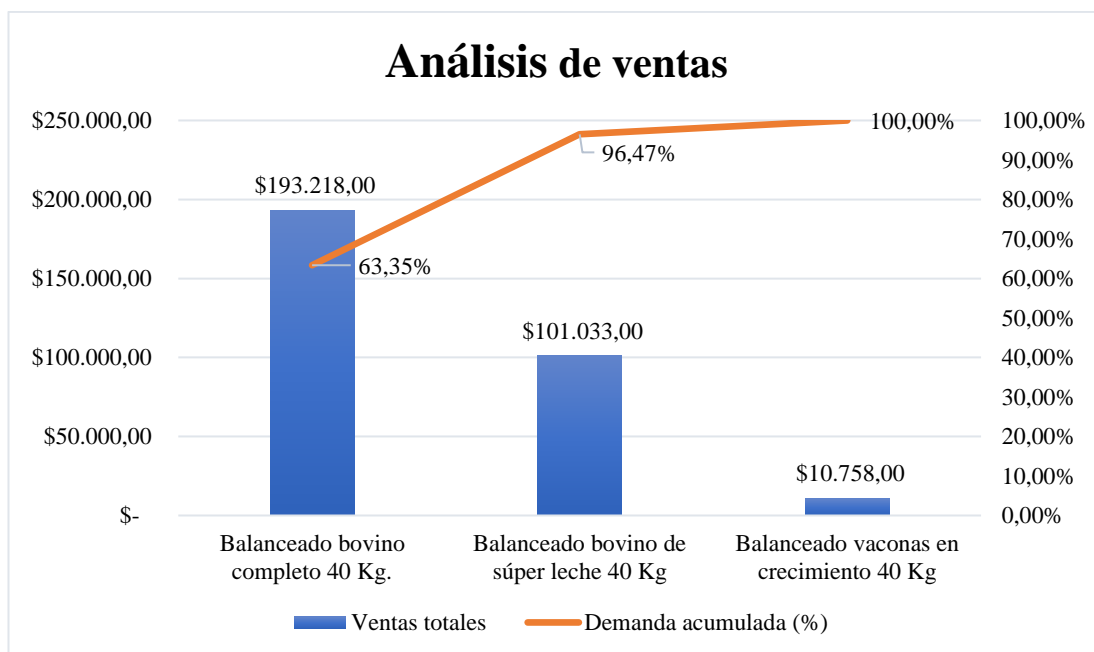
Tabla 15. Promedio de ventas anuales BALANVALLE CÍA. LTDA.

| Producto                        | Unidades al año |       |      | Unidades vendidas al año | Precio por unidad | Ventas totales      |
|---------------------------------|-----------------|-------|------|--------------------------|-------------------|---------------------|
|                                 | 2019            | 2020  | 2021 |                          |                   |                     |
| Balanceado bovino (crecimiento) | 502             | 474   | 491  | 489                      | \$22,00           | \$10.758,00         |
| Balanceado bovino (súper leche) | 5322            | 4617  | 5216 | 5052                     | \$20,00           | \$101.033,00        |
| Balanceado bovino (completo)    | 10893           | 11321 | 9989 | 10734                    | \$18,00           | \$193.218,00        |
| <b>Ventas Totales</b>           |                 |       |      |                          |                   | <b>\$305.009,00</b> |

### Análisis

Para realizar un análisis de forma adecuada, el estudio se centra en que, la empresa actualmente elabora 3 productos bajo los cuales se centra en un nicho de mercado, el promedio de ventas de los últimos 3 años (2019, 2020 y 2021) es de \$25.417, las ganancias son el equivalente al 12% de la producción total. Por la falta de estudios y documentación, la empresa no cuenta con más productos por las exigencias de las entidades de control de alimentos de ganado bovino.

La división de productos que oferta la empresa se colocó en el análisis del producto de mayor demanda, la Figura 8, muestra la división de ventas generadas por la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.



**Figura 8.** Diagrama ABC

La Figura 7, muestra la división de las ventas producidas al año por parte de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA., donde se observa que, en la clase A, con un total del 63,35%, se encuentra el producto denominado balanceado bovino (completo); en la clase B, con un total del 33,12%, se encuentra el producto denominado balanceado bovino (súper leche), y; en la clase C, con un total del 3,53%, se encuentra el producto denominado balanceado bovino (crecimiento). El producto de mayor demanda es el balanceado bovino (completo) de 40Kg, por el estimado de ventas anual de \$193.218, equivalente al 63,35%.

Con el producto de mayor demanda, se procedió a analizar la gestión por procesos, en función de las áreas de producción requeridas para transformar la materia prima en valor para el cliente; el balanceado bovino en sus diferentes presentaciones cuenta con los mismos procedimientos, únicamente se diferencia por la materia prima que se requiere para realizar la mezcla, por lo que se toma en cuenta la única línea productiva que se conforma de todos procesos.

La empresa cuenta con un pequeño número de productos, sin embargo, el desarrollo del mercado y la posición fortalecida en función de la demanda anual hace que toda la planta no requiera de un mayor abanico, además, esto hace que el balanceado bovino no reduzca en una producción mínima mensual.

### **3.1.3 Gestión por procesos**

#### **Layout de la empresa**

La empresa cuenta con varias áreas de almacenaje de materia prima ya que solo requiere del proceso de mezclado como proceso principal para realizar el producto final. Las bodegas y las áreas de salida de materia prima permiten que la distribución sea eficiente en toda la planta, sin embargo, se ha determinado que la planta dentro de sus instalaciones cuenta con ciertas zonas inestables que aumentan diferentes desplazamientos que terminan en desperdicios comunes.

Para tener una idea clara de la gestión interna de la empresa, sobre las distintas áreas con las que cuenta la empresa, la Figura 9, muestra la distribución de la planta.

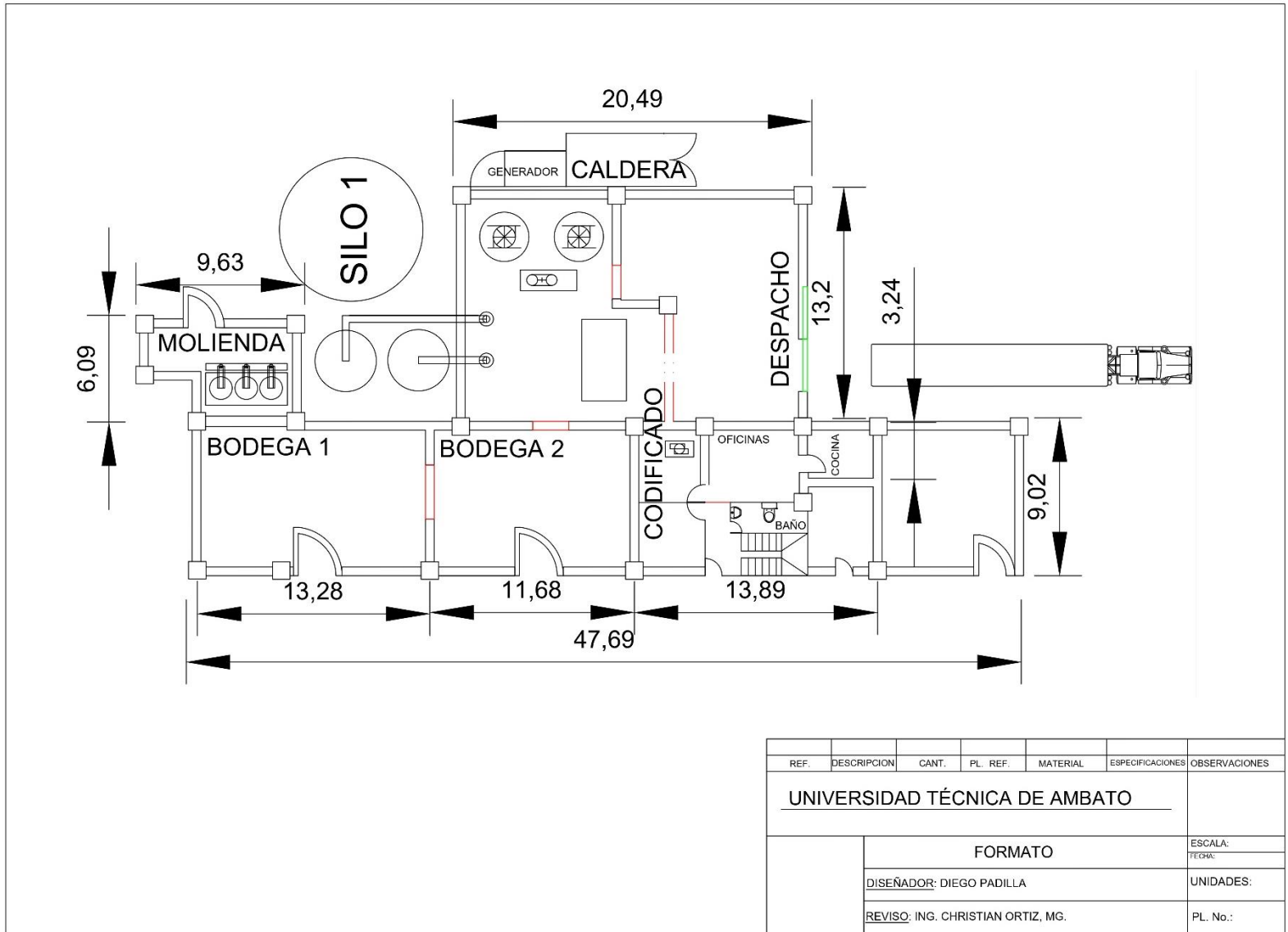


Figura 9. Layout de la empresa





### Explicación del diagrama de recorrido

La línea de producción inicia en el codificado (1), donde, el operario recibe la orden del día emitido por el área de ventas para iniciar con la colocación de los datos sobre el saco acerca del producto que se va a elaborar en la jornada laboral, posteriormente, en el proceso de molienda (2) se selecciona la materia prima en cantidades exactas según se requiere; seguidamente, otro operario selecciona las sales minerales y conservantes (3) de la bodega 1 y 2 respectivamente, estas se pesan en función de las medidas previamente emitidas en la orden de producción para reducir el tiempo de los cálculos que se requiere para generar el lote diario, una vez que este proceso termina, continua al área de enmelazado (5) para retirar la melaza (líquido que genera la unión y propiedades del producto), este compuesto complementa la mezcla y evita el uso de agua u otros líquidos que alteran exponencialmente al producto final; finalmente, todos los ingredientes se dirigen al área de mezclado (6) para colocarlos sobre la máquina y que se realice el trabajo de forma automática, el operario coloca la materia prima conforme se requiera hasta obtener el producto con las especificaciones de la orden de producción. Una vez que se finaliza la producción, el personal se encarga de colocar el producto en los sacos codificados previamente y los envía al área de empaque (7) donde se pesan y cosen acorde a las políticas de la empresa, los lotes de producción son enviados a las zonas de almacenaje (8) para ser retirados por los transportistas que se encargan de la distribución final a los clientes conforme el pedido que tiene el mercado a nivel nacional.


### **Estructura organizacional**

La empresa BALANVALLE CÍA. LTDA. tiene su distribución de las áreas de trabajo en forma uniforme teniendo 3 unidades principales detalladas a continuación.

#### Procesos estratégicos

BALANVALLE CÍA. LTDA. cuenta con una alta dirección estratégica que permite un adecuado manejo de las metas planteadas a corto plazo, midiendo constantemente si se cumple con los objetivos planteados en función del mercado y las técnicas que se emplean por temporadas [16], la Tabla 16, muestra los procesos estratégicos de la planta de producción.


**Tabla 16.** Procesos estratégicos de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

|  <b>Procesos estratégicos</b> |                           |                          |
|--|---------------------------|--------------------------|
| <b>Estudio:</b>  | Distribución de procesos. |                          |
| <b>Fecha:</b>  | 01-05-2023                |                          |
| Estudio  |                           |                          |
| N°   | Área de la empresa        | Proceso                  |
| 1  | Departamento financiero   | Ventas                   |
|  |                           | Marketing                |
|  |                           | Declaración de impuestos |
|  |                           | Análisis financiero      |
| 2  | Administración            | Toma de decisiones       |
|  |                           | Dirección de la empresa  |
|  |                           | Análisis de mercado      |

#### Procesos de apoyo

Se encargan de complementar a la empresa, este tipo de proceso es externo, la empresa requiere de contratación de entidades que conocer del sector [16]. La Tabla 17, muestra los procesos de apoyo.


**Tabla 17.** Procesos de apoyo de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

|  <b>Procesos estratégicos</b> |                           |                         |
|--|---------------------------|-------------------------|
| <b>Estudio:</b>  | Distribución de procesos. |                         |
| <b>Fecha:</b>  | 01-05-2023                |                         |
| Estudio  |                           |                         |
| N°   | Área de la empresa        | Proceso                 |
| 1  | Mantenimiento             | Reparación de equipos.  |
|  |                           | Compra de piezas.       |
|  |                           | Reparación de máquinas. |

## Procesos operativos

BALANVALLE CÍA. LTDA. cuenta con varios procesos operativos distribuidos en la planta de producción, estos se encargan de elaborar el producto destinado al cliente final [16]. La Tabla 18, muestra los procesos operativos de la planta de producción.

**Tabla 18.** Procesos operativos de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

|  |                    |                           | <b>Procesos estratégicos</b> |  |  |
|---|--------------------|---------------------------|------------------------------|--|--|
| <b>Estudio:</b>   |                    | Distribución de procesos. |                              |  |  |
| <b>Fecha:</b>   |                    | 01-05-2023                |                              |  |  |
| <b>Estudio</b>  |                    |                           |                              |  |  |
| N°  | Área de la empresa |                           | Proceso                      |  |  |
| 1   | Área de producción |                           | Codificado                   |  |  |
|   |                    |                           | Molienda                     |  |  |
|   |                    |                           | Ensacado                     |  |  |
|   |                    |                           | Pesaje                       |  |  |
|   |                    |                           | Enmelazado                   |  |  |
|   |                    |                           | Mezclado                     |  |  |
|   |                    |                           | Empaque                      |  |  |
|   |                    |                           | Cosido                       |  |  |

Mediante el análisis de la distribución de procesos, se obtuvo que cada área de la producción se complementa con el sistema haciendo que la empresa pueda cumplir con la demanda del mercado. El área de producción es el centro de enfoque de mejora para estimar un seguimiento adecuado mejorando notablemente según la dirección empleada por el gerente.

## Mapa de procesos

A partir de los procesos identificados con el jefe de producción y, mediante la recolección de datos, la Figura 11, muestra el mapa de procesos obtenido de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

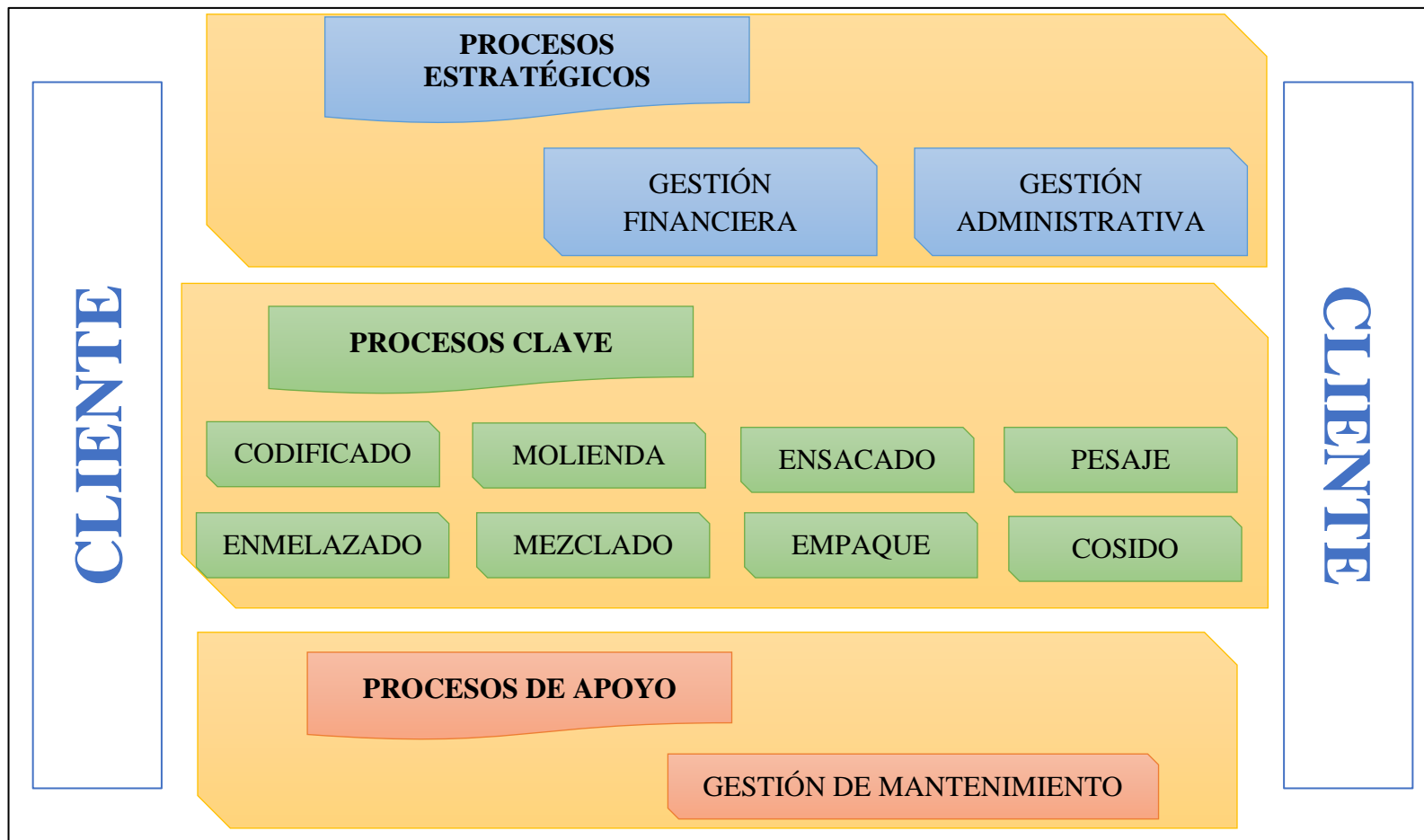


Figura 11. Mapa de procesos

## Diagrama de ensamble

La Figura 12, muestra el diagrama de ensamble del producto de mayor demanda.

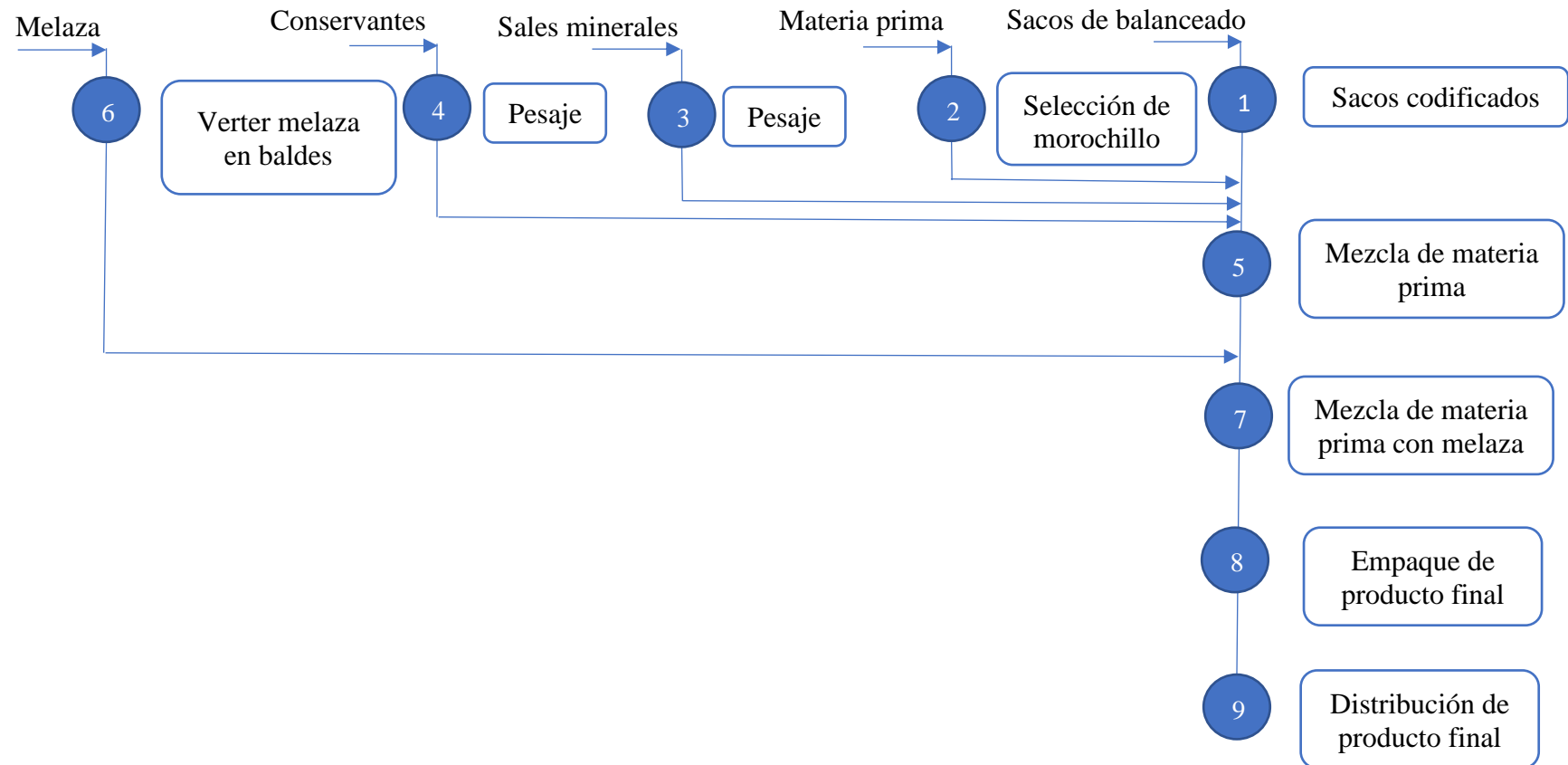


Figura 12. Diagrama de ensamble

### 3.1.4 Levantamiento de procesos de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

La empresa cuenta con 9 procesos operativos para elaborar el producto de mayor demanda (balanceado bovino completo 40Kg.), a continuación, se detalla de forma general cada espacio de trabajo desde el ingreso de materia prima hasta la salida en la jornada de trabajo.

#### Proceso de codificado

El proceso de codificado requiere de un exhaustivo conteo de sacos para iniciar con la elaboración de este, un operario se encarga de colocar los datos sobre la superficie de la funda del producto, una vez que termina este proceso, se encarga de enviar el total del lote hacia el área de mezclado para colocar el producto final. La Figura 13, muestra al operario realizando el proceso de codificado previo inicio de las actividades en los sacos.



**Figura 13.** Proceso de codificado

#### Proceso de molienda

La molienda requiere de la descarga las diferentes materias primas que se utilizan para el proceso de productivo, donde, el operario se encarga de abrir la llave de paso de cada uno de los silos en función de la necesidad del lote de producción, una vez que termina, se dirige hacia el área de mezclado para preparar las porciones que requiere

la mezcla del producto final. A continuación, la Figura 14, muestra al operario depositando los sacos con la materia prima en el área de mezclado.



**Figura 14.** Proceso de molienda

#### Proceso de ensacado

En el proceso de ensacado, el operario prepara los sacos con la materia prima retirada en la molienda para realizar una mezcla previa que permita compactar de forma correcta. En este proceso el operario debe asegurar la cantidad adecuada para obtener un producto de calidad y con las condiciones colocadas sobre la composición final. La Figura 15, muestra los sacos ensacados.



**Figura 15.** Proceso de ensacado



### Proceso de pesaje

El proceso de pesaje se distribuye en las dos bodegas debido a que se tiene las sales minerales en la zona 1 y los conservantes en la zona 2, un dato importante es que solo se cuenta con una máquina pesadora, por lo que, el operario debe tomar los sacos de las sales minerales y desplazarlas en un recorrido más largo, una vez que se tienen las medidas correctas de la materia prima, se envían las mismas hacia el área de mezclado para colocarlas sobre los sacos obtenidos de la molienda. La Figura 16, muestra los sacos listos para realizar el proceso de pesaje.



**Figura 16.** Proceso de pesaje

En este punto, se supe los ingredientes sólidos requeridos para elaborar el proceso de mezclado y el operario puede iniciar la mezcla previo ingreso a la máquina.

### Proceso de enmelazado

La melaza, es un componente líquido espeso que contiene varios nutrientes necesarios para elaborar la mezcla del producto, en este punto, el operario debe esperar mientras termina de llenar el balde, este proceso es tardado debido a las propiedades y puede causar una demora en la producción. La melaza se envía al área de mezclado a la espera del proceso final. A continuación, la Figura 17, muestra la llave de melaza.



**Figura 17.** Llave del proceso de enmelazado

En este proceso se observan varias demoras que derivan del tiempo de espera ya que cada operario debe esperar a que se vierta el líquido, esto puede durar de 5 a 10 minutos y va en función del clima de la zona durante las mañanas que generalmente es frío (7am con una temperatura de 8°C). La Figura 18, muestra la zona de la máquina en la que se coloca la melaza.



**Figura 18.** Zona de colocación de la melaza en la máquina

### Proceso de mezclado

Este es el proceso más importante de la línea de producción, en este punto se junta la materia prima de las diferentes áreas de la planta, el proceso inicia con la colocación

del morochillo junto con las sales minerales y conservantes presentes en los sacos que están junto a la máquina. Una vez que inicia el proceso de mezclado en la máquina, el operario coloca por raciones la melaza para que se adhiera a la mezcla y no se pegue en las paredes de la máquina. La Figura 19, muestra al operario en la máquina de mezclado.



**Figura 19.** Máquina del proceso de mezclado

Este proceso es semiautomático debido a que se debe colocar y revisar periódicamente la mezcla para evitar que el producto final se atrofie, además, debe observar que no exista agentes externos que reduzcan la calidad del producto final. Una vez que termina el proceso, se apaga la máquina y se termina el proceso de elaboración del balanceado completo. La Figura 20, muestra la colocación de las fundas en la mezcladora.



**Figura 20.** Fundas colocadas en la máquina mezcladora

## Proceso de empaque

Una vez elaborado el producto final, se coloca la mezcla en los sacos previamente codificados, en este punto, el operario debe realizar correctamente la medición de la cantidad exacta a colocar para completar una funda. La Figura 21, muestra el saco colocado en la máquina para iniciar el proceso de empaque.



**Figura 21.** Fundas listas para el proceso de empaque

## Proceso de cosido

El proceso termina con el sellado de los sacos, en este proceso se requiere que el operario desplace todo el lote hacia la máquina de costura para finalizar con la orden de producción. La planta cuenta con ocho procesos productivos identificados mediante la recolección de información, estos se dividen en 6 operarios que, presentan ciertas falencias por la mala distribución de recorridos [36]. Los puntos críticos se establecen en base a la observación y parámetros previstos en las encuestas hacia los operarios de la planta de producción (véase anexo 2).

### **3.1.5 Estudio de tiempos y movimientos**

La empresa actualmente cuenta con un estudio de tiempos realizado en el agosto – 2023 en el departamento de producción con 10 muestras determinadas, a continuación, desde la Tabla 19 hasta la Tabla 36, se muestra los datos obtenidos para un lote de pedido de 128 unidades.

## Proceso de codificado

Tabla 19. Tabla de tiempos del proceso de codificado




| Ficha de estudio de tiempos y movimientos   |   |       |       |       |                              |       |       |                         |       |       |
|---|---|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
|  |   |       |       |       |                              |       |       |                         |       |       |
| <b>Proceso:</b>   | Elaboración de balanceado completo 40 kg. |       |       |       | <b>Ficha:</b>                |       |       | 01                      | de    | 09    |
| <b>Subproceso:</b>  | Codificación.                             |       |       |       | <b>Fecha de elaboración:</b> |       |       | 08                      | 11    | 2023  |
| <b>Realizado por:</b>   | Diego Padilla                             |       |       |       | <b>Operario:</b>             |       |       | Operario de codificado. |       |       |
| Toma de muestras del proceso de codificado (s)                                      |   |       |       |       |                              |       |       |                         |       |       |
| Actividad   | t1  | t2    | t3    | t4    | t5                           | t6    | t7    | t8                      | t9    | t10   |
| Trasladar al área de ventas.  | 0,45                                      | 0,43  | 0,47  | 0,47  | 0,42                         | 0,48  | 0,46  | 0,48                    | 0,42  | 0,44  |
| Recibir la hoja de pedido.  | 0,11                                      | 0,11  | 0,11  | 0,11  | 0,11                         | 0,11  | 0,11  | 0,11                    | 0,11  | 0,11  |
| Trasladar al área de codificado.  | 0,41                                      | 0,47  | 0,43  | 0,41  | 0,43                         | 0,41  | 0,46  | 0,38                    | 0,49  | 0,44  |
| Contar los sacos.   | 0,19                                      | 0,21  | 0,24  | 0,20  | 0,20                         | 0,18  | 0,19  | 0,20                    | 0,31  | 0,24  |
| Preparar máquina de codificación.   | 4,33                                      | 4,32  | 4,30  | 4,34  | 4,32                         | 4,31  | 4,29  | 4,32                    | 4,29  | 4,30  |
| Ingresar datos a la máquina de codificado.  | 1,43                                      | 1,47  | 1,37  | 1,43  | 1,36                         | 1,40  | 1,40  | 1,46                    | 1,41  | 1,42  |
| Codificar sacos.  | 24,89                                     | 24,86 | 24,88 | 24,92 | 24,89                        | 24,87 | 24,89 | 24,89                   | 24,90 | 24,87 |
| Desplazar sacos al área de empaque.   | 0,40                                      | 0,45  | 0,40  | 0,31  | 0,29                         | 0,30  | 0,47  | 0,43                    | 0,37  | 0,34  |

Tabla 20. Estudio de tiempos del proceso de codificado

|  |  | Estudio de tiempos del proceso de codificado |       |                          |       |
|---|--|--|-------|--------------------------|-------|
| <b>Elaborado por:</b>   |  | Diego Padilla.                               |       |                          |       |
| <b>Revisado por:</b>  |  | Ing. Christian Ortiz, Mg.                    |       |                          |       |
| <b>Fecha:</b>   |  | 01/08/2023.                                  |       |                          |       |
| #   | Actividad                                  |  |       | Duración (s)             |       |
| 1   | Trasladar al área de ventas.               |  |       | 0,45                     |       |
| 2   | Recibir la hoja de pedido.                 |  |       | 0,11                     |       |
| 3   | Trasladar al área de codificado.           |  |       | 0,43                     |       |
| 4   | Contar los sacos.                          |  |       | 0,22                     |       |
| 5   | Preparar máquina de codificación.          |  |       | 4,31                     |       |
| 6   | Ingresar datos a la máquina de codificado. |  |       | 1,41                     |       |
| 7   | Codificar sacos.                           |  |       | 24,89                    |       |
| 8   | Desplazar sacos al área de empaque.        |  |       | 0,38                     |       |
| <b>Sistema Westinghouse</b>   |  | <b>Cálculo de suplementos</b>                |       |                          |       |
| Crterios  | Valor                                      | Constantes                                   | Valor | Variables                | Valor |
| Habilidad   | C1. 0,06                                   | Necesidades personales                       | 5     | Trabajo de pie           | 0     |
| Esfuerzo  | E1. -0,04                                  | Fatiga                                       | 4     | Postura anormal          | 0     |
| Condiciones   | C. 0,02                                    | Suplementos                                  | 9     | Uso de fuerza            | 0     |
| Consistencia  | D. -0,05                                   |  |       | Iluminación              | 0     |
| <b>CÁLCULO DE TIEMPOS (s)</b>   |  |  |       | Condiciones atmosféricas | 0     |
|   |  |  |       | Concentración intensa    | 3     |
| <b>Tiempo observado:</b>  |  | 32,20  |       | Ruido                    | 1     |
| <b>Factor de desempeño:</b>   |  | 0,99   |       | Tensión mental           | 1     |
| <b>Suplementos:</b>   |  | 17   |       | Monotonía                | 1     |
| <b>Tiempo estándar:</b>   |  | 37,29  |       | Tedio                    | 2     |

