



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí**

**Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones  
industriales en la Fábrica de cajas para puros Ay que lindo, en el  
segundo semestre del año 2021**

Trabajo monográfico para optar  
al grado de

**Ingeniero Industrial**

**Autores**

Br. Montalván Ramírez Celso Jesús

Br. Maradiaga González Brayan Ariel

Br. Espinoza Mejía Gretell Joana

**Tutor**

Msc. Walter Lenin Espinoza Vanegas

**Estelí, 23, febrero 2022**



## **Dedicatoria.**

Principalmente le dedicamos esta tesis a nuestro padre Dios: quien nos ha dado la fuerza y sabiduría para complementar nuestros estudios permitiéndonos llegar a este punto pudiendo culminar la carrera universitaria, después de 5 años de largo caminar.

También queremos dedicar este gran logro a nuestros padres, ya que son uno de los pilares fundamentales de nuestra formación, porque ellos nos brindan todo su apoyo y motivación, dándonos la oportunidad de aprender y lograr las metas que nos proponemos.

Esta investigación fue posible con el apoyo y la enseñanza de nuestros profesores. Asimismo, a todos aquellos que nos han brindado comprensión y ánimo, tanto interno como externo, para seguir culminando esta investigación, además de ser buenos profesionales, ser buenas personas que contribuyamos al futuro del país.

## **Agradecimiento.**

Agradecemos a nuestro padre Dios por la sabiduría, comprensión, perseverancia y sobre paciencia para permitirnos culminar con éxito nuestra tesis, ya que es el único que ha estado con nosotros en todo este tiempo, ha sido nuestro fiel amigo a lo largo de nuestra vida.

Agradecemos también a nuestra alma mater por abrirnos sus puertas para que recibamos formación profesional y humana.

Gracias a nuestros padres de familia por su apoyo incondicional en todo momento y más que todo a lo largo de nuestra carrera, gracias por la motivación para seguir adelante en este arduo y largo proceso de aprendizaje para poder llegar a ser Ingenieros Industriales.

Gracias a nuestros profesores por darnos la oportunidad de guiarnos pacientemente, en especial a nuestro mentor Msc. Gracias a Walter Lenin Espinoza Vanegas por aceptarnos para desarrollar este trabajo bajo su dirección. Su apoyo y confianza en nuestro trabajo y su capacidad para orientar nuestras ideas ha sido un aporte valioso, no solo en el desarrollo de esta tesis, sino también en nuestra formación como investigadores. También queremos agradecerle que siempre haya facilitado los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas en el desarrollo de este artículo.

Propietarios Lener Peralta, Luis Chacón y Luis Padilla agradecerles a ustedes por abrirnos las instalaciones de su empresa para lograr desarrollar nuestro trabajo investigativo. A todos los trabajadores de la fábrica de cajas para puros “¡Ay que lindo!” gracias por su amabilidad y colaborar con nuestras investigaciones en sus instalaciones.

Gracias también a nuestros amigos por compartir a lo largo de los años que, a pesar de todas las adversidades, siempre hay alegría y motivos para celebrar los logros.

## Valoración del tutor

La Monografía es el resultado de un proceso académico investigativo llevado a cabo por estudiantes como forma de culminación de estudios. El propósito es resolver un problema vinculando la teoría con la práctica, potenciando las capacidades, habilidades y destrezas investigativas, y contribuye a la formación del profesional que demanda el desarrollo económico, político y social del país. (Art.13 del reglamento de régimen académico estudiantil. Modalidades de graduación)

Por tanto, hago constar que el trabajo Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puros Ay que lindo, en el segundo semestre del año 2021, cumple con los requisitos académicos requeridos para una Monografía, y ha sido presentado, defendido y corregido a satisfacción del tutor, con lo cual está optando al título de ingeniero industrial Los autores de este estudio son los bachilleres: Montalván Ramírez Celso Jesús ; Maradiaga González Brayan Ariel y Espinoza Mejía Gretell Joana quienes, durante la ejecución de esta investigación, demostraron responsabilidad, ética y conocimiento sobre la temática.

Así mismo, este estudio aporta una propuesta de acciones de mejora en los procesos y operaciones industriales para la fábrica de cajas para puros Ay que lindo, por tanto, será de mucha utilidad para la empresa, la comunidad estudiantil y las personas interesadas en esta temática.

Atentamente,

---

MSc. Walter Lenin Espinoza Vanegas

ORCID 0000-0001-8119-9282

## **Resumen.**

En el desarrollo de este estudio se hace referencia a los factores que inciden en el área de producción, los cuales forman parte de las herramientas antes mencionadas, tales como control de calidad, producción, estándares, entre otros. De la misma manera se analizará y se determinarán los objetivos para obtener un análisis específico de la información. El presente estudio tuvo como finalidad determinar el nivel de productividad en las áreas de producción de la Fábrica de cajas ¡Ay qué Lindo! En el segundo semestre del 2021, la investigación realizada fue descriptiva, explicativa y transversal. Se analizó el estado actual de los datos de la fábrica de cajas y se decidió formular un plan de equilibrio de la línea de producción en función de los resultados obtenidos. Los análisis estadísticos realizados son descriptivos, inferenciales como la prueba de chi-cuadrado que conduce al nivel de significación ( $p = 0.007$ ), relación entre las unidades producidas por día dependen del mantenimiento de maquinarias y las operaciones que producen retrasos durante la producción depende de la capacitación de los empleados. Luego del procesamiento y análisis de la información, se extraen las siguientes conclusiones: se realizó una propuesta de distribución de planta para la mejora de tiempo y producción, y así mismo, una propuesta de mantenimiento preventivo.

**Palabras claves:** Productividad, calidad, mejora de tiempo, recurso humano, mantenimiento.

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| 1. CAPITULO I. Introducción.....                   | 1  |
| 1.1. Antecedentes de la investigación.....         | 2  |
| 2. Planteamiento del problema. ....                | 4  |
| 2.1. Caracterización.....                          | 4  |
| 2.2. Delimitación. ....                            | 4  |
| 2.3. Formulación.....                              | 4  |
| 2.4. Sistematización.....                          | 4  |
| 3. Justificación. ....                             | 5  |
| 4. Objetivos de la investigación.....              | 6  |
| 4.1. Objetivo general.....                         | 6  |
| 4.2. Objetivos específicos. ....                   | 6  |
| 5. CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL.....             | 7  |
| 5.1. Analisis de procesos.....                     | 7  |
| 5.2. Análisis de operaciones. ....                 | 7  |
| 5.3. Sistemas de producción.....                   | 7  |
| 5.4. Sistema de operaciones. ....                  | 7  |
| 5.5. Materia prima.....                            | 8  |
| 5.6. Mano de obra. ....                            | 8  |
| 5.6.1. Mano de obra directa.....                   | 8  |
| 5.6.2. Mano de obra indirecta. ....                | 8  |
| 5.6.3. Mano de obra cualificada.....               | 8  |
| 5.6.4. Mano de obra no cualificada. ....           | 9  |
| 5.7. Estudio de trabajo.....                       | 9  |
| 5.8. Estudio de métodos. ....                      | 9  |
| 5.9. Estudio de movimientos.....                   | 10 |
| 5.9.1. Objetivos del estudio de movimientos.....   | 10 |
| 5.10. Estudio de tiempos.....                      | 11 |
| 5.11. Medición del trabajo. ....                   | 12 |
| 5.12. Diagrama de operaciones. ....                | 12 |
| 5.13. Diagrama de flujo. ....                      | 12 |
| 5.13.1. Importancia de los diagramas de flujo..... | 13 |
| 5.14. Curso-grama analítico.....                   | 13 |
| 5.15. Símbolos del Diagrama de Flujo.....          | 13 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 5.15.1. | ASME de diagramas.....                  | 14 |
| 5.16.   | Diagrama Ishikawa (causa – efecto)..... | 15 |
| 5.17.   | Diagrama de PERT.....                   | 16 |
| 5.18.   | Diagrama de recorrido.....              | 16 |
| 5.19.   | Metodología de las 5´S.....             | 17 |
| 5.20.   | Ciclo Deming.....                       | 17 |
| 5.21.   | Checklist.....                          | 19 |
| 5.22.   | Tiempo normal.....                      | 19 |
| 5.23.   | Tiempo Estándar.....                    | 19 |
| 5.24.   | Cronometraje.....                       | 20 |
| 5.25.   | Productividad.....                      | 20 |
| 5.26.   | Indicadores de productividad.....       | 21 |
| 5.27.   | Eficiencia.....                         | 21 |
| 5.28.   | Eficacia.....                           | 21 |
| 5.29.   | Producción.....                         | 21 |
| 5.30.   | Capacidad de producción.....            | 22 |
| 5.31.   | Tipos de capacidad de producción:.....  | 22 |
| 5.31.1. | Capacidad de diseño.....                | 22 |
| 5.31.2. | Capacidad efectiva.....                 | 22 |
| 5.31.3. | Capacidad real.....                     | 22 |
| 5.32.   | Distribución en planta.....             | 22 |
| 5.33.   | Tecnología.....                         | 23 |
| 5.34.   | Maquinaria.....                         | 23 |
| 5.35.   | Mantenimiento.....                      | 24 |
| 5.35.1. | Objetivo del Mantenimiento.....         | 24 |
| 5.35.2. | Tipos de Mantenimiento.....             | 24 |
| 5.36.   | Higiene Industrial.....                 | 25 |
| 5.37.   | Seguridad del Trabajo.....              | 25 |
| 5.38.   | Carga física de trabajo.....            | 25 |
| 5.39.   | Esfuerzos físicos.....                  | 26 |
| 5.40.   | La postura de trabajo.....              | 26 |
| 5.41.   | Tipos de riesgos laborales.....         | 26 |
| 5.41.1. | Riesgos Ergonómicos.....                | 26 |
| 5.41.2. | Riesgos Mecánicos.....                  | 26 |
| 6.      | Hipótesis.....                          | 27 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 7.      | CAPITULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.....  | 28 |
| 7.1.    | Tipo de investigación.....  | 28 |
| 7.1.1.  | Enfoque de la investigación.....  | 28 |
| 7.1.2.  | Profundidad de la investigación.....  | 28 |
| 7.2.    | Área de estudio.....  | 29 |
| 7.2.1.  | Descripción de la empresa en donde se aplicó el estudio.....  | 29 |
| 7.2.2.  | Localización.....   | 29 |
| 7.3.    | Tabla: Operalización de variables.....  | 30 |
| 7.4.    | Universo y población.....   | 32 |
| 7.5.    | Muestra.....  | 32 |
| 7.6.    | Informantes claves.....   | 33 |
| 7.7.    | Métodos.....  | 34 |
| 7.7.1.  | Métodos teóricos.....   | 34 |
| 7.7.2.  | Métodos empíricos.....  | 34 |
| 7.7.3.  | Métodos analíticos.....   | 34 |
| 7.8.    | Observaciones.....  | 35 |
| 7.9.    | Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....  | 35 |
| 7.10.   | Etapas de la investigación.....   | 36 |
| 7.10.1. | Etapa 1 Investigación documental.....   | 36 |
| 7.10.2. | Etapa 2 Elaboración de instrumentos.....  | 36 |
| 7.10.3. | Etapa 3 Trabajo de Campo.....   | 36 |
| 7.10.4. | Etapa 4 Análisis de la información y elaboración del trabajo investigativo final.   | 36 |
| 8.      | CAPITULO IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....  | 37 |
| 8.1.    | Descripción el proceso actual de la elaboración de cajas para puros y todas las actividades que éste implica, en la Fabrica ¡Ay que lindo!..... | 37 |
| 8.1.1.  | Descripción de la empresa.....  | 37 |
| 8.1.2.  | Resultados de las encuestas.....  | 38 |
| 8.1.3.  | Análisis FODA.....  | 50 |
| 8.1.4.  | Diagrama Ishikawa.....  | 51 |
| 8.1.5.  | Organigrama.....  | 53 |
| 8.1.6.  | Descripción del producto.....   | 55 |
| 8.1.7.  | Materia prima (lista de materiales).....  | 56 |
| 8.1.8.  | Descripción del proceso productivo (entrada y salida).....  | 56 |
| 8.1.9.  | Diagrama de flujo.....  | 60 |



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 8.1.10. | Diagrama de procesos.....  | 62  |
| 8.1.11. | Tabla leyenda.....   | 67  |
| 8.1.12. | Curso-grama.....   | 69  |
| 8.1.13. | Distribución de planta. ....   | 73  |
| 8.1.14. | Edificios e Instalaciones físicas:.....  | 74  |
| 8.1.15. | Método Guerchet.....   | 76  |
| 8.1.16. | Diagrama de recorrido.....   | 78  |
| 8.1.17. | Grafica radar de la aplicación de las 5S.....  | 80  |
| 8.1.18. | Índice de productividad.....   | 83  |
| 8.1.19. | Pruebas estadísticas de chi- cuadrada .....  | 85  |
| 8.2.    | Determinar los factores incidentes en los procesos y operaciones industriales..  | 88  |
| 8.2.1.  | Descripción de equipos, maquinarias y herramientas. ....   | 88  |
| 8.2.2.  | Descripción de los puestos de trabajo. ....  | 101 |
| 8.2.3.  | Tiempos cronometrados en (minutos).....  | 111 |
| 8.2.4.  | Numero óptimo de operarios.....  | 113 |
| 8.2.5.  | Numero óptimo de máquina.....  | 119 |
| 8.2.6.  | Diagrama de redes. ....  | 124 |
| 8.3.    | Acciones de mejora en los procesos y operaciones industriales de la fábrica de cajas para puros “¡Ay que lindo!” para optimizar los recursos actuales de la empresa. | 128 |
| 8.3.1.  | Generalidades de la empresa.....   | 128 |
| 8.3.2.  | Descripción general del proceso productivo (propuesta técnica). ....   | 130 |
| 8.3.3.  | Propuesta de distribución de planta.....   | 132 |
| 8.3.4.  | Diagrama de recorrido (propuesta).....   | 133 |
| 8.3.5.  | Diagrama de flujo (propuesta).....   | 135 |
| 8.3.6.  | Propuesta de mantenimiento preventivo.....   | 137 |
| 8.3.7.  | Propuesta de higiene y seguridad.....  | 148 |
| 8.3.8.  | Ciclo de Deming .....  | 152 |
| 9.      | CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....   | 153 |
| 9.1.    | Conclusiones .....   | 153 |
| 10.     | Recomendaciones .....  | 154 |
| 11.     | Bibliografía .....   | 155 |
| 12.     | Anexos.....  | 159 |
|         | Anexo 1: Formato de encuesta.....  | 159 |

|  |     |
|--|-----|
| Anexo 2: Formato guía de entrevista aplicada al personal responsable del área de producción de la fábrica de cajas para puros ¡Ay que lindo! ..... | 163 |
| Anexo 3: Formato de guía de observación. ....  | 166 |
| Anexo 4 Base de datos en el programa SPSS para la obtención de los resultados de las encuestas.....  | 168 |
| Anexo 5: Toma de tiempos e identificación de los puestos de trabajo. ....  | 169 |

## Índice de figuras.

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1. Simbología ASME .....                          | 14  |
| Figura 2. Símbolos de diagrama de flujo .....            | 15  |
| Figura 3. localización .....                             | 29  |
| Figura 4. Diagrama de Ishikawa.....                      | 51  |
| Figura 5. Organigrama de la empresa ¡Ay que lindo! ..... | 53  |
| Figura 6. Caja para puros Kuba Kuba .....                | 55  |
| Figura 7. Diagrama de flujo .....                        | 60  |
| Figura 8. Diagrama de procesos .....                     | 62  |
| Figura 9. Distribución de planta.....                    | 73  |
| Figura 10. Diagrama de recorrido .....                   | 78  |
| Figura 11. Sierra cinta .....                            | 89  |
| Figura 12. Sierra de brazo .....                         | 90  |
| Figura 13. Cepillo de piso.....                          | 91  |
| Figura 14. Canteadora.....                               | 92  |
| Figura 15. Sierra circular .....                         | 93  |
| Figura 16. Sierra de piso .....                          | 94  |
| Figura 17. Trompo de piso de madera.....                 | 95  |
| Figura 18. Banco de lija .....                           | 96  |
| Figura 19. Lija de banda .....                           | 97  |
| Figura 20. Router Industrial .....                       | 98  |
| Figura 21. Banco biselado .....                          | 99  |
| Figura 22. Compresor lubricado .....                     | 100 |
| Figura 23. Compresor Powermate.....                      | 101 |
| Figura 24. Diagrama de pert.....                         | 126 |

|            |                                       |     |
|------------|---------------------------------------|-----|
| Figura 25. | Propuesta distribución de planta..... | 132 |
| Figura 26. | Diagrama de recorrido.....            | 133 |
| Figura 27. | Diagrama de flujo.....                | 135 |
| Figura 28. | Ciclo de Deming.....                  | 152 |

### **Índice de gráficos.**

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gráfico 1.  | Años laborando.....                                | 38 |
| Gráfico 2.  | Áreas de trabajo.....                              | 39 |
| Gráfico 3.  | Objetivos en el departamento de producción.....    | 40 |
| Gráfico 4.  | Controles del área producción.....                 | 41 |
| Gráfico 5.  | Asignación de actividades.....                     | 42 |
| Gráfico 6.  | Atribuciones y responsabilidades.....              | 43 |
| Gráfico 7.  | Desempeño en las áreas de producción.....          | 44 |
| Gráfico 8.  | Unidades producidas al día.....                    | 45 |
| Gráfico 9.  | Control y calidad.....                             | 46 |
| Gráfico 10. | Pérdida de tiempo en el proceso de producción..... | 47 |
| Gráfico 11. | Procedimiento usado para dar mantenimiento.....    | 48 |
| Gráfico 12. | Mantenimiento a las maquinas.....                  | 49 |
| Gráfico 13. | Gráfico de radar.....                              | 82 |
| Gráfico 14. | Índice de productividad.....                       | 84 |

### **Índice de tablas.**

|          |                                     |    |
|----------|-------------------------------------|----|
| Tabla 1. | Operalización de variables.....     | 30 |
| Tabla 2. | Cantidad de encuestados.....        | 33 |
| Tabla 3. | FODA.....                           | 50 |
| Tabla 4. | Materia prima.....                  | 56 |
| Tabla 5. | Tabla leyenda.....                  | 67 |
| Tabla 6. | Curso grama.....                    | 69 |
| Tabla 7. | Cálculo de distribución planta..... | 75 |
| Tabla 8. | Método Guerchet.....                | 76 |
| Tabla 9. | Check List.....                     | 80 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Tabla 10. | Índice de productividad.....               | 83  |
| Tabla 11. | Tabla cruzada.....                         | 85  |
| Tabla 12. | Prueba Chi-Cuadrado.....                   | 85  |
| Tabla 13. | Prueba Chi- Cuadrado.....                  | 86  |
| Tabla 14. | Prueba Chi- Cuadrado.....                  | 87  |
| Tabla 15. | Ficha técnica .....                        | 88  |
| Tabla 16. | Ficha Técnica .....                        | 89  |
| Tabla 17. | Ficha técnica .....                        | 90  |
| Tabla 18. | Ficha técnica .....                        | 91  |
| Tabla 19. | Ficha técnica .....                        | 92  |
| Tabla 20. | Ficha técnica .....                        | 93  |
| Tabla 21. | Ficha técnica .....                        | 94  |
| Tabla 22. | Ficha técnica .....                        | 95  |
| Tabla 23. | Ficha técnica .....                        | 96  |
| Tabla 24. | Ficha técnica .....                        | 97  |
| Tabla 25. | Ficha técnica .....                        | 98  |
| Tabla 26. | Ficha técnica .....                        | 99  |
| Tabla 27. | Ficha técnica .....                        | 100 |
| Tabla 28. | Ficha técnica .....                        | 101 |
| Tabla 29. | Ficha técnica .....                        | 102 |
| Tabla 30. | Ficha técnica .....                        | 103 |
| Tabla 31. | Ficha técnica .....                        | 104 |
| Tabla 32. | Ficha técnica .....                        | 105 |
| Tabla 33. | Ficha técnica .....                        | 106 |
| Tabla 34. | Ficha técnica .....                        | 107 |
| Tabla 35. | Ficha técnica .....                        | 108 |
| Tabla 36. | Ficha técnica .....                        | 109 |
| Tabla 37. | Ficha técnica .....                        | 109 |
| Tabla 38. | Tiempos cronometrados .....                | 111 |
| Tabla 39. | Determinación de operario.....             | 116 |
| Tabla 40. | Determinación de operario.....             | 118 |
| Tabla 41. | Numero óptimo de máquinas .....            | 119 |
| Tabla 42. | Diagrama de redes .....                    | 124 |
| Tabla 43. | Actividades generales.....                 | 125 |
| Tabla 44. | Propuesta de mantenimiento preventivo..... | 137 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| Tabla 45. | Propuesta de mantenimiento preventivo ..... | 139 |
| Tabla 46. | Propuesta de mantenimiento preventivo ..... | 140 |
| Tabla 47. | Propuesta de mantenimiento preventivo ..... | 141 |
| Tabla 48. | Propuesta de mantenimiento preventivo ..... | 142 |
| Tabla 49. | Propuesta de mantenimiento preventivo ..... | 143 |
| Tabla 50. | Propuesta de mantenimiento preventivo ..... | 144 |
| Tabla 51. | Propuesta de mantenimiento preventivo ..... | 145 |
| Tabla 52. | Propuesta de mantenimiento preventivo ..... | 146 |
| Tabla 53. | Propuesta de higiene y seguridad.....       | 148 |
| Tabla 54. | Formato Check List.....                     | 166 |
| Tabla 55. | SPSS.....                                   | 168 |

## **Glosario.**

**Ahoyar:** Es un adjetivo que se define a modo perforado, excavado, ahondado, profundizado a manera de abertura, agujero, hoyo, hueco, orificio y ojal.

**Aserrío:** Comprende un cierto número de operaciones que van desde la manipulación y transporte de las trozas al secado de la madera, su selección y clasificación, para lo cual se necesitan diferentes tipos de energía.

**Biselar:** Corte oblicuo en el borde o en la extremidad de una lámina o plancha, como en el filo de una herramienta, en el contorno de un cristal labrado, etc.

**Cantear:** Labrar los cantos de una tabla, piedra u otro material.

**Estandarizar:** Fabricar un producto en serie con arreglo a un estándar o patrón determinado.

**Fondear:** Incorporar una pieza.

**Limatonear:** Tallar uniformemente el contorno de una pieza.

## **1. CAPITULO I. Introducción.**

El presente estudio tiene como finalidad analizar los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puros ¡Ay qué lindo! en el segundo semestre del año 2021. Con el fin de brindar una mejora en la productividad e incrementar con ello la calidad de sus productos.

En la actualidad, el incremento de empresas industriales dedicadas al rubro de fábricas de cajas en el municipio de Estelí ha generado una intensa competencia en el mercado, por lo que es necesario adoptar estrategias para incrementar la productividad, establecer controles y estándares de producción en las empresas, ya que estos son importantes para el normal desarrollo y funcionamiento de estas, siendo una base muy fundamental.

En el desarrollo de este estudio se hace referencia a los factores que inciden en el área de producción, los cuales forman parte de las herramientas antes mencionadas, tales como control de calidad, producción, estándares, etc. De la misma manera se analizará, se determinará el target para obtener un análisis específico de la información.

Se describe el estado actual de la empresa en cuanto al proceso productivo llevado a cabo en cuanto al equilibrio de eficiencia de las líneas de producción en el área de producción. Cabe señalar que para implementar esta recomendación se debe realizar un estudio, en el cual se debe conocer el tiempo que dedican los colaboradores a realizar sus tareas laborales asignadas, con respecto a este estudio con el fin de evaluar la existencia del problema y su impacto en la empresa Influencia.

## **1.1. Antecedentes de la investigación.**

Collados Ríos (2013) realizó una investigación titulada: Propuesta de un análisis operacional y planteamiento de un método eficiente de trabajo para mejorar el proceso productivo de la línea 3 en el pantalón (Perry Ellis) teniendo como finalidad proponer un análisis operacional para mejorar el actual método de trabajo del proceso productivo en la línea 3 del pantalón Perry Ellis con el estilo NS9SB0041. Los principales hallazgos fueron que desarrollando un estudio de tiempos y movimientos en los procesos de producción se pueden detectar operaciones críticas y tomar decisiones sobre cómo optimizarlas para mejorar el tiempo de producción actual. Utilizando herramientas como diagramas de operaciones, de flujo, de recorrido y bimanuales se logró detectar operaciones que se pueden combinar o trabajar de forma simultánea para incrementar la eficiencia y productividad de la línea.

López Salazar (2013) realizó una investigación de grado titulada análisis y propuesta de mejoramiento de la producción en la empresa vite fama la que encontró se elaboró los diagramas de operaciones de proceso y los diagramas de flujo de proceso, se determinó cuáles son las áreas que se debe analizar para que no exista el cuello de botella. Se realizó una propuesta de tener mayor importancia a la planificación y control de la producción, tomando en cuenta los tiempos de fabricación. Mediante el análisis financiero, se logró determinar las ganancias o pérdidas al momento de tener el volumen óptimo de producción y así poder establecer cuanto puedo invertir al momento de elaborar los muebles estudiados.

Mazariegos Chávez (2015) realizó una investigación para tesis grado titulado: Evaluación del sistema de control de producción en la empresa industrial de procesamiento de fibras S.A. la que tenía como propósito evaluar y analizar el sistema de control de producción que es utilizado en la empresa industrial de Procesamiento de Fibras S. A. PROFIBSA, para detectar los elementos positivos o negativos que promueven o afectan el desarrollo funcional de la empresa. Los principales resultados de esta investigación fueron los siguientes: Se determinó que el actual sistema de control de producción, está orientado específicamente sobre las siguientes actividades y operaciones que se realizan en el departamento de producción, en donde una variación haría el mayor daño: control de inventarios, control de materias primas, control de productos en proceso, control de productos terminados, control de compras, control de ventas, control de calidad y control de mantenimiento. Al mismo tiempo se pudo determinar que únicamente el gerente 2 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!



administrador y un trabajador tienen conocimiento de la existencia del sistema de control de producción y por consiguiente de los controles que se emplean en el departamento de producción, ya que el resto de trabajadores manifestaron desconocer la existencia de los mismos.

## **2. Planteamiento del problema.**

### **2.1. Caracterización.**

Durante la visita a la empresa ¡Ay qué lindo! se puede observar una amplia gama de defectos que amenazan la seguridad del operador y el aprovechamiento de la jornada laboral, los cuales tienen diversos grados de prioridad y complejidad.

El cálculo incorrecto del tiempo hace que los estándares para completar cada proceso sean defectuosos, provocando la falta de comprensión del tiempo estándar, la cual juega un papel muy importante en todos los procesos de fabricación, dando como resultado que el balance de la línea no sea el adecuado.

Se pueden detectar problemas durante el transporte de materiales, lo que genera dificultades para los operadores de la línea de caja de puros cuba.

### **2.2. Delimitación.**

En la Fábrica de cajas para puros, ¡Ay qué lindo! A pesar de que cuentan con empleados experimentados, hay poco control en la organización debido a la distribución insuficiente, la mala formación de los nuevos empleados de las diferentes áreas, la falta de motivación, y el poco conocimiento sobre los diversos procesos industriales que se llevan a cabo para desarrollar la caja de puros provoca errores en el manejo de las operaciones.

### **2.3. Formulación**

De la caracterización y descripción del problema anterior surge la siguiente pregunta principal de este estudio: ¿Cuáles son los procesos y operaciones industriales en la fábrica de cajas de puros ¡Ay qué lindo!?

### **2.4. Sistematización.**

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

¿Cuál es el proceso actual de la elaboración de cajas para puros y todas las actividades que éste implica, en la fábrica ¡Ay qué lindo!?

¿Qué factores son incidentes en los procesos y operaciones industriales?

¿Cuáles serían los lineamientos de una propuesta de acciones de mejora en los procesos y operaciones industriales?

### **3. Justificación.**

Este estudio surgió por la necesidad de realizar un análisis en los procesos y operaciones industriales de la fábrica de cajas de puros ¡Ay qué lindo! para lograr organizar a los empleados en sus actividades y así aumentar la eficiencia, la productividad, reducir los costes innecesarios y controlar a sus empleados en el campo de actividad.

El propósito de esta investigación es elaborar un estudio detallado de forma clara y sencilla de lo que entra en el proceso de mejora de la línea caja kuba, además del análisis operacional basado en el estudio de métodos de trabajo incluyendo una serie de preguntas que nos permiten monitorear e identificar problemas o fallas, surgiendo preguntas sobre ¿Cómo? ¿O qué? ¿Dónde? ¿Por qué? ¿Cuándo? de la situación general, por lo que nos permite definir los procesos y métodos que se aplicaran en este estudio.

La necesidad de mejorar los sistemas de producción con la implementación de un análisis de los procesos y operaciones industriales en la empresa ¡Ay qué lindo! nace debido a que la globalización mundial requiere que sus productos y servicios sean de excelente calidad, lo que significa competitividad, haciendo que las empresas encuentren alternativas para mejorar la producción, tecnología y rentabilidad.

La investigación se realiza porque es necesario mejorar el control y la optimización de los procesos y actividades industriales que son esenciales para la funcionalidad de la empresa. Al aplicar un análisis de proceso se propondrán acciones correctivas en la gestión de actividades y procesos.

Este estudio permitirá a la empresa conocer su velocidad de producción y cómo funciona, esta información nos proporcionará la determinación de posibles problemas presentados en la cadena de producción. Para encontrar una mejora continua, los tratamientos deben mejorarse o redefinirse, priorizar y mantener planes de mejora para lograr los objetivos establecidos. También se utilizará en búsquedas similares, ya que proporcionará técnicas y herramientas, como cuestionarios, un plan de acción, los cuales servirán como historial para quien realiza investigaciones sobre este tema.

La investigación sobre análisis y procesos de operaciones industriales en la fábrica ¡Ay qué lindo! es muy importante por su valor teórico, ya que proporcionará acciones de mejora, contribuirá a la eficiencia, la eficacia y la productividad de los procesos y actividades industriales.

## **4. Objetivos de la investigación.**

### **4.1. Objetivo general.**

Analizar los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puros ¡Ay qué lindo!, ubicada en Condega, Estelí; durante el primer y segundo semestre del año 2021.

### **4.2. Objetivos específicos.**

- Describir el proceso actual de la elaboración de cajas para puros y todas las actividades que éste implica, en la Fabrica “¡Ay que lindo!”
- Determinar los factores incidentes en los procesos y operaciones industriales en la fábrica “¡Ay que lindo!”
- Proponer acciones de mejora en los procesos y operaciones industriales en la fábrica de cajas para puros “¡Ay qué lindo!” para mejorar y optimizar los recursos actuales de la empresa.

## **5. CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL.**

### **5.1. Analisis de procesos.**

De acuerdo con Hilmelblau & Bischoff (2004) El análisis de procesos o investigación de operaciones comprende un examen global del proceso, de otros procesos posibles, así como de sus aspectos económicos. Se refiere a la aplicación de métodos científicos, al reconocimiento y definición de problemas, así como al desarrollo de procedimientos para la solución. Está enfocado en detectar y eliminar deficiencias, lo cual permite lograr mejorar la forma en como está distribuida la maquinaria, equipo y área de trabajo dentro de la planta. (págs. 2, 3).

### **5.2. Análisis de operaciones.**

Según Altahona, Caba Villalobos, & Fontalvo Herrera (2015) Procedimiento enfocado en el estudio de factores que afectan el o los métodos empleados en la ejecución de una operación para lograr maximizar las operaciones. Herramienta que proporciona al Ingeniero analizar los elementos productivos y no productivos de una operación cuyo propósito es el mejoramiento, lo cual permite planear de manera efectiva nuevos puestos de trabajo, así como el mejoramiento de los ya existentes. (pág. 3).

### **5.3. Sistemas de producción.**

En tal sentido Gomez (2012) Un sistema de producción es una secuencia de actividades ejecutadas con un orden lógico permitiendo que el proceso de producción sea eficiente a través de los inputs (entradas de recursos) outputs (salidas de productos). Este se encuentra conformado por un conjunto de medios humanos y materiales llamados factores de producción, el proceso de producción y los productos obtenidos con valor agregado.

### **5.4. Sistema de operaciones.**

Como afirma Zuñiga (2005) Un sistema de operaciones es entendido como el proceso de transformación contemplado desde una posición central estratégica, desde el que interactúa con varias disciplinas y tecnologías, donde se reflejan actitudes y filosofías de los directores, así como las influencias de clientes y proveedores. (págs. 3, 4).

### **5.5. Materia prima.**

Asimismo, Alba (2020) Define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la confección del producto final.

La materia prima es utilizada principalmente en las empresas industriales que son las que fabrican un producto. Las empresas comerciales manejan mercancías, son las encargadas de comercializar los productos que las empresas industriales fabrican.

La materia prima debe ser perfectamente identificable y medibles, para poder determinar tanto el costo final de producto como su composición. (Pág.1).

### **5.6. Mano de obra.**

La mano de obra comprende al esfuerzo y/o conocimiento, tanto físico como mental, que una persona puede aportar para llevar a cabo una tarea de la actividad productiva. (Mendoza Roca , 2019, pág. 1).

#### **5.6.1. Mano de obra directa.**

Por ello Quiroa ( 2019) Mano de obra directa son todos los trabajadores que directamente realizan la transformación de insumos y materias primas, para convertirlas en bienes y servicios. Debemos considerar que, aunque fuera una empresa mecanizada, sin la mano de obra directa, no se podría realizar el proceso transformativo de la producción. (Pág.1).

#### **5.6.2. Mano de obra indirecta.**

De acuerdo Quiroa ( 2019) Mano de obra indirecta son todos los trabajadores que dan apoyo o realizan tareas de dirección en la actividad productiva, pero no participan directamente en el proceso de producción de bienes y servicios. Sus tareas pueden ser administrativa, directivas y de gestión comercial.

Es la mano de obra que desempeña cargos directivos y ejecutivos dentro de la organización empresarial.

Según el nivel de capacitación que puede tener la mano de obra se puede clasificar como:

#### **5.6.3. Mano de obra cualificada.**

Mencionando al autor citado anteriormente, es la mano de obra que posee ciertas habilidades de tipo profesional o técnico que son requisitos indispensables para realizar su tarea dentro del proceso productivo.

Estos trabajadores realizan tareas muy especializadas, por lo que es ineludible que posean ciertos años de educación formal, plenamente certificados para desempeñarse en los puestos que se le han asignado.

El pago de estos trabajadores especializados es más alto, porque esta mano de obra es más escasa, más sin embargo por sus conocimientos y habilidades pueden aportar mejoras e innovaciones al proceso de producción; y esto le puede representar una ventaja comparativa para la empresa.

#### **5.6.4. Mano de obra no cualificada.**

Mencionando al autor citado anteriormente, son las personas que no necesitan tener habilidades técnicas o profesionales para desempeñar una labor, es la mano de obra más abundante dentro de un mercado y por esa razón su precio o el salario devengado en el mercado laboral es bajo.

Esta mano de obra no requiere tener una educación formal, pero se vuelve una parte muy importante para las empresas porque les permite realizar su proceso de producción a bajo costo. (Pág.2).

#### **5.7. Estudio de trabajo.**

De acuerdo con Kanawaty (1996) El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar las actividades, con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimientos con respecto a las actividades que se están realizando, para mejorar en términos de eficiencia.

Tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, permitiendo poder fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. (pág. 9).

#### **5.8. Estudio de métodos.**

Como afirma Valladares (2012) El estudio de métodos consiste en el análisis de un conjunto de procedimientos sistemáticos para someter las operaciones de trabajo directo e indirecto, con el propósito de identificar, ordenar y eliminar operaciones innecesarias, manteniendo un orden para encontrar el método adecuado para emplearlo a las operaciones necesarias, abarcando la normalización del equipo, métodos y condiciones de trabajo, permitiendo estandarizar los procesos productivos con vistas a introducir mejoras que faciliten la realización del trabajo y que permitan que este se haga en el menor tiempo posible y con 9 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

una menor inversión por unidad producida, por lo tanto, el objetivo final de la ingeniería de métodos es el incremento de la productividad y de las utilidades de la empresa. (pág. 11).

### **5.9. Estudio de movimientos.**

Según López (2020) También llamado estudio de métodos de una tarea, es la investigación sistemática de las operaciones que la componen, su tipología, materiales y herramientas utilizadas.

El estudio de métodos divide y desglosa la tarea en una parte razonable de operaciones. De esta manera se entiende mejor cómo se ejecuta la tarea, y de este modo sirve para unificar un método operatorio para todos los implicados en su ejecución. Además, es el punto de partida para su mejora, si bien se hace notar que el hecho de describir un método operatorio ya es en sí una mejora, probablemente la más importante.

El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micros movimientos.

El primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas.