## Proceso de molido


Tabla 21. Tabla de tiempos del proceso de molido

| Ficha de estudio de tiempos y movimientos  |   |      |      |                              |                     |      |  |      |      |      |
|--|---|------|------|------------------------------|---------------------|------|---|------|------|------|
| <b>Proceso:</b>                            | Elaboración de balanceado completo 40 kg. |      |      | <b>Ficha:</b>                | 02                  | de   | 09  |      |      |      |
| <b>Subproceso:</b>                         | Molido.                                   |      |      | <b>Fecha de elaboración:</b> | 08                  | 11   | 2023  |      |      |      |
| <b>Realizado por:</b>                      | Diego Padilla                             |      |      | <b>Operario:</b>             | Operario de molido. |      |   |      |      |      |
| Toma de muestras del proceso de molido (s) |   |      |      |                              |                     |      |   |      |      |      |
| Actividad                                  | t1  | t2   | t3   | t4                           | t5                  | t6   | t7  | t8   | t9   | t10  |
| Traslado al área de ventas.                | 0,20                                      | 0,23 | 0,22 | 0,21                         | 0,22                | 0,23 | 0,23  | 0,21 | 0,24 | 0,23 |
| Recibir la hoja de pedido.                 | 0,03                                      | 0,11 | 0,00 | 0,16                         | 0,07                | 0,18 | 0,06  | 0,16 | 0,08 | 0,09 |
| Traslado al área de cisternas.             | 0,23                                      | 0,22 | 0,21 | 0,21                         | 0,25                | 0,22 | 0,24  | 0,20 | 0,21 | 0,22 |
| Preparar cribas de las cisternas.          | 0,21                                      | 0,20 | 0,20 | 0,21                         | 0,21                | 0,21 | 0,20  | 0,20 | 0,21 | 0,21 |
| Programar según materia prima requerida.   | 0,12                                      | 0,01 | 0,06 | 0,06                         | 0,04                | 0,02 | 0,06  | 0,05 | 0,15 | 0,09 |
| Encender el elevador.                      | 0,05                                      | 0,07 | 0,07 | 0,09                         | 0,09                | 0,07 | 0,04  | 0,06 | 0,08 | 0,07 |
| Abrir el silo.                             | 0,04                                      | 0,04 | 0,04 | 0,04                         | 0,04                | 0,04 | 0,04  | 0,04 | 0,04 | 0,04 |

| Actividad   | Toma de muestras del proceso de molido (s) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | t1   | t2    | t3    | t4    | t5    | t6    | t7    | t8    | t9    | t10   |
| Verter la materia prima   | 34,84                                      | 34,84 | 34,79 | 34,79 | 34,85 | 34,87 | 34,85 | 34,79 | 34,86 | 34,83 |
| Revisar que la materia prima pase correctamente por el sistema de tuberías. | 0,08                                       | 0,08  | 0,07  | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,08  | 0,10  | 0,08  | 0,07  |
| Cerrar el silo.   | 0,17                                       | 0,17  | 0,17  | 0,15  | 0,18  | 0,15  | 0,15  | 0,17  | 0,14  | 0,13  |
| Apagar el elevador.   | 0,22                                       | 0,14  | 0,12  | 0,12  | 0,09  | 0,21  | 0,11  | 0,10  | 0,13  | 0,14  |
| Encender el elevador.   | 0,05                                       | 0,07  | 0,07  | 0,09  | 0,09  | 0,07  | 0,04  | 0,06  | 0,08  | 0,07  |
| Programar según materia prima requerida.                                    | 0,12                                       | 0,01  | 0,06  | 0,06  | 0,04  | 0,02  | 0,06  | 0,05  | 0,15  | 0,09  |



**Tabla 22.** Estudio de tiempos del proceso de molido

|  |   | <b>Estudio de tiempos del proceso de molido</b> |       |                          |       |
|---|---|---|-------|--------------------------|-------|
| <b>Elaborado por:</b>   |   | Diego Padilla.                                  |       |                          |       |
| <b>Revisado por:</b>  |   | Ing. Christian Ortiz, Mg.                       |       |                          |       |
| <b>Fecha:</b>   |   | 01/08/2023.                                     |       |                          |       |
| #   | Actividad                                       |   |       | Duración (s)             |       |
| 1   | Traslado al área de ventas.                     |   |       | 0,22                     |       |
| 2   | Recibir la hoja de pedido.                      |   |       | 0,09                     |       |
| 3   | Traslado al área de cisternas.                  |   |       | 0,22                     |       |
| 4   | Preparar cribas de las cisternas.               |   |       | 0,21                     |       |
| 5   | Preparar el elevador de la máquina.             |   |       | 0,06                     |       |
| 6   | Encender el elevador.                           |   |       | 0,07                     |       |
| 7   | Programar según materia prima requerida.        |   |       | 0,07                     |       |
| 8   | Abrir el silo.                                  |   |       | 0,04                     |       |
| 9   | Verter la materia prima                         |   |       | 34,83                    |       |
| 10  | Revisar que la materia prima pase correctamente |   |       | 0,08                     |       |
| 11  | Cerrar el silo.                                 |   |       | 0,16                     |       |
| 12  | Apagar el elevador.                             |   |       | 0,14                     |       |
| 13  | Traslado al área de ventas.                     |   |       | 0,22                     |       |
| Sistema Westinghouse  |   | Cálculo de suplementos                          |       |                          |       |
| Criterios   | Valor   | Constantes                                      | Valor | Variables                | Valor |
| Habilidad   | C2. 0,03  | Necesidades personales                          | 5     | Trabajo de pie           | 0     |
| Esfuerzo  | C1. 0,05  | Fatiga  | 4     | Postura anormal          | 0     |
| Condiciones   | D. 0  | Suplementos                                     | 9     | Uso de fuerza            | 3     |
| Consistencia  | E. -0,02  |   |       | Iluminación              | 0     |
| <b>CÁLCULO DE TIEMPOS (s)</b>   |   |   |       | Condiciones atmosféricas | 0     |
|   |   |   |       | Concentración intensa    | 0     |
| <b>Tiempo observado:</b>  |   | 36,18   |       | Ruido                    | 2     |
| <b>Factor de desempeño:</b>   |   | 0,99  |       | Tensión mental           | 1     |
| <b>Suplementos:</b>   |   | 16  |       | Monotonía                | 1     |
| <b>Tiempo estándar:</b>   |   | 41,55   |       | Tedio                    | 0     |

## Proceso de ensacado

Tabla 23. Tabla de tiempos del proceso de ensacado




| Ficha de estudio de tiempos y movimientos   |   |       |       |       |                              |       |       |                       |       |       |
|---|---|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|
|  |   |       |       |       |                              |       |       |                       |       |       |
| <b>Proceso:</b>   | Elaboración de balanceado completo 40 kg. |       |       |       | <b>Ficha:</b>                |       |       | 03                    | de    | 09    |
| <b>Subproceso:</b>  | Ensacado.                                 |       |       |       | <b>Fecha de elaboración:</b> |       |       | 08                    | 11    | 2023  |
| <b>Realizado por:</b>   | Diego Padilla                             |       |       |       | <b>Operario:</b>             |       |       | Operario de ensacado. |       |       |
| Toma de muestras del proceso de ensacado (s)  |   |       |       |       |                              |       |       |                       |       |       |
| Actividad   | t1  | t2    | t3    | t4    | t5                           | t6    | t7    | t8                    | t9    | t10   |
| Trasladar los sacos a la bodega 1.  | 0,08                                      | 0,05  | 0,01  | 0,06  | 0,06                         | 0,03  | 0,10  | 0,06                  | 0,04  | 0,07  |
| Encender la balanza.  | 0,04                                      | 0,04  | 0,05  | 0,04  | 0,05                         | 0,03  | 0,05  | 0,04                  | 0,04  | 0,03  |
| Pesar el saco.  | 1,60                                      | 1,68  | 1,60  | 1,56  | 1,62                         | 1,57  | 1,64  | 1,62                  | 1,53  | 1,51  |
| Fijar el peso del saco.   | 0,85                                      | 0,87  | 0,96  | 0,84  | 0,86                         | 0,94  | 0,74  | 0,93                  | 0,89  | 0,82  |
| Colocar el saco sobre el montacargas.   | 0,08                                      | 0,07  | 0,05  | 0,06  | 0,06                         | 0,07  | 0,06  | 0,05                  | 0,06  | 0,07  |
| Trasladar los sacos al área de mezclado.  | 28,44                                     | 28,52 | 28,55 | 28,52 | 28,47                        | 28,45 | 28,49 | 28,49                 | 28,54 | 28,48 |

Tabla 24. Estudio de tiempos del proceso de ensacado

|  <b>Estudio de tiempos del proceso de ensacado</b> |  |                           |       |                          |              |
|---|--|---------------------------|-------|--------------------------|--------------|
| <b>Elaborado por:</b>   |  | Diego Padilla.            |       |                          |              |
| <b>Revisado por:</b>  |  | Ing. Christian Ortiz, Mg. |       |                          |              |
| <b>Fecha:</b>   |  | 01/08/2023.               |       |                          |              |
| #   | Actividad                                |                           |       |                          | Duración (s) |
| 1   | Trasladar los sacos a la bodega 1.       |                           |       |                          | 0,06         |
| 2   | Encender la balanza.                     |                           |       |                          | 0,04         |
| 3   | Pesar el saco.                           |                           |       |                          | 1,59         |
| 4   | Fijar el peso del saco.                  |                           |       |                          | 0,87         |
| 5   | Colocar el saco sobre el montacargas.    |                           |       |                          | 0,06         |
| 6   | Trasladar los sacos al área de mezclado. |                           |       |                          | 28,50        |
| Sistema Westinghouse  |  | Cálculo de suplementos    |       |                          |              |
| Crterios  | Valor                                    | Constantes                | Valor | Variables                | Valor        |
| Habilidad   | C2. 0,03                                 | Necesidades personales    | 5     | Trabajo de pie           | 0            |
| Esfuerzo  | C1. 0,05                                 | Fatiga                    | 4     | Postura anormal          | 0            |
| Condiciones   | D. 0                                     | Suplementos               | 9     | Uso de fuerza            | 3            |
| Consistencia  | E. -0,02                                 |                           |       | Iluminación              | 0            |
| <b>CÁLCULO DE TIEMPOS (s)</b>   |  |                           |       | Condiciones atmosféricas | 0            |
|   |  |                           |       | Concentración intensa    | 0            |
| <b>Tiempo observado:</b>  |  | 31,12                     |       | Ruido                    | 2            |
| <b>Factor de desempeño:</b>   |  | 0,99                      |       | Tensión mental           | 1            |
| <b>Suplementos:</b>   |  | 18                        |       | Monotonía                | 1            |
| <b>Tiempo estándar:</b>   |  | 36,35                     |       | Tedio                    | 0            |


## Proceso de pesaje

Tabla 25. Tabla de tiempos del proceso de pesaje

| Ficha de estudio de tiempos y movimientos         |   |      |      |      |                              |      |      |                     |      |  |
|---|---|------|------|------|------------------------------|------|------|---------------------|------|---|
| <b>Proceso:</b>                                   | Elaboración de balanceado completo 40 kg. |      |      |      | <b>Ficha:</b>                |      |      | 04                  | de   | 09  |
| <b>Subproceso:</b>                                | Pesaje.                                   |      |      |      | <b>Fecha de elaboración:</b> |      |      | 08                  | 11   | 2023  |
| <b>Realizado por:</b>                             | Diego Padilla                             |      |      |      | <b>Operario:</b>             |      |      | Operario de pesaje. |      |   |
| Toma de muestras del proceso de pesaje (s)        |   |      |      |      |                              |      |      |                     |      |   |
| Actividad   | t1  | t2   | t3   | t4   | t5                           | t6   | t7   | t8                  | t9   | t10   |
| Trasladar al área de ventas                       | 0,14                                      | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,14                         | 0,15 | 0,15 | 0,14                | 0,14 | 0,14  |
| Recibir la hoja de pedido.                        | 0,10                                      | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,11                         | 0,12 | 0,13 | 0,12                | 0,08 | 0,14  |
| Traslado a la bodega 1.                           | 0,26                                      | 0,29 | 0,25 | 0,25 | 0,28                         | 0,28 | 0,26 | 0,27                | 0,23 | 0,27  |
| Retirar el porcentaje de materia prima requerido. | 1,18                                      | 1,20 | 1,11 | 1,16 | 1,16                         | 1,13 | 1,17 | 1,15                | 1,11 | 1,15  |
| Realizar el pesaje de sales minerales.            | 0,86                                      | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86                         | 0,86 | 0,86 | 0,86                | 0,86 | 0,86  |
| Traslado a la bodega 2.                           | 0,26                                      | 0,24 | 0,30 | 0,28 | 0,27                         | 0,25 | 0,25 | 0,24                | 0,28 | 0,24  |
| Retirar el porcentaje de materia prima requerido. | 0,87                                      | 0,87 | 0,90 | 0,83 | 0,97                         | 0,89 | 0,90 | 0,89                | 0,93 | 0,91  |
| Traslado a la bodega 1.                           | 0,28                                      | 0,31 | 0,26 | 0,28 | 0,26                         | 0,25 | 0,27 | 0,27                | 0,27 | 0,26  |

| Actividad  | Toma de muestras del proceso de pesaje (s) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | t1   | t2    | t3    | t4    | t5    | t6    | t7    | t8    | t9    | t10   |
| Realizar el pesaje de conservantes.                                | 0,48                                       | 0,52  | 0,52  | 0,50  | 0,55  | 0,51  | 0,51  | 0,51  | 0,51  | 0,51  |
| Trasladar las sales minerales y conservantes al área de mezclado.  | 18,44                                      | 18,50 | 18,48 | 18,48 | 18,49 | 18,51 | 18,46 | 18,48 | 18,48 | 18,47 |
| Verter las sales minerales y conservantes en los sacos con granos. | 0,10                                       | 0,10  | 0,09  | 0,10  | 0,10  | 0,10  | 0,10  | 0,10  | 0,10  | 0,10  |

Tabla 26. Estudio de tiempos del proceso de pesaje

|  |  | Estudio de tiempos del proceso de pesaje |       |                          |       |
|---|--|--|-------|--------------------------|-------|
| <b>Elaborado por:</b>   |  | Diego Padilla.                           |       |                          |       |
| <b>Revisado por:</b>  |  | Ing. Christian Ortiz, Mg.                |       |                          |       |
| <b>Fecha:</b>   |  | 01/08/2023.                              |       |                          |       |
| #   | Actividad  |  |       | Duración (s)             |       |
| 1   | Trasladar al área de ventas                              |  |       | 0,14                     |       |
| 2   | Recibir la hoja de pedido.                               |  |       | 0,11                     |       |
| 3   | Traslado a la bodega 1.                                  |  |       | 0,26                     |       |
| 4   | Retirar el porcentaje de materia prima requerido.        |  |       | 1,15                     |       |
| 5   | Realizar el pesaje de sales minerales.                   |  |       | 0,86                     |       |
| 6   | Traslado a la bodega 2.                                  |  |       | 0,26                     |       |
| 7   | Retirar el porcentaje de materia prima requerido.        |  |       | 0,90                     |       |
| 8   | Traslado a la bodega 1.                                  |  |       | 0,27                     |       |
| 9   | Realizar el pesaje de conservantes.                      |  |       | 0,51                     |       |
| 10  | Trasladar las sales minerales y conservantes a mezclado. |  |       | 18,48                    |       |
| 11  | Verter las sales minerales y conservantes en los sacos.  |  |       | 0,10                     |       |
| <b>Sistema Westinghouse</b>   |  | <b>Cálculo de suplementos</b>            |       |                          |       |
| Crterios  | Valor  | Constantes                               | Valor | Variables                | Valor |
| Habilidad   | E2. -0,1   | Necesidades personales                   | 5     | Trabajo de pie           | 2     |
| Esfuerzo  | D. 0   | Fatiga                                   | 4     | Postura anormal          | 0     |
| Condiciones   | E. -0,03   | Suplementos                              | 9     | Uso de fuerza            | 2     |
| Consistencia  | D. 0   |  |       | Iluminación              | 0     |
| <b>CÁLCULO DE TIEMPOS (s)</b>   |  |  |       | Condiciones atmosféricas | 0     |
|   |  |  |       | Concentración intensa    | 2     |
| <b>Tiempo observado:</b>  |  | 23,05                                    |       | Ruido                    | 2     |
| <b>Factor de desempeño:</b>   |  | 1,06                                     |       | Tensión mental           | 0     |
| <b>Suplementos:</b>   |  | 16                                       |       | Monotonía                | 1     |
| <b>Tiempo estándar:</b>   |  | 28,34                                    |       | Tedio                    | 0     |

## Proceso de transporte

Tabla 27. Tabla de tiempos del proceso de transporte



| Ficha de estudio de tiempos y movimientos      |   |       |       |       |       |                              |       |       |       |  |                         |    |      |
|--|---|-------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|---|-------------------------|----|------|
| <b>Proceso:</b>                                | Elaboración de balanceado completo 40 kg. |       |       |       |       | <b>Ficha:</b>                |       |       |       |   | 05                      | de | 09   |
| <b>Subproceso:</b>                             | Transporte.                               |       |       |       |       | <b>Fecha de elaboración:</b> |       |       |       |   | 08                      | 11 | 2023 |
| <b>Realizado por:</b>                          | Diego Padilla                             |       |       |       |       | <b>Operario:</b>             |       |       |       |   | Operario de transporte. |    |      |
| Toma de muestras del proceso de transporte (s) |   |       |       |       |       |                              |       |       |       |   |                         |    |      |
| Actividad                                      | t1  | t2    | t3    | t4    | t5    | t6                           | t7    | t8    | t9    | t10   |                         |    |      |
| Traslado a la bodega 1.                        | 0,21                                      | 0,15  | 0,17  | 0,17  | 0,20  | 0,14                         | 0,18  | 0,27  | 0,18  | 0,19  |                         |    |      |
| Retirar los sacos.                             | 0,16                                      | 0,12  | 0,12  | 0,14  | 0,11  | 0,10                         | 0,13  | 0,15  | 0,14  | 0,17  |                         |    |      |
| Traslado al área de molienda.                  | 0,16                                      | 0,20  | 0,18  | 0,19  | 0,18  | 0,18                         | 0,16  | 0,15  | 0,18  | 0,15  |                         |    |      |
| Encender la tolva.                             | 0,07                                      | 0,05  | 0,04  | 0,02  | 0,03  | 0,03                         | 0,07  | 0,03  | 0,02  | 0,03  |                         |    |      |
| Colocar el saco bajo la tolva.                 | 0,03                                      | 0,06  | 0,08  | 0,05  | 0,05  | 0,07                         | 0,06  | 0,05  | 0,07  | 0,04  |                         |    |      |
| Abrir la llave de paso de materia prima.       | 24,35                                     | 24,31 | 24,35 | 24,31 | 24,36 | 24,36                        | 24,33 | 24,34 | 24,35 | 24,39   |                         |    |      |
| Verter materia prima en el saco.               | 0,03                                      | 0,03  | 0,03  | 0,03  | 0,00  | 0,03                         | 0,01  | 0,04  | 0,07  | 0,06  |                         |    |      |
| Retirar el saco de la tolva.                   | 0,00                                      | 0,09  | 0,08  | 0,01  | 0,01  | 0,10                         | 0,02  | 0,02  | 0,00  | 0,02  |                         |    |      |


Tabla 28. Estudio de tiempos del proceso de transporte

|  <b>Estudio de tiempos del proceso de transporte</b> |  |                           |       |                          |              |
|---|--|---------------------------|-------|--------------------------|--------------|
| <b>Elaborado por:</b>   |  | Diego Padilla.            |       |                          |              |
| <b>Revisado por:</b>  |  | Ing. Christian Ortiz, Mg. |       |                          |              |
| <b>Fecha:</b>   |  | 01/08/2023.               |       |                          |              |
| #   | Actividad                                |                           |       |                          | Duración (s) |
| 1   | Traslado a la bodega 1.                  |                           |       |                          | 0,19         |
| 2   | Retirar los sacos.                       |                           |       |                          | 0,13         |
| 3   | Traslado al área de molienda.            |                           |       |                          | 0,17         |
| 4   | Encender la tolva.                       |                           |       |                          | 0,04         |
| 5   | Colocar el saco bajo la tolva.           |                           |       |                          | 0,05         |
| 6   | Abrir la llave de paso de materia prima. |                           |       |                          | 24,34        |
| 7   | Verter materia prima en el saco.         |                           |       |                          | 0,03         |
| 8   | Retirar el saco de la tolva.             |                           |       |                          | 0,04         |
| Sistema Westinghouse  |  | Cálculo de suplementos    |       |                          |              |
| Crterios  | Valor                                    | Constantes                | Valor | Variables                | Valor        |
| Habilidad   | E2. -0,1                                 | Necesidades personales    | 5     | Trabajo de pie           | 2            |
| Esfuerzo  | D. 0                                     | Fatiga                    | 4     | Postura anormal          | 0            |
| Condiciones   | E. -0,03                                 | Suplementos               | 9     | Uso de fuerza            | 2            |
| Consistencia  | D. 0                                     |                           |       | Iluminación              | 0            |
| <b>CÁLCULO DE TIEMPOS (s)</b>   |  |                           |       | Condiciones atmosféricas | 0            |
|   |  |                           |       | Concentración intensa    | 2            |
| <b>Tiempo observado:</b>  |  | 25,00                     |       | Ruido                    | 2            |
| <b>Factor de desempeño:</b>   |  | 1,06                      |       | Tensión mental           | 0            |
| <b>Suplementos:</b>   |  | 16                        |       | Monotonía                | 1            |
| <b>Tiempo estándar:</b>   |  | 30,74                     |       | Tedio                    | 0            |




## Proceso de enmelazado

Tabla 29. Tabla de tiempos del proceso de enmelazado

| Ficha de estudio de tiempos y movimientos      |   |      |      |                              |                         |      |  |      |      |      |  |
|--|---|------|------|------------------------------|-------------------------|------|---|------|------|------|--|
| <b>Proceso:</b>                                | Elaboración de balanceado completo 40 kg. |      |      | <b>Ficha:</b>                | 06                      | de   | 09  |      |      |      |  |
| <b>Subproceso:</b>                             | Enmelazado.                               |      |      | <b>Fecha de elaboración:</b> | 08                      | 11   | 2023  |      |      |      |  |
| <b>Realizado por:</b>                          | Diego Padilla                             |      |      | <b>Operario:</b>             | Operario de enmelazado. |      |   |      |      |      |  |
| Toma de muestras del proceso de enmelazado (s) |   |      |      |                              |                         |      |   |      |      |      |  |
| Actividad                                      | t1  | t2   | t3   | t4                           | t5                      | t6   | t7  | t8   | t9   | t10  |  |
| Receptar la hoja de producción                 | 0,10                                      | 0,15 | 0,12 | 0,11                         | 0,12                    | 0,11 | 0,11  | 0,12 | 0,11 | 0,13 |  |
| Traslado a la parte exterior de la planta      | 0,24                                      | 0,24 | 0,24 | 0,24                         | 0,24                    | 0,24 | 0,24  | 0,24 | 0,24 | 0,24 |  |
| Abrir la llave de paso de la materia prima.    | 0,06                                      | 0,07 | 0,06 | 0,07                         | 0,07                    | 0,05 | 0,06  | 0,07 | 0,06 | 0,06 |  |
| Traslado al área de enmelazado.                | 0,24                                      | 0,19 | 0,23 | 0,25                         | 0,23                    | 0,21 | 0,27  | 0,21 | 0,28 | 0,23 |  |
| Colocar los baldes debajo de la llave.         | 0,01                                      | 0,01 | 0,01 | 0,01                         | 0,01                    | 0,01 | 0,01  | 0,01 | 0,01 | 0,01 |  |

| Actividad  | Toma de muestras del proceso de enmelazado (s) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | t1   | t2    | t3    | t4    | t5    | t6    | t7    | t8    | t9    | t10   |
| Abrir la llave de paso de la melaza.                   | 0,02   | 0,02  | 0,04  | 0,02  | 0,04  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,03  | 0,05  |
| Verter la materia prima en baldes.                     | 41,06  | 41,02 | 41,05 | 41,07 | 41,06 | 41,05 | 41,04 | 40,97 | 41,06 | 41,03 |
| Cerrar la llave de paso.                               | 0,01   | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  |
| Trasladar los baldes al área de mezclado.              | 0,10   | 0,04  | 0,07  | 0,14  | 0,06  | 0,04  | 0,10  | 0,15  | 0,09  | 0,11  |
| Llenar la hoja de pedido según la materia prima lista. | 0,06   | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,06  | 0,04  |

Tabla 30. Estudio de tiempos del proceso de enmelazado

|  <b>Estudio de tiempos del proceso de enmelazado</b> |  |                           |       |                          |              |
|---|--|---------------------------|-------|--------------------------|--------------|
| <b>Elaborado por:</b>   |  | Diego Padilla.            |       |                          |              |
| <b>Revisado por:</b>  |  | Ing. Christian Ortiz, Mg. |       |                          |              |
| <b>Fecha:</b>   |  | 01/08/2023.               |       |                          |              |
| #   | Actividad  |                           |       |                          | Duración (s) |
| 1   | Receptar la hoja de producción                         |                           |       |                          | 0,12         |
| 2   | Traslado a la parte exterior de la planta              |                           |       |                          | 0,24         |
| 3   | Abrir la llave de paso de la materia prima.            |                           |       |                          | 0,06         |
| 4   | Traslado al área de enmelazado.                        |                           |       |                          | 0,24         |
| 5   | Colocar los baldes debajo de la llave.                 |                           |       |                          | 0,01         |
| 6   | Abrir la llave de paso de la melaza.                   |                           |       |                          | 0,03         |
| 7   | Verter la materia prima en baldes.                     |                           |       |                          | 41,04        |
| 8   | Cerrar la llave de paso.                               |                           |       |                          | 0,01         |
| 9   | Trasladar los baldes al área de mezclado.              |                           |       |                          | 0,09         |
| 10  | Llenar la hoja de pedido según la materia prima lista. |                           |       |                          | 0,05         |
| Sistema Westinghouse  |  | Cálculo de suplementos    |       |                          |              |
| Críterios   | Valor  | Constantes                | Valor | Variables                | Valor        |
| Habilidad   | E1. -0,05  | Necesidades personales    | 5     | Trabajo de pie           | 0            |
| Esfuerzo  | D. 0   | Fatiga                    | 4     | Postura anormal          | 9            |
| Condiciones   | C. 0,02  | Suplementos               | 9     | Uso de fuerza            | 2            |
| Consistencia  | D. 0   |                           |       | Iluminación              | 0            |
| <b>CÁLCULO DE TIEMPOS (s)</b>   |  |                           |       | Condiciones atmosféricas | 0            |
|   |  |                           |       | Concentración intensa    | 0            |
| <b>Tiempo observado:</b>  |  | 41,88                     |       | Ruido                    | 2            |
| <b>Factor de desempeño:</b>   |  | 0,97                      |       | Tensión mental           | 1            |
| <b>Suplementos:</b>   |  | 26                        |       | Monotonía                | 1            |
| <b>Tiempo estándar:</b>   |  | 51,19                     |       | Tedio                    | 2            |

## Proceso de mezclado

Tabla 31. Tabla de tiempos del proceso de mezclado



| Ficha de estudio de tiempos y movimientos  |   |       |       |       |       |                              |  |       |       |       |  |
|--|---|-------|-------|-------|-------|------------------------------|---|-------|-------|-------|--|
| <b>Proceso:</b>  | Elaboración de balanceado completo 40 kg. |       |       |       |       | <b>Ficha:</b>                | 07  | de    | 09    |       |  |
| <b>Subproceso:</b>   | Mezclado.                                 |       |       |       |       | <b>Fecha de elaboración:</b> | 08  | 11    | 2023  |       |  |
| <b>Realizado por:</b>  | Diego Padilla                             |       |       |       |       | <b>Operario:</b>             | Operario de mezclado.   |       |       |       |  |
| Toma de muestras del proceso de mezclado (s)   |   |       |       |       |       |                              |   |       |       |       |  |
| Actividad  | t1  | t2    | t3    | t4    | t5    | t6                           | t7  | t8    | t9    | t10   |  |
| Recibir la hoja de pedido.   | 0,19                                      | 0,17  | 0,18  | 0,16  | 0,13  | 0,18                         | 0,17  | 0,15  | 0,16  | 0,14  |  |
| Encender la máquina de mezclado.   | 0,01                                      | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01                         | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  |  |
| Colocar la materia prima en la máquina.  | 0,06                                      | 0,03  | 0,07  | 0,06  | 0,03  | 0,05                         | 0,04  | 0,04  | 0,06  | 0,07  |  |
| Colocar materia prima faltante.  | 6,95                                      | 6,95  | 6,95  | 6,95  | 6,95  | 6,95                         | 6,95  | 6,95  | 6,95  | 6,95  |  |
| Realizar el mezclado.  | 1,71                                      | 1,70  | 1,73  | 1,68  | 1,74  | 1,71                         | 1,71  | 1,69  | 1,73  | 1,74  |  |
| Observar que la melaza no se pegue.  | 7,54                                      | 7,53  | 7,46  | 7,51  | 7,53  | 7,52                         | 7,49  | 7,52  | 7,50  | 7,48  |  |
| Apagar la máquina de mezclado.   | 0,03                                      | 0,01  | 0,02  | 0,05  | -0,01 | 0,03                         | 0,04  | 0,04  | 0,02  | 0,00  |  |
| Prueba de control de calidad para determinar las características del producto final. | 11,23                                     | 11,28 | 11,22 | 11,20 | 11,27 | 11,27                        | 11,26   | 11,22 | 11,26 | 11,27 |  |

Tabla 32. Estudio de tiempos del proceso de mezclado

|  <b>Estudio de tiempos del proceso de mezclado</b> |  |                           |       |                          |              |
|---|--|---------------------------|-------|--------------------------|--------------|
| <b>Elaborado por:</b>   |  | Diego Padilla.            |       |                          |              |
| <b>Revisado por:</b>  |  | Ing. Christian Ortiz, Mg. |       |                          |              |
| <b>Fecha:</b>   |  | 01/08/2023.               |       |                          |              |
| #   | Actividad  |                           |       |                          | Duración (s) |
| 1   | Recibir la hoja de pedido.   |                           |       |                          | 0,16         |
| 2   | Encender la máquina de mezclado.   |                           |       |                          | 0,01         |
| 3   | Colocar la materia prima en la máquina de mezclado.                                  |                           |       |                          | 0,05         |
| 4   | Colocar materia prima faltante.  |                           |       |                          | 6,95         |
| 5   | Realizar el mezclado.  |                           |       |                          | 1,71         |
| 6   | Observar que la melaza no se pegue a la máquina.                                     |                           |       |                          | 7,51         |
| 7   | Apagar la máquina de mezclado.   |                           |       |                          | 0,02         |
| 8   | Prueba de control de calidad para determinar las características del producto final. |                           |       |                          | 11,25        |
| Sistema Westinghouse  |  | Cálculo de suplementos    |       |                          |              |
| Crterios  | Valor  | Constantes                | Valor | Variables                | Valor        |
| Habilidad   | E1. -0,05  | Necesidades personales    | 5     | Trabajo de pie           | 0            |
| Esfuerzo  | D. 0   | Fatiga                    | 4     | Postura anormal          | 9            |
| Condiciones   | C. 0,02  | Suplementos               | 9     | Uso de fuerza            | 2            |
| Consistencia  | D. 0   |                           |       | Iluminación              | 0            |
| <b>CÁLCULO DE TIEMPOS (s)</b>   |  |                           |       | Condiciones atmosféricas | 0            |
|   |  |                           |       | Concentración intensa    | 0            |
| <b>Tiempo observado:</b>  |  | 27,67                     |       | Ruido                    | 2            |
| <b>Factor de desempeño:</b>   |  | 0,97                      |       | Tensión mental           | 1            |
| <b>Suplementos:</b>   |  | 26                        |       | Monotonía                | 1            |
| <b>Tiempo estándar:</b>   |  | 33,82                     |       | Tedio                    | 2            |

## Proceso de empaque

Tabla 33. Tabla de tiempos del proceso de empaque




| Ficha de estudio de tiempos y movimientos   |   |      |      |      |      |                              |      |      |      |  |                      |    |      |
|---|---|------|------|------|------|------------------------------|------|------|------|---|----------------------|----|------|
| <b>Proceso:</b>                             | Elaboración de balanceado completo 40 kg. |      |      |      |      | <b>Ficha:</b>                |      |      |      |   | 08                   | de | 09   |
| <b>Subproceso:</b>                          | Empaque.                                  |      |      |      |      | <b>Fecha de elaboración:</b> |      |      |      |   | 08                   | 11 | 2023 |
| <b>Realizado por:</b>                       | Diego Padilla                             |      |      |      |      | <b>Operario:</b>             |      |      |      |   | Operario de empaque. |    |      |
| Toma de muestras del proceso de empaque (s) |   |      |      |      |      |                              |      |      |      |   |                      |    |      |
| Actividad                                   | t1  | t2   | t3   | t4   | t5   | t6                           | t7   | t8   | t9   | t10   |                      |    |      |
| Colocar los sacos en la mezcladora.         | 0,09                                      | 0,11 | 0,11 | 0,09 | 0,09 | 0,09                         | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,10  |                      |    |      |
| Abrir el paso de la mezcladora.             | 0,06                                      | 0,02 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | 0,03                         | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,05  |                      |    |      |
| Verter la mezcla en el saco.                | 0,46                                      | 0,48 | 0,44 | 0,42 | 0,48 | 0,43                         | 0,50 | 0,49 | 0,46 | 0,47  |                      |    |      |
| Trasladar el saco al área de pesaje.        | 0,04                                      | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04                         | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04  |                      |    |      |
| Colocar el saco sobre la pesadora.          | 0,13                                      | 0,07 | 0,11 | 0,11 | 0,13 | 0,13                         | 0,08 | 0,07 | 0,12 | 0,07  |                      |    |      |
| Encender la máquina de pesaje.              | 0,02                                      | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02                         | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02  |                      |    |      |
| Realizar el pesaje.                         | 0,10                                      | 0,09 | 0,06 | 0,11 | 0,14 | 0,12                         | 0,07 | 0,09 | 0,09 | 0,12  |                      |    |      |
| Llenar o reducir según el peso del saco.    | 0,11                                      | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,11 | 0,11                         | 0,12 | 0,13 | 0,12 | 0,11  |                      |    |      |
| Trasladar los sacos al área de cosido.      | 0,02                                      | 0,02 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,02                         | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,05  |                      |    |      |
| Llenar la hoja de pedido.                   | 0,25                                      | 0,23 | 0,25 | 0,23 | 0,25 | 0,24                         | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,24  |                      |    |      |