#### **5.9.1. Objetivos del estudio de movimientos.**

Eliminar o reducir los movimientos ineficientes.

Acelerar u optimizar los movimientos eficientes.

Procedimiento del estudio de tiempos y movimientos.

#### **Sintetiza el proceso del estudio de tiempos y movimientos así:**

Una tarea está compuesta por un conjunto de operaciones que podrán ser de distintos tipos; su duración se medirá con un cronómetro quedando registrado el tiempo. Previo al registro del tiempo, el analista debe valorar y asignar la actividad. Para cada operación se deberá tomar un número determinado de mediciones en función de su complejidad, dimensión, repetición e importancia.

Después de tomar el número necesario de mediciones, se realizará un escrutinio para cada operación que compone la tarea a fin de obtener el tiempo normal de esta. El analista debe ser lo más detallista posible para ser justo y evitar que se produzcan desviaciones. El objetivo es que los tiempos calculados sean equitativos tanto para la empresa como para el trabajador.



A cada tiempo normal se le aplicarán sus correspondientes suplementos, obteniendo así el tiempo corregido de cada operación. El siguiente paso será calcular cuál es la frecuencia normal de cada operación, es decir, las veces que se repite. Esta frecuencia será variable en función de una serie de fórmulas y parámetros estadísticos. Con todo este proceso, lo que se pretende es llegar a simular, en una hoja de cálculo (estudio de métodos - movimientos- y tiempos), todas las variables y parámetros que influyen en el tiempo de una tarea. (Pág.3).

### **5.10. Estudio de tiempos.**

Igualmente, que López (2020) El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según un método de ejecución establecido. Su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea.

#### **Requerimientos.**

Antes de emprender el estudio hay que considerar, básicamente, lo siguiente:

Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.

El método a estudiar debe haberse estandarizado

El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato

El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación

El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato pre impreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.

La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero.

**Hay dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero.**

**En el método continuo:** se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.

**En el método de regresos:** A cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio. (Pág. 1).

### **5.11. Medición del trabajo.**

De acuerdo con Criollo Garcia (2005) La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado interviene en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida. (pág. 177).

### **5.12. Diagrama de operaciones.**

Citando a Cervantes S (2010) Es una representación gráfica que muestra la secuencia cronológica de las operaciones que se ejecutan durante el proceso de transformación, desde la entrada de los componentes y subensambles, hasta el ensamble principal. A su vez este proporciona información preliminar lo cual permitirá fundamentar un análisis acerca de las inspecciones, materiales y de todas las operaciones ejecutadas durante el proceso. (pág. 4).

### **5.13. Diagrama de flujo.**

Según A. Herrera (2020) diagrama de flujo es un esquema para representar gráficamente un algoritmo. Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas, es decir, es la representación gráfica de las distintas operaciones que se tienen que realizar para resolver un problema, con indicación expresa el orden lógico en que deben realizarse. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de operación. Para hacer comprensibles los diagramas a todas las personas, los símbolos se someten a una normalización; es decir, se hicieron símbolos casi universales, ya que, en un principio cada usuario podría tener sus

propios símbolos para representar sus procesos en forma de Diagrama de flujo. Esto trajo como consecuencia que sólo aquel que conocía sus símbolos, los podía interpretar. La simbología utilizada para la elaboración de diagramas de flujo es variable y debe ajustarse a un patrón definido previamente.

El diagrama de flujo representa la forma más tradicional y duradera para especificar los detalles algorítmicos de un proceso. Se utiliza principalmente en programación, economía y procesos industriales (Pág.1).

#### **5.13.1. Importancia de los diagramas de flujo.**

Por lo tanto, Herrera (2020) Los diagramas de flujo son importantes porque nos facilita la manera de representar visualmente el flujo de datos por medio de un sistema de tratamiento de información, en este realizamos un análisis de los procesos o procedimientos que requerimos para realizar un programa o un objetivo. (Pág.1).

#### **5.14. Curso-grama analítico.**

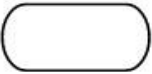




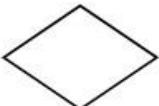
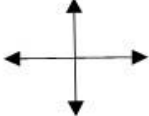

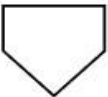
Como afirma Rivas Plata & Paez Martinez (2013) También denominado Diagrama de Operaciones de Procesos, muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones e inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque de producto terminado, utiliza únicamente los símbolos de operación y de inspección, este tipo de diagrama muestra una sinopsis de la forma en que se está realizando un proceso. (pág. 61).

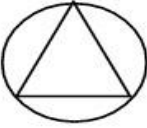
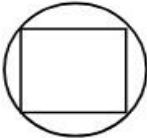
#### **5.15. Símbolos del Diagrama de Flujo.**

En tal sentido Meire (2018) Para facilitar el entendimiento y análisis del proceso, el diagrama utiliza una serie de símbolos para representar las acciones y momentos del proceso. No es obligatorio el uso de todos los símbolos, debiéndose utilizarlos de acuerdo con las necesidades de las actividades mapeadas. En general, se puede decir que los símbolos de inicio o fin del proceso y de toma de decisiones son los más utilizados. Vea otros símbolos: (Pág.2).

### 5.15.1. ASME de diagramas.








Figura 1. Simbología ASME

| Simbología ANSI para diagramas de flujo   |   |
|---|---|
| Símbolo   | Representa  |
|    | <b>Inicio / Fin.</b> Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.   |
|    | <b>Operación / actividad.</b> Representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.  |
|    | <b>Documento.</b> Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.  |
|    | <b>Datos.</b> Indica salida o entrada de datos.   |
|   | <b>Almacenamiento / archivo.</b> Indica el deposito permanente de un documento o información dentro de un archivo   |
|  | <b>Decisión.</b> Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.  |
|  | <b>Líneas de flujo.</b> Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.   |
|  | <b>Conector.</b> Conector dentro de la página representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.               |
|  | <b>Conector de página.</b> Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo. |

| <b>Actividades combinadas</b>   |   |
|---|---|
|  | <b>Operación y origen.</b> Las actividades combinadas se dan cuando se simplifican dos actividades en un solo paso. Este caso, en este caso esta actividad indica que se inicia el proceso a través de una actividad que implica una operación. |
|  | <b>Inspección y operación.</b> Este caso, indica que el fin principal es de efectuar una operación, durante la cual puede efectuarse alguna inspección.   |

**Fuente:** Herrera, Gonzalez, & Talavera (2020, pág. 21)

**Figura 2. Símbolos de diagrama de flujo**

|   |  |
|---|--|
|    | Indica el inicio o fin de un proceso   |
|   | Indica cada actividad que necesita ser ejecutada   |
|  | Indica un punto de toma de decisión  |
|  | Indica la dirección de flujo   |
|  | Indica los documentos utilizados en el proceso   |
|  | Indica una espera  |
|  | Indica que el flujograma continua a partir de ese punto en otro círculo, con la misma letra o número, que aparece en su interior |

### **5.16. Diagrama Ishikawa (causa – efecto).**

Según Lemos (2016) Es una técnica de representación gráfica que permite analizar un fenómeno, problema o hecho y su vínculo con las causas involucradas en su realización, permitiendo encontrar fallas que pueden identificarse y clasificarse de acuerdo a la

información relativa de las causas probables, en relación a los efectos o antecedentes distinguiendo en estas últimas los factores más importantes de los menos significativos. Una vez localizadas estas pueden ser corregidas o eliminadas, permitiéndole mejorar el rendimiento y eficiencia. (pág. 8).

### **5.17. Diagrama de PERT.**

De acuerdo con Chiavenato (2001) El PERT (Program Evaluation Review Technique) o técnica de evaluación y revisión de programas, es un modelo de planeación operacional que permite llevar un esquema de las actividades de producción manteniendo control y evaluación de los programas, en donde el administrador puede evaluar el progreso alcanzado comparándolo con estándares de tiempo predeterminado permitiendo establecer cuando y donde debe aplicarse acciones correctivas. El modelo básico de PERT es un sistema lógico basado en cinco elementos principales.

1. Red.
2. Asignación.
3. Consideraciones de tiempo y de costo.
4. Red de rutas y
5. Ruta crítica.

La red básica es un diagrama de pasos secuenciales que deben ejecutarse para realizar un proyecto o tarea. Consta de tres componentes: eventos, actividades y relaciones. Los eventos representan puntos de decisión o cumplimiento de alguna tarea (círculos de PERT). Las actividades que ocurren dentro de los eventos representan los esfuerzos físicos o intelectuales requeridos para completar un evento, y se representa con flechas. Las actividades se señalan gráficamente cuando diversos individuos y unidades corresponden a ellas. (pág. 194).

### **5.18. Diagrama de recorrido.**

Según Sanchez (2006) Consiste en representar gráficamente hechos, la secuencia de rutinas simples, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos. También se puede decir que es un diagrama que expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo su secuencia cronológica. Según su formato o propósito, puede contener información adicional sobre el método de

ejecución de las operaciones, el itinerario de las personas, las formas, la distancia recorrida el tiempo empleado. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y responsables de su ejecución. (pág. 1).

### **5.19. Metodología de las 5´S.**

Como afirma Nava Martínez (2017) La 5´S permite mantener el área de trabajo organizada, ordenada, limpia, estandarizada y con disciplina, una vez implementado el proceso de las 5´S eleva la moral, crea impresiones positivas en los clientes y aumenta la eficiencia en la organización. Los trabajadores se sienten mejor acerca del lugar donde trabajan y el efecto de superación continua genera menores desperdicios, mejor calidad de productos y más rápida atención, hace a la organización más remunerativa y competitiva en el mercado.

La estrategia de las 5S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una empresa limpia y segura permite orientar las áreas de trabajo a las siguientes metas: Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, contaminación, etc. Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costos con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo, e incremento de la moral por el trabajo Facilitar y crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de los técnicos quienes operan la maquinaria. (Pág.1).

### **5.20. Ciclo Deming.**

Por ello Días (2020) El ciclo Deming es el sistema más utilizado para implantar dicho plan de mejora continua. Recibe el nombre de Edwards Deming, quien fue su principal impulsor, pero también se conoce como ciclo PHVA que son las siglas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, o PDCA en inglés (Plan, Do, Check, Act).

#### **Etapas del ciclo Deming.**

El ciclo Deming está compuesto por cuatro etapas, de manera que, al finalizar la última de ellas comienza la primera de nuevo. Esto permite que la actividad sea evaluada una y otra vez periódicamente incorporando nuevas mejoras. Dichas cuatro etapas son las siguientes: (Pág.1).

## **PLAN (Planificar).**

Por ello Días (2020) en esta fase es la más influyente. Mediante métodos como la realización de grupos de trabajo, encuestas entre los trabajadores y búsqueda de nuevas tecnologías, debemos definir:

El problema o actividad que mejorar.

Los objetivos que alcanzar.

Los indicadores de control.

Los métodos y herramientas para llevarlo a cabo.

Algunas de estas herramientas de planificación pueden ser:

Diagrama de Gantt: planificación y seguimiento de actividades y proyectos.

Método de diseño intuitivo Poka-yoke: diseño a prueba de errores.

AMFE: análisis modal de fallos y efectos.

Lluvia de ideas (brainstorming): participación de todas las partes implicadas.

## **DO (Hacer).**

Se lleva a cabo lo determinado en el plan, en la mayoría de los casos mediante una prueba piloto. Esta fase incluye:

Verificar y aplicar las correcciones planificadas.

Introducir las modificaciones al plan inicial si el resultado de las correcciones no ha sido positivo.

Registrar lo desarrollado y los resultados obtenidos.

Formar al personal que deba aplicar las soluciones desarrolladas.

## **CHECK (Controlar).**

Se comprueba si la mejora implantada ha alcanzado el objetivo mediante herramientas de control como Diagrama de Pareto, Check lists o KPI's. Debemos controlar las causas críticas como la calidad del producto o la forma de operar de máquinas y equipos.

## **ACT (Actuar).**

Es la última de las fases y en ella se debe ajustar el plan de mejora. Se normaliza la solución al problema y se establecen las condiciones para mantenerlo. Si se ha alcanzado el objetivo en la prueba piloto, se implantará de forma definitiva. En caso contrario se examinará el desarrollo para descubrir errores y empezar un nuevo ciclo PDCA. De esta forma se cierra el ciclo y se realimenta volviendo a la primera fase. (Pág.2).



### **5.21. Checklist.**

En tal sentido Orozco (2018) Checklist u hojas de verificación, siendo formatos generados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de un listado de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de manera sistemática. Se utilizan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante.

Un checklist es una herramienta de ayuda en el trabajo que se diseña para reducir los errores provocados por los potenciales límites de la memoria y la atención en el ser humano. Ayuda a asegurar la consistencia y exhaustividad en la realización de una tarea. Un ejemplo sencillo de un listado de comprobación será un listado de tareas pendientes.

El listado suele ser utilizado para realizar las comprobaciones rutinarias y asegurar que al operario o el encargado de dichas comprobaciones no se le pasa nada por algo, además de que se realice la simple obtención de datos.

**Los principales de los checklist son los siguientes:**

- ✓ Durante la realización de actividades en las que es muy importante que no se olvide ningún pasó y deben hacerse las tareas con un orden establecido.
- ✓ Realizar inspecciones donde se deja constancia de cuáles han sido los puntos inspeccionados.
- ✓ Verificar o examinar artículos.
- ✓ Examinar o analizar la localización de los defectos. Verificando las causas de los defectos.
- ✓ Verificar y analizar las operaciones.
- ✓ Recopilar datos para su futuro análisis. (Pág.1)

### **5.22. Tiempo normal.**

La definición de tiempo normal se describe como el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstanciales inevitables. (Martinez, 2013, pág. 26).

### **5.23. Tiempo Estándar.**

Conforme con Fernandez Becerra, Ayala Zolano, Astros, & Gonzalez (2016) Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fátiga, es decir

que es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. (pág. 40).

#### **5.24. Cronometraje.**

Como afirma Torres Ortiz (2015) El Estudio de tiempos mediante cronometraje industrial es, según la OIT, la técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (método operatorio), y el cronometraje es el modo de observar y registrar, por medio de un reloj (cronómetro) u otro dispositivo, el tiempo que se tarda en ejecutar cada elemento. (pág. 2).

Mediante la aplicación de la técnica del cronometraje, tratamos de fijar el tiempo que necesita un operario cualificado para realizar una determinada serie de operaciones, trabajando en las mismas con sujeción a un método operatorio preestablecido y con un ritmo de trabajo (actividad) normal; esta medida es lo que se denomina “tiempo tipo” de la operación.

#### **5.25. Productividad.**

La productividad es un indicador relativo que mide la capacidad de un factor productivo, o varios, para crear determinados bienes, por lo que al incrementarla se logran mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos. Según Miranda Toirac (2010, pág. 248).

En tal sentido Alfaro (2018) Productividad es la relación entre los bienes, productos y servicios obtenidos y los recursos utilizados para producirlos, matemáticamente hablando:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultados} = \text{cantidad. Productos}}{\text{Medios recursos. Disponibles}} = \frac{\text{Output} = \text{productos. Bueno} + \text{malos}}{\text{Input recursos. Necesarios} + \text{desperdicios}}$$

“Productividad es hacer más con menos”, “utilización eficiente de insumos para lograr productos” y las definiciones podrían seguir, la Productividad no es algo que depende sólo del empleado, depende de todos los integrantes de la empresa y, en primer lugar, de los directivos. La productividad no consiste en que el obrero trabaje más horas y a un ritmo

20 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

más acelerado. En realidad, se obtiene mediante la suma de todas las productividades alcanzadas cuando se administran y potencian acertadamente todos los recursos. (Pág.12).

### **5.26. Indicadores de productividad.**

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están relacionados con la productividad: (Parra, Murrieta Domínguez, & Cortez Herrera, 2020).

### **5.27. Eficiencia.**

Según Montero (2017) Eficiencia es la relación entre la cantidad de recursos o cumplimiento de actividades relacionadas con la cantidad de recursos utilizados (estimados y programados) y el grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándose en productos. Su propósito es alcanzar metas y objetivos en base a los recursos teniendo como prioridad minimizar los costos de los recursos con que cuenta la organización. (págs. 79-80).

### **5.28. Eficacia.**

Como afirma Bello Parra, Murrieta Domínguez, & Cortes Herrera (2020) Se puede definir como hacer lo correcto. Alcanzar la meta, hacer las cosas correctas, es decir, es la capacidad de lograr el efecto que se desea o espera. Su objetivo es alcanzar el mayor resultado final por unidad de recursos utilizados. Este es esencialmente un proceso físico cuyo objetivo es la maximización de la eficiencia aprovechando los factores de su entorno. (pág. 4).

### **5.29. Producción.**

Según Cholota Nuela (2014) La producción es la adición de valor a un bien, producto o servicio por efecto de una transformación, consiste en la utilización de los factores productivos de los inputs intermedios para obtener bienes y servicios, permitiendo producir extraer o modificar los bienes con el objeto de volverlos aptos para satisfacer ciertas necesidades. (pág. 27).

### **5.30. Capacidad de producción.**

La capacidad es definida como el volumen de producción recibido, almacenado o producido sobre una unidad de tiempo, siendo producción el bien que produce la empresa, ya sea intangible o no. (Betancourt, 2016, pág. 1).

### **5.31. Tipos de capacidad de producción:**

#### **5.31.1. Capacidad de diseño.**

También la puedes conocer como mejor nivel de operación. Es la máxima producción teórica que se puede alcanzar bajo condiciones ideales. (Betancourt, 2016, pág. 1)

#### **5.31.2. Capacidad efectiva.**

Por lo tanto, Betancourt (2016) la capacidad efectiva considera que la mayoría de las empresas no operan a su máxima capacidad. Lo hacen por las restricciones “típicas”, entre las cuales podemos encontrar el mantenimiento de la maquinaria, los errores en el personal, los tiempos perdidos, etc. Con esto en mente, piensa en la capacidad efectiva como la producción que se espera alcanzar en condiciones reales de funcionamiento.

#### **5.31.3. Capacidad real.**

Es la producción real conseguida en un período determinado. Realmente el concepto de capacidad real es útil al ser utilizado en conjunto con la capacidad de diseño y la capacidad efectiva con la finalidad de calcular la utilización de capacidad y la eficiencia de producción. El cálculo de la capacidad de producción involucra muchos aspectos de la dirección de operaciones, los que serán más o menos dependiendo del momento en que se hace, el horizonte de tiempo, la planeación de la planta, proceso o servicio, etc.

Utilización= Producción real / Capacidad de diseño. (Pág.2).