Tabla 34. Estudio de tiempos del proceso de empaque

|  |  | Estudio de tiempos del proceso de empaque |       |                          |       |
|---|--|---|-------|--------------------------|-------|
| <b>Elaborado por:</b>   |  | Diego Padilla.                            |       |                          |       |
| <b>Revisado por:</b>  |  | Ing. Christian Ortiz, Mg.                 |       |                          |       |
| <b>Fecha:</b>   |  | 01/08/2023.                               |       |                          |       |
| #   | Actividad                                |   |       | Duración (s)             |       |
| 1   | Colocar los sacos en la mezcladora.      |   |       | 0,09                     |       |
| 2   | Abrir el paso de la mezcladora.          |   |       | 0,04                     |       |
| 3   | Verter la mezcla en el saco.             |   |       | 0,46                     |       |
| 4   | Trasladar el saco al área de pesaje.     |   |       | 0,04                     |       |
| 5   | Colocar el saco sobre la pesadora.       |   |       | 0,10                     |       |
| 6   | Encender la máquina de pesaje.           |   |       | 0,02                     |       |
| 7   | Realizar el pesaje.                      |   |       | 0,10                     |       |
| 8   | Llenar o reducir según el peso del saco. |   |       | 0,12                     |       |
| 9   | Trasladar los sacos al área de cosido.   |   |       | 0,04                     |       |
| 10  | Llenar la hoja de pedido.                |   |       | 0,24                     |       |
| Sistema Westinghouse  |  | Cálculo de suplementos                    |       |                          |       |
| Crterios  | Valor                                    | Constantes                                | Valor | Variables                | Valor |
| Habilidad   | E1. -0,05                                | Necesidades personales                    | 5     | Trabajo de pie           | 2     |
| Esfuerzo  | E1. -0,04                                | Fatiga                                    | 4     | Postura anormal          | 0     |
| Condiciones   | C. 0,02                                  | Suplementos                               | 9     | Uso de fuerza            | 3     |
| Consistencia  | D. 0                                     |   |       | Iluminación              | 0     |
| <b>CÁLCULO DE TIEMPOS (s)</b>   |  |   |       | Condiciones atmosféricas | 0     |
|   |  |   |       | Concentración intensa    | 2     |
| <b>Tiempo observado:</b>  |  | 1,26                                      |       | Ruido                    | 0     |
| <b>Factor de desempeño:</b>   |  | 0,93                                      |       | Tensión mental           | 0     |
| <b>Suplementos:</b>   |  | 19  |       | Monotonía                | 1     |
| <b>Tiempo estándar:</b>   |  | 1,39                                      |       | Tedio                    | 2     |

## Proceso de cosido


Tabla 35. Tabla de tiempos del proceso de cosido

| Ficha de estudio de tiempos y movimientos          |   |      |      |      |      |                              |      |      |      |  |                     |    |      |
|--|---|------|------|------|------|------------------------------|------|------|------|---|---------------------|----|------|
| <b>Proceso:</b>                                    | Elaboración de balanceado completo 40 kg. |      |      |      |      | <b>Ficha:</b>                |      |      |      |   | 09                  | de | 09   |
| <b>Subproceso:</b>                                 | Cosido.                                   |      |      |      |      | <b>Fecha de elaboración:</b> |      |      |      |   | 08                  | 11 | 2023 |
| <b>Realizado por:</b>                              | Diego Padilla                             |      |      |      |      | <b>Operario:</b>             |      |      |      |   | Operario de cosido. |    |      |
| Toma de muestras del proceso de cosido (s)         |   |      |      |      |      |                              |      |      |      |   |                     |    |      |
| Actividad  | t1  | t2   | t3   | t4   | t5   | t6                           | t7   | t8   | t9   | t10   |                     |    |      |
| Recibir la hoja de pedido.                         | 0,18                                      | 0,17 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,19                         | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,18  |                     |    |      |
| Colocar el saco debajo de la máquina de cosido.    | 0,14                                      | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14                         | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14  |                     |    |      |
| Preparar la máquina de cosido.                     | 0,02                                      | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02                         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02  |                     |    |      |
| Encender la máquina de cosido.                     | 0,04                                      | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03                         | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04  |                     |    |      |
| Realizar el cosido del saco.                       | 0,05                                      | 0,07 | 0,09 | 0,05 | 0,02 | 0,06                         | 0,06 | 0,09 | 0,05 | 0,04  |                     |    |      |
| Retirar el saco de la máquina.                     | 0,13                                      | 0,17 | 0,14 | 0,16 | 0,15 | 0,18                         | 0,18 | 0,15 | 0,12 | 0,08  |                     |    |      |
| Trasladar el saco a la zona de producto terminado. | 0,36                                      | 0,35 | 0,34 | 0,34 | 0,35 | 0,30                         | 0,36 | 0,33 | 0,34 | 0,37  |                     |    |      |
| Colocar los sacos en el montacargas.               | 0,19                                      | 0,17 | 0,17 | 0,21 | 0,12 | 0,20                         | 0,18 | 0,21 | 0,18 | 0,16  |                     |    |      |



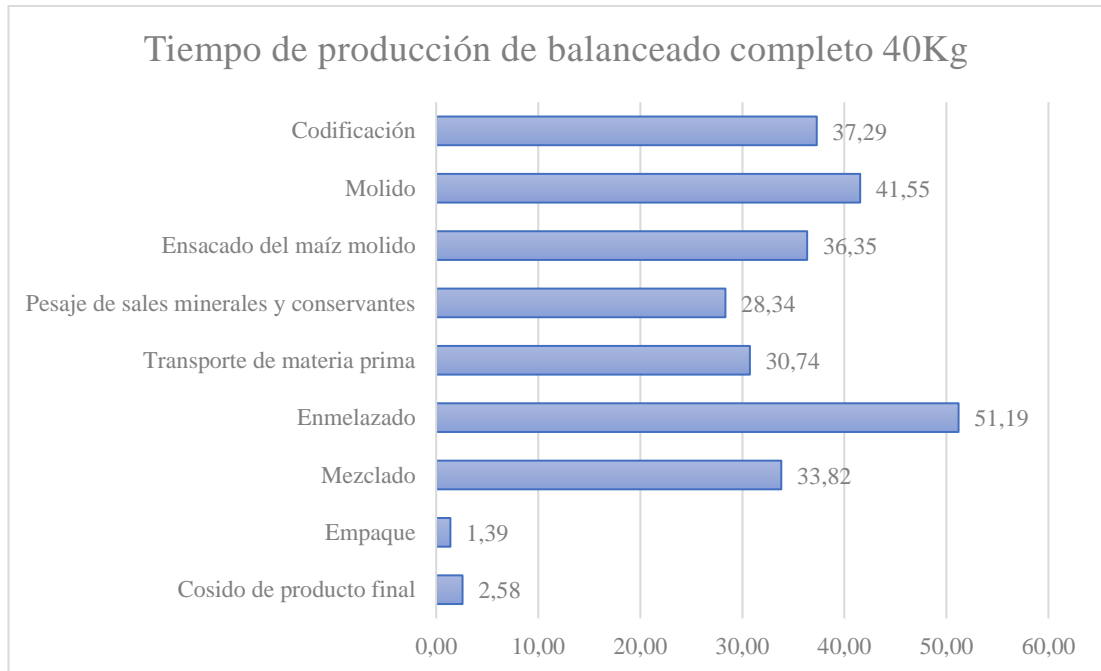
| Actividad  | Toma de muestras del proceso de cosido (s) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  | t1   | t2   | t3   | t4   | t5   | t6   | t7   | t8   | t9   | t10  |
| Trasladar los sacos hacia la bodega de almacenaje. | 0,27                                       | 0,31 | 0,25 | 0,31 | 0,29 | 0,26 | 0,26 | 0,28 | 0,29 | 0,26 |
| Llenar hoja de pedido.                             | 0,84                                       | 0,80 | 0,84 | 0,78 | 0,76 | 0,78 | 0,78 | 0,84 | 0,79 | 0,79 |
| Notificar al personal de ventas.                   | 0,04                                       | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,02 |

Tabla 36. Estudio de tiempos del proceso de cosido

|  |  | Estudio de tiempos del proceso de cosido |                |                          |       |
|---|--|--|----------------|--------------------------|-------|
| <b>Elaborado por:</b>   |  | Diego Padilla.                           |                |                          |       |
| <b>Revisado por:</b>  |  | Ing. Christian Ortiz, Mg.                |                |                          |       |
| <b>Fecha:</b>   |  | 01/08/2023.                              |                |                          |       |
| #   | Actividad  |  |                | Duración (s)             |       |
| 1   | Recibir la hoja de pedido.                         |  |                | 0,18                     |       |
| 2   | Colocar el saco debajo de la máquina de cosido.    |  |                | 0,14                     |       |
| 3   | Preparar la máquina de cosido.                     |  |                | 0,02                     |       |
| 4   | Encender la máquina de cosido.                     |  |                | 0,04                     |       |
| 5   | Realizar el cosido del saco.                       |  |                | 0,06                     |       |
| 6   | Retirar el saco de la máquina.                     |  |                | 0,15                     |       |
| 7   | Trasladar el saco a la zona de producto terminado. |  |                | 0,35                     |       |
| 8   | Colocar los sacos en el montacargas.               |  |                | 0,18                     |       |
| 9   | Trasladar los sacos hacia la bodega de almacenaje. |  |                | 0,28                     |       |
| 10  | Llenar hoja de pedido.                             |  |                | 0,80                     |       |
| 11  | Notificar al personal de ventas.                   |  |                | 0,04                     |       |
| <b>Sistema Westinghouse</b>   |  | <b>Cálculo de suplementos</b>            |                |                          |       |
| Críterios   | Valor  | Constantes                               | Valor          | Variables                | Valor |
| Habilidad   | E1. -0,06  | Necesidades personales                   | 5              | Trabajo de pie           | 2     |
| Esfuerzo  | E1. -0,04  | Fatiga                                   | 4              | Postura anormal          | 0     |
| Condiciones   | C. 0,02  | Suplementos                              | 9              | Uso de fuerza            | 9     |
| Consistencia  | D. 0   |  |                | Iluminación              | 0     |
| <b>CÁLCULO DE TIEMPOS (s)</b>   |  |  |                | Condiciones atmosféricas | 0     |
|   |  |  |                | Concentración intensa    | 2     |
| <b>Tiempo observado:</b>  |  | 2,23                                     | Ruido          | 0                        |       |
| <b>Factor de desempeño:</b>   |  | 0,92                                     | Tensión mental | 0                        |       |
| <b>Suplementos:</b>   |  | 26                                       | Monotonía      | 1                        |       |
| <b>Tiempo estándar:</b>   |  | 2,58                                     | Tedio          | 2                        |       |

## Gráfica de tiempo de producción de producto de mayor demanda

Una vez que se determina el tiempo estándar por cada proceso, la Figura 22, muestra el diagrama de tiempos totales para la elaboración del balanceado completo de 40Kg.



**Figura 22.** Gráfica de tiempo de producción de balanceado completo 40kg.

### Análisis


La gráfica plantea que, el tiempo total de producción es 263,25 segundos, equivalente a 4,39 minutos, donde, se observa que el cuello de botella general deriva del proceso de molido, sin embargo, es un proceso automático que no se puede modificar, de la misma forma, para los procesos de codificado y mezclado.

El proceso de mezclado receipta la materia prima e insumos que llegan de las distintas áreas, el proceso que retiene el complemento es la melaza, la recepción es demorosa debido a que existen dos operarios que requieren de dos baldes, este proceso se realiza en serie, cada balde requiere de un tiempo determinado. Según el nivel de líquido (más o menos espeso) se retiene este proceso, esto impide que el proceso de mezclado aumente gradualmente, entonces, se describe el tiempo de enmelazado, como el cuello de botella.

## Capacidad de producción actual

La capacidad teórica permite identificar la restricción de la capacidad que tiene la empresa a partir del proceso de enmelazado por ser el tiempo de mayor duración para obtener el número de productos terminados durante una jornada de trabajo, la Tabla 37, muestra los cálculos de estudio.

Tabla 37. Capacidad de producción actual

|  <b>Cálculos de la capacidad de producción</b>  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Elaborado por:</b>  | Diego Padilla.   |   |
| <b>Revisado por:</b>   | Ing. Christian Ortiz, Mg.  |   |
| <b>Fecha:</b>  | 01/08/2023.  |   |
| <b>Restricción de la capacidad:</b>  | Proceso de enmelazado.   |   |
| <b>Enmelazado</b>  |  |   |
| Diaria   | Semanal  | Mensual   |
| $Cp_{RCD} = \frac{\text{Jornada de trabajo}}{\text{Tiempo empleado}}$ $Cp_{RCD} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{4,39 \frac{\text{min}}{\text{saco}}}$ $Cp_{RCD} = 109,34$ $\cong 110 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}$ | $Cp_{RCD} = Cp_{RCD} * 5 \text{ días}$ $Cp_{RCD} = 109,34 \frac{\text{sacos}}{\text{día}} * 5 \text{ días}$ $Cp_{RCD} = 546,70$ $\cong 547 \frac{\text{sacos}}{\text{semana}}$ | $Cp_{RCD} = Cp_{RCD} * 22 \text{ días}$ $Cp_{RCD} = 109,34 \frac{\text{sacos}}{\text{día}} * 22 \text{ días}$ $Cp_{RCD} = 2405,48$ $\cong 2406 \frac{\text{sacos}}{\text{mes}}$ |

### Análisis

La capacidad de producción está restringida por el proceso de enmelazado por tener el mayor tiempo de empleo durante la jornada de trabajo, donde, bajo condiciones ideales de los operarios, la empresa puede: producir  $110 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}$  durante una jornada de trabajo; a la semana puede fabricar  $547 \frac{\text{sacos}}{\text{semana}}$  y; mensualmente puede producir  $2406 \frac{\text{sacos}}{\text{mes}}$ . Esta capacidad se cumple mediante el uso de los recursos y la demora que se produce por las propiedades espesas de la melaza y la demora que se produce durante su vertido.

### 3.1.6 Desperdicios del proceso productivo

#### *Identificación de desperdicios*

Una vez que se identificó cada proceso, desde la Tabla 38 hasta la Tabla 44, muestra el tipo de desperdicio presente en la línea de producción.

**Tabla 38.** Descripción del desperdicio de conteo de sacos


| <b>Ficha para identificación de desperdicios</b>   |  |                  |        |    |   |
|--|--|------------------|--------|----|---|
| <b>Razón social:</b>   | BALANVALLE CÍA. LTDA.  |                  |        |    |   |
| <b>Evaluador:</b>  | Diego Padilla  |                  |        |    |   |
| <b>Localización:</b>   | Calle De La Cruz   | <b>Código:</b>   | IDAP01 |    |   |
| <b>Fecha de realización:</b>   | 08/05/2023   | <b>Ficha nº:</b> | 1      | de | 7 |
| <b>Datos generales</b>   |  |                  |        |    |   |
| <b>Producto:</b>   | Balanceado bovino (completo).  |                  |        |    |   |
| <b>Proceso:</b>  | Codificado de sacos.   |                  |        |    |   |
| <b>Subproceso o actividad:</b>   | Contar sacos.  |                  |        |    |   |
| <b>Fuente de desperdicio</b>   |  |                  |        |    |   |
| <b>Tipo de proceso:</b> Proceso manual.  | <b>Foto</b>  |                  |        |    |   |
| <b>Tipo de desperdicio:</b> Espera.  |  |                  |        |    |   |
| <b>Detalle:</b><br>El operario realiza el conteo manual de cada uno de los sacos que se encuentran en el área, este proceso es tardado y en consecuencia se produce una demora hasta iniciar el proceso de codificado. |  |                  |        |    |   |
| <b>Datos de revisión</b>   |  |                  |        |    |   |
| <b>Realizado por:</b>  | Diego Padilla  |                  |        |    |   |
| <b>Revisado por:</b>   | Ing. Christian Ortiz   |                  |        |    |   |
| <b>Aprobado por:</b>   | Ing. Edwin Chicaiza  |                  |        |    |   |

Tabla 39. Descripción del desperdicio de codificado


| Ficha para identificación de desperdicios   |   |                  |        |    |   |
|---|---|------------------|--------|----|---|
| <b>Razón social:</b>  | BALANVALLE CÍA. LTDA.   |                  |        |    |   |
| <b>Evaluador:</b>   | Diego Padilla   |                  |        |    |   |
| <b>Localización:</b>  | Calle De La Cruz  | <b>Código:</b>   | IDAP02 |    |   |
| <b>Fecha de realización:</b>  | 08/05/2023  | <b>Ficha n°:</b> | 2      | de | 7 |
| Datos generales   |   |                  |        |    |   |
| <b>Producto:</b>  | Balanceado bovino (completo).   |                  |        |    |   |
| <b>Proceso:</b>   | Codificado de sacos.  |                  |        |    |   |
| <b>Subproceso o actividad:</b>  | Codificar sacos.  |                  |        |    |   |
| Fuente de desperdicio   |   |                  |        |    |   |
| <b>Tipo de proceso:</b><br>Proceso semiautomático.  | <b>Foto</b>   |                  |        |    |   |
| <b>Tipo de desperdicio:</b> Reprocesos.   |  |                  |        |    |   |
| <b>Detalle:</b><br>El operario elabora el codificado de sacos basada en el manejo del equipo, la máquina presenta no conformidades por una falta de mantenimiento sobre la pieza móvil, estos errores causan que se pierda los sacos de la línea de producción del producto de mayor demanda. |   |                  |        |    |   |
| Datos de revisión   |   |                  |        |    |   |
| <b>Realizado por:</b>   | Diego Padilla   |                  |        |    |   |
| <b>Revisado por:</b>  | Ing. Christian Ortiz, Mg.   |                  |        |    |   |
| <b>Aprobado por:</b>  | Ing. Edwin Chicaiza   |                  |        |    |   |

Tabla 40. Descripción del desperdicio de espera por hoja de lote de pedido


| Ficha para identificación de desperdicios   |   |                  |        |    |   |
|---|---|------------------|--------|----|---|
| <b>Razón social:</b>  | BALANVALLE CÍA. LTDA.   |                  |        |    |   |
| <b>Evaluador:</b>   | Diego Padilla   |                  |        |    |   |
| <b>Localización:</b>  | Calle De La Cruz  | <b>Código:</b>   | IDAP02 |    |   |
| <b>Fecha de realización:</b>  | 08/05/2023  | <b>Ficha n°:</b> | 3      | de | 7 |
| Datos generales   |   |                  |        |    |   |
| <b>Producto:</b>  | Balanceado bovino (completo).   |                  |        |    |   |
| <b>Proceso:</b>   | Codificado de sacos.  |                  |        |    |   |
| <b>Subproceso o actividad:</b>  | Recibir la hoja de pedido.  |                  |        |    |   |
| Fuente de desperdicio   |   |                  |        |    |   |
| <b>Tipo de proceso:</b><br>Proceso manual.  | <b>Foto</b>   |                  |        |    |   |
| <b>Tipo de desperdicio:</b> Espera.   |  |                  |        |    |   |
| <b>Detalle:</b><br>Los operarios del área de producción se trasladan al área de ventas para retirar la hoja de pedido produciendo varios desplazamientos durante la jornada. Se identificó que el operario generalmente debe esperar mientras el personal inicia el proceso de impresión sin copias que ayuden a reducir el tiempo de espera. |   |                  |        |    |   |
| Datos de revisión   |   |                  |        |    |   |
| <b>Realizado por:</b>   | Diego Padilla   |                  |        |    |   |
| <b>Revisado por:</b>  | Ing. Christian Ortiz, Mg.   |                  |        |    |   |
| <b>Aprobado por:</b>  | Ing. Edwin Chicaiza   |                  |        |    |   |

Tabla 41. Descripción del desperdicio de preparación de máquina


| Ficha para identificación de desperdicios  |   |                  |             |    |   |
|--|---|------------------|-------------|----|---|
| <b>Razón social:</b>   | BALANVALLE CÍA. LTDA.   |                  |             |    |   |
| <b>Evaluador:</b>  | Diego Padilla   |                  |             |    |   |
| <b>Localización:</b>   | Calle De La Cruz  | <b>Código:</b>   | IDAP02      |    |   |
| <b>Fecha de realización:</b>   | 08/05/2023  | <b>Ficha n°:</b> | 4           | de | 7 |
| Datos generales  |   |                  |             |    |   |
| <b>Producto:</b>   | Balanceado bovino (completo).   |                  |             |    |   |
| <b>Proceso:</b>  | Molienda.   |                  |             |    |   |
| <b>Subproceso o actividad:</b>   | Preparar el elevador de la máquina.   |                  |             |    |   |
| Fuente de desperdicio  |   |                  |             |    |   |
| <b>Tipo de proceso:</b>  | Proceso manual.   |                  | <b>Foto</b> |    |   |
| <b>Tipo de desperdicio:</b>  |  |                  |             |    |   |
| <b>Detalle:</b>  |   |                  |             |    |   |
| <p>Uso de información.</p> <p>El operario no cuenta con la experiencia requerida del proceso, por lo que en ocasiones no programa la máquina según la hoja de lote de pedido, además, al no regular adecuadamente la máquina previo inicio de las actividades causa el exceso o falta de peso total de producto terminado colocado en el saco.</p> |   |                  |             |    |   |
| Datos de revisión  |   |                  |             |    |   |
| <b>Realizado por:</b>  | Diego Padilla   |                  |             |    |   |
| <b>Revisado por:</b>   | Ing. Christian Ortiz, Mg.   |                  |             |    |   |
| <b>Aprobado por:</b>   | Ing. Edwin Chicaiza   |                  |             |    |   |



Tabla 42. Descripción del desperdicio por traslados innecesarios


| Ficha para identificación de desperdicios  |   |                  |             |    |   |
|--|---|------------------|-------------|----|---|
| <b>Razón social:</b>   | BALANVALLE CÍA. LTDA.   |                  |             |    |   |
| <b>Evaluador:</b>  | Diego Padilla   |                  |             |    |   |
| <b>Localización:</b>   | Calle De La Cruz  | <b>Código:</b>   | IDAP02      |    |   |
| <b>Fecha de realización:</b>   | 08/05/2023  | <b>Ficha n°:</b> | 5           | de | 7 |
| Datos generales  |   |                  |             |    |   |
| <b>Producto:</b>   | Balanceado bovino (completo).   |                  |             |    |   |
| <b>Proceso:</b>  | Línea de producción.  |                  |             |    |   |
| <b>Subproceso o actividad:</b>   | Traslados innecesarios.   |                  |             |    |   |
| Fuente de desperdicio  |   |                  |             |    |   |
| <b>Tipo de proceso:</b>  | Proceso manual.   |                  | <b>Foto</b> |    |   |
| <b>Tipo de desperdicio:</b>  |  |                  |             |    |   |
| <b>Detalle:</b>  |   |                  |             |    |   |
| <p>El operario no cuenta con la experiencia requerida del proceso, por lo que en ocasiones no programa la máquina según la hoja de lote de pedido, además, desconoce el método de eliminación de obstrucción en el área del filtro de la máquina, por lo que en ocasiones debe retirar la materia prima y volver a iniciar el proceso.</p> |   |                  |             |    |   |
| Datos de revisión  |   |                  |             |    |   |
| <b>Realizado por:</b>  | Diego Padilla   |                  |             |    |   |
| <b>Revisado por:</b>   | Ing. Christian Ortiz, Mg.   |                  |             |    |   |
| <b>Aprobado por:</b>   | Ing. Edwin Chicaiza   |                  |             |    |   |

Tabla 43. Descripción del desperdicio por demoras



| Ficha para identificación de desperdicios  |   |                  |        |      |
|--|---|------------------|--------|------|
| <b>Razón social:</b>   | BALANVALLE CÍA. LTDA.   |                  |        |      |
| <b>Evaluador:</b>  | Diego Padilla   |                  |        |      |
| <b>Localización:</b>   | Calle De La Cruz  | <b>Código:</b>   | IDAP02 |      |
| <b>Fecha de realización:</b>   | 08/05/2023  | <b>Ficha n°:</b> | 6      | de 7 |
| Datos generales  |   |                  |        |      |
| <b>Producto:</b>   | Balanceado bovino (completo).   |                  |        |      |
| <b>Proceso:</b>  | Línea de producción.  |                  |        |      |
| <b>Subproceso o actividad:</b>   | Fijar el peso de materia prima.   |                  |        |      |
| Fuente de desperdicio  |   |                  |        |      |
| <b>Tipo de proceso:</b> Proceso manual.  | <b>Foto</b>   |                  |        |      |
| <b>Tipo de desperdicio:</b> Demora.  |  |                  |        |      |
| <b>Detalle:</b><br>Los operarios de producción que realizan el pesaje de distintas materias primas, en ocasiones no adecuan bien los niveles produciendo una falta o sobra de esta, además, se cuenta con una sola máquina de pesaje produciendo varios recorridos innecesarios para elaborar las actividades de trabajo nuevamente. |   |                  |        |      |
| Datos de revisión  |   |                  |        |      |
| <b>Realizado por:</b>  | Diego Padilla   |                  |        |      |
| <b>Revisado por:</b>   | Ing. Christian Ortiz, Mg.   |                  |        |      |
| <b>Aprobado por:</b>   | Ing. Edwin Chicaiza   |                  |        |      |

Tabla 44. Descripción del desperdicio por espera

| Ficha para identificación de desperdicios   |   |                  |        |    |   |
|---|---|------------------|--------|----|---|
| <b>Razón social:</b>  | BALANVALLE CÍA. LTDA.   |                  |        |    |   |
| <b>Evaluador:</b>   | Diego Padilla   |                  |        |    |   |
| <b>Localización:</b>  | Calle De La Cruz  | <b>Código:</b>   | IDAP02 |    |   |
| <b>Fecha de realización:</b>  | 08/05/2023  | <b>Ficha n°:</b> | 7      | de | 7 |
| Datos generales   |   |                  |        |    |   |
| <b>Producto:</b>  | Balanceado bovino (completo).   |                  |        |    |   |
| <b>Proceso:</b>   | Enmelazado.   |                  |        |    |   |
| <b>Subproceso o actividad:</b>  | Verter la materia prima en baldes.  |                  |        |    |   |
| Fuente de desperdicio   |   |                  |        |    |   |
| <b>Tipo de proceso:</b> Proceso manual.   | <b>Foto</b>   |                  |        |    |   |
| <b>Tipo de desperdicio:</b> Espera.   |  |                  |        |    |   |
| <b>Detalle:</b><br>El área de enmelazado cuenta con una sola salida de materia prima, a partir de esto existen 2 máquinas mezcladoras, por lo que el segundo operario espera por lapsos de tiempo largos, según el estudio de tiempos se estima que para llenar un balde se requiere de 11 minutos, lo que dificulta un tiempo óptimo de proceso. |   |                  |        |    |   |
| Datos de revisión   |   |                  |        |    |   |
| <b>Realizado por:</b>   | Diego Padilla   |                  |        |    |   |
| <b>Revisado por:</b>  | Ing. Christian Ortiz, Mg.   |                  |        |    |   |
| <b>Aprobado por:</b>  | Ing. Edwin Chicaiza   |                  |        |    |   |

A continuación, la Figura 23, muestra el mapa de cadena de valor actual con la presencia de desperdicios generados en el área de producción.

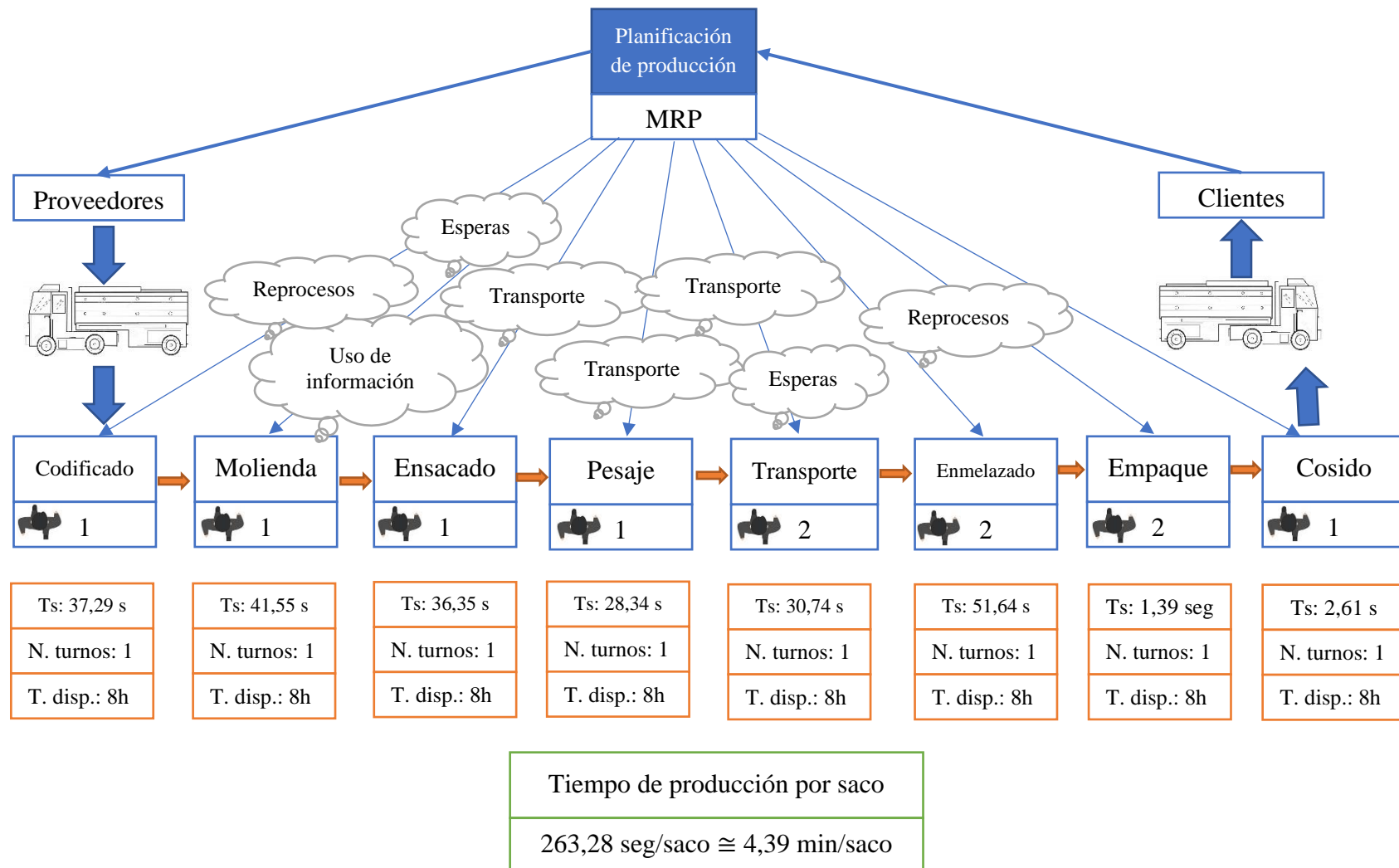



Figura 23. Mapa de cadena de valor, situación actual

## Análisis

El mapa de cadena de valor presente para la línea de producción denota varios de los desperdicios más comunes en una empresa manufacturera que realiza sus actividades de forma manual entre los principales datos se tiene que: las esperas se encuentran en los procesos de codificado debido a la espera de nuevas órdenes de producción, molienda por la falta de mantenimiento de los equipos y enmelazado por el tiempo que se emplea para verter la melaza en los baldes; los reprocesos se encuentran en los procesos de codificado por la alta cantidad de sacos no conformes, empaque debido a que se requiere medir constantemente los pesos y eso requiere de desplazamiento de los productos finales y además de en el cosido debido a la falta de una estandarización sobre la costura del saco; los transportes innecesarios se encuentran en los procesos de pesaje ya que solo la bodega 1 cuenta con una máquina pesadora haciendo que el operario vuelva de la bodega 2 constantemente para realizar el proceso, ensacado por los desplazamientos continuo por las diferentes áreas para movilizar la materia prima hacia el área de mezclado y enmelazado por el retiro de diferentes hojas de producción derivadas de la falta de orden; sobreproducción en el área de mezclado debido a que generalmente se cuenta con inventario producido por la cantidad mínima que debe ingresar en la máquina y empaque por encadenar el problema del proceso anterior y; la falta de uso de información en el proceso de molienda debido a que se mezclan las ordenes de producción sin una planificación establecida, el orden prioriza los lotes que cubren con el mínimo diario, produciendo otros desperdicios que desencadenan el cambio sobre los tiempos de entrega previamente establecidos. Finalmente se puede denotar que cada uno de los desperdicios identificados están relacionados directamente, en muchas ocasiones, pequeños errores en el proceso pueden crear un problema a gran escala, por lo que fue necesario evaluar las condiciones internas para observar el comportamiento de la planta durante la jornada de trabajo.