### **5.32. Distribución en planta.**

Como afirma Pérez Sotero (2020) la distribución de planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen la empresa. Pero no solo se refiere a situar las máquinas, los bancos de trabajo, las estanterías, etc. Esta ordenación comprende también el estudio de los espacios necesarios para los movimientos, para el almacenamiento tanto de materia prima como producto terminado, el estudio a corto medio plazo de posibles inversiones o cambios en maquinaria, crecimientos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación.

Por lo tanto, un estudio de distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente, o en una nave nueva, o en proyección.

22 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

En este mundo y entorno cada día más competitivo, las empresas deben asegurar cada vez más sus márgenes de beneficio, haciendo necesario estudiar y evaluar con minuciosidad, todos y cada uno de los grandes y pequeños detalles.

1. Con qué se está produciendo,
2. Cómo se está haciendo,
3. Cuáles son los motivos que reducen las capacidades productivas (Pág.1).

### **5.33. Tecnología.**

Entonces Silva Pérez (2019) Tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas.

Aunque hay muchas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una de ellas o al conjunto de todas.

### **5.34. Maquinaria.**

Por lo tanto, Alonso (2021) la maquinaria se define como las máquinas y equipos utilizados por un fabricante en una planta de manufactura. Otro concepto de la maquinaria es cualquier dispositivo mecánico, eléctrico o electrónico diseñado y utilizado para realizar alguna función y producir un determinado producto.

Se considera parte de la maquinaria cualquier complemento o accesorio necesario para que la unidad básica cumpla su función prevista. El término incluye también todos los dispositivos utilizados o necesarios para controlar, regular o hacer funcionar una máquina, siempre que dichos dispositivos estén conectados con la máquina o sean parte integrante de ella y se utilicen para controlar, regular o hacer funcionar la máquina.

Los troqueles, matrices, herramientas y otros dispositivos necesarios para el funcionamiento o utilizados junto con el funcionamiento de lo que por norma general se consideraría maquinaria también se consideran "maquinaria industrial"

La maquinaria no incluye los edificios diseñados para albergar la maquinaria. Del mismo modo los sistemas de calefacción y aire acondicionado no se consideran maquinaria y equipos industriales, a menos que la única justificación de su instalación sea satisfacer los requisitos del proceso de producción. (Pág.1).

### **5.35. Mantenimiento.**

En conformidad con Salazar López (2019, págs. 1-2)

El mantenimiento se define como un conjunto de actividades desarrolladas con el fin de asegurar que cualquier activo continúe desempeñando las funciones deseadas o de diseño. Conforme el concepto de mantenimiento fue asociado exclusivamente con el término reparación, éste fue considerado como un mal necesario, incapaz de agregar valor a los procesos de la compañía. Sin embargo, hoy por hoy, cuando el mantenimiento agrupa metodologías de prevención y predicción, se considera como un factor clave de la competitividad a través del aseguramiento de la confiabilidad.

#### **5.35.1. Objetivo del Mantenimiento.**

El objetivo del mantenimiento es asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones con respecto de la función deseada, dando cumplimiento además a todos los requisitos del sistema de gestión de calidad, así como con las normas de seguridad y medio ambiente, buscado el máximo beneficio global.

#### **5.35.2. Tipos de Mantenimiento**

**Mantenimiento correctivo:** El mantenimiento correctivo es aquel encaminado a reparar una falla que se presente en un momento determinado. Es el modelo más primitivo de mantenimiento, o su versión más básica, en él, es el equipo quien determina las paradas. Su principal objetivo es el de poner en marcha el equipo lo más pronto posible y con el mínimo costo que permita la situación.

#### **Características:**

- ✓ Altos costos de mano de obra, y se precisa de gran disponibilidad de la misma.
- ✓ Altos costos de oportunidad (lucro cesante), debido a que los niveles de inventario de repuestos deberán ser altos, de tal manera que puedan permitir efectuar cualquier daño imprevisto.
- ✓ Generalmente es desarrollado en pequeñas empresas.
- ✓ La práctica enseña que, aunque la filosofía de mantenimiento de la compañía no se base en la corrección, este tipo de mantenimiento es inevitable, dado que es imposible evitar alguna falla en un momento determinado.

#### **Desventajas:**

- ✓ Tiempos muertos por fallas repentinas

- ✓ Una falla pequeña que no se prevenga puede con el tiempo hacer fallar otras partes del mismo equipo, generando una reparación mayor.
- ✓ Es muy usual que el repuesto requerido en un mantenimiento correctivo no se encuentre disponible en el almacén, esto debido a los altos costos en que se incurre al pretender tener una disponibilidad de todas las partes susceptibles de falla.
- ✓ Si la falla converge con una situación en la que no se pueda detener la producción, se incurre en un trabajo en condiciones inseguras.
- ✓ La afectación de la calidad es evidente debido al desgaste progresivo de los equipos.

**Mantenimiento preventivo:** El mantenimiento preventivo consiste en evitar la ocurrencia de fallas en las máquinas o los equipos del proceso. Este mantenimiento se basa en un «plan», el cual contiene un programa de actividades previamente establecido con el fin de anticiparse a las anomalías.

En la práctica se considera que el éxito de un mantenimiento preventivo radica en el constante análisis del programa, su reingeniería y el estricto cumplimiento de sus actividades.

### **5.36. Higiene Industrial.**

En base al INATEC (2018, pág. 2)

Es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas (ruido, iluminación, temperatura, contaminantes químicos y contaminantes biológicos) o provocadas por el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o alteración de la salud de los trabajadores.

### **5.37. Seguridad del Trabajo.**

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como objetivo principal la prevención y protección contra los factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo.

### **5.38. Carga física de trabajo.**

De acuerdo con Centeno, Espinoza, & Torrez (2021, págs. 22, 23)

25 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

Define que la carga física como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona, a lo largo de su jornada laboral.

### **5.39. Esfuerzos físicos.**

Cuando el técnico de mantenimiento realiza un esfuerzo físico desarrolla una actividad muscular, esta puede ser dinámica o estática. Lo más adecuado para el desarrollo de un trabajo es combinar los dos tipos de esfuerzos: estático y dinámico.

### **5.40. La postura de trabajo.**

Las posturas de trabajo desfavorables, no sólo contribuyen a que el trabajo sea más pesado y desagradable, adelantando la aparición del cansancio, sino que a largo plazo pueden tener consecuencias más graves.

### **5.41. Tipos de riesgos laborales**

En base Vilchez, Rugama, & Rodriguez (2021, págs. 13, 14)

#### **5.41.1. Riesgos Ergonómicos.**

Los principales factores de riesgo ergonómicos son: las posturas inadecuadas, el levantamiento de peso, movimiento repetitivo. Puede causar daños físicos y molestos.

#### **5.41.2. Riesgos Mecánicos.**

Este tipo de riesgos pueden producirse al llevar a cabo acciones que requieran utilizar herramientas de cualquier tipo. Los accidentes que se pueden producir debido a este tipo de riesgo, son aquellos en los que se producen lesiones corporales como golpes por objetos proyectados o desprendidos, quemaduras, cortes, cualquier tipo de contusión, aplastamientos.



## **6. Hipótesis.**

La cantidad de unidades producidas por la empresa depende del procedimiento que la empresa utiliza para el mantenimiento de las maquinas, además el conocimiento sobre los controles que se utilizan en el área de producción disminuye las causas que puedan originar pérdida de tiempo durante el proceso de producción.

## **7. CAPITULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.**

### **7.1. Tipo de investigación.**

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es explicativa en vista de que presenta un carácter estadístico y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006) en virtud de que busca a especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice.

De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo debido a que se va analizar una situación que se viene manifestando desde la fundación de la empresa, los datos se refieren a hechos ya acontecidos, por el período y secuencia del estudio es transversal debido a que se realizó en un periodo de tiempo determinado que fue en el año y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico y predictivo (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

#### **7.1.1. Enfoque de la investigación.**

De acuerdo Hernández Sampieri (2010) La aplicación de un estudio descriptivo permite describir las propiedades, las características y los perfiles de las personas, grupos comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, su objetivo no es indicar como se relacionan estas. (pág. 80).

Por lo tanto, en la investigación realizada en la Fábrica de cajas ¡Ay qué lindo! se utiliza el método descriptivo porque se analiza, estudia y describe el comportamiento de los empleos en el área de producción, así mismo se describe la distribución de planta de la empresa.

#### **7.1.2. Profundidad de la investigación.**

Según Hernández Sampieri (2010) La implementación de un diseño de investigación transversal proporciona la recolección de datos en un solo un momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (pág. 151).

Por ende, con base en el periodo de tiempo y el número de estudios que se realizaron en la Fábrica de cajas ¡Ay qué Lindo!, se trata de una investigación transversal, en donde se

recopilaron datos para estudiar la población escogida y la relación entre las variables de interés sugeridas.

Este estudio aporta a la línea de investigación de estudios de métodos y tiempos de la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-ESTELI, Universidad, Nacional Autónoma De Nicaragua.

## **7.2. Área de estudio.**

### **7.2.1. Descripción de la empresa en donde se aplicó el estudio.**

El estudio investigativo se realizó en la Fábrica de cajas para puros ¡Ay que lindo! localizada en el municipio de Condega, departamento de Estelí, se encuentra ubicada sobre la carretera panamericana kilómetro 186 ½ salida norte del municipio de Condega. En las siguientes coordenadas con latitud 13.38249" N y altitud -86.40085" W de la ciudad de Managua.

### **7.2.2. Localización.**

Figura 3. localización



Fuente: Google maps.

### 7.3. Tabla: Operalización de variables

Tabla 1. Operalización de variables

| Objetivos específicos   | Variable  | Definición  | SUB-Variable   | Indicadores   | Técnica   | Fuente        |
|---|---|---|--|---|---|---------------|
| Descripción del proceso actual de la elaboración de cajas para puros y todas las actividades que éste implica, en la Fábrica de cajas para puros ¡Ay que lindo! | Proceso actual de las actividades implicadas      | Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados, otorgándoles un valor agregado. | Características productivas. (Entradas y salidas)  | Estructura organizativa<br>Proceso productivo (materiales)<br>Infraestructura | Observación<br>Encuesta<br>Entrevista               | Colaboradores |
| Determinación de los factores incidentes en los procesos y operaciones industriales, en la Fábrica de cajas para puros ¡Ay que lindo!                           | Factores incidentes en los procesos y operaciones | Acontecimiento no deseado que interrumpe un proceso normal de trabajo y que puede significar daños a las personas y/o daño a la propiedad.                    | Descripción de recursos técnicos operativos.<br><br>Análisis de puesto de trabajo.<br><br>Medición de productividad. | Equipos y maquinaria<br><br>Recursos Humanos<br><br>Métodos                   | Observación<br>Cronometraje<br>Cálculos matemáticos |               |

|  |                            |   |   |   |  |  |
|--|----------------------------|---|---|---|--|--|
| <p>Proponer acciones de mejora en los procesos y operaciones industriales de la fábrica de cajas para puros “¡Ay que lindo!” para mejorar y optimizar los recursos actuales de la empresa.</p> | <p>Acciones de mejoras</p> | <p>Acciones correctivas, preventivas o proyectos de mejora para eliminar las causas de No conformidades reales, potenciales o para fortalecer las áreas de oportunidad.</p> | <p>Propuesta de distribución de planta.<br/> Propuesta de diagrama de recorrido.<br/> Propuesta de mantenimiento preventivo.<br/> Propuesta de higiene seguridad.</p> | <p>Infraestructura.<br/> <br/> Equipos y maquinarias.<br/> <br/> RRHH</p> |  |  |
|--|----------------------------|---|---|---|--|--|

**Fuente:** Propia

#### **7.4. Universo y población.**

El universo está constituido por 70 colaboradores de distintas áreas de la empresa "Fabricadora de cajas para puros ¡Ay qué lindo!" la población son los 50 colaboradores del área de producción.

#### **7.5. Muestra.**

Para la obtención de la muestra se utilizó la siguiente fórmula, tomando en cuenta los elementos que intervienen en un muestreo según Pickers, un muestreo no probabilístico no sirve para hacer generalizaciones, pero si para estudios exploratorios, puesto que estos tipos de muestras se eligen los individuos utilizando los diferentes criterios relacionados con la investigación en nuestro caso elegimos la población por conveniencia al seleccionar la empresa "Fabricadora de cajas para puros ¡Ay que lindo!" Por su accesibilidad.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{(N - 1) \times e^2 + Z^2 \times p \times q}$$

**En donde los términos representan:**

**Z=** Nivel de confianza

**N=** Tamaño de la población

**P=** Probabilidad de éxito

**Q=** Probabilidad del fracaso

**n=** Tamaño de la muestra

**e=** Margen de error permisible

**Según la fórmula de la muestra**

**Z=** 1.96 es el nivel de confianza del 95%

**N=** es el universo; P y p propiedades complementarias que equivale 0.5.

**E=** error de la estimación aceptable para encuestas en 10% o 0.1

n= tamaño de la muestra

$$n = \frac{70 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(50-1) \times 0.1^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 47$$

Tabla 2. Cantidad de encuestados

| Área            | Porcentaje                           | Cantidad de encuestas |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Aserrio         | % = $8/50 = 0.1 \times 100 = 16\%$   | $47 \times 0.16 = 8$  |
| Área de proceso | % = $32/50 = 0.64 \times 100 = 64\%$ | $47 \times 0.64 = 30$ |
| Empaque         | % = $10/50 = 0.2 \times 100 = 20\%$  | $47 \times 0.2 = 9$   |
| Total           |                                      | 47                    |

### 7.6. Informantes claves.

✓ **Gerente general o (propietario).**

Es la persona que gestiona todas las operaciones de la empresa y los problemas en el área, por lo que es el responsable de aceptar pedidos y realizar las funciones de la empresa.

✓ **Encargado del área de producción.**

Esta parte instruye al personal de producción para verificar si las tareas especificadas se completaron y luego controlar la calidad de los puros que la empresa desea.

✓ **Colaboradores.**

Son personas que trabajan en todas las áreas del proceso productivo. Son responsables del proceso de conversión de materias primas.

## **7.7. Métodos.**

Estudio con base de método teórico inductivo y deductivo por el enfoque cuantitativo abarcado, el método inductivo se fundamenta con relación a la investigación cualitativa y el método teórico deductivo proporcionado de acuerdo al enfoque cualitativo, su aplicación permitió un análisis concreto en la " Empresa fabricante de cajas para puros ¡Ay que lindo! " Sobre el tema de evaluación de las operaciones en los procesos industriales en el periodo del segundo semestre en el año 2021.

### **7.7.1. Métodos teóricos.**

Se aplicó el método inductivo con base en la evaluación y análisis de los procesos en las operaciones industriales de la empresa, en donde se realizó medición de tiempo de la línea de producción con el propósito de verificar a través de la observación directa permitiendo recopilar datos e información esencial para el desarrollo, este método científico permite obtener resultados de forma general con base en indicios particulares. Por lo tanto, se aplicará entrevista a encargados en el área de producción para deducir su funcionamiento.

Con relación al método deductivo proporciona a través de orientaciones que implican lo general con lo específico, generando conclusiones con base a razonamientos. Esto puede lograrse tras la aplicación de encuestas a los colaboradores obteniendo como resultado datos estadísticos que deben analizarse para emplear propuestas.

### **7.7.2. Métodos empíricos.**

En este estudio se utilizaron métodos de recolección de datos como lo son entrevistas y encuestas guías de observación con el fin de cumplir con los objetivos propuestos en esta investigación.

### **7.7.3. Métodos analíticos.**

Se utilizó un análisis estadístico de alcance descriptivo, enfocado en el uso de una estadística descriptiva representando en tablas de frecuencia, grafica en barra, polígonos de frecuencia y diagrama de pastel en los diferentes resultados del procesamiento de las encuestas que se realizaron a los colaboradores de la empresa fabricante de cajas para puros ¡Ay que lindo!

Se recurrió al sistema estadístico informático SPSS con el propósito de graficar los resultados obtenidos con las encuestas, software conocido por su capacidad de procesar



grandes cantidades de datos y es capaz de llevar a cabo el análisis de texto entre otros formatos más.

### **7.8. Observaciones.**

Para la recolección de información se realizaron observaciones a los empleados de la Fábrica de cajas ¡Ay qué Lindo!, la cual se llevó a cabo directamente durante las jornadas laborales y así poder analizar las operaciones y procesos utilizados en la línea de producción.

También se efectuó la toma de tiempos para comprender cuánto se demoran los trabajadores en realizar una tarea específica asignada, lo que nos permite medir la eficiencia de los colaboradores de la empresa.

### **7.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

#### **✓ Encuestas:**

Esta técnica se aplicó al personal del área de producción que está distribuidos en varios sectores y el instrumento a utilizar fue un cuestionario que contiene preguntas cerradas que permiten obtener información y datos acerca del objeto de estudio.

#### **✓ Entrevistas:**

Técnica de recolección de datos se utilizó como instrumento una guía de entrevista la cual contenía una serie de preguntas abiertas con la finalidad de profundizar en algunos aspectos relevantes respecto a la productividad en el área de producción y se le aplicó a cada jefe a cargo del área de producción.

#### **✓ Observación:**

Para la realización de esta técnica se implementó como instrumento el check list el cual está conformado por diferentes aspectos de la filosofía japonesa de 5S.

#### **✓ Ficha de control de tiempos:**

Se utilizó esta técnica para recoger información de los tiempos de producción del producto, se utilizó como instrumento el cronometraje.

✓ **Técnicas de procesamiento y análisis de datos:**

Una vez que obtuvimos la información se procedió a su respectivo procesamiento y análisis. Se utilizó paquetes estadísticos como el SPS. Además, se utilizó una hoja de cálculo en Excel para realizar los cálculos relacionados a tiempo estándar, tiempo normal, entre otros.

Para el análisis se realizó estadística descriptiva tal como diagrama de barra diagrama de pastel, medidas de tendencia central. Se realizó estadística inferencial como la prueba de chi-cuadrado para ver la relación entre variables y tablas cruzadas.

## **7.10. Etapas de la investigación.**

### **7.10.1. Etapa 1 Investigación documental.**

En este acápite se trabaja lo que es la obtención de la información se realizaron consultas bibliográficas, se elaboró el protocolo de investigaciones consiste en la delimitación del tema a investigar, objetivos, planteamiento de la hipótesis, por lo que también se desarrolló un marco teórico y elaboración del diseño metodológico que ayudara a la investigación de base para la realización del informe final de investigación.

### **7.10.2. Etapa 2 Elaboración de instrumentos.**

En esta etapa se da la elaboración de encuesta, de entrevista y la guía de observación tomando en cuenta las variables contenidas por los objetivos.