A continuación, la Tabla 45, muestra el resumen de la identificación de desperdicios en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

Tabla 45. Desperdicios de la línea de producción

|  <b>Desperdicios del proceso productivo</b> |  |                    |
|--|--|--------------------|
| <b>Elaborado por:</b>  | Diego Padilla                                    |                    |
| <b>Área:</b>   | Proceso productivo                               |                    |
| <b>Fecha:</b>  | 11/05/2023                                       |                    |
| <b>Estudio de desperdicios</b>   |  |                    |
| <b>Proceso</b>   | <b>Actividad</b>                                 | <b>Desperdicio</b> |
| Codificado   | Contar los sacos.                                | Espera             |
|  | Codificar sacos.                                 | Reproceso          |
| Molienda   | Recibir la hoja de pedido.                       | Espera             |
|  | Preparar el elevador de la máquina.              | Uso de información |
| Ensacado   | Traslado al área de ventas.                      | Transporte         |
|  | Traslado al área de molienda.                    | Transporte         |
|  | Trasladar el saco a la bodega 1.                 | Transporte         |
|  | Encender la balanza.                             | Espera             |
|  | Fijar el peso del saco.                          | Reproceso          |
| Pesaje   | Traslado al área de ventas.                      | Transporte         |
|  | Traslado a la bodega 1.                          | Transporte         |
|  | Traslado a la bodega 2.                          | Transporte         |
| Enmelazado   | Traslado a la parte exterior de la planta.       | Transporte         |
|  | Verter la materia prima en baldes.               | Espera             |
| Mezclado   | Observar que la melaza no se pegue a la máquina. | Reproceso          |
| Empaque  | Llenar o reducir según el peso del saco.         | Reproceso          |

#### Análisis

De la Tabla 45, se obtuvo que existe la presencia de 4 distintos desperdicios derivados de transportes, reprocesos, falta de capacitaciones y esperas, estos errores menores están produciendo el exceso de actividades, el error más común es la falta de equipos para elaborar el pesaje, por lo que tiene que trasladarse más de una vez hacia la bodega 1 desde varios puntos de la planta bajo producción en serie.

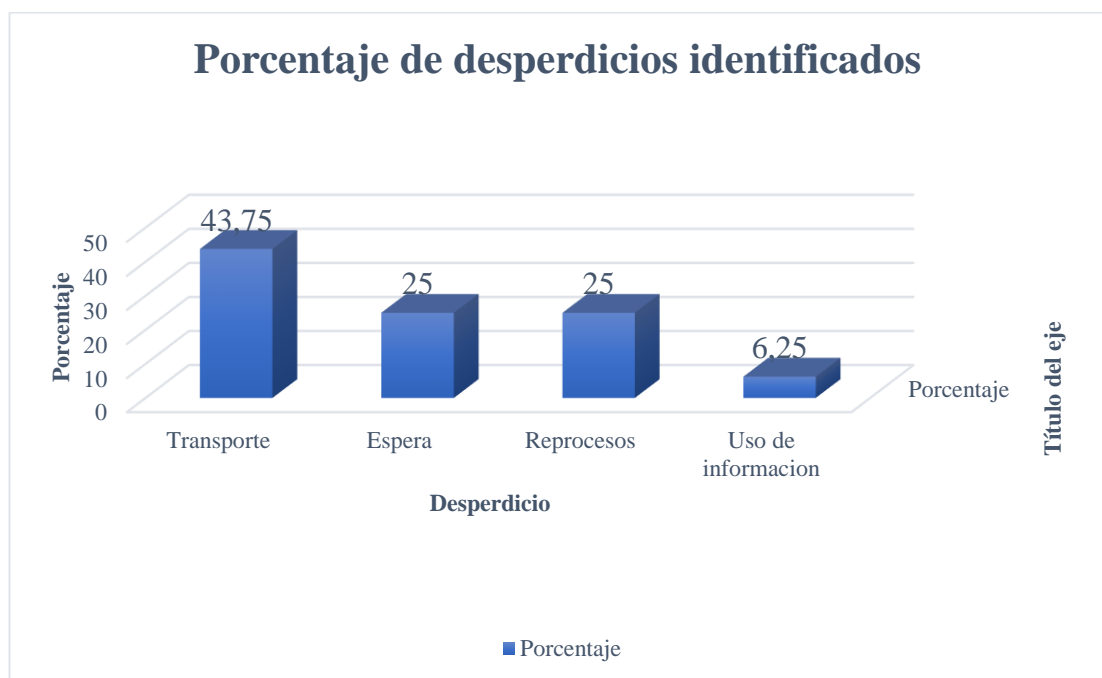
### Porcentaje de presencia de desperdicios en el área de producción

A continuación, la Tabla 46, muestra el porcentaje de desperdicios identificados en el área de producción identificados en la Tabla 45.

**Tabla 46.** Porcentaje de desperdicios

| Desperdicio        | N. de casos | Porcentaje  |
|--------------------|-------------|-------------|
| Transporte         | 7           | 43,75%      |
| Esperas            | 4           | 25,00%      |
| Reprocesos         | 4           | 12,5%       |
| Uso de información | 1           | 6,25%       |
| <b>TOTAL</b>       | <b>16</b>   | <b>100%</b> |

La Figura 24, muestra el porcentaje de desperdicios clasificado según la identificación en el área de identificación.



**Figura 24.** Porcentaje de desperdicios identificados

### Análisis

La planta de producción presenta varios desperdicios en las áreas, un error común es la distribución inadecuada de recursos en función de los equipos presentes, por lo que: los transportes innecesarios generan un 43,75%; las esperas por la combinación entre operaciones en serie innecesarias generan un 25%; los reprocesos como producto de

las condiciones del sector generan un 12,5%; la sobreproducción que se produce por el inadecuado manejo de materia prima genera un 12,5% y; el uso de información por la falta de una capacitación al nuevo operario genera un 6,25%.


### 3.1.7 Propuesta de cambios sobre los desperdicios generados

Una vez que se identificó cada una de las actividades que no agregan valor en la planta de producción, se elaboró una serie de sugerencias y propuestas de cambio sobre cada proceso.

#### *Propuestas sobre el proceso de codificado*

La Tabla 47, muestra las sugerencias de cambio de las actividades del proceso de codificado que no agregan valor al producto final.

**Tabla 47.** Propuesta de cambio sobre las actividades de codificado

|  <span style="float: right;"><b>Tratamiento de desperdicios</b></span> |                   |  |
|--|-------------------|--|
| <b>Elaborado por:</b>  |                   | Diego Padilla  |
| <b>Área:</b>   |                   | Proceso productivo   |
| <b>Fecha:</b>  |                   | 19/05/2023   |
| <b>Estudio de desperdicios</b>   |                   |  |
| Proceso  | Actividad         | Propuesta de mejora  |
| Codificado   | Contar los sacos. | Dividir el total de sacos en paquetes de diez de tal forma que se elimine todo el tiempo de conteo y se sustituya por el tiempo de recolección de sacos. |
|  | Codificar sacos.  | La máquina presenta problemas por lo que se requiere de un mantenimiento a nivel preventivo.   |


#### *Propuestas sobre el proceso de molienda*

El área de molienda presenta un porcentaje de 12,5% del total de desperdicios identificados limitando el número de salidas.



La Tabla 48, muestra las sugerencias de cambio de las actividades del proceso de molienda que no agregan valor al producto final.

**Tabla 48.** Propuesta de cambio sobre las actividades de molienda


|  |                                     | Tratamiento de desperdicios  |
|---|-------------------------------------|--|
| <b>Elaborado por:</b>   | Diego Padilla                       |  |
| <b>Área:</b>  | Proceso productivo                  |  |
| <b>Fecha:</b>   | 19/05/2023                          |  |
| <b>Estudio de desperdicios</b>  |                                     |  |
| Proceso   | Actividad                           | Propuesta de mejora  |
| Molienda  | Recibir la hoja de pedido.          | El operario del área anterior puede llevar las copias de la hoja de lote de pedido para eliminar las esperas por recibir del área de ventas y así evitar los desplazamientos innecesarios. |
|   | Preparar el elevador de la máquina. | El operario es nuevo y requiere tener una capacitación sobre el manejo de la nueva máquina para reducir las esperas por el desconocimiento del panel de control.                           |

*Propuestas sobre el proceso de ensacado*

El área de ensacado es la que presenta una mayor cantidad de problemas presentando un porcentaje de 31,35% del total de desperdicios identificados limitando en mayor medida el número de salidas.

La Tabla 48, muestra las sugerencias de cambio de las actividades del proceso de molienda que no agregan valor al producto final.

**Tabla 49.** Propuesta de cambio sobre las actividades de ensacado

|  |                                  | Tratamiento de desperdicios  |
|---|----------------------------------|--|
| <b>Elaborado por:</b>   | Diego Padilla                    |  |
| <b>Área:</b>  | Proceso productivo               |  |
| <b>Fecha:</b>   | 19/05/2023                       |  |
| <b>Estudio de desperdicios</b>  |                                  |  |
| Proceso   | Actividad                        | Propuesta de mejora  |
| Ensacado  | Traslado al área de ventas.      | El operario del área anterior puede llevar las copias de la hoja de lote de pedido para eliminar las esperas por recibir del área de ventas y así evitar los desplazamientos innecesarios. |
|   | Traslado al área de molienda.    | Se sugiere colocar una balanza en el área de molienda para realizar todas las operaciones del área de ensacado.  |
|   | Trasladar el saco a la bodega 1. |  |
|   | Encender la balanza.             |  |
|   | Fijar el peso del saco.          |  |


Nota: La empresa ya cuenta actualmente con una balanza que tiene un tiempo de vida de 2 años, por lo que se propone la compra del mismo modelo de balanza que trabaja bajo las mismas condiciones de trabajo.

*Propuestas sobre el proceso de pesaje*

El área de pesaje presenta un porcentaje de 18,75% del total de desperdicios identificados limitando el número de salidas.

La Tabla 50, muestra las sugerencias de cambio de las actividades del proceso de pesaje que no agregan valor al producto final.

**Tabla 50.** Propuesta de cambio sobre las actividades de pesaje

|  |                             | Tratamiento de desperdicios  |
|---|-----------------------------|--|
| <b>Elaborado por:</b>   | Diego Padilla               |  |
| <b>Área:</b>  | Proceso productivo          |  |
| <b>Fecha:</b>   | 19/05/2023                  |  |
| <b>Estudio de desperdicios</b>  |                             |  |
| Proceso   | Actividad                   | Propuesta de mejora  |
| Pesaje  | Traslado al área de ventas. | El operario del área anterior puede llevar las copias de la hoja de lote de pedido para eliminar las esperas por recibir del área de ventas y así evitar los desplazamientos innecesarios. |
|   | Traslado a la bodega 1.     | Se sugiere colocar una balanza en el área de molienda para realizar todas las operaciones del área de ensacado.  |
|   | Traslado a la bodega 2.     |  |


Nota: La empresa ya cuenta actualmente con una balanza que tiene un tiempo de vida de 2 años, por lo que se propone la compra del mismo modelo de balanza que trabaja bajo las mismas condiciones de trabajo.

*Propuestas sobre el proceso de enmelazado*

El área de enmelazado considerado como el cuello de botella por las condiciones de trabajo actuales, presenta un porcentaje de 12,5% del total de desperdicios identificados limitando el número de salidas.

La Tabla 51, muestra las sugerencias de cambio de las actividades del proceso de enmelazado que no agregan valor al producto final.


**Tabla 51.** Propuesta de cambio sobre las actividades de enmelazado

|  <span style="float: right;"><b>Tratamiento de desperdicios</b></span> |  |  |
|---|--|--|
| <b>Elaborado por:</b>   | Diego Padilla                              |  |
| <b>Área:</b>  | Proceso productivo                         |  |
| <b>Fecha:</b>   | 19/05/2023                                 |  |
| <b>Estudio de desperdicios</b>  |  |  |
| <b>Proceso</b>  | <b>Actividad</b>                           | <b>Propuesta de mejora</b>   |
| Enmelazado  | Traslado a la parte exterior de la planta. | El operario del área anterior puede llevar las copias de la hoja de lote de pedido para eliminar las esperas por recibir del área de ventas y así evitar los desplazamientos innecesarios. |
|   | Verter la materia prima en baldes.         | Se sugiere colocar una balanza en el área de molienda para realizar todas las operaciones del área de ensacado.  |

*Propuestas sobre el proceso de mezclado*

El área de mezclado presenta un porcentaje de 6,25% del total de desperdicios identificados limitando el número de salidas. La Tabla 52, muestra las sugerencias de cambio de las actividades del proceso de mezclado que no agregan valor al producto final.

**Tabla 52.** Propuesta de cambio sobre las actividades de mezclado


|  <span style="float: right;"><b>Tratamiento de desperdicios</b></span> |  |  |
|---|--|--|
| <b>Elaborado por:</b>   | Diego Padilla                                    |  |
| <b>Área:</b>  | Proceso productivo                               |  |
| <b>Fecha:</b>   | 19/05/2023                                       |  |
| <b>Proceso</b>  | <b>Actividad</b>                                 | <b>Propuesta de mejora</b>   |
| Mezclado  | Observar que la melaza no se pegue a la máquina. | Colocar melaza con base a caña de azúcar que evite pegarse en las paredes de la máquina. |

### *Propuestas sobre el proceso de empaque*

El área de empaque presenta un porcentaje de 6,25% del total de desperdicios identificados limitando el número de salidas.

La Tabla 53, muestra las sugerencias de cambio de las actividades del proceso de empaque que no agregan valor al producto final.

**Tabla 53.** Propuesta de cambio sobre las actividades de empaque

|  <b>Tratamiento de desperdicios</b> |  |  |
|--|--|--|
| <b>Elaborado por:</b>  | Diego Padilla                            |  |
| <b>Área:</b>   | Proceso productivo                       |  |
| <b>Fecha:</b>  | 19/05/2023                               |  |
| <b>Estudio de desperdicios</b>   |  |  |
| <b>Proceso</b>   | <b>Actividad</b>                         | <b>Propuesta de mejora</b>   |
| Empaque  | Llenar o reducir según el peso del saco. | Mantener un saco extra con producto final para no movilizarse nuevamente al área de la máquina mezcladora. |

### *Resumen de las acciones frente a actividades no productivas*

Una vez que se elaboró una lista de actividades como medio de sugerencias que se pueden evaluar para reducir las limitaciones de la planta, la Tabla 54, muestra la acción de cada actividad.

**Tabla 54.** Acciones sobre las actividades no productivas

| <b>Proceso</b> | <b>Actividad</b>                    | <b>Acción</b> |
|----------------|-------------------------------------|---------------|
| Codificado     | Contar los sacos.                   | Modificar     |
|                | Codificar sacos.                    | Mantenimiento |
| Molienda       | Recibir la hoja de pedido.          | Eliminar      |
|                | Preparar el elevador de la máquina. | Modificar     |
| Ensacado       | Traslado al área de ventas.         | Eliminar      |
|                | Traslado al área de molienda.       | Eliminar      |
|                | Trasladar el saco a la bodega 1.    | Eliminar      |

| Proceso    | Actividad  | Acción    |
|------------|--|-----------|
|            | Encender la balanza.                             | Modificar |
|            | Fijar el peso del saco.                          | Eliminar  |
| Pesaje     | Traslado al área de ventas.                      | Eliminar  |
|            | Traslado a la bodega 1.                          | Eliminar  |
|            | Traslado a la bodega 2.                          | Eliminar  |
| Enmelazado | Traslado a la parte exterior de la planta.       | Eliminar  |
|            | Verter la materia prima en baldes.               | Mejorar   |
| Mezclado   | Observar que la melaza no se pegue a la máquina. | Mejorar   |
| Empaque    | Llenar o reducir según el peso del saco.         | Mejorar   |


#### Análisis

Una vez elaborada las propuestas se determinó que: 9 actividades de trabajo se pueden eliminar con la compra de balanzas que se pueden ubicar en los distintos puestos, esto puede reducir los recorridos de los operarios y la generación de desechos producidos por dejar materia prima en el suelo; 3 actividades se pueden modificar si se cambian las condiciones de trabajo con las sugerencias planteadas en las actividades de los operarios; 3 actividades se pueden mejorar si se crean las condiciones adecuadas de trabajo, estas deben ser evaluadas desde el punto de vista del jefe de producción y luego de la alta dirección.

#### *Fichas de procesos sin actividades innecesarias*

A continuación, desde la Tabla 55 hasta la Tabla 62, se muestran los procesos de la línea de producción una vez que se eliminaron las actividades que no agregan valor con la finalidad de determinar la mejora de productividad.

Tabla 55. Ficha de proceso de codificado

|  |  | FICHA DE PROCESO DE CODIFICADO |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| <b>Línea de producción:</b>   | Balanceado bovino completo 40Kg            | <b>Fecha:</b>                  | 01/06/2023    |
| <b>Proceso:</b>   | Codificado                                 | <b>Ficha N:</b>                | 01 de 08      |
| <b>Generalidades</b>  |  |                                |               |
| <b>Área:</b>  | Departamento de producción.                |                                |               |
| <b>Encargado:</b>   | Operario de codificado.                    |                                |               |
| <b>Materia prima/Insumos:</b>   | Hojas de codificado.                       |                                |               |
| <b>Proveedor:</b>   | Proveedor de materia prima.                |                                |               |
| <b>Actividades</b>  |  |                                |               |
| Nº  | Actividad                                  | Tiempo estándar (s)            | Observaciones |
| 1   | Traslado al área de ventas.                | 0,45                           |               |
| 2   | Recibir la hoja de pedido.                 | 0,11                           |               |
| 3   | Traslado al área de codificado.            | 0,43                           |               |
| 4   | Contar los sacos.                          | 0,22                           |               |
| 5   | Preparar máquina de codificación.          | 4,31                           |               |
| 6   | Ingresar datos a la máquina de codificado. | 1,41                           |               |
| 7   | Codificar sacos.                           | 24,89                          |               |
| 8   | Desplazar sacos al área de empaque.        | 0,38                           |               |
| <b>TOTAL</b>  |  | 37,29                          |               |

Nota

No se ha realizado cambios para este proceso ya que se considera que todas las actividades son necesarias para realizar los productos.

Tabla 56. Ficha de proceso de molienda


|  <b>FICHA DE PROCESO DE MOLIENDA</b> |   |                     |   |
|---|---|---------------------|---|
| <b>Línea de producción:</b>   | Balanceado bovino completo 40Kg   | <b>Fecha:</b>       | 01/06/2023  |
| <b>Proceso:</b>   | Molienda  | <b>Ficha N°:</b>    | 02 de 08  |
| <b>Generalidades</b>  |   |                     |   |
| <b>Área:</b>  | Departamento de producción.   |                     |   |
| <b>Encargado:</b>   | Operario de molienda.   |                     |   |
| <b>Materia prima/Insumos:</b>   | Morochillo.   |                     |   |
| <b>Proveedor:</b>   | Proveedor de materia prima.   |                     |   |
| <b>Actividades</b>  |   |                     |   |
| N°  | Actividad   | Tiempo estándar (s) | Observación general   |
| 1   | Traslado al área de cisternas.  | 0,22                | Se eliminó la actividad de retirar la hoja de producción por una que cubra todas las áreas, haciendo que el operario no se desplace al área de ventas a esperar que se genere varias impresiones de la orden, esto mejora los desplazamientos en general. |
| 2   | Preparar cribas de las cisternas.   | 0,21                |   |
| 3   | Preparar el elevador de la máquina.   | 0,06                |   |
| 4   | Encender el elevador.   | 0,07                |   |
| 5   | Programar según materia prima requerida.                                    | 0,07                |   |
| 6   | Abrir el silo.  | 0,04                |   |
| 7   | Verter la materia prima   | 34,83               |   |
| 8   | Revisar que la materia prima pase correctamente por el sistema de tuberías. | 0,08                |   |
| 9   | Cerrar el silo.   | 0,16                |   |
| 10  | Apagar el elevador.   | 0,14                |   |
| <b>TOTAL</b>  |   | 41,19               |   |



Tabla 57. Ficha de proceso de ensacado


|  <b>FICHA DE PROCESO DE ENSACADO</b> |  |                     |   |
|---|--|---------------------|---|
| <b>Línea de producción:</b>   | Balanceado bovino completo 40Kg          | <b>Fecha:</b>       | 01/06/2023  |
| <b>Proceso:</b>   | Ensacado                                 | <b>Ficha N°:</b>    | 03 de 08  |
| <b>Generalidades</b>  |  |                     |   |
| <b>Área:</b>  | Departamento de producción.              |                     |   |
| <b>Encargado:</b>   | Operario de ensacado.                    |                     |   |
| <b>Materia prima/Insumos:</b>   | Morochillo, sacos.                       |                     |   |
| <b>Proveedor:</b>   | Proveedor de materia prima.              |                     |   |
| <b>Actividades</b>  |  |                     |   |
| N°  | Actividad                                | Tiempo estándar (s) | Observaciones   |
| 1   | Traslado a la bodega 1.                  | 0,19                | En este proceso se eliminó los desplazamientos no necesarios generados por la falta de una hoja de producción, siendo actividades que se pueden modificar por el cambio de la hoja de producción. Al eliminar los 4 procesos se redujo de 69,00 s. a 67,65 s. por saco. |
| 2   | Retirar los sacos.                       | 0,13                |   |
| 3   | Encender la tolva.                       | 0,04                |   |
| 4   | Colocar el saco bajo la tolva.           | 0,05                |   |
| 5   | Abrir la llave de paso de materia prima. | 24,34               |   |
| 6   | Verter materia prima en el saco.         | 0,03                |   |
| 7   | Retirar el saco de la tolva.             | 0,04                |   |
| 8   | Encender la balanza.                     | 0,04                |   |
| 9   | Pesar el saco.                           | 1,59                |   |
| 10  | Colocar el saco sobre el montacargas.    | 0,06                |   |
| 11  | Trasladar los sacos al área de mezclado. | 28,50               |   |
| <b>TOTAL</b>  |  | 67,65               |   |

Tabla 58. Ficha de proceso de pesaje


|  |  | <b>FICHA DE PROCESO DE PESAJE</b> |  |
|---|--|-----------------------------------|--|
| <b>Línea de producción:</b>   | Balanceado bovino completo 40Kg                                    | <b>Fecha:</b>                     | 01/06/2023   |
| <b>Proceso:</b>   | Pesaje   | <b>Ficha N°:</b>                  | 04 de 08   |
| <b>Generalidades</b>  |  |                                   |  |
| <b>Área:</b>  | Departamento de producción.  |                                   |  |
| <b>Encargado:</b>   | Operario de pesaje.  |                                   |  |
| <b>Materia prima/Insumos:</b>   | Sales minerales y conservantes.                                    |                                   |  |
| <b>Proveedor:</b>   | Proveedor de materia prima.  |                                   |  |
| <b>Actividades</b>  |  |                                   |  |
| N°  | Actividad  | Tiempo estándar (s)               | Observaciones  |
| 1   | Recibir la hoja de pedido.   | 0,11                              | Mediante la propuesta de la adquisición de una segunda balanza para realizar el proceso, se puede reducir los desplazamientos innecesarios por parte del operario. |
| 2   | Traslado a la bodega 1.  | 0,26                              |  |
| 3   | Retirar el porcentaje de materia prima requerido.                  | 1,15                              |  |
| 4   | Realizar el pesaje de sales minerales.                             | 0,86                              |  |
| 5   | Retirar el porcentaje de materia prima requerido.                  | 0,90                              |  |
| 6   | Realizar el pesaje de conservantes.                                | 0,51                              |  |
| 7   | Trasladar las sales minerales y conservantes al área de mezclado.  | 18,48                             |  |
| 8   | Verter las sales minerales y conservantes en los sacos con granos. | 0,10                              |  |
| <b>TOTAL</b>  |  | 27,51                             |  |

Tabla 59. Ficha de proceso de enmelazado



|  <b>FICHA DE PROCESO DE ENMELAZADO</b> |  |                     |   |
|---|--|---------------------|---|
| <b>Línea de producción:</b>   | Balanceado bovino completo 40Kg                        | <b>Fecha:</b>       | 01/06/2023  |
| <b>Proceso:</b>   | Enmelazado   | <b>Ficha N°:</b>    | 05 de 08  |
| <b>Generalidades</b>  |  |                     |   |
| <b>Área:</b>  | Departamento de producción.                            |                     |   |
| <b>Encargado:</b>   | Operario de enmelazado.                                |                     |   |
| <b>Materia prima/Insumos:</b>   | Melaza.  |                     |   |
| <b>Proveedor</b>  | Proveedor de materia prima.                            |                     |   |
| <b>Actividades</b>  |  |                     |   |
| N°  | Actividad  | Tiempo estándar (s) | Observaciones   |
| 1   | Recibir la hoja de pedido.                             | 0,06                | Se observó que los operarios del área se desplazan de forma constante hacia la parte exterior debido a que obstruye e impide el flujo de la melaza, por lo que, evitando los desplazamientos se puede optimizar ese tiempo que pasa del 51,19 s. a 50.46 s. |
| 2   | Colocar los baldes debajo de la llave.                 | 0,01                |   |
| 3   | Abrir la llave de paso de la melaza.                   | 0,03                |   |
| 4   | Verter la materia prima en baldes.                     | 41,04               |   |
| 5   | Cerrar la llave de paso.                               | 0,01                |   |
| 6   | Trasladar los baldes al área de mezclado.              | 0,09                |   |
| 7   | Llenar la hoja de pedido según la materia prima lista. | 0,05                |   |
| <b>TOTAL</b>  |  | 50,46               |   |


Tabla 60. Ficha de proceso de mezclado

|  <b>FICHA DE PROCESO DE MEZCLADO</b> |  |                     |                    |
|---|--|---------------------|--------------------|
| <b>Línea de producción:</b>   | Balanceado bovino completo 40Kg  | <b>Fecha:</b>       | 01/06/2023         |
| <b>Proceso:</b>   | Mezclado   | <b>Ficha N°:</b>    | 06 de 08           |
| <b>Generalidades</b>  |  |                     |                    |
| <b>Área:</b>  | Departamento de producción.  |                     |                    |
| <b>Encargado:</b>   | Operario de mezclado.  |                     |                    |
| <b>Materia prima/Insumos:</b>   | Sacos con grano, sales minerales, conservantes y melaza.                             |                     |                    |
| <b>Actividades</b>  |  |                     |                    |
| N°  | Actividad  | Tiempo estándar (s) | Observaciones      |
| 1   | Recibir la hoja de pedido.   | 0,16                |                    |
| 2   | Encender la máquina de mezclado.   | 0,01                |                    |
| 3   | Colocar la materia prima en la máquina de mezclado.                                  | 0,05                | 16 sacos por batch |
| 4   | Colocar materia prima faltante.  | 6,95                |                    |
| 5   | Realizar el mezclado.  | 1,71                |                    |
| 6   | Observar que la melaza no se pegue a la máquina.                                     | 7,51                |                    |
| 7   | Apagar la máquina de mezclado.   | 0,02                |                    |
| 8   | Prueba de control de calidad para determinar las características del producto final. | 11,25               | Producto terminado |
| <b>TOTAL</b>  |  | 33,82               |                    |

Nota

No se ha realizado cambios para este proceso ya que se considera que todas las actividades son necesarias para realizar los productos.


Tabla 61. Ficha de proceso de empaque

|  <b>FICHA DE PROCESO DE EMPAQUE</b> |  |                     |               |
|--|--|---------------------|---------------|
| <b>Línea de producción:</b>  | Balanceado bovino completo 40Kg                        | <b>Fecha:</b>       | 01/06/2023    |
| <b>Proceso:</b>  | Empaque  | <b>Ficha N°:</b>    | 07 de 08      |
| <b>Generalidades</b>   |  |                     |               |
| <b>Área:</b>   | Departamento de producción.                            |                     |               |
| <b>Encargado:</b>  | Operario de empaque.                                   |                     |               |
| <b>Materia prima/Insumos:</b>  | Sacos codificados, producto mezclado.                  |                     |               |
| <b>Actividades</b>   |  |                     |               |
| N°   | Actividad  | Tiempo estándar (s) | Observaciones |
| 1  | Colocar los sacos en la mezcladora.                    | 0,09                |               |
| 2  | Abrir el paso de la mezcladora.                        | 0,04                |               |
| 3  | Verter la mezcla en el saco.                           | 0,46                |               |
| 4  | Trasladar el saco al área de pesaje.                   | 0,04                |               |
| 5  | Colocar el saco sobre la pesadora.                     | 0,10                |               |
| 6  | Encender la máquina de pesaje.                         | 0,02                |               |
| 7  | Realizar el pesaje.                                    | 0,10                |               |
| 8  | Llenar o reducir según el peso del saco.               | 0,12                |               |
| 9  | Trasladar los sacos al área de cosido.                 | 0,04                |               |
| 10   | Llenar la hoja de pedido según la materia prima lista. | 0,24                |               |
| <b>TOTAL</b>   |  | 1,39                |               |

Nota

No se ha realizado cambios para este proceso ya que se considera que todas las actividades son necesarias para realizar los productos.

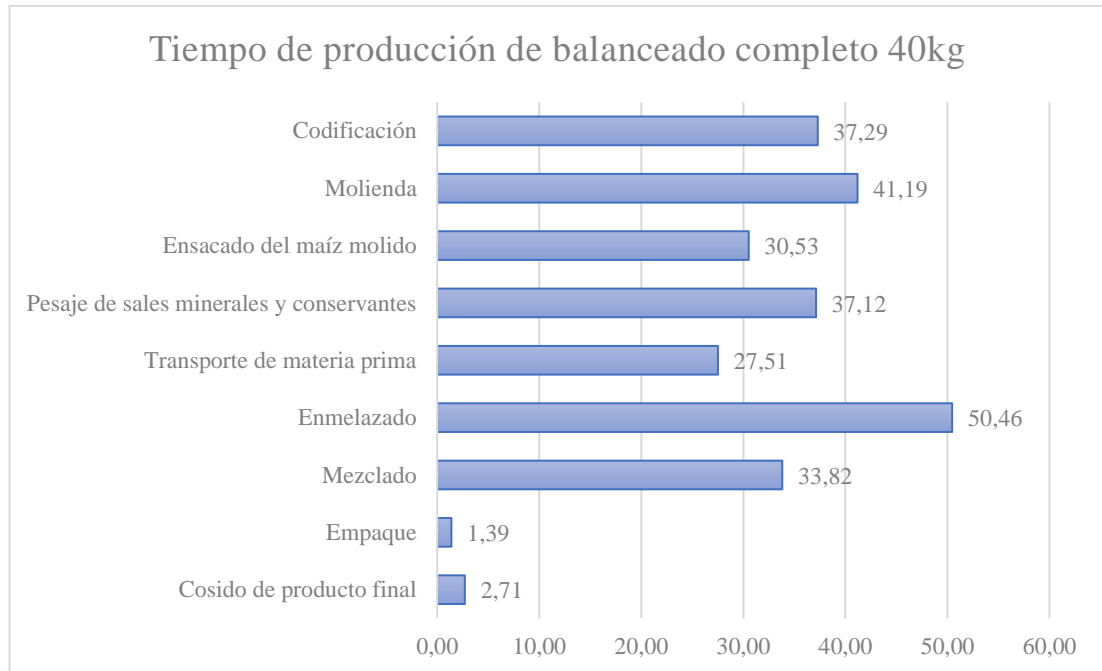
Tabla 62. Ficha de proceso de cosido

|  <b>FICHA DE PROCESO DE COSIDO</b> |  |                     |                          |
|---|--|---------------------|--------------------------|
| <b>Línea de producción:</b>   | Balanceado bovino completo 40Kg                    | <b>Fecha:</b>       | 01/06/2023               |
| <b>Proceso:</b>   | Cosido   | <b>Ficha N:</b>     | 08 de 08                 |
| <b>Generalidades</b>  |  |                     |                          |
| <b>Área:</b>  | Departamento de producción.                        |                     |                          |
| <b>Encargado:</b>   | Operario de Cosido.                                |                     |                          |
| <b>Materia prima/Insumos:</b>   | Sacos codificados, producto mezclado.              |                     |                          |
| <b>Actividades</b>  |  |                     |                          |
| N°  | Actividad  | Tiempo estándar (s) | Observaciones            |
| 1   | Recibir la hoja de pedido.                         | 0,18                |                          |
| 2   | Colocar el saco debajo de la máquina de cosido.    | 0,14                |                          |
| 3   | Preparar la máquina de cosido.                     | 0,02                |                          |
| 4   | Encender la máquina de cosido.                     | 0,04                |                          |
| 5   | Realizar el cosido del saco.                       | 0,17                |                          |
| 6   | Retirar el saco de la máquina.                     | 0,15                |                          |
| 7   | Trasladar el saco a la zona de producto terminado. | 0,35                |                          |
| 8   | Colocar los sacos en el montacargas.               | 0,18                | Proceso manual           |
| 9   | Trasladar los sacos hacia la bodega de almacenaje. | 0,28                |                          |
| 10  | Llenar hoja de pedido.                             | 0,80                | Se marca como finalizado |
| 11  | Notificar al personal de ventas.                   | 0,04                |                          |
| <b>TOTAL</b>  |  | 2,71                |                          |

No se ha realizado cambios para este proceso ya que se considera que todas las actividades son necesarias para realizar los productos.

### Gráfica de tiempo de producción de producto de mayor demanda

Una vez que se determina el tiempo estándar por cada proceso, la Figura 25, muestra el diagrama de tiempos totales para la elaboración del balanceado completo de 40Kg.



**Figura 25.** Gráfica de tiempo de producción de balanceado completo 40kg.

### Análisis

La gráfica plantea que, el tiempo total de producción es 262,02 segundos, equivalente a 4,37 minutos, donde, se observa que el cuello de botella general deriva del proceso de molido, sin embargo, es un proceso automático que no se puede modificar, de la misma forma, para los procesos de codificado y mezclado.

### Mapa de cadena de valor propuesto

Con los datos obtenidos de la propuesta de eliminación de las actividades innecesarias que causan desperdicios dentro de la planta de producción, se plantea la cadena de valor en la Figura 26.

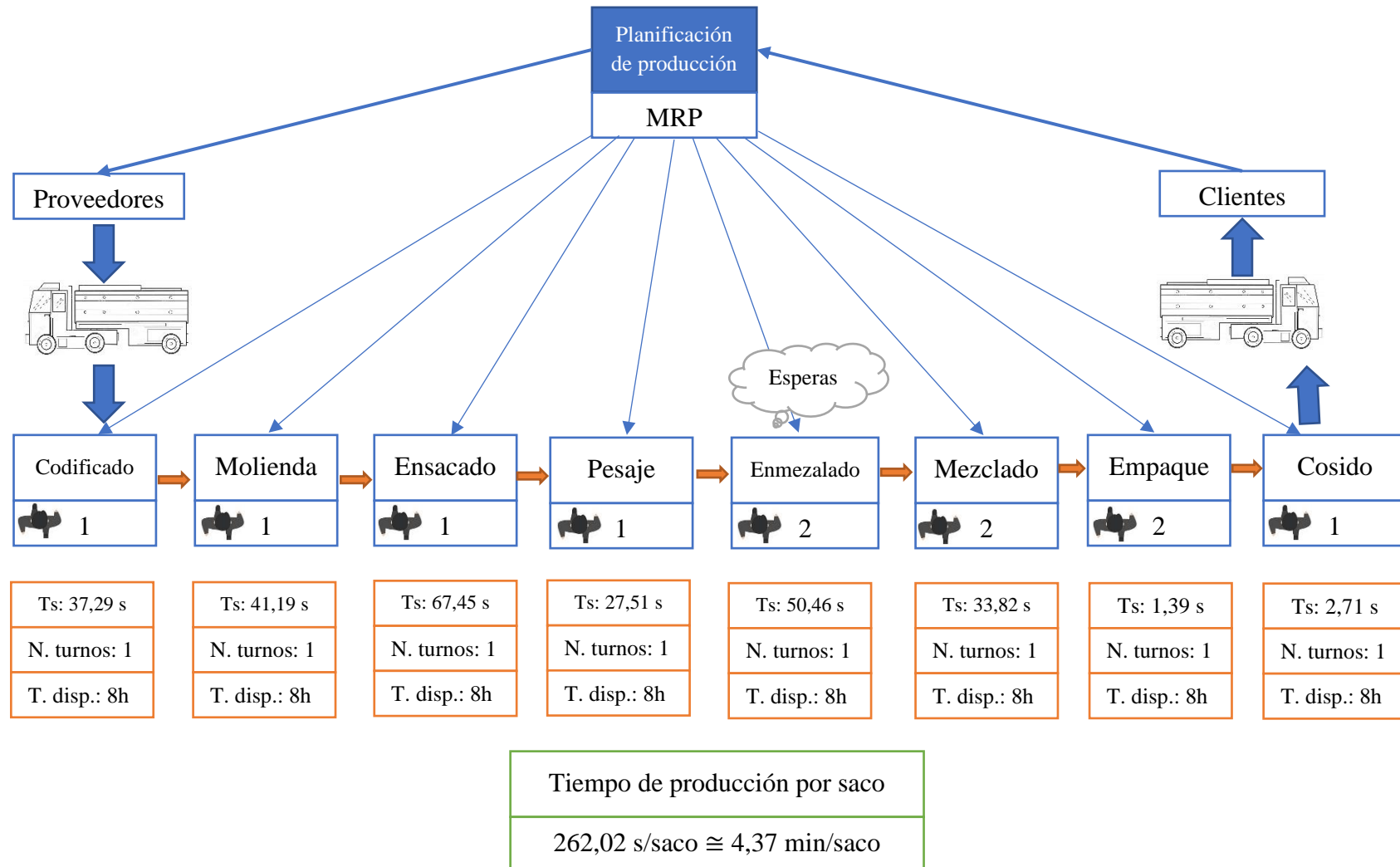


Figura 26. Mapa de cadena de valor, situación propuesta



## Análisis

Como se observa, al repartir las hojas de producción al inicio del día se puede reducir los desplazamientos innecesarios del proceso productivo, además, el primer operario al retirar las hojas puede repartirlos a los otros operarios. Por otra parte, al colocar las balanzas en las áreas de trabajo, se pueden eliminar los recorridos innecesarios que se producen por la falta de recursos distribuidos de forma estratégica, mejorando todas las condiciones de trabajo.

### 3.1.8 Aplicación de herramienta Lean Manufacturing

Para determinar el manejo adecuado de los desperdicios causados por errores comunes en el área de producción, fue necesario elaborar un estudio bajo la metodología de las 5s, según el número de pasos de aplicación de la herramienta.

#### Selección de la herramienta Lean Manufacturing

Mediante el método de pesos ponderados, se realiza el procesamiento objetivo de los requerimientos de la metodología Lean Manufacturing que se adecue a la planta. La Tabla 63, muestra los valores de ponderación a considerar para cada parámetro.

**Tabla 63.** Escala de ponderación

| Valor | Detalle   |
|-------|-----------|
| 0     | Muy bajo  |
| 1     | Bajo      |
| 2     | Bueno     |
| 3     | Excelente |

La Tabla 64, muestra la tabla de ponderación a partir de los valores colocados a cada aspecto considerado en el anexo 6.

**Tabla 64.** Ponderación para la selección de la herramienta Lean Manufacturing

| Factor de ponderación   | Lean Manufacturing |      |            |     |            |     |            |     |            |        |            |
|-------------------------|--------------------|------|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|--------|------------|
|                         | Ponderación        | SMED | Total      | VSM | Total      | KPI | Total      | 5`s | Total      | Kanban | Total      |
| Diversificación         | 10                 | 3    | 30         | 2   | 20         | 2   | 20         | 3   | 30         | 2      | 20         |
| Adaptabilidad           | 30                 | 2    | 60         | 1   | 30         | 3   | 30         | 2   | 60         | 1      | 30         |
| Eficacia de procesos    | 20                 | 1    | 20         | 2   | 40         | 1   | 20         | 3   | 60         | 1      | 20         |
| Desarrollo estratégico  | 30                 | 2    | 60         | 1   | 30         | 2   | 60         | 3   | 90         | 2      | 60         |
| Cumplimiento de demanda | 10                 | 1    | 10         | 1   | 10         | 2   | 20         | 2   | 20         | 1      | 10         |
| <b>TOTAL</b>            | <b>100</b>         |      | <b>150</b> |     | <b>130</b> |     | <b>150</b> |     | <b>260</b> |        | <b>140</b> |

### Análisis

Mediante el factor de ponderación se observó que: el método VSM con un valor de 130 no cumple con los requerimientos necesarios para mejorar la capacidad de producción por su dificultad de adaptación en el sistema; el método Kanban a pesar de ser ajustable, el valor de 140 denota un déficit en el desarrollo de su aplicación para actividades que requieren de varios desplazamientos; los métodos VSM y KPI presentan una base sólida sobre los requerimientos de la planta, sin embargo, el valor de 150 no alcanza una media aceptable y; con un valor de 260, la metodología de las 5`s se ajusta de manera efectiva a la planta de producción ya que por medio de la cadena de valor y por la observación directa, se determinó que se requiere analizar desde este método lean manufacturing, se puede modificar las condiciones de trabajo.

## Aplicación de las 5`s

### SEIRI – Organizar

Para modificar las condiciones de trabajo, la Figura 27, muestra el modelo de tarjeta que cambia el lugar de los recursos de la planta de producción con las acciones que se requiere del objeto identificado.


|  |                                  | <b>Tarjeta de modificación de objeto</b> |                                  |                                   |    |
|---|----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|----|
| <b>Elaborado por:</b>   | Diego Padilla                    | <b>Código:</b>                           | TD001                            |                                   |    |
| <b>Área:</b>  | Proceso productivo               | <b>Fecha:</b>                            | 09                               | 06                                | 23 |
| <b>Estudio del artículo</b>   |                                  |  |                                  |                                   |    |
| <b>Objeto</b>   | <b>Acción</b>                    |  |                                  |                                   |    |
|   | Agrupar <input type="checkbox"/> | Eliminar <input type="checkbox"/>        | Reparar <input type="checkbox"/> | Reciclar <input type="checkbox"/> |    |
| <b>Detalle:</b>   |                                  |  |                                  |                                   |    |
| <b>Encargado</b>  |                                  |  | <b>Firma de encargado</b>        |                                   |    |
|   |                                  |  |                                  |                                   |    |

Figura 27. Modelo de tarjeta de sugerencia del objeto

Con la tarjeta impresa y con la información detallada dentro de la misma, se inicia con el proceso de modificación de la planta de producción para mejorar las condiciones internas según la aplicación de la herramienta de las 5`s y obtener cambios internos que permitan la mejora del entorno de trabajo.

A continuación, la Tabla 65, muestra las tarjetas colocadas en el proceso productivo con la finalidad de observar los objetos que deben ser agrupados en lugares distintos del área de producción o que requieren de acciones correctivas.

**Tabla 65.** Tarjetas colocadas en el área de producción con objetos a agrupar

|  <span style="float: right;"><b>Tarjetas del proceso productivo</b></span>  |  |
|--|--|
| <b>Elaborado por:</b>  | Diego Padilla  |
| <b>Área:</b>   | Proceso productivo   |
| <b>Fecha:</b>  | 10/06/2023   |
| <b>Objetos por agrupar</b>   |  |
|    |   |
|   |  |
| <p><b>Nota:</b></p> <p>El área de bodega es el sitio adecuado para colocar las herramientas de trabajo, los pallets y los sacos con la materia prima, además, los sacos codificados tienen un espacio donde se colocan a la espera del producto final.</p> |  |

A continuación, la Tabla 66, muestra las tarjetas colocadas en el proceso productivo con la finalidad de observar los objetos que deben ser eliminados de la planta.

Tabla 66. Tarjetas colocadas en el área de producción con objetos a eliminar

|  <span style="float: right;"><b>Tarjetas del proceso productivo</b></span>   |  |
|---|--|
| <b>Elaborado por:</b>   | Diego Padilla  |
| <b>Área:</b>  | Proceso productivo   |
| <b>Fecha:</b>   | 10/06/2023   |
| <b>Objetos por eliminar</b>   |  |
|   |   |
|    |  |
| <p><b>Nota:</b></p> <p>Existe un exceso de objetos que se encuentran en el área de producción que fueron reciclados, sin embargo, contienen sustancias de limpieza que requieren de otro tipo de almacenamiento o de otro tipo de uso o su lugar no es el adecuado, pero, al tener un espacio con utensilios de limpieza, estos objetos no ocupan un lugar adecuado en las áreas de mezclado.</p> |  |

A continuación, la Tabla 67, muestra las tarjetas colocadas en el proceso productivo con la finalidad de observar los objetos que deben ser reparados.

**Tabla 67.** Tarjetas colocadas en el área de producción con objetos a reparar

|  <span style="float: right;"><b>Tarjetas del proceso productivo</b></span>   |                    |
|---|--------------------|
| <b>Elaborado por:</b>   | Diego Padilla      |
| <b>Área:</b>  | Proceso productivo |
| <b>Fecha:</b>   | 10/06/2023         |
| <b>Objetos por reparar</b>  |                    |
|    |                    |
| <b>Nota:</b>  |                    |
| <p>El ascensor es programado de forma que se produzca la salida de materia prima de manera adecuada, el segundo panel de mandos se encarga del control o seguro para el mantenimiento en el caso de existir obstrucciones, por lo que requiere inmediata reparación para optimizar el tiempo de control de seguridad.</p> |                    |

### Análisis

Los objetos identificados según el tipo de carta de control de identificación de todos los desperdicios se clasificaron bajo el manejo adecuado de la aplicación del paso SEIRI que presentó un total de 13 tarjetas distribuidas en: 5 objetos a eliminar; 7 objetos a eliminar y; 1 objeto a reparar.

El anexo 7, muestra la ficha de control con los datos requeridos para elaborar el seguimiento de las tarjetas de control bajo supervisión del jefe de producción de la planta.

*SEITON – Ordenar*

Una vez que se ha determinado los objetos presentes en la planta de producción, fue necesario observar los lugares adecuados en los que se coloca cada uno, fundamentado en el principio de “colocar la cosa en su lugar”. A continuación, la Tabla 68, muestra la justificación de los espacios para colocar los objetos.

**Tabla 68.** Clasificación de objetos en su lugar

|  |   | SEITON – Ordenar   |
|---|---|--|
| <b>Elaborado por:</b>   |   | Diego Padilla  |
| <b>Área:</b>  |   | Proceso productivo   |
| <b>Fecha:</b>   |   | 10/06/2023   |
| Objetos   | Ubicación adecuada  | Justificación  |
| Herramientas de trabajo   |   | Las herramientas de trabajo tienen un espacio en el área de producción, los operarios colocan estas sobre el área de producción y luego las olvidan en lugares no destinados para los objetos, por lo que se requiere de mantener un control sobre estos recursos. |
| Sacos para colocar el producto final  |  | El jefe de producción destinó un lugar adecuado junto al área de mezclado, sin embargo, no se está respetando este espacio, por lo que se requiere mantener un seguimiento adecuado para aumentar los espacios despejados  |






Una vez colocado cada cosa en su lugar, es posible aumentar la eficiencia de movimientos por la eliminación de obstrucciones encontradas en el área de mezclado.



*SEISO – Limpiar*

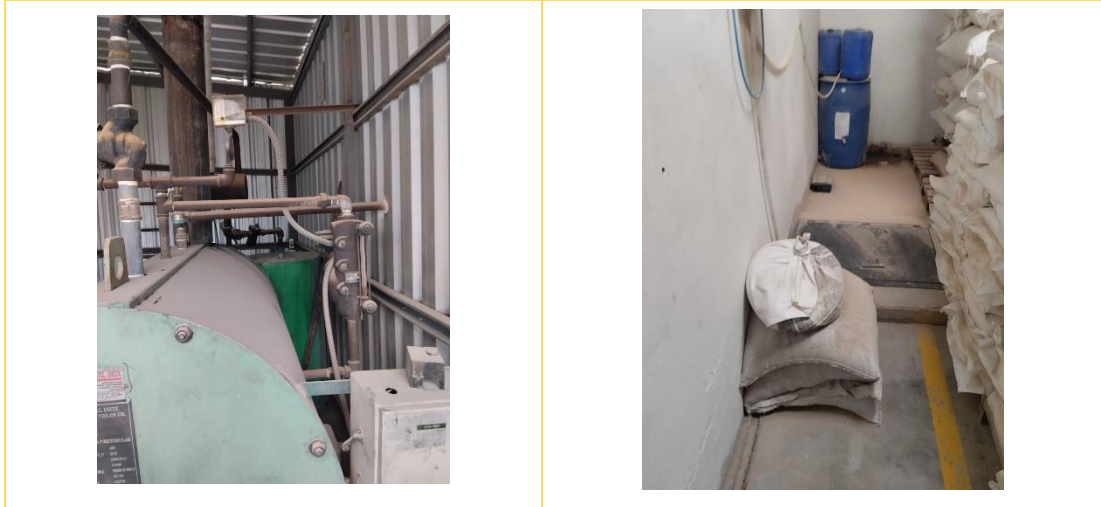
Una vez elaborada la distribución adecuada de los objetos de la planta, es necesario iniciar un proceso de limpieza en las zonas identificadas, la Tabla 69, muestra los sitios y lugares con mayor desaseo.

**Tabla 69.** Sitios de limpieza por desaseo

|  <b>SEISO – Limpiar</b> |  |
|--|--|
| <b>Elaborado por:</b>  | Diego Padilla  |
| <b>Área:</b>   | Proceso productivo   |
| <b>Fecha:</b>  | 10/06/2023   |
| <b>Zonas para limpieza</b>   |  |
| Área de enmelazado   |  |
|                        |   |
| Área de mezclado   |  |
|                       |  |



## Área de mezclado



### Análisis

Las condiciones de trabajo no son las adecuadas debido a la suciedad producida por el manejo deficiente de la materia prima, al transportar la materia prima desde un lugar hacia otro, producen grandes desperdicios, lo que causa pérdidas por costos requeridos para la elaboración de un producto, se considera que los operarios deben realizar las labores de limpieza de forma que al terminar la jornada los puestos de trabajo deben mantener el orden propio de la planta. Una vez que terminen las labores de limpieza en la planta, pueden abandonar las instalaciones, sin embargo, evitando inicialmente el manejo inadecuado de recursos, es posible reducir los tiempos para la limpieza del lugar.

El anexo 8, muestra la ficha de control con los datos requeridos para elaborar el seguimiento de limpieza de los puestos de trabajo.

### *Seiketsu – Estandarizar*

Este es el punto más importante de las 5S, buscando tener un nivel de sostenibilidad se requiere mantener en constante control los puntos críticos y debilidades que tiene la planta de producción, por lo que es importante el manejo del anexo 6 y anexo 7 que llevan un control diario de los parámetros identificados.


Para que las condiciones de trabajo sean las adecuadas, se debe contar con un plan maestro de seguimiento, el mismo que debe contener los siguientes puntos básicos de cumplimiento:

1. Designar responsables propios del área de producción para las labores de:
  - 1.1 Hacer que el personal cumpla con los requisitos mínimos de cumplimiento.
  - 1.2 Revisar las hojas de control (anexo 6 y anexo 7).
  - 1.3 Notificar al gerente sobre el cumplimiento o incumplimiento de las labores designadas a cada operario.
2. Generar un compromiso sobre los efectos que tiene el trabajo en equipo.
3. Evaluar periódicamente el grado de cumplimiento de la metodología de las 5S.
4. Generar un informe mensual sobre el cumplimiento del manejo de las 5S.

*Shitsuke – Disciplina*

Finalmente, la disciplina va de la mano con el manejo de las 5S, el personal de trabajo debe adoptar la cultura de orden y limpieza, sin embargo, para asegurar que se cumple casi en su totalidad, la Tabla 70, muestra la hoja de seguimiento.


**Tabla 70.** Seguimiento de control de las 5S

|  <span style="float: right;"><b>Control de las 5S</b></span> |        |              |                           |       |
|---|--------|--------------|---------------------------|-------|
| <b>Encargado del área:</b>  |        |              |                           |       |
| <b>Área:</b>  |        |              |                           |       |
| <b>Fecha:</b>   |        |              |                           |       |
| Seguimiento de las 5S   |        |              |                           |       |
| Fecha   | Nombre | Cumplimiento |                           | Firma |
|   |        | SI           | NO                        |       |
|   |        |              |                           |       |
|   |        |              |                           |       |
|   |        |              |                           |       |
| <b>Encargado</b>  |        |              | <b>Firma de encargado</b> |       |
|   |        |              |                           |       |

*Valoración de la metodología 5s por proceso*

Con el estudio elaborado de la metodología de las 5s, se obtuvo que la empresa requiere modificaciones sobre las áreas de producción, la Tabla 71, muestra todos los resultados obtenidos de la aplicación del tema.

**Tabla 71.** Valoración de las 5S


|  <b>Valoración de las 5S</b> |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| <b>Elaborado por:</b>   | Diego Padilla             |   |
| <b>Revisado por:</b>  | Ing. Christian Ortiz, Mg. |   |
| <b>Fecha:</b>   | 08/11/2023                |   |
| <b>Detalles por proceso</b>   |                           |   |
| <b>Proceso</b>  | <b>Nivel de impacto</b>   | <b>Observaciones</b>  |
| Codificación  | Bajo                      | El área de codificado no presenta grandes cambios debido a que es un área pequeña que contiene una zona empleada para elaborar el proceso y una mesa de trabajo para colocar los sacos utilizados para colocar el producto terminado.   |
| Molido  | Bajo                      | El área de molido contiene filtros para evitar que la materia prima se desplace inadecuadamente, además, el operario del área no requiere utilizar recursos de la planta para elaborar el trabajo reduciendo en gran medida la planificación de cambios en esta zona.                   |
| Ensayado  | Medio                     | El área de ensacado que se encuentra en la zona abierta de la planta presenta muchos espacios con desorden y con varias de las herramientas que no se encuentran en su sitio por lo que se requiere actuar de manera inmediata y eliminar los objetos que no se encuentran en su lugar. |

| Proceso    | Nivel de impacto | Observaciones  |
|------------|------------------|--|
| Pesaje     | Alto             | El operario de pesaje realiza la limpieza de la zona periódicamente, sin embargo, existen varios residuos que se adhieren a la máquina requiriendo un aseo mayor que permita adecuar el peso de la materia prima que se requiere para elaborar el producto.  |
| Transporte | Medio            | Existen muchos obstáculos en el piso de los otros procesos debido al desorden producido por otros operarios, se debe tomar medidas correctivas que permitan el flujo adecuado del transporte de materia prima por la planta.   |
| Enmelazado | Alto             | El área de llaves de la melaza se encuentra en mal estado por las propiedades de la materia prima que se adhiere a las paredes, esto produce grandes cantidades de daño de las instalaciones por la humedad que se produce del líquido presente por lo que necesita de una limpieza inmediata.   |
| Empaque    | Medio            | El área se encuentra en completo desorden y no cuenta con las medidas medioambientales que permitan desarrollar un adecuado trabajo con el producto terminado en función del peso total del saco haciendo que se requiera de demoras hasta tomar las medidas exactas o los valores más próximos a los planteados en el lote de pedido. |
| Cosido     | Medio            | Las herramientas no se encuentran en su sitio, por lo que se tiene una demora producida por la búsqueda de estos por la planta por lo que se requiere adecuar una estantería limpia.   |

## Capacidad de producción propuesta

La capacidad teórica permite identificar la restricción de la capacidad que tiene la empresa a partir del proceso de enmelazado por ser el tiempo de mayor duración para obtener el número de productos terminados durante una jornada de trabajo, la Tabla 72, muestra los cálculos de estudio.

Tabla 72. Capacidad de producción propuesta

|  <b>Cálculos de la capacidad de producción</b>  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Elaborado por:</b>  | Diego Padilla.   |   |
| <b>Revisado por:</b>   | Ing. Christian Ortiz, Mg.  |   |
| <b>Fecha:</b>  | 01/08/2023.  |   |
| <b>Restricción de la capacidad:</b>  | Proceso de enmelazado.   |   |
| <b>Enmelazado</b>  |  |   |
| Diaria   | Semanal  | Mensual   |
| $Cp_{RCD} = \frac{\text{Jornada de trabajo}}{\text{Tiempo empleado}}$ $Cp_{RCD} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{4,37 \frac{\text{min}}{\text{saco}}}$ $Cp_{RCD} = 109,84$ $\cong 110 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}$ | $Cp_{RCD} = Cp_{RCD} * 5 \text{ días}$ $Cp_{RCD} = 110,09 \frac{\text{sacos}}{\text{día}} * 5 \text{ días}$ $Cp_{RCD} = 549,20$ $\cong 550 \frac{\text{sacos}}{\text{semana}}$ | $Cp_{RCD} = Cp_{RCD} * 22 \text{ días}$ $Cp_{RCD} = 110,09 \frac{\text{sacos}}{\text{día}} * 22 \text{ días}$ $Cp_{RCD} = 2416,48$ $\cong 2417 \frac{\text{sacos}}{\text{mes}}$ |

### Análisis

La capacidad de producción está restringida por el proceso de enmelazado por tener el mayor tiempo de empleo durante la jornada de trabajo, donde, bajo condiciones ideales de los operarios, la empresa puede: producir  $110 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}$  durante una jornada de trabajo; a la semana puede fabricar  $550 \frac{\text{sacos}}{\text{semana}}$  y; mensualmente puede producir  $2417 \frac{\text{sacos}}{\text{mes}}$ . Esta capacidad se cumple mediante el uso de los recursos y la demora que se produce por las propiedades espesas de la melaza y la demora producida durante su vertido.

### 3.1.9 Situación actual vs propuesta

#### Capacidad de producción

Una vez que se ha modificado los procesos por medio de las actividades eliminadas y los tiempos de proceso, se ha realizado la comparación entre la situación actual y la propuesta, la Figura 28, muestra la comparativa del estudio.

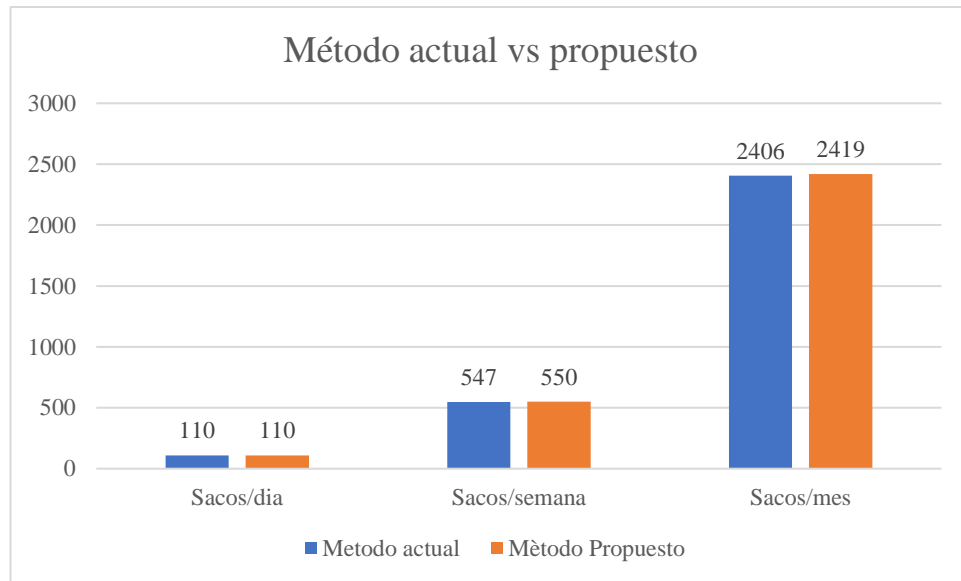


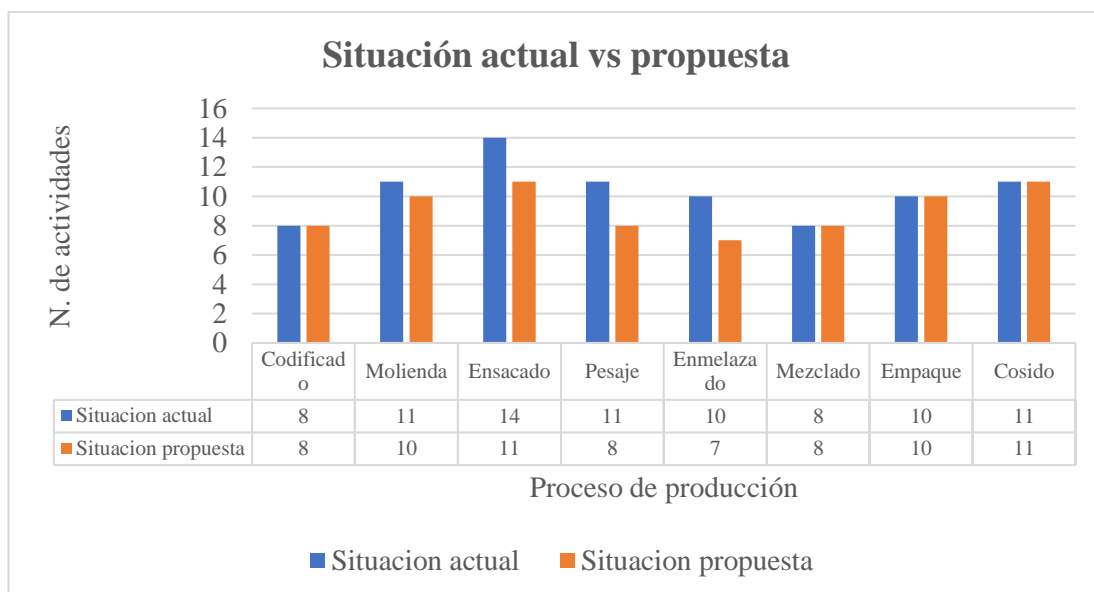
Figura 28. Situación actual vs propuesta (capacidad de producción)

#### Análisis

Al eliminar las actividades que no agregan valor al producto, se estima que la empresa va a obtener los resultados de: durante la jornada de trabajo no se tiene observa una variación de salidas estimadas; semanalmente la empresa puede progresar la producción en 3 unidades y; al mes la empresa tiene la capacidad de elaborar hasta 13 sacos extra en su planificación teniendo una mejora del 0,54%. Además, se considera que puede existir una mejora potencial a partir del empleo de la metodología de las 5s en la planta de producción para aumentar su producción mensual.

#### Actividades

Una vez elaborados los cambios en el proceso productivo, la Figura 29, muestra la mejora en el número de actividades que se plantea.



**Figura 29.** Situación actual vs propuesta (actividades)

## Análisis

El número de actividades por el planteamiento de las mejoras en los puestos de trabajo pasaron de 83 en la situación actual a 73 en la propuesta, esto representa la eliminación del 12,05% del total, optimizando las actividades de trabajo. En general, mediante la propuesta de reducción de las actividades que generan diferentes desperdicios, se puede mejorar la planta de producción en términos de obtener un valor agregado para el producto.

### 3.1.10 Manual de procedimientos

Una vez elaborada la propuesta de reducción de las actividades innecesarias presentes en la empresa, se elaboró un manual de procedimientos para estandarizar cada puesto de trabajo según los recursos empleados, el anexo 10, muestra el documento. El manual permite que los operarios de nueva contratación puedan tener una inducción adecuada a los requerimientos estandarizados de producción, permitiendo constantemente que la empresa pueda desarrollarse internamente y presentar documentos al día durante una auditoría interna o externa del área de trabajo.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- Mediante el levantamiento de procesos evaluado en la empresa “BALANVALLE CÍA. LTDA.” se determinó que la planta se maneja bajo ocho áreas de trabajo que son: codificado con 8 actividades; molienda con 12 actividades; ensacado con 14 actividades; pesaje con 11 actividades; enmelazado con 10 actividades; mezclado con 8 actividades; empaque con 10 actividades y; cosido con 11 actividades. Con un total de 83 actividades repartidas entre 6 operarios, la empresa presentó un déficit en el manejo de recursos basado en actividades de recorrido principalmente.
- Al evaluar las condiciones de trabajo en la planta se obtuvo que la línea de producción presenta desperdicios divididos en: 43,75% de recorridos innecesarios; 25% de esperas no programadas; 25% de reprocesos y; 6,25% del mal uso de la información de los puestos de trabajo. El mayor desperdicio se genera por los recorridos presentes en varios procesos que derivan de la falta de balanzas en las áreas estratégicas.
- Mediante el estudio que propone la eliminación de los desperdicios que no agregan valor a la empresa se obtuvo que la propuesta se centró en la optimización de la línea de producción en un 12,05% a partir de la reducción de 10 actividades para terminar en un total de 73 tareas, eliminando mayormente los desplazamientos innecesarios.
- Durante el desarrollo del manual de procesos planteado para la empresa, se logró estandarizar las actividades de trabajo, además, se brinda a la alta dirección la guía adecuada para manejar los recursos presentes en la planta, esto regula las entradas y salidas planteadas según el manejo de información, planteamiento de funciones y obtener representativa.



## **4.2 Recomendaciones**

- Considerar la compra de las balanzas bajo el mismo modelo para estandarizar de forma adecuada los tiempos requeridos para el pesaje de materia prima y producto final.
- Brindar a los operarios una capacitación adecuada con base al manual de procesos que se propone, de esta forma se reduce los tiempos de explicación y el personal va a tener una idea clara sobre el manejo de recursos presentes.
- Plantear una segunda salida de la llave de enmezalado para reducir las esperas que se obtienen por las propiedades de la melaza y las condiciones climáticas, generando la mayor demora de la planta.

## **MATERIALES DE REFERENCIA**

### **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] M. Mallar, La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente, *Visión del futuro*, vol. 1, n° 13, pp. 14-37, 2019.
- [2] P. Mosquera, *Manufactura esbelta para el mejoramiento en la planta de producción de la empresa Bioalimentar compañía limitada*, Quito: Universidad Técnica de Ambato, 2020.
- [3] D. Chachapoya, *Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón Cevallos*, Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2017.
- [4] S. Olmedo, *Gestión de procesos en el departamento de producción de la fábrica textil Tarco Sport*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2022.
- [5] G. Saltos, Los Sistemas de Gestión de Calidad y la conformidad de la norma, *Revista Publicando*, vol. IV, n° 11, pp. 620 - 644, 2017.
- [6] A. Potosmte y E. Solano, *Propuesta de mejora del proceso de elaboración de camisetas del área de confección Next Level para un análisis operacional en la empresa IRENE S.A.*, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Nicaragua, 2016.
- [7] C. Quispe, *Mejoramiento de la capacidad de producción aplicando herramientas de Lean Manufacturing en carrocías Los Andes*, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2018.
- [8] S. Alcívar, *Plan de negocios para la comercialización de alimento balanceado*, Guayaquil: Universidad Laica, 2022.
- [9] M. Blandón, *Estudio de caso: Desarrollo de una metodología (DMAIC o Seis Sigma) para evaluación de mermas de materia prima en la planta de alimentos balanceados de la Escuela Agrícola Panamericana*, Zamorano, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2021.
- [10] C. Miranda, *El negocio de alimentos balanceados, aún es una actividad rentable*, *Revista Agrícola Todo Campo*, vol. 1, n° 2, pp. 21-39, 2018.