### **7.10.3. Etapa 3 Trabajo de Campo.**

En esta etapa se abordó sobre las instalaciones de la empresa fabricante de cajas para puros ¡Ay qué lindo! en el municipio de Condega del departamento de Estelí.

### **7.10.4. Etapa 4 Análisis de la información y elaboración del trabajo investigativo final.**

Una vez que recopilamos la información se procedió a su análisis, por medio de una hoja de cálculo en Excel Una vez recopilada la información se procedió a su análisis por medio del programa anteriormente mencionado esto permitió dar respuestas a los objetivos propuestos. En el procesamiento de los datos obtenidos se aplicó estadística descriptiva describir los datos, usando medidas de tendencia central y de dispersión, gráficas o tablas, en las que se pueda apreciar claramente el comportamiento, tendencias y regularidades de la información contenida en la muestra además se realizara estadística inferencial.

## 8. CAPITULO IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

### 8.1. Descripción el proceso actual de la elaboración de cajas para puros y todas las actividades que éste implica, en la Fabrica ¡Ay que lindo!

Para la realización de esta investigación se efectuaron visitas a la Fábrica de cajas ¡Ay qué Lindo! de manera periódica, ubicada en la ciudad de Condega, departamento de Estelí. Este estudio se realizó de manera descriptiva e interpretativa, donde los datos que fundamentan la información son recolectados a través de diferentes técnicas aplicadas, así como referencias bibliográficas que corroboran el estudio investigativo realizado.

En general, las herramientas implementadas fueron: guías de observación, check list basado en las 5S, entrevistas (aplicadas al personal de la junta directiva), encuestas (aplicadas a los trabajadores y responsables de producción), análisis FODA, análisis a través del diagrama de Ishikawa, diagrama de proceso y recorrido actual de la empresa, así como un análisis de la distribución actual de la planta.

#### 8.1.1. Descripción de la empresa

**Nombre de la empresa:** Fabrica de cajas para puros ¡Ay que lindo!

**Actividad:** La empresa se especializa en la producción de cajas para puros.

**Ubicación:** en el municipio de Condega, departamento de Estelí, sobre la carretera panamericana kilómetro 190 salida norte del municipio de Condega. En las siguientes coordenadas con latitud 13.38249° N y altitud -86.40085° W de la ciudad de Managua.

Empresa fabricante de cajas para puros establecida en el municipio de Condega, departamento de Estelí. La fábrica ¡Ay qué lindo! Fue fundada en el año 2006.

Actualmente ¡Ay qué lindo! cuenta con una infraestructura adecuada donde laboran unos 70 colaboradores con un nivel de producción de 1000 cajas diarias y distribuidas hacia fábricas de puro en Estelí. ¡Ay qué lindo! empresa de bienes dedicada a la producción y comercialización de cajas para puros en variedad de diseños, tamaños y estilos.

Las operaciones de esta empresa son controladas, supervisadas y ejecutadas por sus propietarios, los señores Lener Peralta, Luis Chacón y Luis Padilla, quienes se han

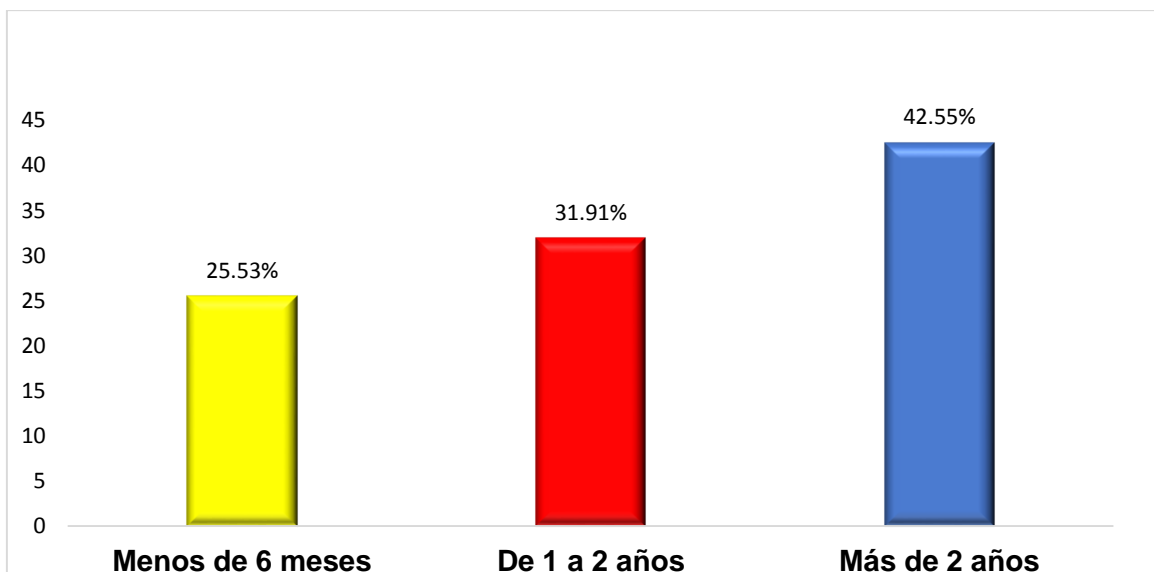
encargado de mantenerse en el mercado debido a la exigente demanda existente en este rubro.

### 8.1.2. Resultados de las encuestas

#### Pregunta N° 1 ¿Años de laborando?

Las encuestas indican que el 42.55% de trabajadores tienen más de 2 años laborando, lo cual nos indica que la empresa tiene estabilidad económica y laboral, el otro 31.91% tiene de 1 a 2 años y la parte perteneciente al 25.53% tiene menos de seis meses.

Gráfico 1. Años laborando



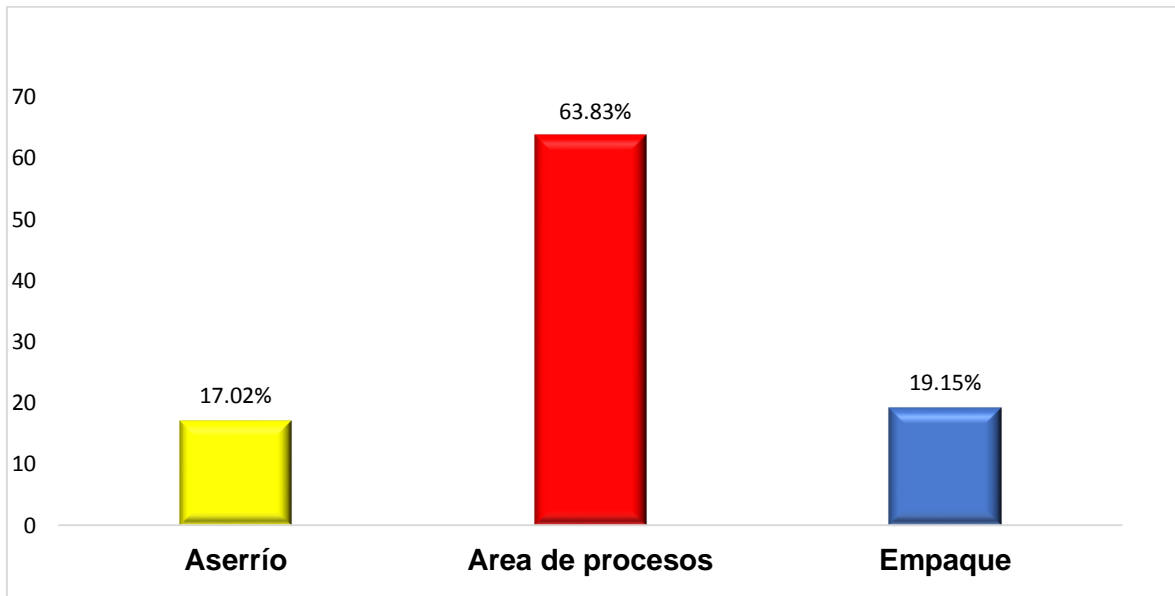
Fuente: Propia

A diferencia de Mazariegos Chávez (2015) en su investigación para tesis grado titulada Evaluación del sistema de control de producción en la empresa industrial de procesamiento de fibras S.A. concluye que un 30% de los encuestados tienen un año de laborar esto equivale a 46 operarios también nos muestra que el 12% de los encuestados tienen 2 años de laborar esto equivale a 18 operarios, mientras que el 58% de los encuestados respondieron que tienen más de 3 años esto equivalente a 90 operarios.

## Pregunta N° 2 ¿Áreas de trabajo?

Se realizaron 47 encuestas las cuales se dividieron según la cantidad de personal dentro de las áreas que la comprenden el área de producción. Entre ellas tenemos Aserrío (17.02%), área de procesos (63.83%) y empaque (19.15%).

Gráfico 2. Áreas de trabajo



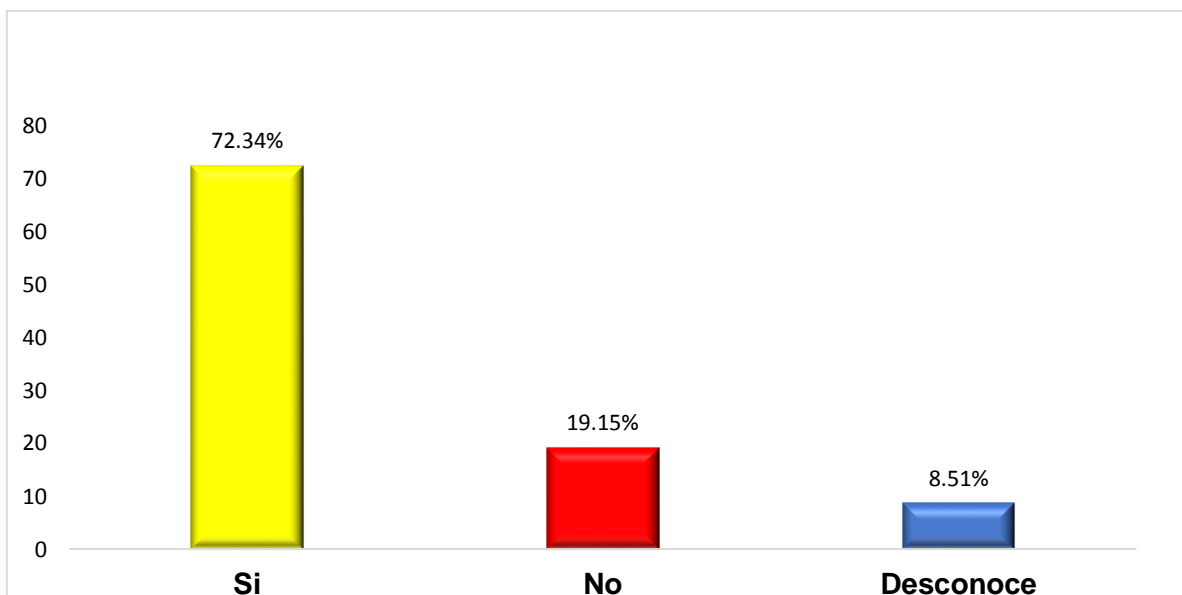
Fuente: Propia

En cambio, Andino (2019). En su investigación sobre “Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo en el primer semestre del año 2019” El puesto de trabajo de cada uno de los encuestados del área de producción es la siguiente: en el área de rolado se encuestaron a 20 mujeres y 0 varones, equivalentes al 23.26 % del total de encuestados; en el área de empaque se encuestaron a 12 mujeres y 2 varones, equivalentes al 16.28 % de un total de encuestados; en el área de rezago se encuestaron a 13 mujeres y 15 varones, equivalentes al 32.56 % del total de encuestados; en el área de bonchado se encuestaron a 0 mujeres y 24 varones, equivalentes al 27.90 del total de encuestados.

### **Pregunta N° 3 ¿Conoce los objetivos a alcanzar en el departamento de producción?**

Las encuestas indican que la gran parte de trabajadores de la fábrica de cajas (72.34%) tiene conocimiento de los objetivos que esta tiene, porque han adquirido experiencia en los años que llevan laborando en dicha empresa, a diferencia de otros trabajadores (19.15%) que por falta de experiencia no conocen el sentido de la empresa, mientras tanto la minoría (8.51%) desconoce el propósito debido a que son trabajadores temporales.

**Gráfico 3. Objetivos en el departamento de producción**



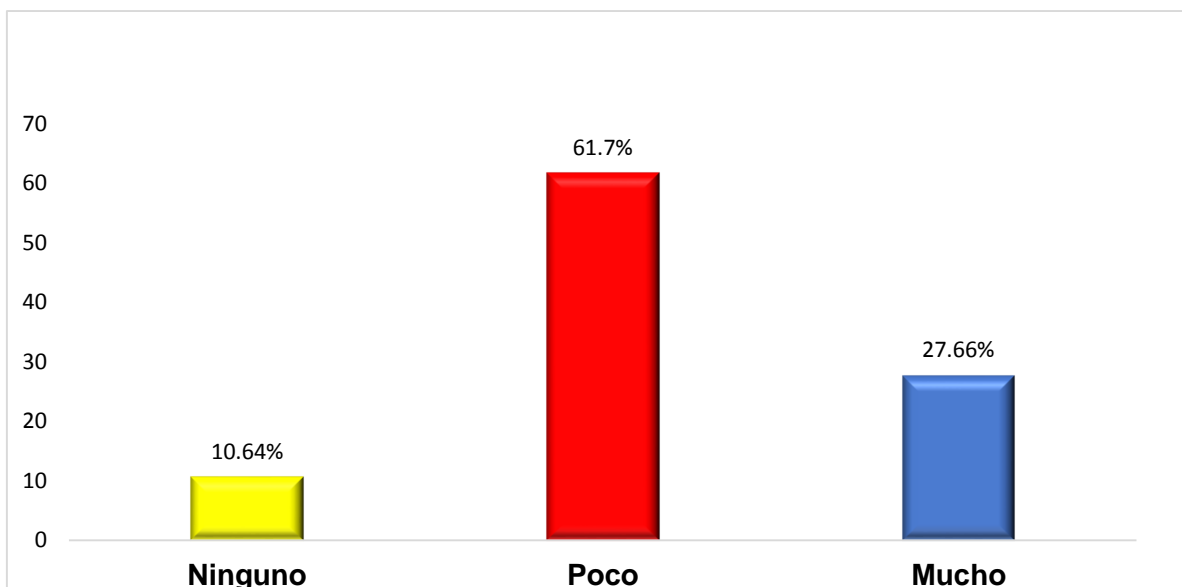
**Fuente:** Propia

Según Mazariegos Chávez (2015) en su investigación para tesis grado titulada Evaluación del sistema de control de producción en la empresa industrial de procesamiento de fibras S.A. dice que se desconoce por parte de la mayoría de los trabajadores de la empresa (50%) la existencia de éste elemento de planeación, mientras otros trabajadores (25%) manifestaron que en general no se tiene idea al respecto y por último, las personas que conocen dichos objetivos (25%), mencionaron que éstos buscan mejorar la eficiencia del Departamento y minimizar costos.

#### **Pregunta N° 4 ¿Tiene conocimientos sobre los controles que se utilizan en el área de producción?**

De acuerdo con la encuesta recibida podemos decir que más de la mitad de los trabajadores encuestados (62%) tiene poco conocimiento en respecto a los controles realizados en el área de producción, mientras tanto que la otra parte de trabajadores (27.66%) mencionó que si manejan estos controles y por el contrario una minoría de los trabajadores (10.64%) aduce que no tiene ningún conocimiento acerca de los controles del área de producción.

**Gráfico 4. Controles del área producción**



**Fuente:** Propia

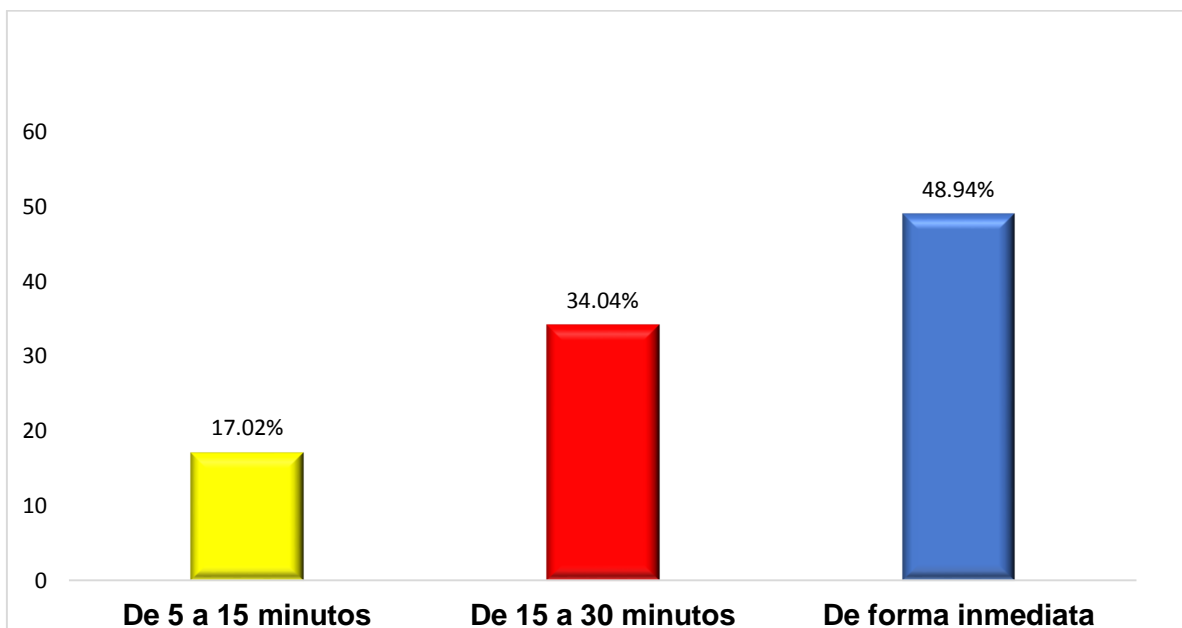
A diferencia de Mazariegos Chávez (2015) en su investigación para tesis grado titulada Evaluación del sistema de control de producción en la empresa industrial de procesamiento de fibras S.A. concluye que arriba de la mitad de los empleados de la empresa (62%) no tienen ningún conocimiento acerca de los controles que se utilizan en el área de producción, mientras que otro grupo de trabajadores (25%) mencionó que tienen poco conocimiento de los mismos y por último solo la mínima parte (12.5%), manifestó que conoce totalmente los controles de producción, lo cual se debe al puesto que desempeña en la empresa.

**Pregunta N° 5 ¿Tiempo que tardan en dar indicaciones para la asignación de actividades?**

Según los datos obtenidos por parte de los trabajadores acerca del tiempo que tardan en dar indicaciones para la asignación de actividades podemos concluir que el 48.94% dice que sus actividades son brindadas de forma inmediata, mientras tanto que un 34.04% tardan en darles las indicaciones en un aproximado de 30 minutos y por último el 17.02% dice que de 5 a 10 minutos los ubican en sus labores diarias.

Todo esto se debe a que los empleados no son fijos o algunos tienen puestos variables.

**Gráfico 5. Asignación de actividades**



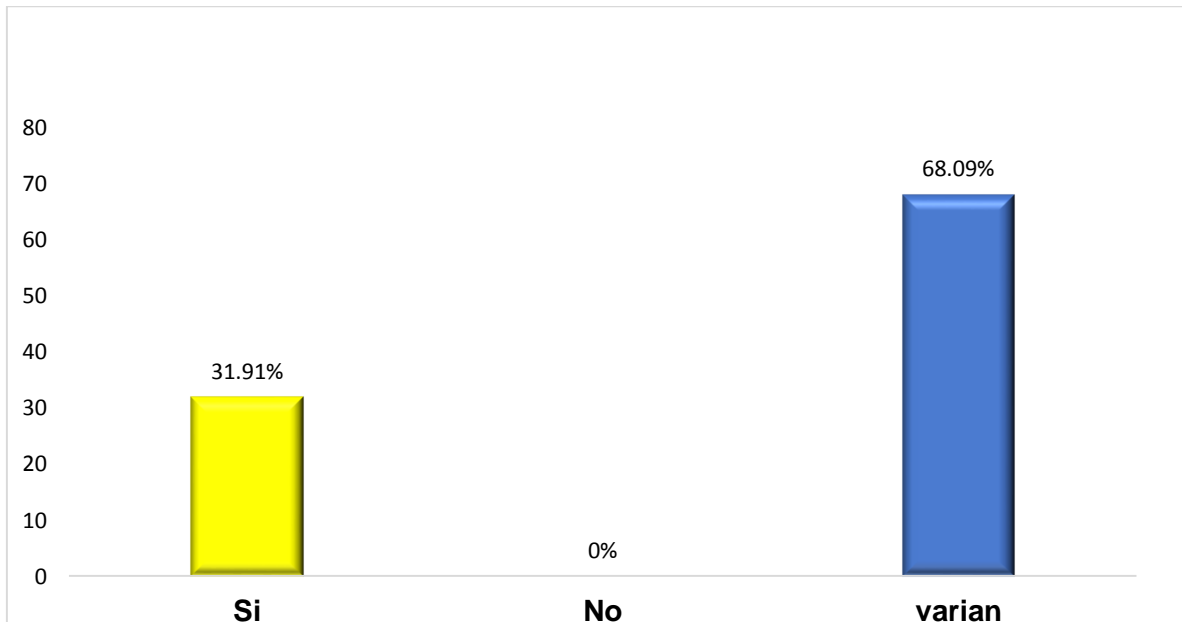
Fuente: Propia



**Pregunta N° 6 ¿Están claramente definidas las atribuciones y responsabilidades de los trabajadores?**

Según las encuestas realizadas más de la mitad de los trabajadores (68.9%) varían sus labores debido a falta de orden dentro de las ocupaciones, mientras otro grupo de trabajadores (31.91%) tienen su puesto fijo.

**Gráfico 6. Atribuciones y responsabilidades**



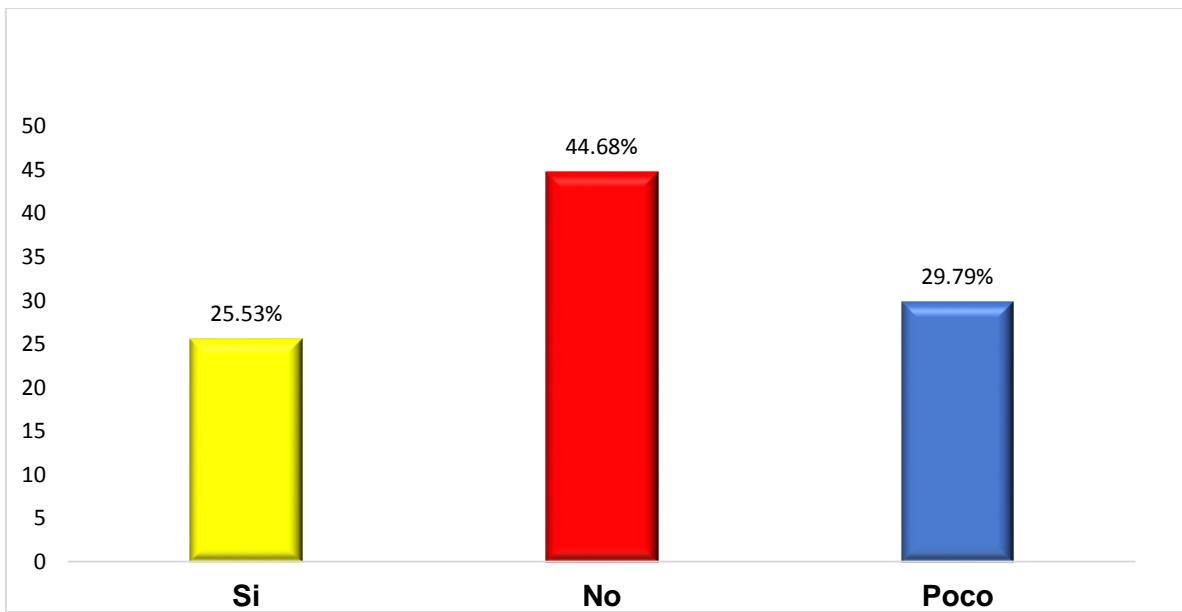
Fuente: Propia

De acuerdo con Mazariegos Chávez (2015) el 75% de los empleados del área de producción expuso que se encuentran claramente definidas sus atribuciones y responsabilidades, mientras que el 25% restante declaró que las mismas varían en algunas ocasiones, debido a la baja en la demanda del producto, lo cual ocasiona que se ocupe a los trabajadores en otras labores de mantenimiento; cabe mencionar que este porcentaje es de las repuesta brindada por el conserje y el guardián, que son empleados como mandaderos.

### Pregunta N° 7 ¿Destaca en todas las áreas del proceso de producción?

De acuerdo a las encuestas realizadas a los colaboradores acerca si ellos destacan en todas las áreas de producción obtuvimos que un 48.6% opinó que no, ya que no los capacitan en todas las áreas debido a que no son empleados fijos, por otra parte, opinó que tienen poco conocimiento debido a que van adquiriendo experiencia (29.79) y por último un 25.53% dijo de que sí destacan en todas las áreas por laborar desde hace años en la Fábrica de cajas, por ende, han obtenido experiencia.

Gráfico 7. Desempeño en las áreas de producción



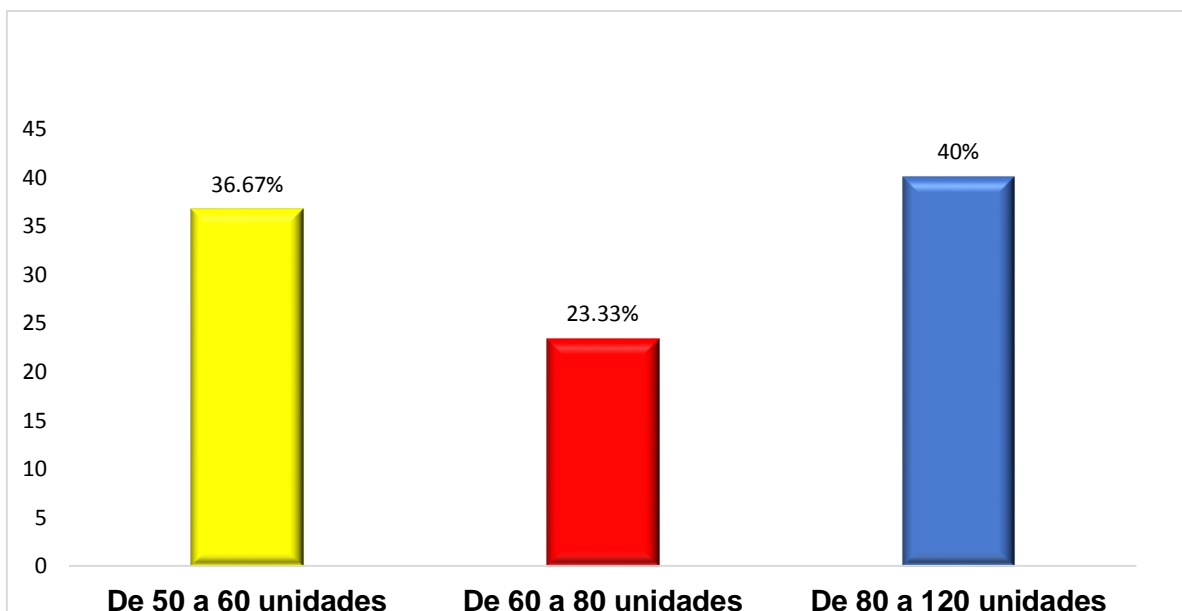
Fuente: Propia

### Pregunta N° 8 ¿Cantidad de unidades producidas al día?

Este gráfico tiene como objetivo conocer cuál es la cantidad de cajas para puros que diariamente se producen en ¡Ay qué Lindo!, dando como resultado de 80 a 120 unidades por día.

En el análisis de la pregunta cuantas unidades produce diarias se obtuvieron los siguientes resultados de 50 a 60 unidades por día un 36.67%, también se establece que un 23.33% procesan de 60 a 80 unidades al día y por último el 40% producen de 80 a 120 unidades diarias.

**Gráfico 8. Unidades producidas al día**

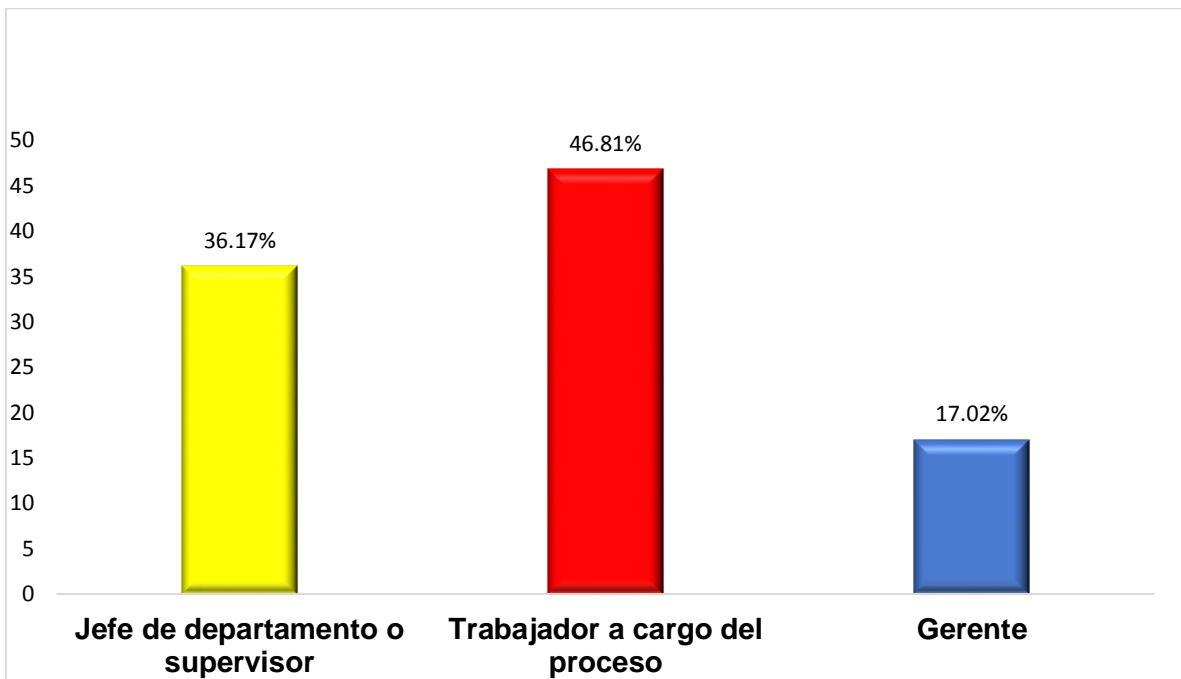


Fuente: Propia

### Pregunta N° 9 ¿Responsable de evaluar la calidad del producto en la empresa?

Según la encuesta realizada manifestó (46.81%) que el trabajador a cargo del proceso se encarga de ver la calidad de la caja, otro grupo de trabajadores (36.17%) indicó que es el supervisor, mientras que cierta pequeña parte (17.02%) señala que quien se encarga de darle el punto de vista final es el gerente.

Gráfico 9. Control y calidad



Fuente: Propia

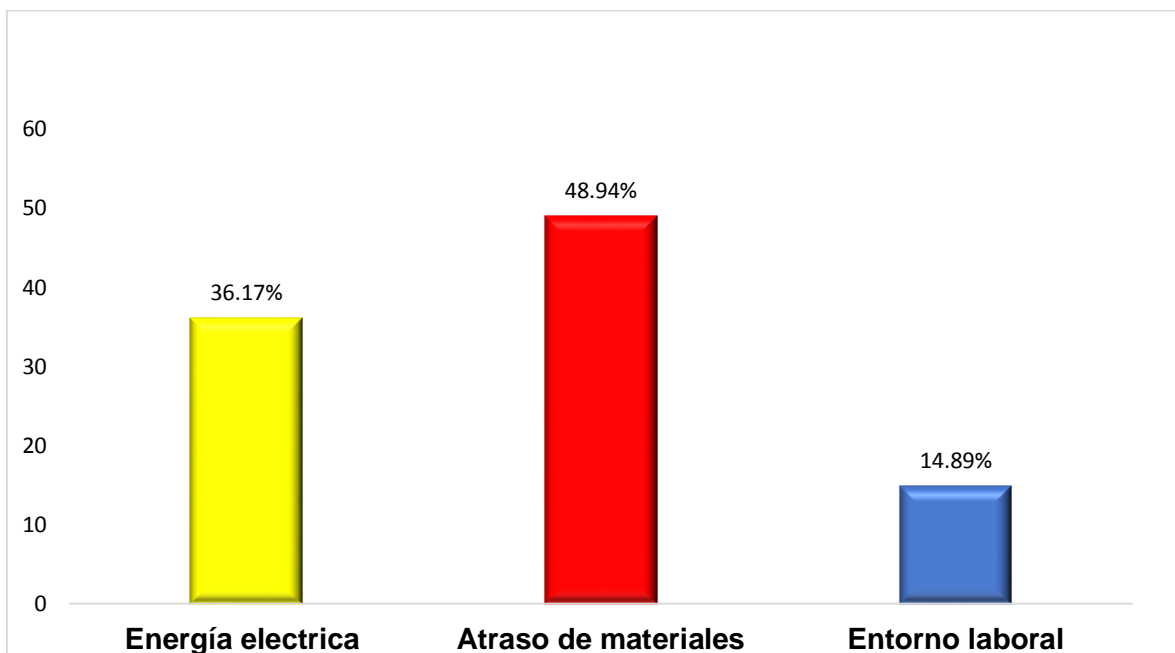
El 12.5% de los trabajadores indico que el jefe del departamento o supervisor es el responsable de evaluar la calidad del producto que produce la empresa, sin embargo, el 75% de los trabajadores señalaro que el responsable de evaluar la calidad de los productos es el trabajador que realiza cada uno de los diferentes procesos necesarios para elaborar la guata y por último un 12.5% expreso que es el gerente quien evaluaba la calidad del producto. Al final los trabajadores manifestaron que todo el personal que 51 conforma la empresa es responsable de la calidad de los diferentes productos que se fabrican en PROFIBSA.

### **Pregunta N° 10 ¿Causas que puedan originar pérdida de tiempo durante el proceso de producción?**

En cuanto la pregunta sobre que causa cree usted que origina más pérdida de tiempo en el área de producción es para conocer en que ámbito está fallando la empresa

Como se puede apreciar que según las causas que ocasionan las pérdidas de tiempo en el proceso de producción en un 48.94% piensan es por los atrasos de materiales a la hora de transportarlos, un 36.17% indican que es porque muchas veces se va la energía eléctrica y por último otra parte conformada por el 14.89% opina que es debido al entorno laboral.

**Gráfico 10. Pérdida de tiempo en el proceso de producción**



**Fuente:** Propia

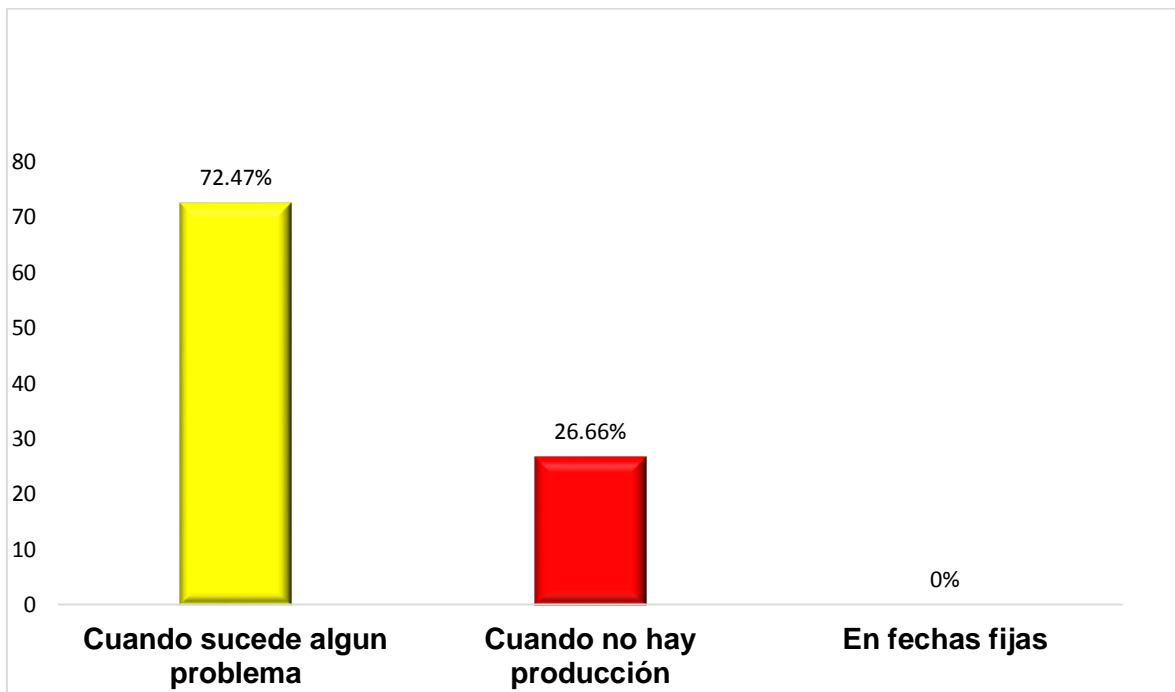
Pero según Fajardo Landero Denis Alonso (2016). En su estudio sobre un manual de la gestión de la calidad para la elaboración de puros para la empresa tabacalera AJ Fernández Cigars en Nicaragua 2016 presentaron los siguientes resultados señalan que el nivel eficiencia de materia prima que está entre 0-50%, pero la mayoría de los que están muy satisfecho, satisfecho e indiferente consideran que la eficiencia es del 70-100%.