- [11] Senplades, Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Quito-Ecuador, 2017.
- [12] Afaba, Transformación de la naturaleza de alimentos, Quito, 2019.
- [13] Molidos Champions, Para un buen resultado en la alimentación de todo tipo de ganado, el alimento debe ser bien mezclado, palatable y bien balanceado en energía, proteína, fibra, minerales y vitaminas, Quito, 2019.
- [14] L. Socconini, El proceso de las 5'S en acción, Barcelona: Marge Books, 2020.
- [15] M. Bollaín, Ingeniería de instrumentación de plantas de proceso, Ediciones Díaz de Santos, 2019.
- [16] M. Palomo, Análisis de puestos de trabajo: concepto, aplicaciones y proceso, ESIC Editorial, 2021.
- [17] L. Ríos, Proceso y Principios: Una aproximación a los principios procesales, Buenos Aires: J.M Bosch, 2020.
- [18] C. Pires, Gestión Por Procesos En La Práctica, Independently Published, 2021.
- [19] A. Pucheu, Gestión de la productividad y el desempeño, Ediciones UC, 2021.
- [20] J. Argüelles, Proyectos seis sigma, Reverte, 2021.
- [21] A. Isaza, Control interno y sistema de gestión de calidad: Guía para su implantación en empresas públicas y privadas. 3a edición, Ediciones de la U, 2018.
- [22] A. Oviedo, Gestión de Reclutamiento y Selección de Personal, Educa Digital, 2021.
- [23] A. Oviedo, Gestión de documentación, Educa Digital, 2021.
- [24] G. Villacreses, Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa ECOCAMPO, Pontificia Universidad Católica, Quito, 2018.
- [25] D. Bello, F. Murrieta y C. Herrera, Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora, Ciencia Administrativa, vol. 16, nº 1, pp. 1-9, 2020.

- [26] D. Ilvis, Gestión por Procesos en la microempresa de Cerveza Artesanal Montalvina, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [27] Y. Ramírez y R. Quiliche Castellares, Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera, INGNosis Revista de Investigación Científica, vol. 4, n° 1, pp. 64-77, 2018.
- [28] Q. Xavier, Mejora de producción del servicio de lavado, 2015.
- [29] Times in the traditional coffee manual collection, Ingeniería Industrial, vol. 37, n° 2, pp. 114-126, 2016.
- [30] P. Alcalde, Calidad 3.<sup>a</sup> edición 2019, Editorial Paraninfo, 2019.
- [31] M. Réquillard, ¿Cómo realizar un value stream mapping (VSM)?, Independently Published, 2020.
- [32] M. Bollaín, Ingeniería de instrumentación de plantas de proceso, Ediciones Díaz de Santos, 2019.
- [33] R. Carreras, Lean Manufacturing, Ediciones Diaz de Santos S.A., 2021.
- [34] C. Escobar, Lean Six Sigma, Programa Editorial Universal, 2021.
- [35] Edición Emd, Mantenimiento mecatrónico, Amazon Digital Services LLC - Kdp, 2022.
- [36] R. Agustina, Cadena de suministro 4.0: Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina, Washington: Inter-American Development Bank, 2019.
- [37] L. Socconini, Lean Six Sigma Green Belt, paso a paso, Marge Books, 2021.
- [38] E. Vargas, Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera, Industrial Data, vol. 24, n° 2, pp. 249-271, 2021.
- [39] Secretaria de Relaciones Exteriores, Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos, 2014.

## **ANEXOS**

## **Entrevista**

**Gerente BALANVALLE CÍA. LTDA.:** Ing. Edwin Chicaiza.

### **1. Reseña histórica de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.?**

Previamente, se contaba con una granja de animales, sin embargo, por los altos costos y la mala calidad de balanceado del sector, se crea la empresa de balanceado bovino con el nombre de BALANVALLE CÍA. LTDA. en el año 1986 en la ciudad de Machachi. En la actualidad, la planta cuenta con máquinas que trabajan a gran escala, que, en su mayoría, son controladas por operarios.

### **2. ¿La empresa cuenta con filosofía empresarial?**

Si se cuenta con los datos básicos, sin embargo, por asuntos internos, no se ha modificado en los últimos 10 años de servicio. Se considera que la filosofía aún está orientada a la dirección de la empresa.

### **3. ¿Cómo está constituido el área de producción?**

Se cuenta con 6 operarios para cumplir con las actividades de la planta de producción. Existen 2 operarios para los procesos de enmelazado, mezclado y empaque.

### **4. ¿Qué normas de calidad fueron implementadas en la empresa?**

La empresa cuenta con la norma NTE INEN 1643:2013 y la norma NTE INEN 192:2013 que refieren a la elaboración de balanceado para animales de granja bajo las porciones de materia prima adecuada, no se implementó la norma internacional ISO 9001:2015 debido a los requerimientos impuestos y la falta de documentación interna.

### **5. ¿Tiene un manual de introducción al operario a su puesto de trabajo?**

El operario fue introducido a su puesto de trabajo con la condición de enviar la hoja de vida con al menos 2 años de experiencia sobre el área de trabajo. No se cuenta con manuales o documentos que faciliten o brinden una ayuda directa al operario.

Anexo 2. Encuesta realizada al personal de producción de la empresa Balanvalle Cía. Ltda.

**Encuesta sobre datos internos de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.**

Encuestado: .....

Cargo: .....

1. ¿Nivel de instrucción?

Primaria       Secundaria       Superior

2. ¿El gerente le brindo una capacitación previa introducción al puesto de trabajo?

SI       NO

3. ¿Existen documentos de capacitación previa introducción al puesto de trabajo?

SI       NO

4. ¿Brindan soporte técnico a las máquinas que maneja?

SI       NO

5. ¿Con que frecuencia se presentan problemas en la línea de producción?

Poco frecuente       Frecuente       Muy frecuente

6. ¿El proceso que realiza, cuenta con indicadores de productividad?

SI       NO

7. ¿Tiene hojas de control de calidad sobre la producción?

SI       NO

## Tabulación de encuesta del personal de producción.

### 1. ¿Nivel de instrucción?

| Opciones     | Respuesta |
|--------------|-----------|
| Primaria     | 1         |
| Secundaria   | 5         |
| Superior     | 0         |
| <b>TOTAL</b> | <b>6</b>  |



### Análisis e interpretación

Según la encuesta desarrollada en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA., 1 operario cuenta con instrucción primaria y 5 operarios cuentan con instrucción secundaria, por lo tanto, los operarios no se encuentran capacitados para el puesto de trabajo.



2. ¿El gerente le brindo una capacitación previa introducción al puesto de trabajo?

| Opciones     | Respuesta |
|--------------|-----------|
| SI           | 1         |
| NO           | 5         |
| <b>TOTAL</b> | <b>6</b>  |



### Análisis e interpretación

Según la encuesta desarrollada en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA., 1 operario si obtuvo la capacitación requerida y 5 operarios no recibieron capacitación. El único operario que recibió la capacitación fue para sostener control sobre la máquina de codificación (proceso manual).

### 3. ¿Existen documentos de capacitación previa introducción al puesto de trabajo?

| Opciones     | Respuesta |
|--------------|-----------|
| SI           | 1         |
| NO           | 5         |
| <b>TOTAL</b> | <b>6</b>  |



#### Análisis e interpretación

Según la encuesta desarrollada en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA., a 1 operario se le entregó el manual de usuario de la máquina y a 5 operarios no se les entregó ningún documento que facilite el ingreso a un puesto de trabajo. Los operarios se introdujeron en el puesto de trabajo solo con las consideraciones primarias.

#### 4. ¿Brindan soporte técnico a las máquinas que maneja?

| Opciones     | Respuesta |
|--------------|-----------|
| SI           | 0         |
| NO           | 6         |
| <b>TOTAL</b> | <b>6</b>  |

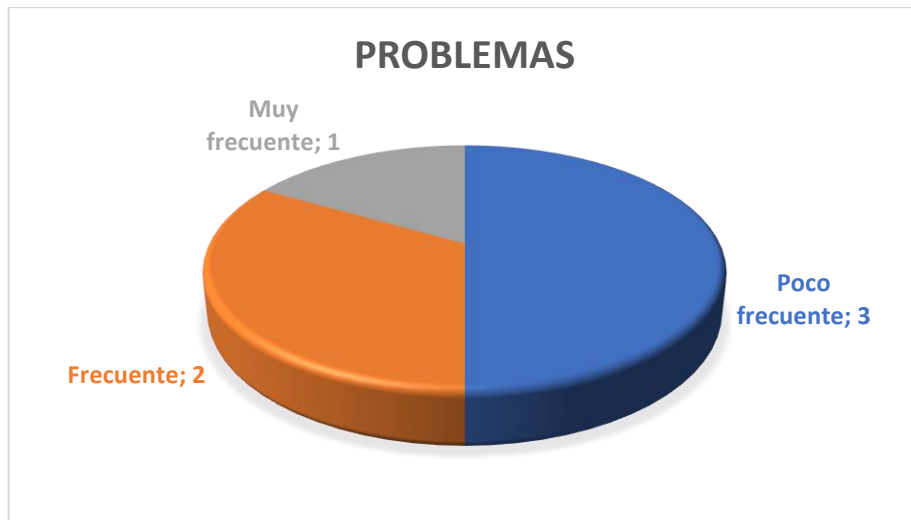


#### Análisis e interpretación

Según la encuesta desarrollada en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA., el 100% de los operarios afirma que se realiza el mantenimiento correctivo únicamente. Actualmente existe una máquina en el área de mezclado que no fue reparada desde el 2018.

**5. ¿Con que frecuencia se presentan problemas en la línea de producción?**

| Variable       | Selección |
|----------------|-----------|
| Poco frecuente | 3         |
| Frecuente      | 2         |
| Muy frecuente  | 1         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>6</b>  |



**Análisis e interpretación**

Según la encuesta desarrollada en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA., 3 operarios describen problemas poco frecuentes, 2 operarios describen problemas frecuentes y 1 operario describe problemas muy frecuentes. El problema deriva del área de molienda, donde, el filtro de salida de materia prima se obstruye por diversos factores.

**6. ¿El proceso que realiza, cuenta con indicadores de productividad?**

| Opciones     | Respuesta |
|--------------|-----------|
| SI           | 0         |
| NO           | 6         |
| <b>TOTAL</b> | <b>6</b>  |



**Análisis e interpretación**

Según la encuesta desarrollada en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA., el 100% de los operarios afirma que no se cuenta con indicadores de productividad para medir la calidad de la salida de un lote de pedido.

**7. ¿Tiene hojas de control de calidad sobre la producción?**

| Opciones     | Respuesta |
|--------------|-----------|
| SI           | 0         |
| NO           | 6         |
| <b>TOTAL</b> | <b>6</b>  |



**Análisis e interpretación**

Según la encuesta desarrollada en la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA., el 100% de los operarios afirma que, los procesos son realizados arbitrariamente y las correcciones se las realiza previo empaque de los productos.

**Anexo 3.** Historial de ventas, año 2019, BALANVALLE CÍA. LTDA.

| <b>Producto</b>                        | <b>Ventas del año 2019 (unidades)</b> |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|--|---------------------------------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
|  | Enero                                 | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <b>Balanceado bovino (crecimiento)</b> | 40                                    | 44      | 51    | 34    | 51   | 35    | 51    | 41     | 30         | 46      | 40        | 38        |
| <b>Balanceado bovino (súper leche)</b> | 413                                   | 509     | 448   | 374   | 348  | 303   | 454   | 551    | 438        | 518     | 442       | 525       |
| <b>Balanceado bovino (completo)</b>    | 821                                   | 837     | 729   | 969   | 976  | 846   | 1007  | 899    | 746        | 875     | 1082      | 1107      |

**Anexo 4.** Historial de ventas, año 2020, BALANVALLE CÍA. LTDA.

| Producto                        | Ventas del año 2020 (unidades) |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|---------------------------------|--------------------------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
|                                 | Enero                          | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Balanceado bovino (crecimiento) | 27                             | 37      | 42    | 31    | 53   | 52    | 31    | 35     | 43         | 37      | 44        | 41        |
| Balanceado bovino (súper leche) | 454                            | 401     | 259   | 364   | 488  | 350   | 337   | 354    | 345        | 459     | 379       | 428       |
| Balanceado bovino (completo)    | 1109                           | 861     | 930   | 805   | 872  | 890   | 959   | 1090   | 972        | 881     | 932       | 1021      |



**Anexo 5.** Historial de ventas, año 2021, BALANVALLE CÍA. LTDA.

| Producto                        | Ventas del año 2021 (unidades) |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|---------------------------------|--------------------------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
|                                 | Enero                          | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Balanceado bovino (crecimiento) | 32                             | 35      | 40    | 30    | 53   | 53    | 57    | 35     | 32         | 54      | 27        | 42        |
| Balanceado bovino (súper leche) | 553                            | 442     | 336   | 454   | 331  | 504   | 486   | 490    | 321        | 465     | 407       | 426       |
| Balanceado bovino (completo)    | 935                            | 842     | 753   | 987   | 790  | 603   | 730   | 824    | 805        | 882     | 840       | 996       |

**Anexo 6.** Factor de ponderación sobre los factores considerados para la evaluación

|                         | Diversificación | Adaptabilidad | Eficacia de procesos | Desarrollo estratégico | Cumplimiento de demanda | Total | Peso |
|-------------------------|-----------------|---------------|----------------------|------------------------|-------------------------|-------|------|
| Diversificación         |                 | 0             | 0                    | 0                      | 1                       | 1     | 0,10 |
| Adaptabilidad           | 1               |               | 1                    | 0                      | 1                       | 3     | 0,30 |
| Eficacia de procesos    | 1               | 0             |                      | 1                      | 0                       | 2     | 0,20 |
| Desarrollo estratégico  | 1               | 1             | 0                    |                        | 1                       | 3     | 0,30 |
| Cumplimiento de demanda | 0               | 0             | 1                    | 0                      |                         | 1     | 0,10 |
|                         |                 |               |                      |                        |                         | 10    | 1,00 |



Anexo 7. Seguimiento de cartas de control de metodología 5S

|  |              | Control de tarjetas |                           |               |
|---|--------------|---------------------|---------------------------|---------------|
| <b>Elaborado por:</b>   |              |                     |                           |               |
| <b>Área:</b>  |              |                     |                           |               |
| <b>Fecha:</b>   |              |                     |                           |               |
| Seguimiento   |              |                     |                           |               |
| N.  | Tarjeta roja | Tipo de tarjeta     | Acción                    | Observaciones |
|   |              |                     |                           |               |
|   |              |                     |                           |               |
|   |              |                     |                           |               |
|   |              |                     |                           |               |
|   |              |                     |                           |               |
| <b>Encargado</b>  |              |                     | <b>Firma de encargado</b> |               |
|   |              |                     |                           |               |






Anexo 8. Seguimiento de control de limpieza metodología 5S

|  <span style="float: right;"><b>Control de limpieza</b></span> |        |                           |       |
|---|--------|---------------------------|-------|
| <b>Encargado del área:</b>  |        |                           |       |
| <b>Área:</b>  |        |                           |       |
| <b>Fecha:</b>   |        |                           |       |
| Seguimiento   |        |                           |       |
| Fecha   | Nombre | Acción                    | Firma |
|   |        |                           |       |
|   |        |                           |       |
|   |        |                           |       |
|   |        |                           |       |
|   |        |                           |       |
| <b>Encargado</b>  |        | <b>Firma de encargado</b> |       |
|   |        |                           |       |

Anexo 9. Documento del estudio de tiempos

|  |  | "UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO<br>FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL<br>CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN" |                     |             |  |   |   |   |  |
|---|--|---|---------------------|-------------|---|---|---|---|--|
| Cursograma Analítico  |  |   |                     |             |   |   |   |   |  |
| Empresa:  | Balanvalle Cia. Ltda.  | Método:   | Actual              | Hoja:       | 1 de 1  |   |   |   |  |
| Producto:   | Balanceado bovino completo 40 Kg.  | Realizado por:  | Marco Castellano    | Diagrama:   | 1   |   |   |   |  |
| Departamento:   | Departamento de producción   | Aprobado por:   | Ing. Freddy Lema    | Fecha:      | 3/8/2022  |   |   |   |  |
| Area:   | Línea de producción  | Operarios:  | Personal producción | Aprobación: | 3/8/2022  |   |   |   |  |
| Identificación de actividades   |  | Distancia (m)   | Tiempo (seg)        | Símbolo     |   |   |   |   | Operaciones  |
| N.  | Descripción  |   |                     | ○           | ⇒   | □ | D | ▽ |  |
| 1   | Envío de la hoja de producción   |   | 12,15               |             | 1   |   |   |   | Se envía la hoja de lote de producción a las áreas de codificado, molido y enmelazado.               |
| 2   | Ingresar los datos básicos de fecha de elaboración, caducidad y número de lote.    |   | 153,72              | 1           |   |   |   |   |  |
| 3   | Preparar la máquina codificadora.  |   | 348,82              | 1           |   |   |   |   |  |
| 4   | Contar los sacos a codificar.  |   | 363,53              | 1           |   |   |   |   |  |
| 5   | Codificación de sacos  |   | 646,61              | 1           |   |   |   |   | Se realiza para el número de sacos planificados en la jornada de trabajo.                            |
| 6   | Trasladar los sacos al área de producción.   | 46,48   | 10,27               |             | 1   |   |   |   | Los sacos son enviados al área de mezclado.  |
| 7   | Recibir la orden de producción   |   | 10,27               | 1           |   |   |   |   | Se envía la hoja de lote de producción a las áreas de codificado, molido y enmelazado.               |
| 8   | Traslado hacia el área de los molinos.   | 68,58   | 24,58               |             | 1   |   |   |   |  |
| 9   | Colocar las cribas en el molido de acuerdo a la orden de producción.               |   | 23,68               | 1           |   |   |   |   |  |
| 10  | Posicionar en el elevador el número del silo al que va a ser transportado el maíz. |   | 8,25                | 1           |   |   |   |   |  |
| 11  | Encender el motor del elevador.  |   | 7,81                | 1           |   |   |   |   |  |
| 12  | Poner en marcha al molino.   |   | 5,85                | 1           |   |   |   |   |  |
| 13  | Abrir el paso del silo al conducto que conecta al molino                           |   | 3,88                | 1           |   |   |   |   |  |
| 14  | Revisar que el grano pase al molino.   |   | 7,43                |             |   | 1 |   |   | En ocasiones, el grano no se deposita correctamente, por tanto, es necesario un monitoreo constante. |
| 15  | Realizar el molido.  |   | 11831,53            | 1           |   |   |   |   |  |
| 16  | Revisar que la materia prima este triturada en su totalidad.                       |   | 23,95               | 1           |   |   |   |   | Si no está triturado, se realiza nuevamente el   |



|                   |  |               |                  |  |   |          |  |  |   |
|-------------------|--|---------------|------------------|--|---|----------|--|--|---|
| 43                | Verter la melaza en el balde.  |               | 35,74            | 1  |   |          |  |  | Cantidad de melaza en un balde es 10 litros.                  |
| 44                | Cerrar la llave de paso.   |               | 1,30             | 1  |   |          |  |  |   |
| 45                | Trasladar la melaza al área de mezclado.   | 12,19         | 9,04             | 1  |   |          |  |  |   |
| 46                | Encender la máquina de mezclado.   |               | 1,14             | 1  |   |          |  |  |   |
| 47                | Descocer los sacos de la materia prima.  |               | 136,82           | 1  |   |          |  |  |   |
| 48                | Colocar el morochillo con las sales minerales y conservantes en la mezcladora.       |               | 5,03             | 1  |   |          |  |  |   |
| 49                | Colocar la materia prima que se trasladó de la bodega 1 y bodega 2 en la mezcladora. |               | 776,96           | 1  |   |          |  |  |   |
| 50                | Verter la melaza en la máquina de mezclado.  |               | 408,62           | 1  |   |          |  |  |   |
| 51                | Realizar la mezcla final.  |               | 193,80           | 1  |   |          |  |  |   |
| 52                | Codificación manual de número de batch y máquina en los sacos.                       |               | 106,16           | 1  |   |          |  |  |   |
| 53                | Trasladar los sacos al área de empaque.  | 7,62          | 9,96             |  | 1 |          |  |  |   |
| 54                | Colocar el saco en la máquina mezcladora.  |               | 10,31            | 1  |   |          |  |  |   |
| 55                | Verter el producto final en el saco.   |               | 10,58            | 1  |   |          |  |  |   |
| 56                | Trasladar el producto final a la balanza.  | 1,52          | 6,20             |  | 1 |          |  |  |   |
| 57                | Pesaje del producto final.   |               | 11,61            |  |   | 1        |  |  |   |
| 58                | Trasladar el producto final al área de cosido.                                       | 2,29          | 4,21             | 1  |   |          |  |  |   |
| 59                | Realizar el cosido del producto final.   |               | 6,07             | 1  |   |          |  |  |   |
| 60                | Trasladar a la bodega de almacenamiento el producto final.                           | 16,76         | 31,16            |  | 1 |          |  |  |   |
| 61                | Llenar la hoja de lote de producción.  |               | 88,52            |  |   | 1        |  |  | Se documenta e informa sobre el lote de producción terminado. |
| <b>Resumen</b>    |  |               |                  |  |   |          |  |  |   |
| <b>Actividad</b>  |  | <b>Actual</b> | <b>Propuesta</b> | <b>Tiempo (seg)</b>  |   | 20503,10 |  |  |   |
| <b>Operación</b>  |   | 43            | 0                | <b>Distancia (m)</b>   |   | 323,85   |  |  |   |
| <b>Transporte</b> |   | 15            | 0                | <b>Observaciones generales</b>   |   |          |  |  |   |
| <b>Inspección</b> |   | 3             | 0                | Los operarios desarrollan la línea de producción con normalidad, no existen demoras extensas consideradas dentro del estadio, el tiempo no es estandarizado y esta desactualizado. |   |          |  |  |   |
| <b>Demora</b>     |   | 0             | 0                |  |   |          |  |  |   |
| <b>Almacenaje</b> |   | 0             | 0                |  |   |          |  |  |   |
| <b>TOTAL</b>      |  | 61            | 0                |  |   |          |  |  |   |

Anexo 10. Manual de procedimientos






**MANUAL DE  
PROCEDIMIENTOS**


**BALANVALLE CÍA. LTDA.**



|   |  |                            |                    |
|---|--|----------------------------|--------------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>                       |                            |                    |
|   | <b>M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S</b> |                            |                    |
|   | <b>Departamento:</b>                               | Departamento de producción | CODIGO<br>MPBV-001 |
|   | <b>Proceso:</b>                                    | Balanceado completo        |                    |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Hojas preliminares                                 | JUNIO 2023                 |                    |

## ÍNDICE

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| DATOS PRELIMINARES .....           | 1  |
| a) Introducción .....              | 1  |
| b) Objetivo .....                  | 1  |
| c) Alcance.....                    | 1  |
| d) Valores corporativos .....      | 2  |
| e) Organigrama organizacional..... | 2  |
| f) Codificación de procesos.....   | 2  |
| CODIFICADO .....                   | 3  |
| MOLIENDA .....                     | 8  |
| ENSACADO .....                     | 13 |
| PESAJE .....                       | 18 |
| ENMELAZADO .....                   | 23 |
| MEZCLADO .....                     | 28 |
| EMPAQUE .....                      | 33 |
| COSIDO .....                       | 38 |

|   |  |                            |                    |
|---|--|----------------------------|--------------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>                       |                            |                    |
|   | <b>M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S</b> |                            |                    |
|   | <b>Departamento:</b>                               | Departamento de producción | CODIGO<br>MPBV-001 |
|   | <b>Proceso:</b>                                    | Balanceado completo        |                    |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Hojas preliminares                                 | JUNIO 2023                 |                    |

## DATOS PRELIMINARES

### a) Introducción

BALANVALLE CÍA. LTDA. con enfoque sobre el sector de fabricación de alimento para ganado bovino, elabora balanceado de calidad conforme la necesidad del cliente, mejorando cada día bajo el concepto de brindar un producto de calidad a la cartera de clientela actual. El balanceado es un factor clave dentro de las industrias dedicadas a criar animales de granja por lo que las características de un producto conforme norma internacional debe cumplir con características de peso, textura y calidad de alto nivel dentro de la industria. La primera imagen de una empresa es el modelado de producto atractivo y de calidad, por lo que, mantener contacto directo bajo términos de servicio post venta, es vital en términos de conocimiento sobre las necesidades del mercado.


El manual de procedimientos brinda al personal del área de producción una idea sobre el manejo adecuado de las actividades que agregan valor al producto, contando con la cantidad máxima de posibles procedimientos con el fin de manejar adecuadamente los recursos de la planta. Además, el operario de cada área puede ser capacitado de forma eficiente, contando con el control sobre los indicadores que cubren los problemas más frecuentes y reduciendo las soluciones adecuadamente.

### b) Objetivo

Elaborar sistemáticamente el manual de procedimientos para brindar un servicio de capacitación sobre el personal del área de producción de la empresa BALANVALLE CÍA. LTDA.

### c) Alcance

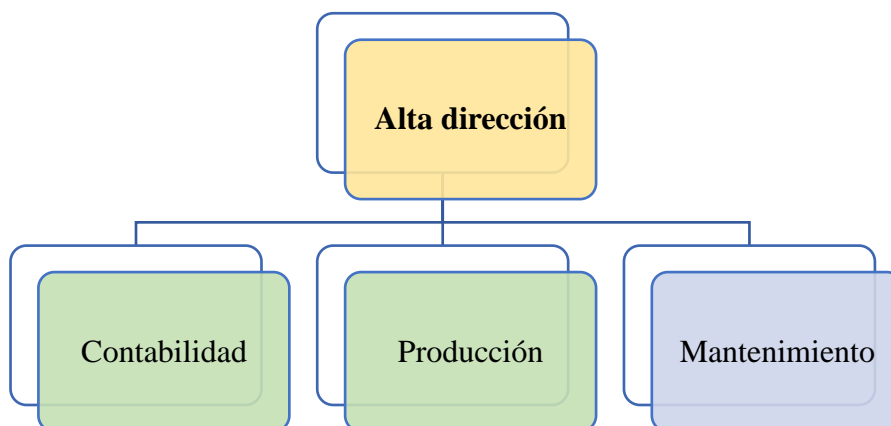
El manual de procedimientos como parte interna de registros de la empresa consta de un modelado de estandarización del área de producción, inicia en la determinación de recursos necesarios para cubrir cada actividad, los responsables de cada espacio de trabajo y las salidas de cada proceso hasta el número adecuado de gestión de control sobre cada operario.

|   |                                 |                            |          |
|---|---------------------------------|----------------------------|----------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |          |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |          |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO   |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | MPBV-001 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Hojas preliminares              | JUNIO 2023                 |          |

#### d) Valores corporativos


- **Lealtad:** Manejar adecuadamente los recursos, evitando llevar un control de salidas excesivas para elaborar un lote de producción.
- **Responsabilidad:** Cumplir con la capacidad de producción diseñada sin exceder o exponer al operario a condiciones extremas de trabajo.
- **Honestidad:** Especificar errores o problemas internos para determinar soluciones que mitiguen o reduzcan problemas en la planta de producción.

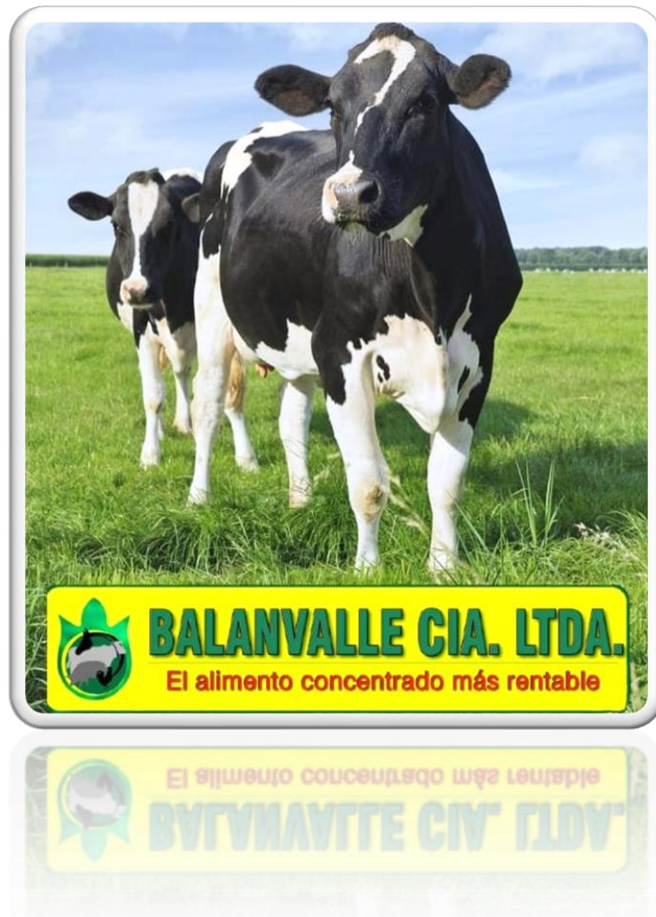
#### e) Organigrama organizacional




#### f) Codificación de procesos

| <i>N°</i> | <i>Descripción</i>    | <i>Código</i> |
|-----------|-----------------------|---------------|
| 1         | Proceso de codificado | PCD-2023-01   |
| 2         | Proceso de molienda   | PMD-2023-02   |
| 3         | Proceso de ensacado   | PES-2023-03   |
| 4         | Proceso de pesaje     | PPJ-2023-04   |
| 5         | Proceso de enmelazado | PEN-2023-05   |
| 6         | Proceso de mezclado   | PMZ-2023-06   |
| 7         | Proceso de empaque    | PEP-2023-07   |
| 8         | Proceso de cosido     | PCS-2023-08   |

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PCD-2023-01 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Codificado                      | JUNIO 2023                 |             |



CODIFICADO

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PCD-2023-01 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Codificado                      | JUNIO 2023                 |             |

## 1. Objetivo

Contar el número de sacos requeridos para elaborar un lote de producción para elaborar el registro de los datos según lo establece la ley.

## 2. Alcance

El proceso de codificado inicia desde la recepción de la hoja de producción por parte del operario del área para proceder con el conteo de sacos, preparación de la máquina e iniciar el proceso de codificado hasta que los sacos son enviados al área de mezclado.

## 3. Referencia Normativa o Políticas

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 643:1988

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1689:2012

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 618:1981

LEY 6883:1982, Control de la elaboración y expendio de alimentos para animales

## 4. Responsabilidades


**Operario de ventas:** Elabora la orden de producción, la imprime y la comparte con el operario de codificado incluyendo una copia que debe ser firmada para constancia de recepción.