47 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

**Pregunta N° 11 ¿Cuál es el procedimiento que utiliza la empresa para darle mantenimiento a las maquinas?**

Según los resultados de las encuestas nos dice que la mayoría de las veces (72.47%) a las maquinarias se les da mantenimiento solamente cuando sucede un problema y otras veces se aprovecha cuando no hay producción (26.66%) para dar un chequeo.

**Gráfico 11. Procedimiento usado para dar mantenimiento**



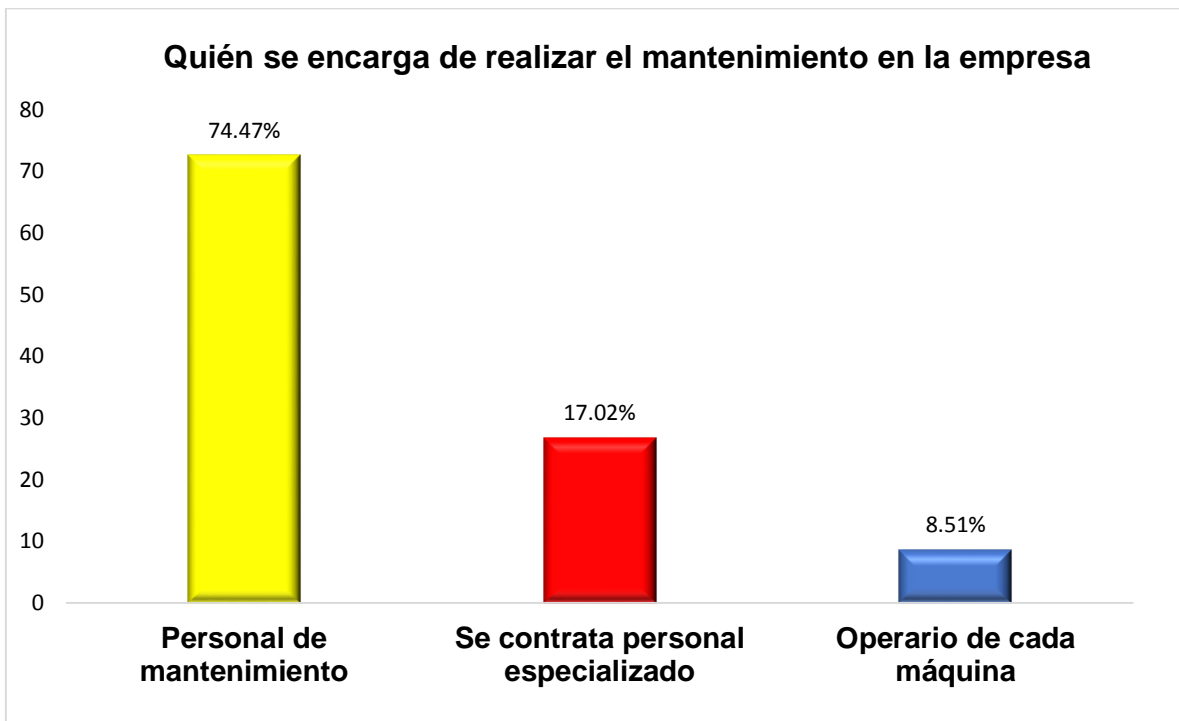
**Fuente:** Propia

A diferencia de Mazariegos Chávez (2015) destacó en su trabajo investigativo que el 100% de los trabajadores de la empresa de Procesamiento de Fibras S.A., indico que a la maquinaria con que cuenta la empresa se le brinda mantenimiento preventivo antes de que se empiece la producción del día, aunque el mantenimiento formal se realiza en fechas fijas al final de cada mes, sin embargo también mencionan los mismos que se practica mantenimiento cuando la maquinaria, el equipo o los sistemas fallan; también debido a la experiencia que les han dado los años de trabajo todos los trabajadores tienen la potestad de parar la producción si escuchan un ruido extraño en la maquinaria y equipo.

## Pregunta N° 12 ¿Quién se encarga de realizar el mantenimiento en la empresa?

La grafica nos arroja de que el personal de mantenimiento (74.4%) se encarga de de la conservación de la maquinarias, mientras tanto otra parte (17.02%) indica que a veces se contrata personal especializado cuando los problemas son muy graves y cuando estos son leves los operarios de cada maquina (8.51%) se encargan de darle mantenimiento.

Gráfico 12. Mantenimiento a las maquinas



Fuente: Propia

Según Mazariegos Chávez (2015) ¿ en la encuesta realizada en su trabajo investigativo aduce que el 100% de los trabajadores de la empresa de Procesamiento de Fibras S.A., indico que en la misma no se cuenta con personal específico que se dedique exclusivamente a brindarle mantenimiento a la maquinaria, equipo e instalaciones que conforman la empresa, sino más bien, a cada uno se le ha formado en la misma desde su ingreso, siendo sus maestros los trabajadores con más tiempo en la empresa, por lo que cada operario se encarga de dar el mantenimiento respectivo a la máquina que tiene a su cargo y solo en casos especiales se contrata personal especializado.

### 8.1.3. Análisis FODA.

Después de realizar las visitas y observaciones en el proceso de producción en la empresa fabricante de cajas para puros ¡Ay que lindo! se procedió a analizar los factores internos y externos.

#### FODA

Tabla 3. FODA

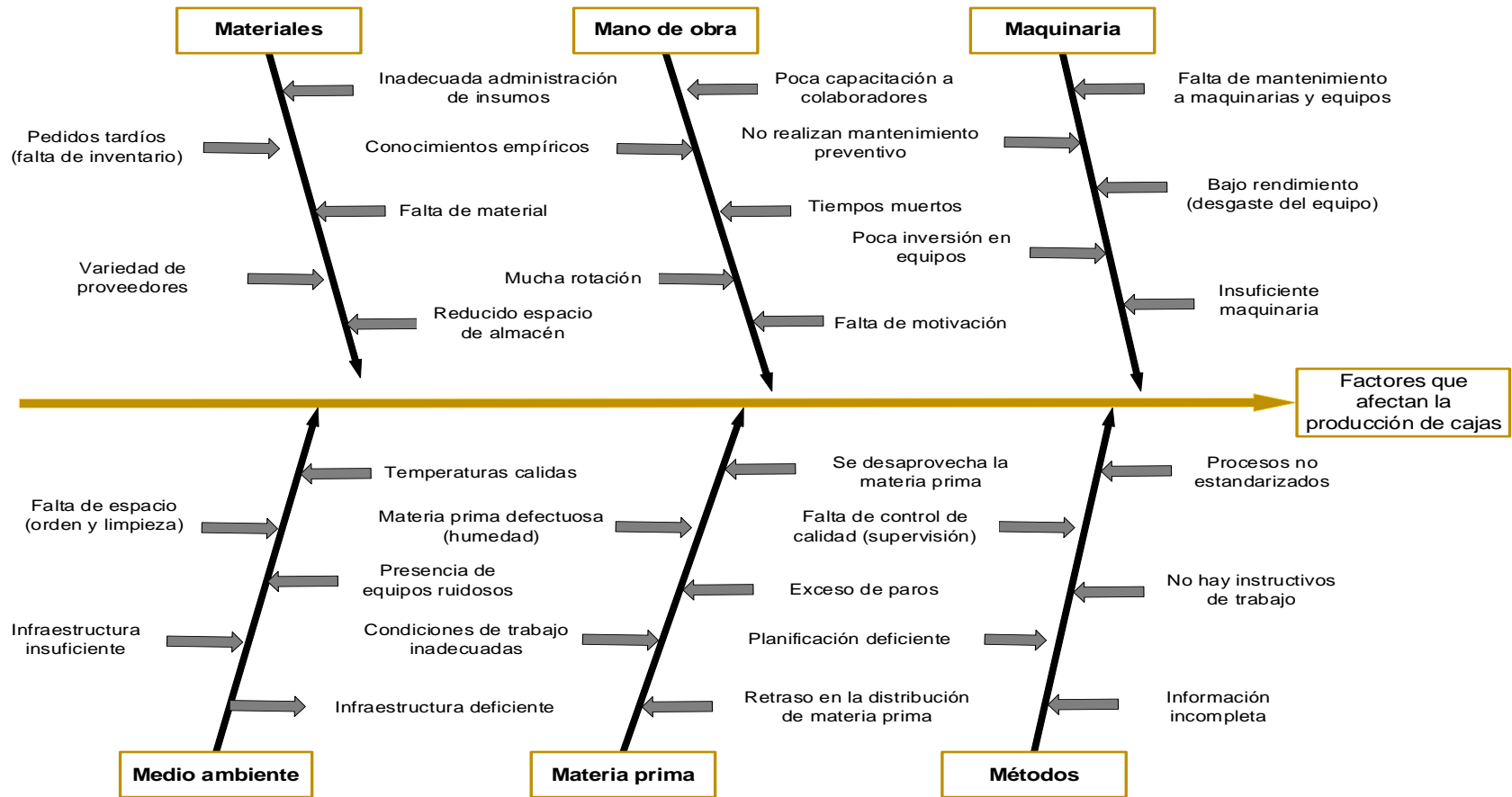
| <b>Fortaleza</b>  | <b>Oportunidades</b>   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Personal con experiencia capaz de trabajar en equipo</li><li>✓ Maquinaria industrial adecuada para el proceso productivo, además cuenta con las herramientas manuales para la elaboración de cajas para empaque de puros</li><li>✓ Territorio extenso proporcionando la ampliación y mejoras en las áreas productivas permitiendo un rendimiento mayor</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Aumento y desarrollo de las instalaciones</li><li>✓ Certificación ISO</li></ul>  |
| <b>Debilidades</b>  | <b>Amenazas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Retrasos en la entrega de materia prima</li><li>✓ Infraestructura inadecuada por los materiales usados en la construcción de la estructura</li><li>✓ Distribución de planta carece de señalización en la línea de producción</li><li>✓ Incumplimiento en el orden y aseo en los puestos de trabajo</li><li>✓ Incumplimiento de los operarios al no utilizar herramientas de seguridad y protección</li><li>✓ Condiciones inadecuadas de seguridad e higiene</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Escases de materia prima (factores ambientales)</li><li>✓ Nuevos competidores que implementen normas (Norma ISO 9001) conforme a estándares de calidad</li></ul> |

Fuente: Elaboración propia



### 8.1.4. Diagrama Ishikawa.

Figura 4. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama Ishikawa herramienta que proporciona a través de una representación gráfica las causas para explicar una determinada problemática, dicho diagrama gestiona la causa y efecto permitiendo tomar decisiones, en este caso se plantea la problemática de factores que afectan la producción de cajas para puros Kuba kuba.

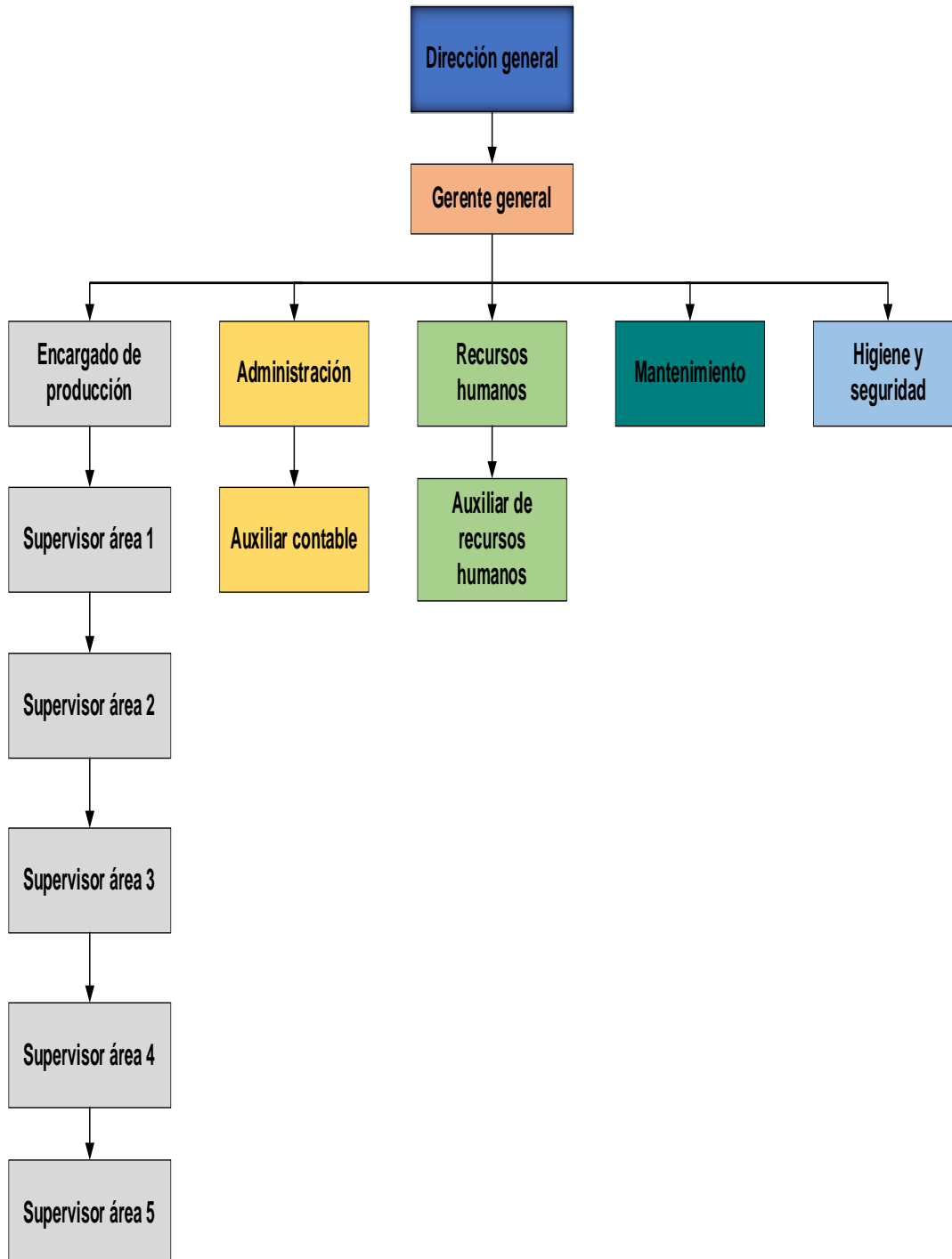
Diagrama que muestra el problema de los factores que afectan la producción de cajas para puros Kuba kuba como son: maquinaria, mano de obra, materiales, métodos, materia prima y medio ambiente. Cada una de estas causas se divide en sub-causas que representan los retrasos de materia prima necesaria para la producción, perjudicando la productividad y eficiencia en la línea productiva de la empresa ¡Ay qué lindo!

El mantenimiento empleado solamente de forma correctiva provoca imprevistos generando retrasos inesperados en cada una de las áreas que constituyen el proceso productivo, además de que la empresa no cuenta con murales informativos sobre el proceso productivo de la caja para puros ¡Ay qué lindo!

De esta manera se visualiza de manera gráfica y concreta las problemáticas, con el objetivo de darle solución inmediata una vez ya localizada.

### 8.1.5. Organigrama.

Figura 5. Organigrama de la empresa ¡Ay que lindo!



Fuente: Elaboración propia

La empresa fabricante de cajas para puros ¡Ay que lindo! Posee una estructura jerárquica en donde la dirección general esta como mando superior en la organización, después sigue el cargo de gerente general, luego se desglosan cinco cargos fundamentales para el funcionamiento de la empresa de los cuales serían encargados de producción, administración, recursos humanos, mantenimiento e higiene y seguridad.

El encargado de producción este encargado de la supervisión en cada una de las áreas productivas de la empresa, las siguientes áreas son: área de cepillado y canteado, área de corte y alistado, área de lija, área de ensamble (trabajos manuales), área de pintura y área de empaque.

El encargado de la administración está a cargo de dos áreas: contabilidad, área en la que se debe contar con un auxiliar contable y la otra está enfocada en importaciones y exportaciones.

El encargado de recursos humanos solo está a cargo de su auxiliar, dichos cargos asumen la gestión de los objetivos propuesto en la empresa para clasificar al personal adecuado para potenciar los puestos de trabajo y proporcionar un eficiente rendimiento.

El encargado de mantenimiento se responsabiliza de la gestión de las diferentes tareas de mecánica y electricidad, debe asegurarse que las instalaciones de la empresa.

Seguridad e higiene está involucrado en todos los departamentos de producción de la empresa con la finalidad procurar que las condiciones laborales sean las óptimas para los colaboradores lo que aportara a mejorar el nivel de productividad en dicha empresa.

### 8.1.6. Descripción del producto.

#### Caja Kuba Kuba

Este tipo de caja es una de las de mayor demanda actualmente en la empresa fabricante de cajas para puros " ¡Ay qué lindo! "

La caja de madera para puros Kuba Kuba de ácido de cedro posee una buena presentación, además de ser de alta calidad, su elaboración está conformada de madera y diversidad de materiales.

#### Foto de la caja

Figura 6. Caja para puros Kuba Kuba



Fuente: Propia

### 8.1.7. Materia prima (lista de materiales).

Tabla 4. Materia prima

| Materiales directos.  | Materiales indirectos.  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Madera (tablones)</li><li>✓ Plywood (96 x 48)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Lija (#36, #100, #80, #280)</li><li>✓ Banda (#150, #120)</li><li>✓ Pega blanca</li><li>✓ Pega amarilla</li><li>✓ Clavos</li><li>✓ Sellador Plus</li><li>✓ Laca plus</li><li>✓ Thiner</li><li>✓ Sellador concentrado</li></ul> |

Fuente: Propia

### 8.1.8. Descripción del proceso productivo (entrada y salida).

#### Área de materia prima.

La recepción de materia prima (tucas de madera), pasa por un proceso de selección, de acuerdo a la calidad que ofrece la madera, basado en las dimensiones y el estado que representa. Esto se realiza con el propósito de obtener el máximo aprovechamiento de los recursos en materia proporcionado.