**Operario de codificado:** Realiza el proceso de conteo y preparación de sacos para colocar el producto final.

**Operario de molienda:** Recepta la hoja de producción para determinar la materia prima del lote de producción.


## 4. Glosario de términos y abreviaturas

**Batch:** Cantidad máxima permitida que se puede procesar en una máquina para elaborar lotes de producción.

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PCD-2023-01 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Codificado                      | JUNIO 2023                 |             |

## 5. Proceso

| BALANCEADO COMPLETO     |   | Fecha de elaboración  |                       | Fecha de aprobación |  |
|-------------------------|---|-----------------------|-----------------------|---------------------|--|
|                         |   | 27 de julio de 2023   |                       | 31 de julio de 2023 |  |
| <b>Procedimiento:</b>   | Codificación de sacos.                    |                       |                       |                     |  |
| <b>Departamento</b>     | Producción.                               |                       |                       |                     |  |
| Responsable de entradas | Tarea                                     | Materia prima         | Responsable de salida | Tiempo (s)          |  |
| Personal de ventas      | Traslado al área de ventas                | ---                   | Codificador de sacos  | 0,45                |  |
| Codificador de sacos    | Recibir la hoja de pedido                 | Hoja de<br>producción | Codificador de sacos  | 0,11                |  |
| Codificador de sacos    | Traslado al área de codificado            | ---                   | Codificador de sacos  | 0,43                |  |
| Codificador de sacos    | Conteo de sacos para el pedido            | Sacos contados        | Codificador de sacos  | 0,22                |  |
| Codificador de sacos    | Preparar máquina de codificación          | ---                   | Codificador de sacos  | 4,31                |  |
| Codificador de sacos    | Ingresar datos a la máquina de codificado | Máquina<br>preparada  | Codificador de sacos  | 1,41                |  |
| Codificador de sacos    | Codificación de sacos                     | Sacos codificados     | Codificador de sacos  | 24,89               |  |
| Codificador de sacos    | Desplazar sacos al área de empaque        | ---                   | Operario de molienda  | 0,38                |  |

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PCD-2023-01 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Codificado                      | JUNIO 2023                 |             |

## 6. Indicadores


| Código | Nombre de indicador        | Fórmula  | Responsable       |
|--------|----------------------------|--|-------------------|
| IMPC   | Manejo de materia prima    | $ICPC = \frac{\text{Total de consumo esperado}}{\text{Total de materia prima}} \times 100\%$ | Operario de corte |
| IMD    | Generación de desperdicios | $IMD = 100\% - ICPC$   |                   |
| INE    | Nivel óptimo de ensamble   | $INE = \frac{\text{Total de productos conformes}}{\text{Total de productos}} \times 100\%$   |                   |

## 7. Documentos y Registros

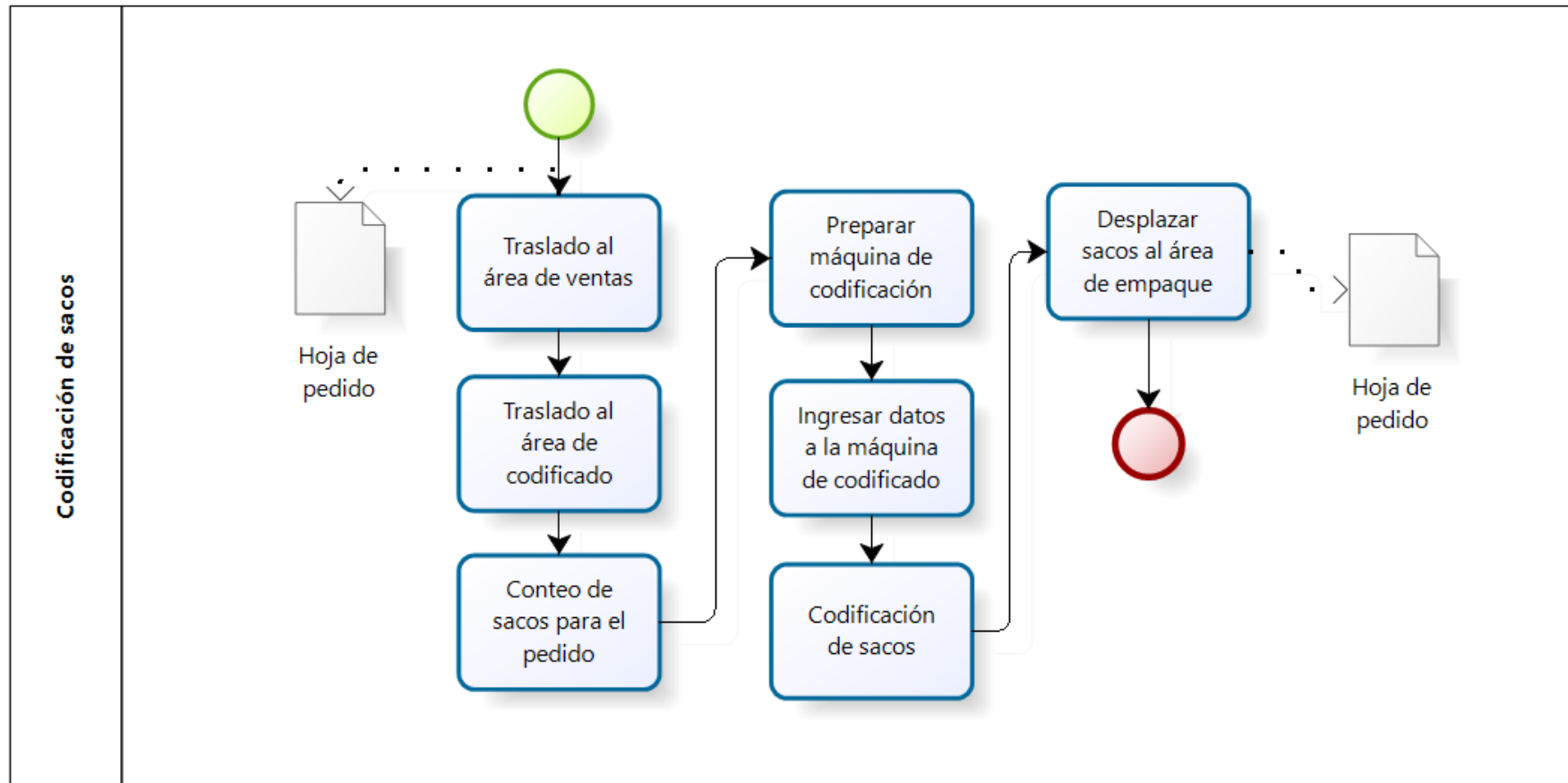
| Código de documentación | Nombre de documento                                  | Investigación aplicada | Soporte                |
|-------------------------|--|------------------------|------------------------|
| MPBV-001                | Manual de procedimientos<br>BALANVALLE CÍA.<br>LTDA. | Observación directa    | NTE INEN 1<br>643:1988 |
|                         |  |                        | NTE INEN<br>1689:2012  |
|                         |  |                        | NTE INEN<br>618:1981   |

## 8. Historial de cambios


| Registro de cambios | Encargado de cambio | Fecha de cambio |
|---------------------|---------------------|-----------------|
|                     |                     |                 |

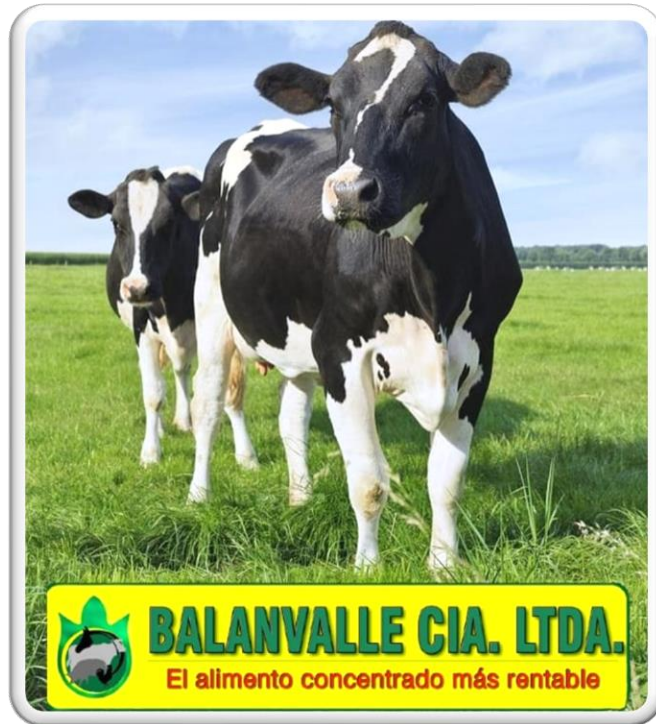
|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PCD-2023-01 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Codificado                      | JUNIO 2023                 |             |

**Anexo A.** Diagrama de flujo del proceso codificado de sacos






|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMD-2023-02 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Molienda                        | JUNIO 2023                 |             |



# MOLIENDA

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMD-2023-02 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Molienda                        | JUNIO 2023                 |             |

## 1. Objetivo

Determinar la materia prima requerida para elaborar el balanceado completo.

## 2. Alcance

El proceso de molienda va desde la revisión de la materia prima requerida según el lote de producción hasta el envío de esta hacia el área de producción para su futuro procesamiento.

## 3. Referencia Normativa o Políticas

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1689:2012

## 4. Responsabilidades


**Operario de codificación de sacos:** Traslada la hoja de producción hacia el área de molienda.

**Operario de molienda:** Distribuye adecuadamente la materia prima requerida para elaborar el balanceado.

**Operario de ensacado:** Se encarga de llenar los sacos con la materia prima.


## 4. Glosario de términos y abreviaturas

**Criba:** Instrumento que filtra el grano requerido el proceso de mezclado.

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMD-2023-02 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Molienda                        | JUNIO 2023                 |             |

## 5. Proceso

| BALANCEADO COMPLETO            |                                    | Fecha de elaboración | Fecha de aprobación          |                     |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------|---------------------|
|                                |                                    | 27 de julio de 2023  | 31 de julio de 2023          |                     |
| <b>Procedimiento:</b>          | Molienda.                          |                      |                              |                     |
| <b>Departamento</b>            | Producción.                        |                      |                              |                     |
| <b>Responsable de entradas</b> | <b>Tarea</b>                       | <b>Materia prima</b> | <b>Responsable de salida</b> | <b>Tiempo (seg)</b> |
| Codificador de sacos           | Recibir la hoja de pedido          | Hoja de pedido       | Operario de molienda         | 0,22                |
| Operario de molienda           | Traslado al área de cisternas      | ----                 | Operario de molienda         | 0,21                |
| Operario de molienda           | Preparar cribas de las cisternas   | ----                 | Operario de molienda         | 0,06                |
| Operario de molienda           | Preparar el elevador de la máquina | ----                 | Operario de molienda         | 0,07                |
| Operario de molienda           | Encender el elevador               | ----                 | Operario de molienda         | 0,07                |
| Operario de molienda           | Programar según materia prima      | Máquina lista        | Operario de molienda         | 0,04                |
| Operario de molienda           | Abrir el silo                      | ----                 | Operario de molienda         | 34,83               |
| Operario de molienda           | Revisar el filtro de materia prima | ----                 | Operario de molienda         | 0,08                |
| Operario de molienda           | Cerrar el silo                     | ----                 | Operario de molienda         | 0,16                |
| Operario de molienda           | Apagar el elevador                 | Materia prima lista  | Operario de sales minerales  | 0,14                |

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMD-2023-02 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Molienda                        | JUNIO 2023                 |             |

## 6. Indicadores


| Código | Nombre de indicador        | Fórmula   | Responsable                 |
|--------|----------------------------|---|-----------------------------|
| IMPC   | Manejo de materia prima    | $ICPC = \frac{\text{Total de consumo esperado}}{\text{Total de materia prima}} * 100\%$ | Operario de fibra de vidrio |
| IMD    | Generación de desperdicios | $IMD = 100\% - ICPC$  |                             |
| IPP    | Peso del producto          | $IPP = \frac{\text{Peso esperado}}{\text{Peso total}} * 100\%$                          |                             |

## 7. Documentos y Registros

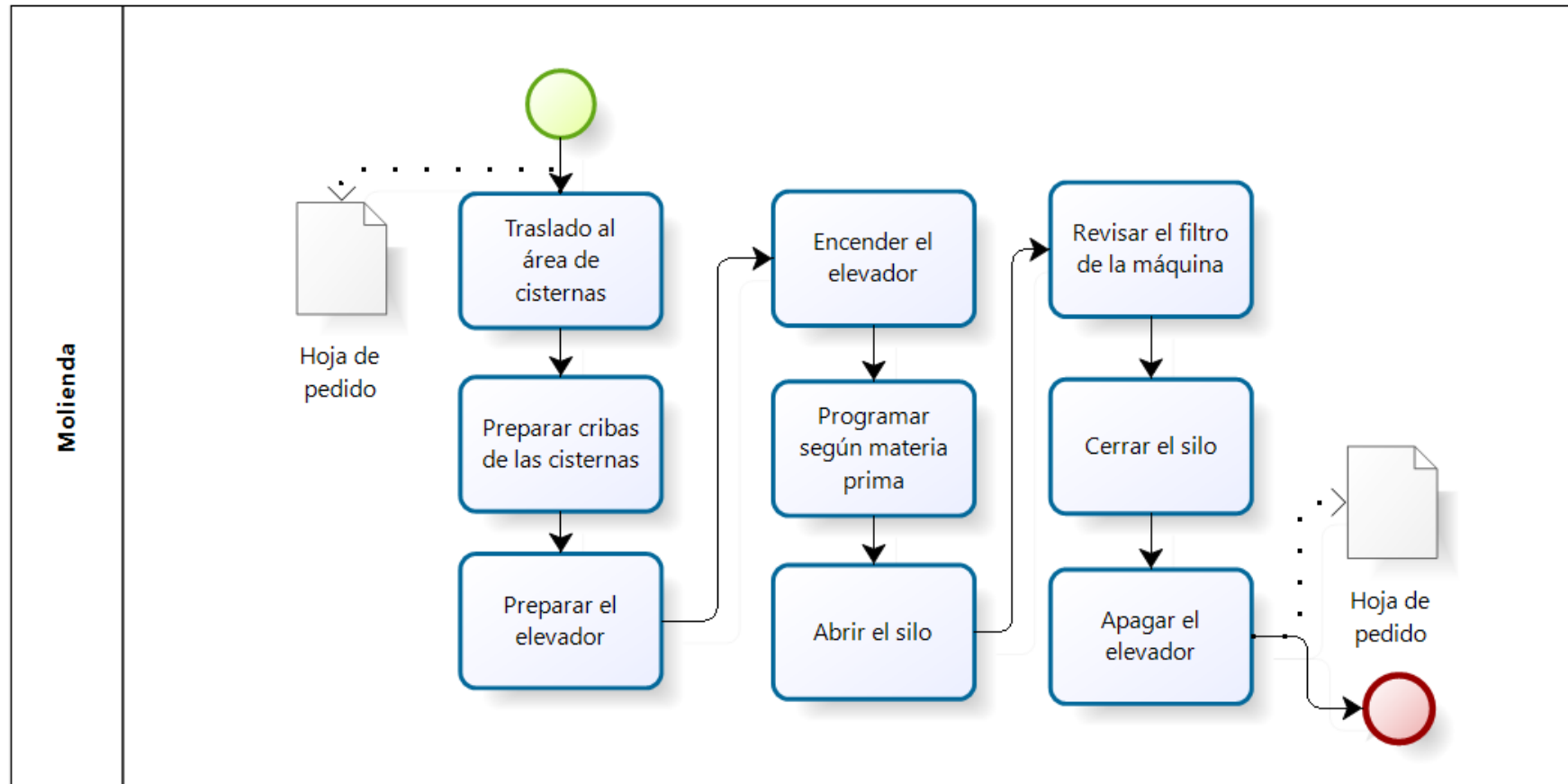
| Código de documentación | Nombre de documento                                  | Investigación aplicada | Soporte                                      |
|-------------------------|--|------------------------|--|
| MPBV-001                | Manual de procedimientos<br>BALANVALLE CÍA.<br>LTDA. | Observación directa    | NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1689:2012 |


## 8. Historial de cambios

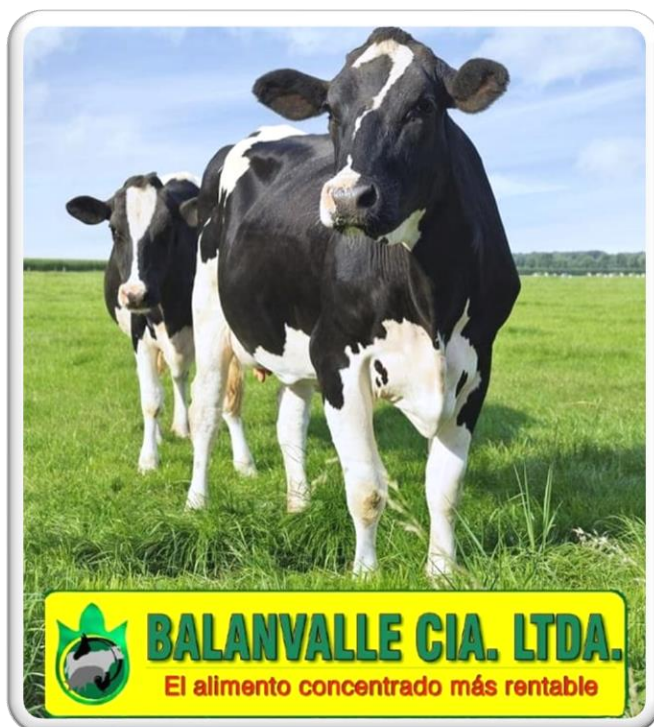
| Registro de cambios | Encargado de cambio | Fecha de cambio |
|---------------------|---------------------|-----------------|
|                     |                     |                 |

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMD-2023-02 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Molienda                        | JUNIO 2023                 |             |

**Anexo A.** Diagrama de flujo del proceso de molienda




|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PES-2023-03 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Ensacado                        | JUNIO 2023                 |             |



# ENSACADO



|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PES-2023-03 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Ensacado                        | JUNIO 2023                 |             |

## 1. Objetivo

Trasladar la materia prima requerida por el lote de pedido hacia el área de mezclado para su procesamiento.

## 2. Alcance

El proceso de ensacado va desde la colocación de materia prima en sacos, donde se coloca según las cantidades hasta su posterior traslado hacia el área mezclado para esperar que el proceso inicie.

## 3. Referencia Normativa o Políticas

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1689:2012

## 4. Responsabilidades


**Operario de molienda:** Se encarga de colocar los sacos debajo de las cribas.

**Operario de ensacado:** Revisa la hoja de pedido para rellenar los sacos.

**Operario de sales minerales:** Recepta la hoja de pedido para revisar las cantidades de materia prima requerida.

## 4. Glosario de términos y abreviaturas


**Tapizado:** Acción de confección de la materia prima.

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PES-2023-03 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Ensacado                        | JUNIO 2023                 |             |

## 5. Proceso

| BALANCEADO COMPLETO     |   | Fecha de elaboración | Fecha de aprobación   |              |  |
|-------------------------|---|----------------------|-----------------------|--------------|--|
|                         |   | 27 de julio de 2023  | 31 de julio de 2023   |              |  |
| <b>Procedimiento:</b>   | Ensacado.                               |                      |                       |              |  |
| <b>Departamento</b>     | Producción.                             |                      |                       |              |  |
| Responsable de entradas | Tarea                                   | Materia prima        | Responsable de salida | Tiempo (seg) |  |
| Operario de molienda    | Encender la tolva                       | ----                 | Operario de ensacado  | 0,19         |  |
| Operario de ensacado    | Colocar el saco bajo la tolva           | ----                 | Operario de ensacado  | 0,13         |  |
| Operario de ensacado    | Abrir la llave de paso                  | Máquina lista        | Operario de ensacado  | 0,04         |  |
| Operario de ensacado    | Verter materia prima en el saco         | ----                 | Operario de ensacado  | 0,05         |  |
| Operario de ensacado    | Retirar el saco de la tolva             | ----                 | Operario de ensacado  | 24,34        |  |
| Operario de ensacado    | Trasladar el saco a la pesadora         | ----                 | Operario de ensacado  | 0,03         |  |
| Operario de ensacado    | Pesar el saco                           | ----                 | Operario de ensacado  | 0,04         |  |
| Operario de ensacado    | Fijar el peso del saco                  | Materia prima lista  | Operario de ensacado  | 0,04         |  |
| Operario de ensacado    | Colocar el saco en el montacargas       | ----                 | Operario de ensacado  | 1,59         |  |
| Operario de ensacado    | Trasladar los sacos al área de mezclado | ----                 | Operario de pesaje    | 0,06         |  |



|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PES-2023-03 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Ensacado                        | JUNIO 2023                 |             |

## 6. Indicadores


| Código | Nombre de indicador                      | Fórmula  | Responsable          |
|--------|--|--|----------------------|
| IPSC   | Porcentaje de satisfacción de confección | $IPSC = Total\ de\ fallos$                         | Operario de tapizado |
| IMD    | Generación de desperdicios               | $IMD = 100\% - ICPC$                               |                      |
| IPP    | Peso del producto                        | $IPP = \frac{Peso\ esperado}{Peso\ total} * 100\%$ |                      |

## 7. Documentos y Registros

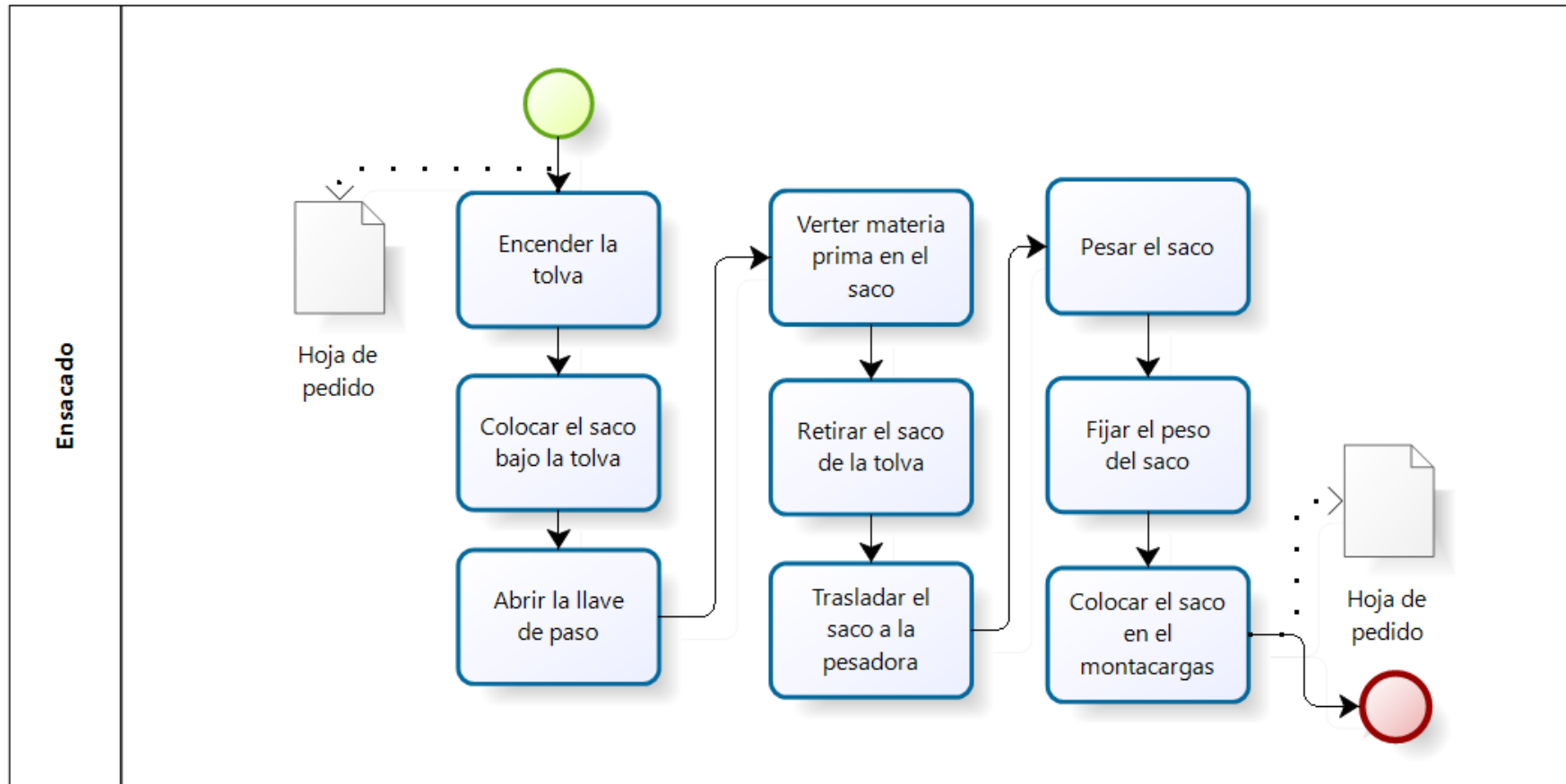
| Código de documentación | Nombre de documento                                  | Investigación aplicada | Soporte  |
|-------------------------|--|------------------------|--|
| MPBV-001                | Manual de procedimientos<br>BALANVALLE CÍA.<br>LTDA. | Observación directa    | NORMA<br>TÉCNICA<br>ECUATORIANA<br>NTE INEN<br>1689:2012 |


## 8. Historial de cambios

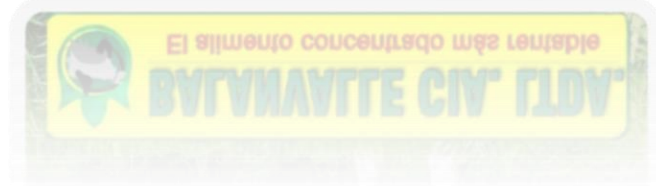
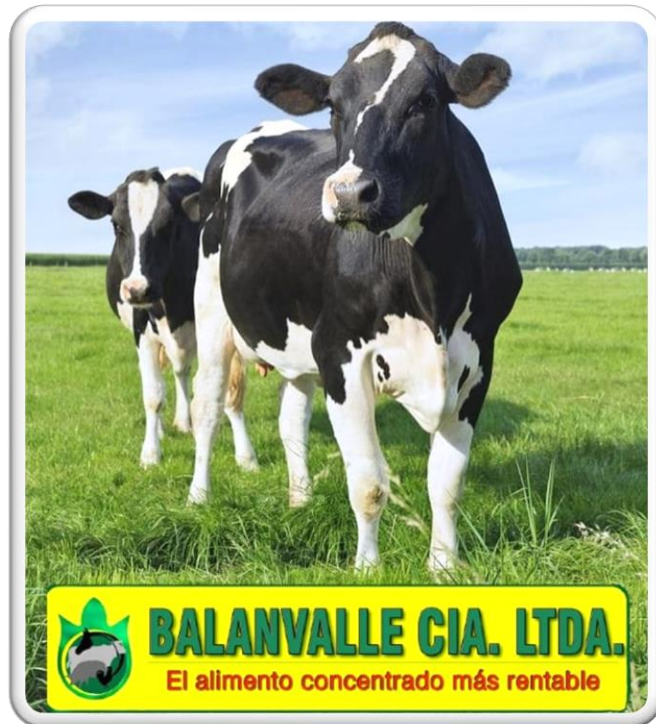
| Registro de cambios | Encargado de cambio | Fecha de cambio |
|---------------------|---------------------|-----------------|
|                     |                     |                 |

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PES-2023-03 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Ensacado                        | JUNIO 2023                 |             |


**Anexo A.** Diagrama de flujo del proceso de ensacado



|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PPJ-2023-04 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Pesaje                          | JUNIO 2023                 |             |



# PESAJE

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PPJ-2023-04 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Pesaje                          | JUNIO 2023                 |             |

## 1. Objetivo

Determinar la cantidad de materia prima requerida para elaborar un lote de producción del producto final.

## 2. Alcance

El proceso de pesaje inicia con la lectura de la hoja de producción, análisis de cantidad de sales minerales y conservantes hasta su posterior envío de estos hacia el área de mezclado.

## 3. Referencia Normativa o Políticas

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1689:1989

## 4. Responsabilidades

**Operario de ensacado:** Deja la hoja de producción en la bodega 1 para su posterior proceso.


**Operario de pesaje:** Pesa las sales minerales y conservantes requeridos para su envío hacia el área de mezclado.

**Operario de enmelazado:** Recapta la hoja de producción para continuar con el proceso de elaboración del producto.

## 4. Glosario de términos y abreviaturas


**Sales minerales:** Materia prima que complementa la mezcla con el saborizado de tipo ácido.

**Conservantes:** Materia prima que minimiza el tiempo de deterioro del producto.

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PPJ-2023-04 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Pesaje                          | JUNIO 2023                 |             |

## 5. Proceso

| BALANCEADO COMPLETO     |  | Fecha de elaboración | Fecha de aprobación    |              |  |
|-------------------------|--|----------------------|------------------------|--------------|--|
|                         |  | 27 de julio de 2023  | 31 de julio de 2023    |              |  |
| <b>Procedimiento:</b>   | Pesaje de materia prima.                       |                      |                        |              |  |
| <b>Departamento</b>     | Producción.                                    |                      |                        |              |  |
| Responsable de entradas | Tarea  | Materia prima        | Responsable de salida  | Tiempo (seg) |  |
| Operario de ensacado    | Recibir la hoja de pedido                      | Hoja de pedido       | Operario de pesaje     | 0,11         |  |
| Operario de pesaje      | Traslado a la bodega 1                         | ----                 | Operario de pesaje     | 0,26         |  |
| Operario de pesaje      | Retirar materia prima                          | Sales minerales      | Operario de pesaje     | 1,15         |  |
| Operario de pesaje      | Encender la balanza                            | ----                 | Operario de pesaje     | 0,86         |  |
| Operario de pesaje      | Realizar el pesaje de materia prima            | Sales minerales      | Operario de pesaje     | 0,90         |  |
| Operario de pesaje      | Retirar materia prima                          | ----                 | Operario de pesaje     | 0,51         |  |
| Operario de pesaje      | Realizar el pesaje de materia prima            | Conservantes         | Operario de pesaje     | 18,48        |  |
| Operario de pesaje      | Trasladar la materia prima al área de mezclado | Materia prima lista  | Operario de enmelazado | 0,10         |  |

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PPJ-2023-04 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Pesaje                          | JUNIO 2023                 |             |

## 6. Indicadores

| Código | Nombre de indicador                   | Fórmula   | Responsable          |
|--------|---------------------------------------|---|----------------------|
| ISCT   | Salidas del proceso de corte de tubos | $ISCT = \frac{\text{Salidas esperadas}}{\text{Total de salidas}} * 100\%$ | Operario de tapizado |
| IMD    | Generación de desperdicios            | $IMD = 100\% - ICPC$  |                      |
| IPP    | Peso del producto                     | $IPP = \frac{\text{Peso esperado}}{\text{Peso total}} * 100\%$            |                      |

## 7. Documentos y Registros

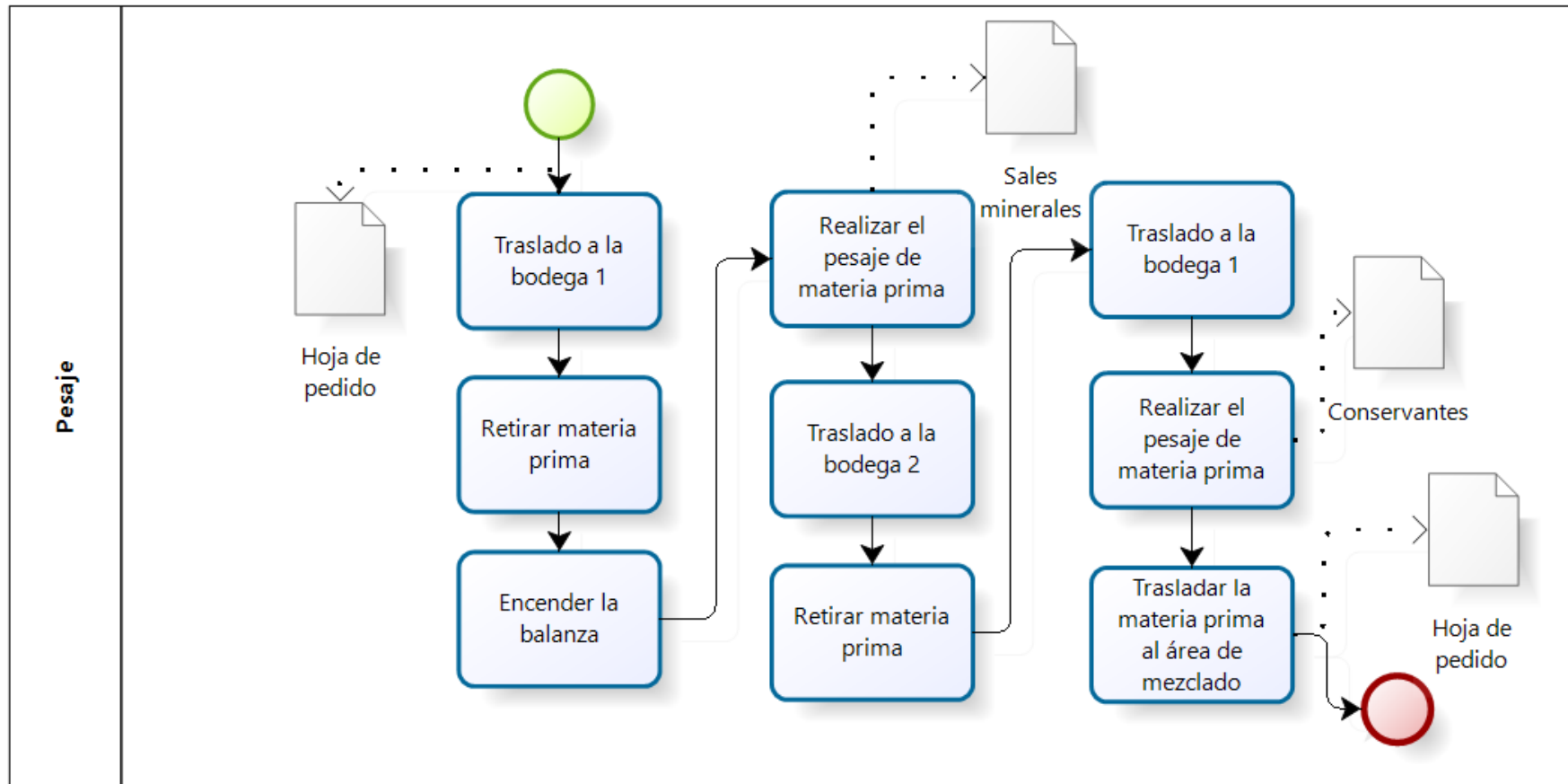
| Código de documentación | Nombre de documento                                  | Investigación aplicada | Soporte                                      |
|-------------------------|--|------------------------|--|
| MPBV-001                | Manual de procedimientos<br>BALANVALLE CÍA.<br>LTDA. | Observación directa    | NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1689:2012 |

## 8. Historial de cambios


| Registro de cambios | Encargado de cambio | Fecha de cambio |
|---------------------|---------------------|-----------------|
|                     |                     |                 |

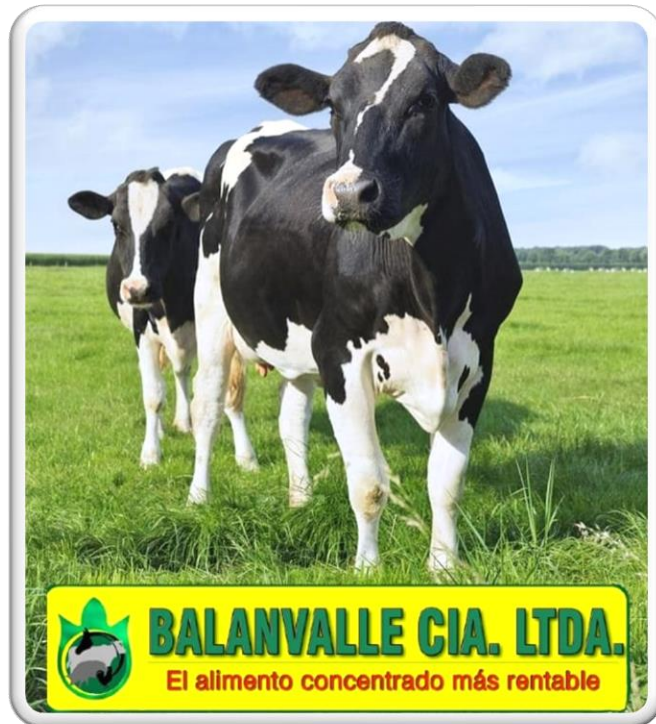
|                                 |                            |             |
|---------------------------------|----------------------------|-------------|
| <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
| <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
| <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
| <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PPJ-2023-04 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>           | Pesaje                     | JUNIO 2023  |

**Anexo 1.** Diagrama de flujo del proceso de pesaje de materia prima






|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PEN-2023-05 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Enmelazado                      | JUNIO 2023                 |             |



# ENMELAZADO



|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PEN-2023-05 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Enmelazado                      | JUNIO 2023                 |             |

## 1. Objetivo

Llenar los baldes de materia prima requeridos para elaborar el balanceado completo.

## 2. Alcance

El proceso de enmelazado va desde la recepción de la hoja de pedido, verter la melaza en el balde durante altos lapsos de tiempo hasta colocar esta sobre el mezclado.

## 3. Referencia Normativa o Políticas

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1689:1989

## 4. Responsabilidades

**Operario de pesaje:** Deja la hoja de producción para continuar con el proceso de la elaboración del balanceado completo.


**Operario de enmelazado:** Coloca la melaza en baldes para llevarlos hacia el proceso de mezclado.

**Operario de mezclado:** Receta la hoja de producción para continuar con el proceso de elaboración del balanceado completo.

## 4. Glosario de términos y abreviaturas


**Sales minerales:** Materia prima que complementa la mezcla con el saborizado de tipo ácido.

**Conservantes:** Materia prima que minimiza el tiempo de deterioro del producto.

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PEN-2023-05 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Enmelazado                      | JUNIO 2023                 |             |

## 5. Proceso

| BALANCEADO COMPLETO     |  | Fecha de elaboración | Fecha de aprobación    |              |  |
|-------------------------|--|----------------------|------------------------|--------------|--|
|                         |  | 27 de julio de 2023  | 31 de julio de 2023    |              |  |
| <b>Procedimiento:</b>   | Enmelazado.                              |                      |                        |              |  |
| <b>Departamento</b>     | Producción.                              |                      |                        |              |  |
| Responsable de entradas | Tarea                                    | Materia prima        | Responsable de salida  | Tiempo (seg) |  |
| Operario de enmelazado  | Traslado al área de enmelazado           | ----                 | Operario de enmelazado | 0,06         |  |
| Operario de enmelazado  | Colocar el balde debajo de la llave      | Baldes listos        | Operario de enmelazado | 0,01         |  |
| Operario de enmelazado  | Abrir la llave de paso de la melaza      | ----                 | Operario de enmelazado | 0,03         |  |
| Operario de enmelazado  | Verter la materia prima                  | Melaza lista         | Operario de enmelazado | 41,04        |  |
| Operario de enmelazado  | Cerrar la llave de paso                  | ----                 | Operario de enmelazado | 0,01         |  |
| Operario de enmelazado  | Trasladar los baldes al área de mezclado | Baldes listos        | Operario de enmelazado | 0,09         |  |
| Operario de enmelazado  | Llenar la hoja de pedido                 | Hoja de pedido lista | Operario de mezclado   | 0,05         |  |

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PEN-2023-05 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Enmelazado                      | JUNIO 2023                 |             |

## 6. Indicadores

| Código | Nombre de indicador                   | Fórmula   | Responsable          |
|--------|---------------------------------------|---|----------------------|
| ISCT   | Salidas del proceso de corte de tubos | $ISCT = \frac{\text{Salidas esperadas}}{\text{Total de salidas}} * 100\%$ | Operario de tapizado |
| IMD    | Generación de desperdicios            | $IMD = 100\% - ICPC$  |                      |
| IPP    | Peso del producto                     | $IPP = \frac{\text{Peso esperado}}{\text{Peso total}} * 100\%$            |                      |

## 7. Documentos y Registros

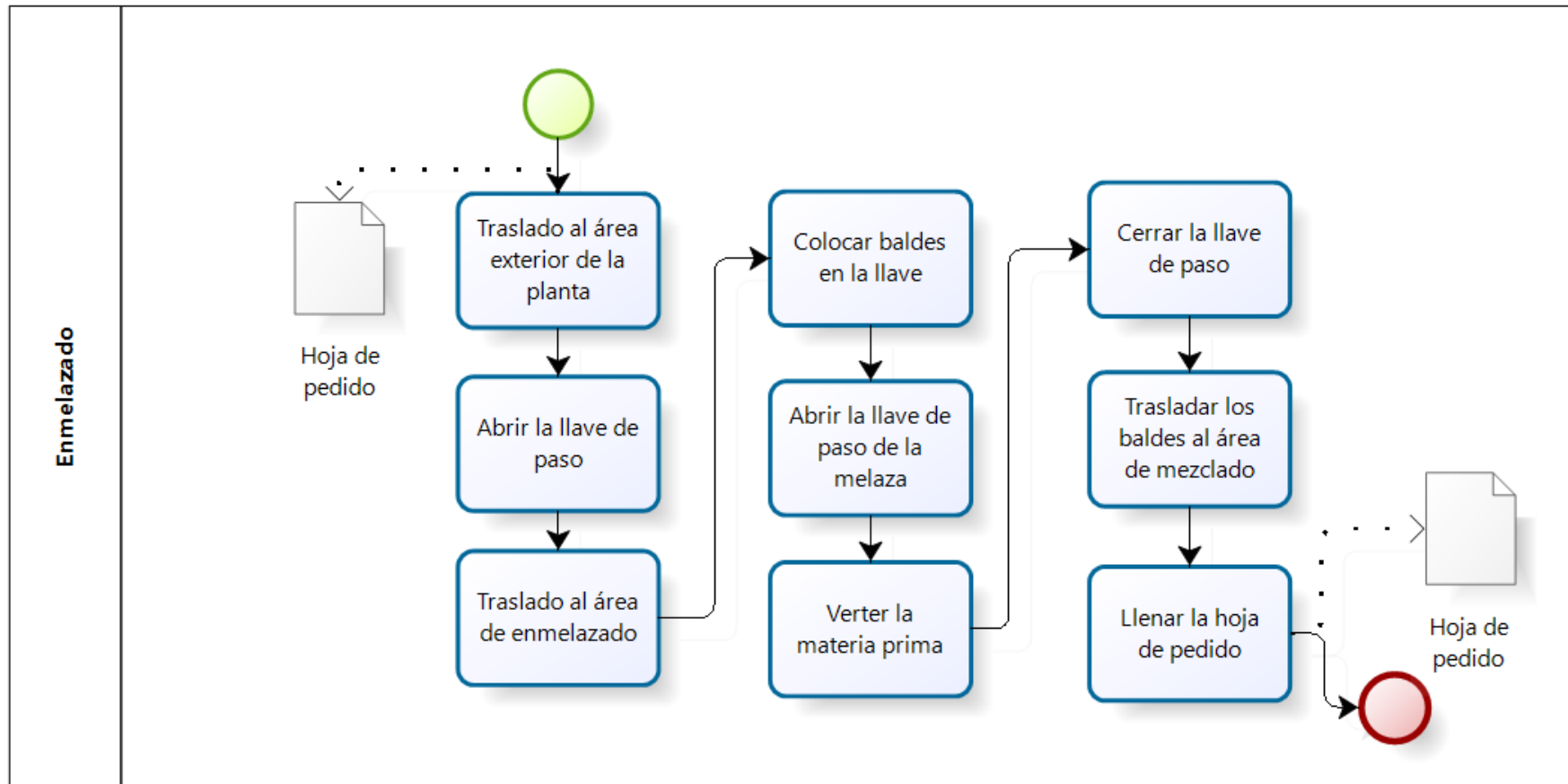
| Código de documentación | Nombre de documento                                  | Investigación aplicada | Soporte  |
|-------------------------|--|------------------------|--|
| MPBV-001                | Manual de procedimientos<br>BALANVALLE CÍA.<br>LTDA. | Observación directa    | NORMA<br>TÉCNICA<br>ECUATORIANA<br>NTE INEN<br>1689:2012 |

## 8. Historial de cambios

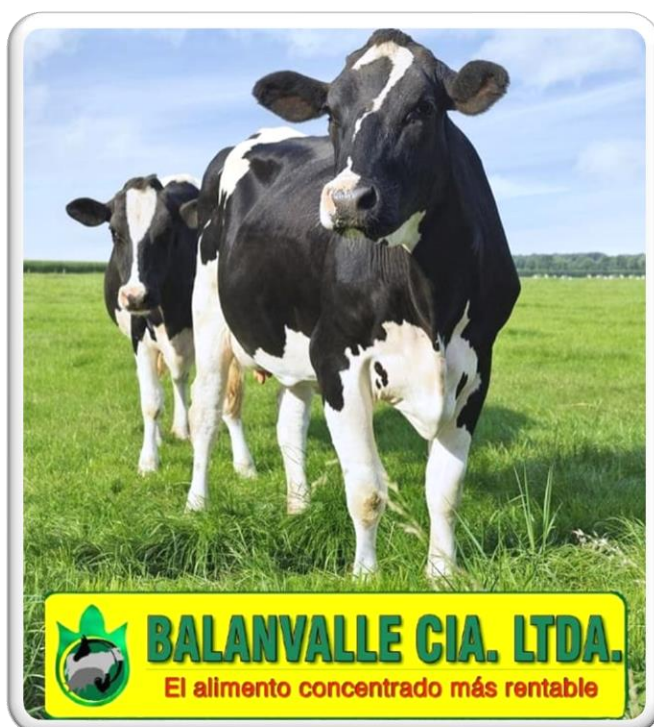
| Registro de cambios | Encargado de cambio | Fecha de cambio |
|---------------------|---------------------|-----------------|
|                     |                     |                 |

|                                 |                            |             |
|---------------------------------|----------------------------|-------------|
| <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
| <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
| <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
| <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PEN-2023-05 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>           | Enmelzado                  | JUNIO 2023  |


**Anexo 1.** Diagrama de flujo del proceso de enmelzado



|                                 |                            |             |
|---------------------------------|----------------------------|-------------|
| <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
| <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
| <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
| <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMZ-2023-06 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>           | Mezclado                   | JUNIO 2023  |



# MEZCLADO

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMZ-2023-06 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Mezclado                        | JUNIO 2023                 |             |

## 1. Objetivo

Elaborar el balanceado completo a partir de la selección adecuada de porcentajes de materia prima.

## 2. Alcance

El proceso de mezclado inicia en la recepción de la hoja de pedido, se elabora la mezcla de la materia prima según el lote de producción establecido hasta obtener el producto final.

## 3. Referencia Normativa o Políticas

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 643:1988

## 4. Responsabilidades


**Operario de enmelazado:** Deja la hoja de producción para continuar con el proceso de la elaboración del balanceado completo.

**Operario de mezclado:** Mezcla la materia prima en porcentajes optimizados para obtener el producto final.

**Operario de empaque:** Receta la hoja de producción para comenzar el almacenaje del producto terminado.

## 4. Glosario de términos y abreviaturas


**Mezcladora:** Máquina centrífuga con capacidad de mezclar la materia prima que se introduce.

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMZ-2023-06 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Mezclado                        | JUNIO 2023                 |             |

## 5. Proceso

| BALANCEADO COMPLETO     |  | Fecha de elaboración | Fecha de aprobación   |              |  |
|-------------------------|--|----------------------|-----------------------|--------------|--|
|                         |  | 27 de julio de 2023  | 31 de julio de 2023   |              |  |
| <b>Procedimiento:</b>   | Mezclado de materia prima.                     |                      |                       |              |  |
| <b>Departamento</b>     | Producción.                                    |                      |                       |              |  |
| Responsable de entradas | Tarea  | Materia prima        | Responsable de salida | Tiempo (seg) |  |
| Operario de enmelazado  | Recibir la hoja de pedido                      | Hoja de pedido       | Operario de mezclado  | 0,16         |  |
| Operario de mezclado    | Encender la máquina de mezclado                | Máquina lista        | Operario de mezclado  | 0,01         |  |
| Operario de mezclado    | Colocar la materia prima en la máquina         | Materia prima lista  | Operario de mezclado  | 0,05         |  |
| Operario de mezclado    | Colocar materia prima faltante                 | Mezcla lista         | Operario de mezclado  | 6,95         |  |
| Operario de mezclado    | Realizar el mezclado                           | Producto listo       | Operario de mezclado  | 1,71         |  |
| Operario de mezclado    | Control sobre posibles adherencias no deseadas | ----                 | Operario de mezclado  | 7,51         |  |
| Operario de mezclado    | Apagar la máquina de mezclado                  | ----                 | Operario de mezclado  | 0,02         |  |
| Operario de mezclado    | Prueba de control de calidad                   | Producto aprobado    | Operario de empaque   | 11,25        |  |



|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMZ-2023-06 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Mezclado                        | JUNIO 2023                 |             |

## 6. Indicadores

| Código | Nombre de indicador                   | Fórmula   | Responsable          |
|--------|---------------------------------------|---|----------------------|
| ISCT   | Salidas del proceso de corte de tubos | $ISCT = \frac{\text{Salidas esperadas}}{\text{Total de salidas}} * 100\%$ | Operario de tapizado |
| IMD    | Generación de desperdicios            | $IMD = 100\% - ICPC$  |                      |
| IPP    | Peso del producto                     | $IPP = \frac{\text{Peso esperado}}{\text{Peso total}} * 100\%$            |                      |


## 7. Documentos y Registros

| Código de documentación | Nombre de documento                                  | Investigación aplicada | Soporte                                       |
|-------------------------|--|------------------------|---|
| MPBV-001                | Manual de procedimientos<br>BALANVALLE CÍA.<br>LTDA. | Observación directa    | NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 643:1988 |

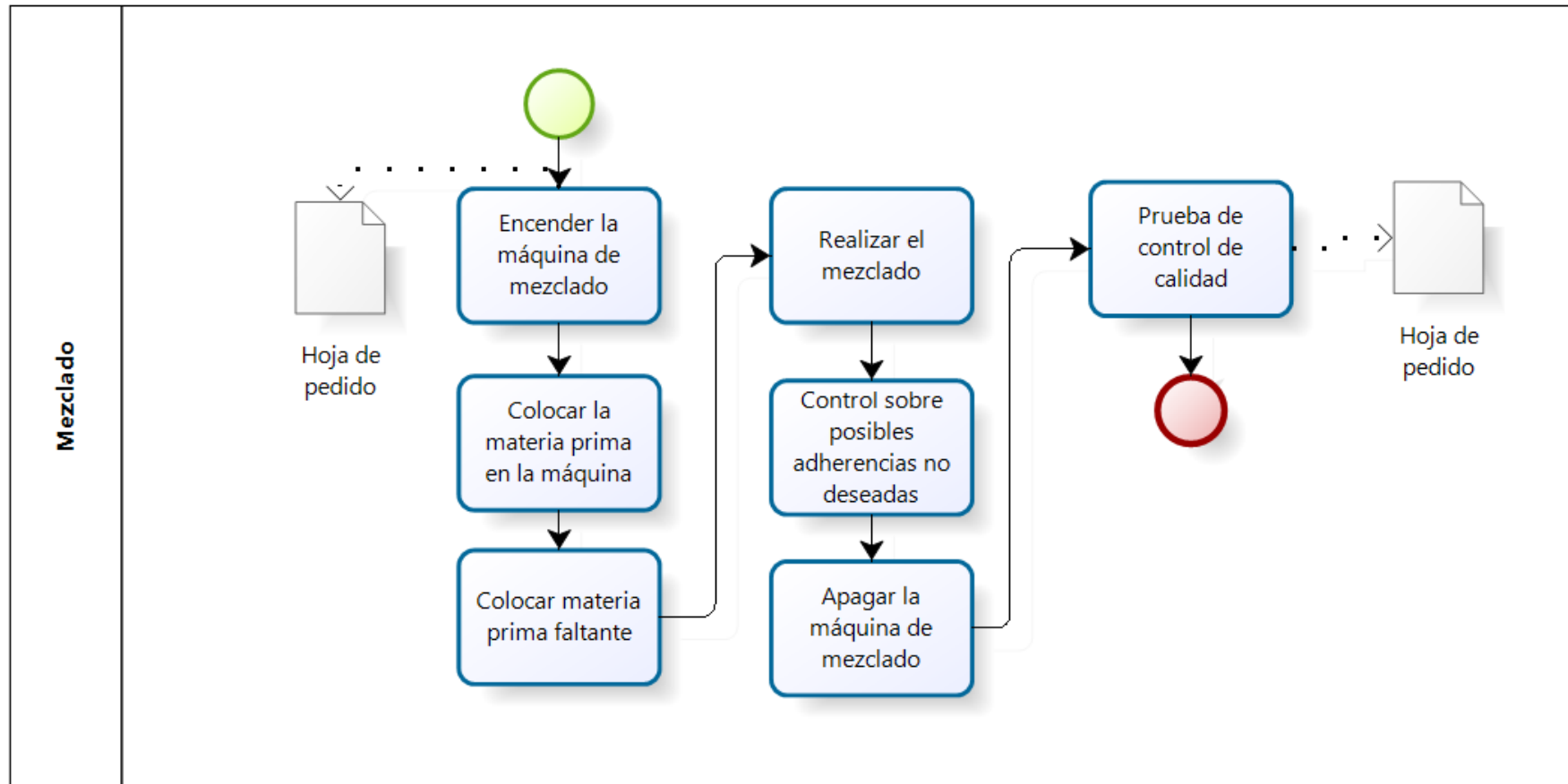
## 8. Historial de cambios


| Registro de cambios | Encargado de cambio | Fecha de cambio |
|---------------------|---------------------|-----------------|
|                     |                     |                 |

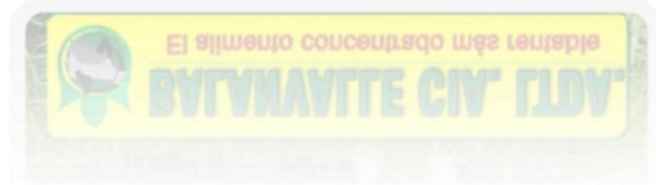
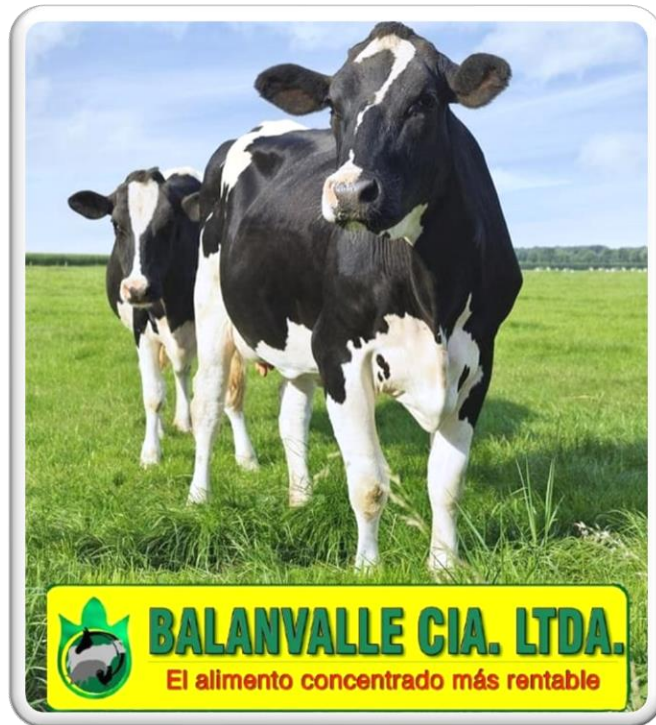


|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PMZ-2023-06 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Mezclado                        | JUNIO 2023                 |             |


**Anexo 1.** Diagrama de flujo del proceso de mezclado



|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PEP-2023-07 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Empaque                         | JUNIO 2023                 |             |



# EMPAQUE

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PEP-2023-07 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Empaque                         | JUNIO 2023                 |             |

## 1. Objetivo

Determinar el peso ideal del producto final en base a lo establecido para brindar un producto de calidad.

## 2. Alcance

El proceso de empaque va desde determinar el número de productos según la hoja de lote de pedidos hasta terminar completamente colocado.

## 3. Referencia Normativa o Políticas

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 618:1981

## 4. Responsabilidades


**Operario de mezclado:** Llena la hoja de producción y la entrega al operario de empaque.

**Operario de empaque:** Receta la hoja de producción, revisa e inicia con el llenado del producto final.

**Operario de cocido:** Receta los batch para elaborar el último proceso de la línea de producción.


## 4. Glosario de términos y abreviaturas

**Máquina de pesaje:** Balanza encargada de determinar la medida ideal de un objeto.

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PEP-2023-07 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Empaque                         | JUNIO 2023                 |             |

## 5. Proceso

| BALANCEADO COMPLETO     |                                       | Fecha de elaboración | Fecha de aprobación   |              |  |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--|
|                         |                                       | 27 de julio de 2023  | 31 de julio de 2023   |              |  |
| <b>Procedimiento:</b>   | Empaque de producto terminado.        |                      |                       |              |  |
| <b>Departamento</b>     | Producción.                           |                      |                       |              |  |
| Responsable de entradas | Tarea                                 | Materia prima        | Responsable de salida | Tiempo (seg) |  |
| Operario de mezclado    | Recibir la hoja de pedido             | Hoja firmada         | Operario de empaque   | 0,09         |  |
| Operario de empaque     | Colocar los sacos en la mezcladora    | ----                 | Operario de empaque   | 0,04         |  |
| Operario de empaque     | Abrir el paso de la mezcladora        | ----                 | Operario de empaque   | 0,46         |  |
| Operario de empaque     | Verter la mezcla en el saco           | Saco lleno           | Operario de empaque   | 0,04         |  |
| Operario de empaque     | Trasladar el saco al área de pesaje   | ----                 | Operario de empaque   | 0,10         |  |
| Operario de empaque     | Colocar el saco sobre la pesadora     | ----                 | Operario de empaque   | 0,02         |  |
| Operario de empaque     | Encender la máquina de pesaje         | ----                 | Operario de empaque   | 0,10         |  |
| Operario de empaque     | Realizar el pesaje                    | ----                 | Operario de empaque   | 0,12         |  |
| Operario de empaque     | Llenar o reducir según el peso        | Saco listo           | Operario de empaque   | 0,04         |  |
| Operario de empaque     | Trasladar los sacos al área de cosido | ----                 | Operario de cosido    | 0,24         |  |

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PEP-2023-07 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Empaque                         | JUNIO 2023                 |             |

## 6. Indicadores


| Código | Nombre de indicador                   | Fórmula   | Responsable          |
|--------|---------------------------------------|---|----------------------|
| ISCT   | Salidas del proceso de corte de tubos | $ISCT = \frac{\text{Salidas esperadas}}{\text{Total de salidas}} * 100\%$ | Operario de tapizado |
| IMD    | Generación de desperdicios            | $IMD = 100\% - ICPC$  |                      |
| IPP    | Peso del producto                     | $IPP = \frac{\text{Peso esperado}}{\text{Peso total}} * 100\%$            |                      |

## 7. Documentos y Registros

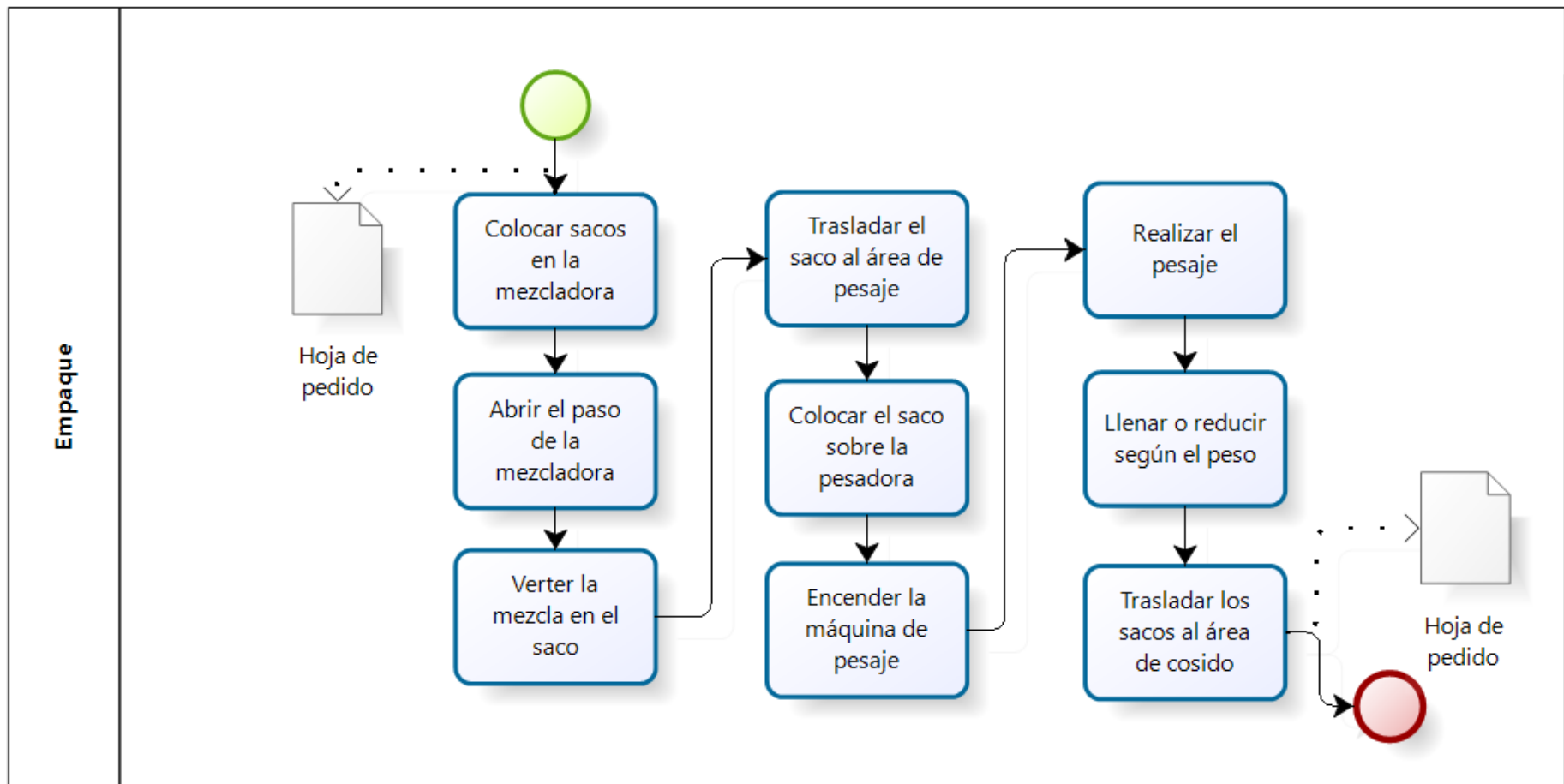
| Código de documentación | Nombre de documento                                  | Investigación aplicada | Soporte                                     |
|-------------------------|--|------------------------|---|
| MPBV-001                | Manual de procedimientos<br>BALANVALLE CÍA.<br>LTDA. | Observación directa    | NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 618:1981 |

## 8. Historial de cambios


| Registro de cambios | Encargado de cambio | Fecha de cambio |
|---------------------|---------------------|-----------------|
|                     |                     |                 |

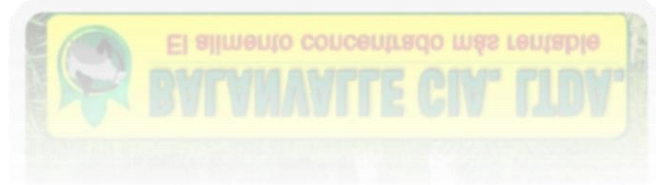
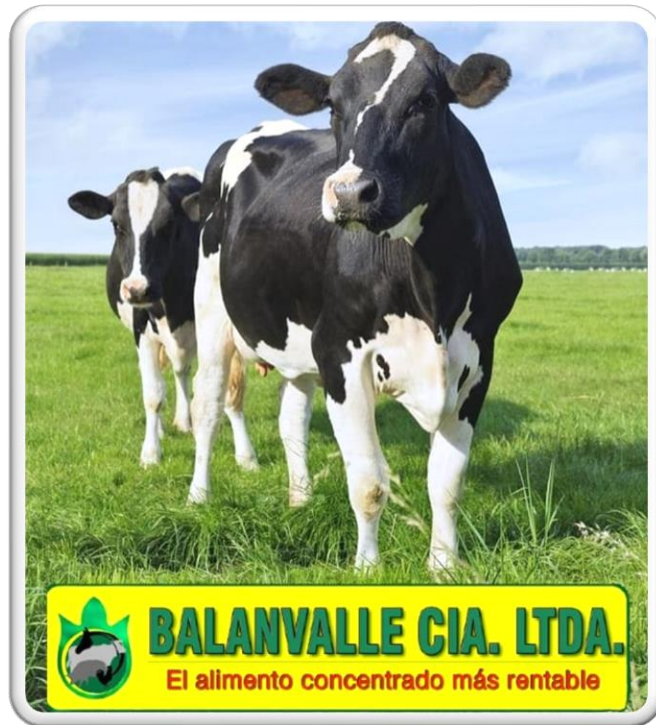
|   |                                 |                            |                       |
|---|---------------------------------|----------------------------|-----------------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |                       |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |                       |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO<br>PEP-2023-07 |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        |                       |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Empaque                         | JUNIO 2023                 |                       |

**Anexo 1.** Diagrama de flujo del proceso de empaque






|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PCS-2023-08 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Cosido                          | JUNIO 2023                 |             |



# COSIDO

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PCS-2023-08 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Cosido                          | JUNIO 2023                 |             |

## 1. Objetivo

Sellar el producto final bajo los estándares mínimos de calidad para su entrega final.

## 2. Alcance

El proceso de cosido inicia con la colocación de cada saco sobre la máquina de sellado, pasando por la elaboración del proceso, hasta terminar el proceso de elaboración del producto final.

## 3. Referencia Normativa o Políticas

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 618:1981

## 4. Responsabilidades


**Operario de empaque:** Entrega la hoja de pedido llena con el informe de producto final terminado.

**Operario de cocido:** Se encarga de elaborar el proceso de sellado del saco para terminar con la elaboración del balanceado completo.

## 4. Glosario de términos y abreviaturas


**Cosido:** Cierre del saco para evitar salidas del producto final.



|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PCS-2023-08 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Cosido                          | JUNIO 2023                 |             |

## 5. Proceso

| BALANCEADO COMPLETO     |  | Fecha de elaboración | Fecha de aprobación   |              |  |
|-------------------------|--|----------------------|-----------------------|--------------|--|
|                         |  | 27 de julio de 2023  | 31 de julio de 2023   |              |  |
| <b>Procedimiento:</b>   | Cosido de producto final.                      |                      |                       |              |  |
| <b>Departamento</b>     | Producción.                                    |                      |                       |              |  |
| Responsable de entradas | Tarea  | Materia prima        | Responsable de salida | Tiempo (seg) |  |
| Operario de empaque     | Recibir la hoja de pedido                      | Hoja de pedido       | Operario de cosido    | 0,18         |  |
| Operario de cosido      | Colocar el saco bajo la máquina                | ----                 | Operario de cosido    | 0,14         |  |
| Operario de cosido      | Preparar la máquina de costura                 | ----                 | Operario de cosido    | 0,02         |  |
| Operario de cosido      | Encender la máquina de costura                 | Máquina preparada    | Operario de cosido    | 0,04         |  |
| Operario de cosido      | Realizar el cosido del saco                    | Producto finalizado  | Operario de cosido    | 0,17         |  |
| Operario de cosido      | Mover el saco en la zona de producto terminado | ----                 | Operario de cosido    | 0,15         |  |
| Operario de cosido      | Colocar los sacos en el montacargas            | ----                 | Operario de cosido    | 0,35         |  |
| Operario de cosido      | Desplazar los sacos hacia la bodega            | ----                 | Operario de cosido    | 0,18         |  |
| Operario de cosido      | Llenar hoja de pedido                          | Hoja firmada         | Operario de ventas    | 0,28         |  |

|   |                                 |                            |             |
|---|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>BALANVALLE CÍA. LTDA.</b>    |                            |             |
|   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b> |                            |             |
|   | <b>Departamento:</b>            | Departamento de producción | CODIGO      |
|   | <b>Proceso:</b>                 | Balanceado completo        | PCS-2023-08 |
| <b>PROCEDIMIENTO:</b>   | Cosido                          | JUNIO 2023                 |             |

## 6. Indicadores

| Código | Nombre de indicador                   | Fórmula   | Responsable          |
|--------|---------------------------------------|---|----------------------|
| ISCT   | Salidas del proceso de corte de tubos | $ISCT = \frac{\text{Salidas esperadas}}{\text{Total de salidas}} * 100\%$ | Operario de tapizado |
| IMD    | Generación de desperdicios            | $IMD = 100\% - ICPC$  |                      |
| IPP    | Peso del producto                     | $IPP = \frac{\text{Peso esperado}}{\text{Peso total}} * 100\%$            |                      |

## 7. Documentos y Registros

| Código de documentación | Nombre de documento                                  | Investigación aplicada | Soporte                                     |
|-------------------------|--|------------------------|---|
| MPBV-001                | Manual de procedimientos<br>BALANVALLE CÍA.<br>LTDA. | Observación directa    | NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 618:1981 |

## 8. Historial de cambios

| Registro de cambios | Encargado de cambio | Fecha de cambio |
|---------------------|---------------------|-----------------|
|                     |                     |                 |

Anexo 1. Diagrama de flujo del proceso de cosido del producto final