Luego de esta evaluación se procede a descargar las (tucas de madera) directamente en el área del aserrío, para dar continuidad al proceso. Se realizan los cortes de madera con un aserrío industrial (LT15START) sierra cinta horizontal, para obtener madera en forma de tablones, estos se realizan a una medida estándar permitiendo que los colaboradores tengan mayor facilidad de maniobrar en los procesos siguientes.

#### Área de secado.

En esta sección se procede al traslado de los tablones, para realizar estibas, estas se dejan reposar durante un periodo de 5 días, proceso hecho a temperatura ambiente. Para luego

proceder a su traslado hacia los hornos en donde pasa por (1 día) a una temperatura constante, su propósito es continuar con el secado total de los tablones, hasta alcanzar los (12°) necesarios para poder trabajar la madera.

Luego de haber realizado este proceso, los tablones son descargados del horno, para ser trasladados hacia las bodegas de almacenamiento de la madera seca. Debido a la complejidad de este proceso debe supervisarse desde un principio para trabajar con madera de calidad.

### **Área de cepillado y canteado.**

Proceso que comienza con la selección de los tablones de acuerdo a las dimensiones necesarias para el proceso de elaboración de la caja. Esto se realiza con la cepilladora, se encarga de realizar el alisado de los tablones para dar un acabado uniforme, mientras que la canteadora permite el enderezado y nivelado de las partes laterales de los tablones proporcionando mejoras en la textura de la madera.

### **Área de corte y alistado.**

Se procede a cortar los tablones con la cierra para obtener las piezas necesarias para la producción de cajas. Obteniendo como resultado piezas usada para realizar la caja, estas son: tapa, laterales, frente y culata.

Las piezas son prensadas con (prensa nodular), para luego pasar por el trompo, su función es endentar las piezas que luego serán ensambladas para empezar a elaborar la caja.

Tras haber pasado por el área de la lija la caja vuelve al área de corte, para estandarizarla proporcionando dimensiones uniformes. Para la elaboración de la tapa de la caja se realiza el cortado de tablones con la cierra para obtener la pieza necesaria para dar seguimiento al proceso.

### **Área de bandeado y lija.**

Después de que las piezas fueron pasadas por el trompo para ser endentadas, se procede a su traslado, en donde la banda se encarga de lijar las piezas que formaran parte del interior de la caja.

Luego de haber finalizado el proceso de ensamble para dar forma a la caja, se lleva a la lija para dar continuidad al proceso. En donde se aplica el acodalado lijando el contorno de la

caja y a su vez esta se cóvala con el propósito de emparejar las esquinas de las cajas armadas con la maquina lijadora. La caja es trasladada del área de corte y alistado, para retornar nuevamente hacia el área de lija para repetir el proceso de acodalado.

La tapa de la caja es trasladada del área de corte y alistado hacia la lija, para ser lijadas por ambos lados con el propósito de mantener uniforme las piezas. Nuevamente la caja vuelve a la lija después de haberse clavado la tapa, para aplicar lija (40-80), obteniendo una textura lisa.

Después de realizar el biselado exterior y la uña vuelve a la lija para ser pulida con (lija 150), en donde luego de ser curadas las cajas pasan por la banda para lijar las partes curadas y eliminar los restos sobrantes de ese material, a su vez permite el redondeo de las esquinas de la caja.

### **Área de ensamble**

Las piezas son trasladadas hacia el área de ensamble, para empezar con el proceso de armado de las cajas, para ello debe aplicarse presión sobre las piezas. Son pegadas con pegamento blanco para evitar que se despeguen.

Retorna nuevamente al área de ensamble para realizar el ahoyado y a su vez realizar correcciones con la escuadra. Continuando el proceso la caja se le realiza el fondeado, la pieza a utilizar es pleywood, usado para el fondo de la parte interior el cual es pegado. Posteriormente a esta se le aplica pegamento blanco para fondearla, para después ser llevada a la prensa para que el fondo seque uniformemente durante (15 minutos)

Después de lijada la tapa retorna hacia el área de ensamble para realizar el biselado, donde se pasa por el (Router o Tupi) para realizar el bisel de la parte inferior, y a su vez realizar la uña permitiéndole moldear la tapa a la caja. Luego debe pasar por el rodo para ser nivelada de la caja reflejando presentación y calidad.

Se traslada a los puestos de trabajo para pegar taco que lleva la tapadera, el cual es pegado con pega Resistol, deben ser prensadas durante un periodo de (15 minutos), tras cumplir ese periodo se clava la tapa para evitar que se despegue durante el siguiente proceso.

Cuando la caja ya contiene su tapa vuelve al ensamble y pasa al proceso de curado, en donde se aplica una mezcla de pegamento, sellador y aserrín, para cubrir imperfecciones en cada área en las que sea necesaria aplicar a la caja.

58 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!



Acabando el proceso anterior se le realiza el biselado a la caja en la parte exterior y luego debe lijarse de forma manual para eliminar pequeñas fallas. Nuevamente retorna de la lija para ser revisada en los puestos de trabajo ubicados en el área de ensamble en donde se observa el ángulo de la tapa, esta es verificada a través de una guía. Para ser trasladadas hacia el área de pintura.

Posteriormente la caja se traslada de la pintura hacia el área de ensamble para ser limatoneada proceso que permite tallar la caja con lija gruesa, proporcionando que la caja vaya tomando forma uniforme en su interior, para que esta pueda taparse conforme al nivel de la tapa. Continuando el proceso de ensamble se realiza lo que es el marcado en el interior de la caja, a su vez debe indicarse el sello en la parte interior en el fondo de la caja.

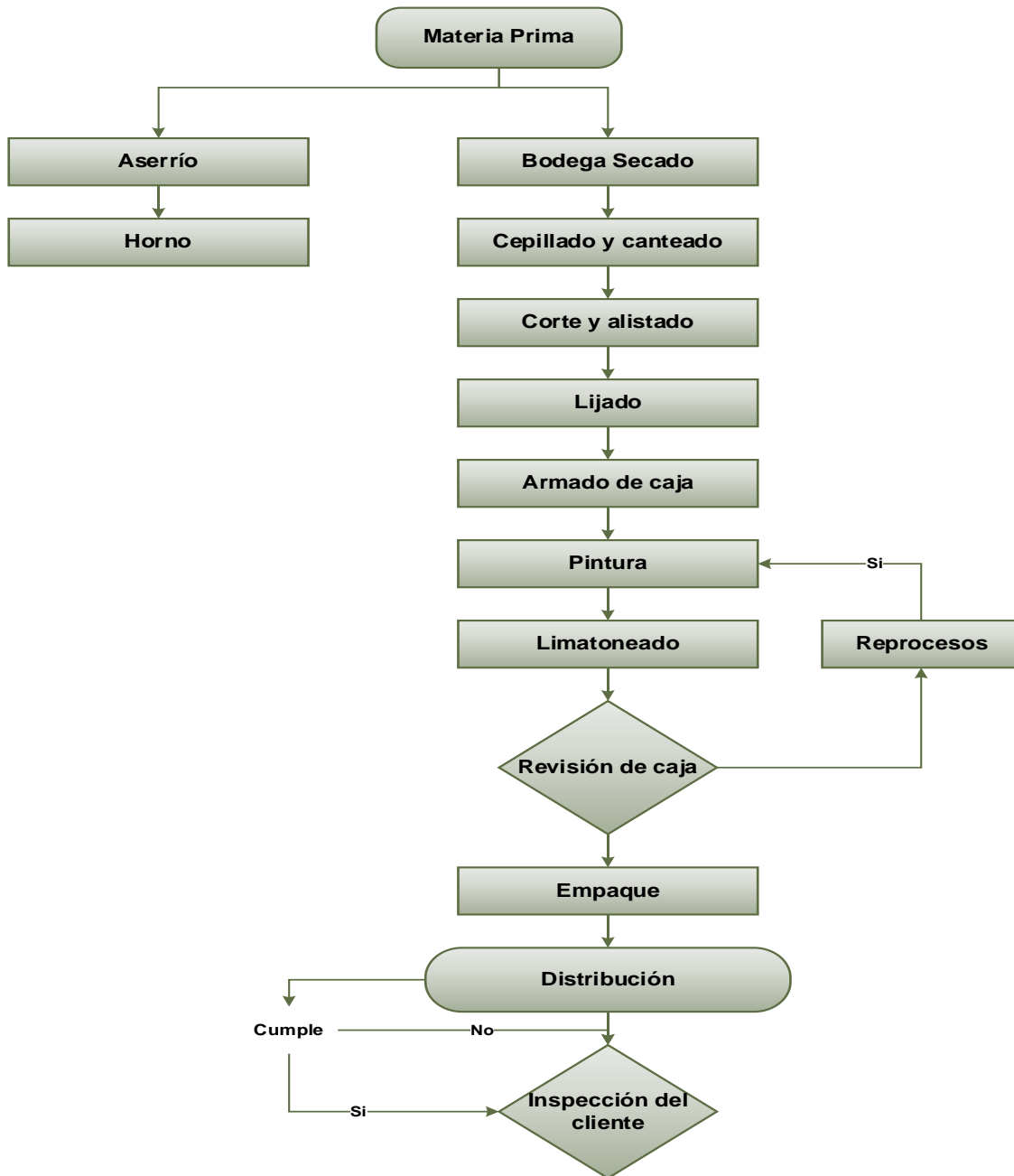
### **Área de pintura**

Del área de ensamble se realiza el traslado hacia la pintura para aplicar sellador, que permite a la caja tomar un brillo natural, acabado liso y suave.

Por lo tanto, la caja se traslada del área de ensamble hacia la pintura para ser pintadas de forma uniforme con barniz, las cajas se ubican en bancos los cuales se ordenan en forma de torre o pared. Dando por finalizado el proceso se debe aplicar una última revisión, la cual abarca el lijado con la parte interior de la lija para pulir la caja. Esto se realiza para eliminar imperfecciones que pueda adquirir durante el proceso de pintura, se sopletea para quitar el polvo acumulado durante el proceso en el interior de la caja, para luego proceder a ser empacadas, almacenadas o trasladadas hacia el lugar de entrega previsto.

### 8.1.9. Diagrama de flujo.

Figura 7. Diagrama de flujo



Fuente: Propia

Para el proceso de producción de cajas para puros primeramente la materia prima la cual es tucas de madera que pasan por el aserrío donde luego esta pasa por los hornos.

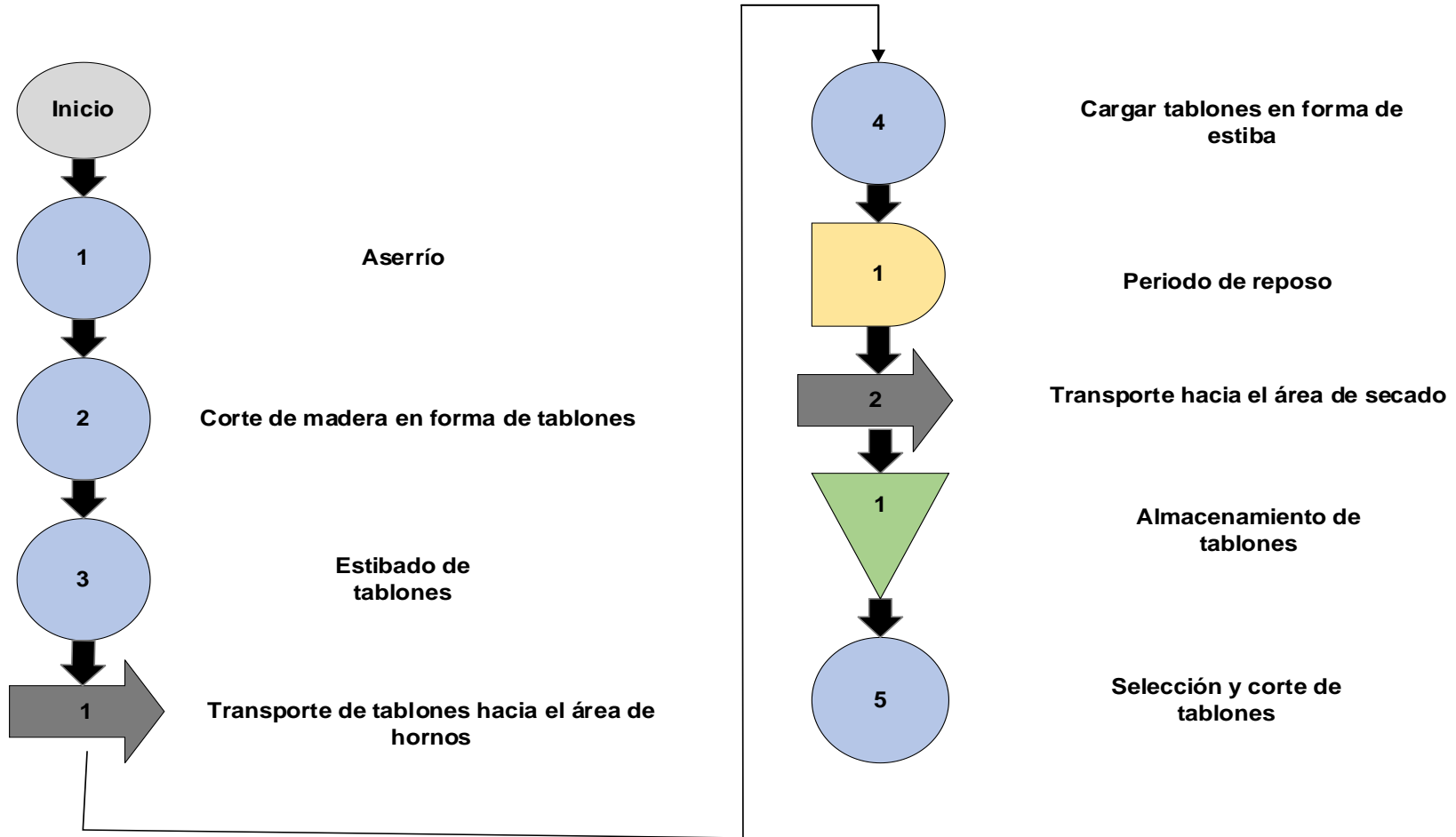
El colaborador tiene como actividad a realizar el alistado de tablones y piezas a través del cepillado y canteado para luego pasar hacia el área de corte y alistado y preparar el material necesario para el ensamble y proceso de elaboración de las cajas.

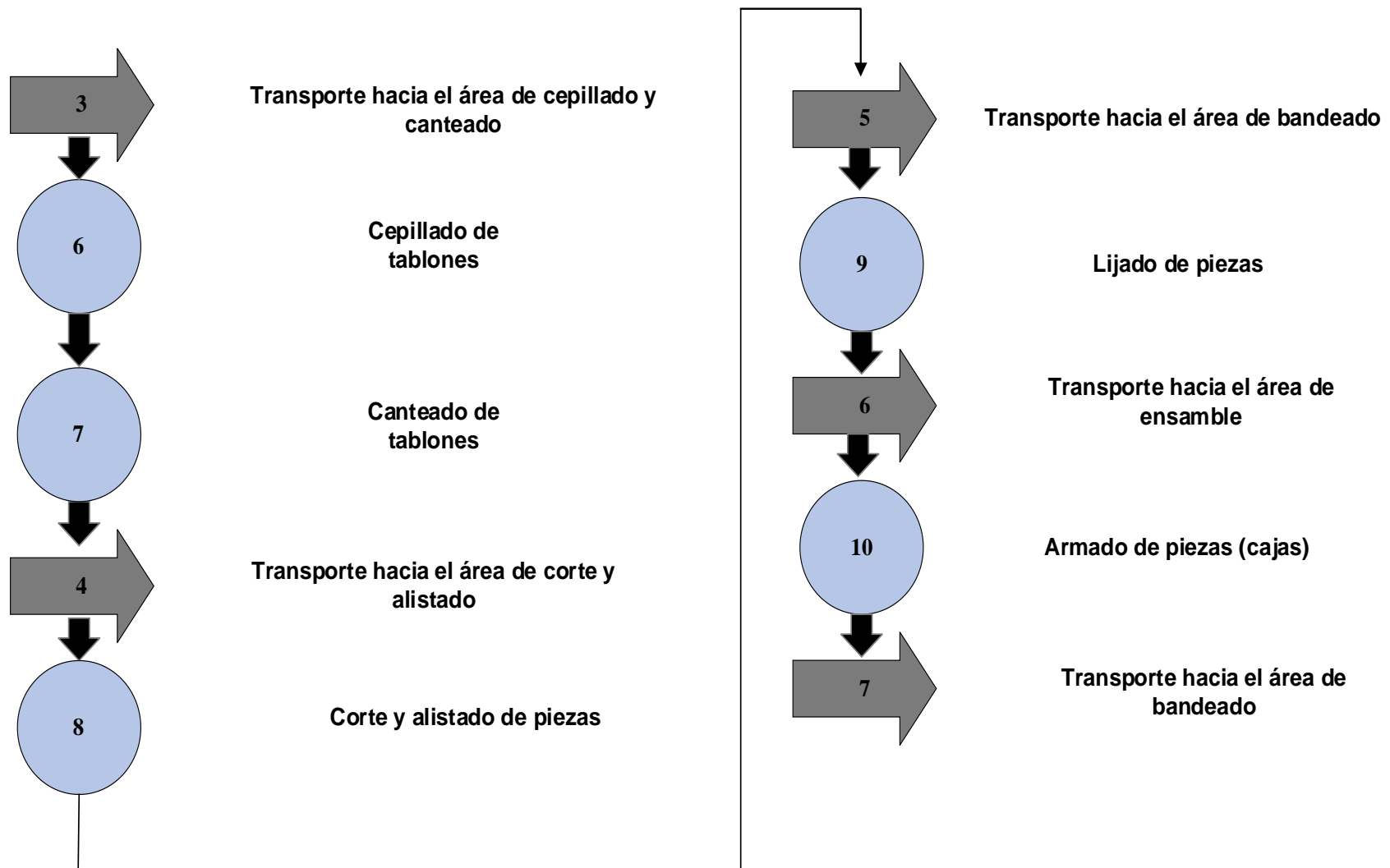
Donde luego los colaboradores se encargan de llevar a cabo el proceso productivo en la elaboración de las cajas para puros, en donde el personal asume la responsabilidad para cada operación constituida durante el proceso.

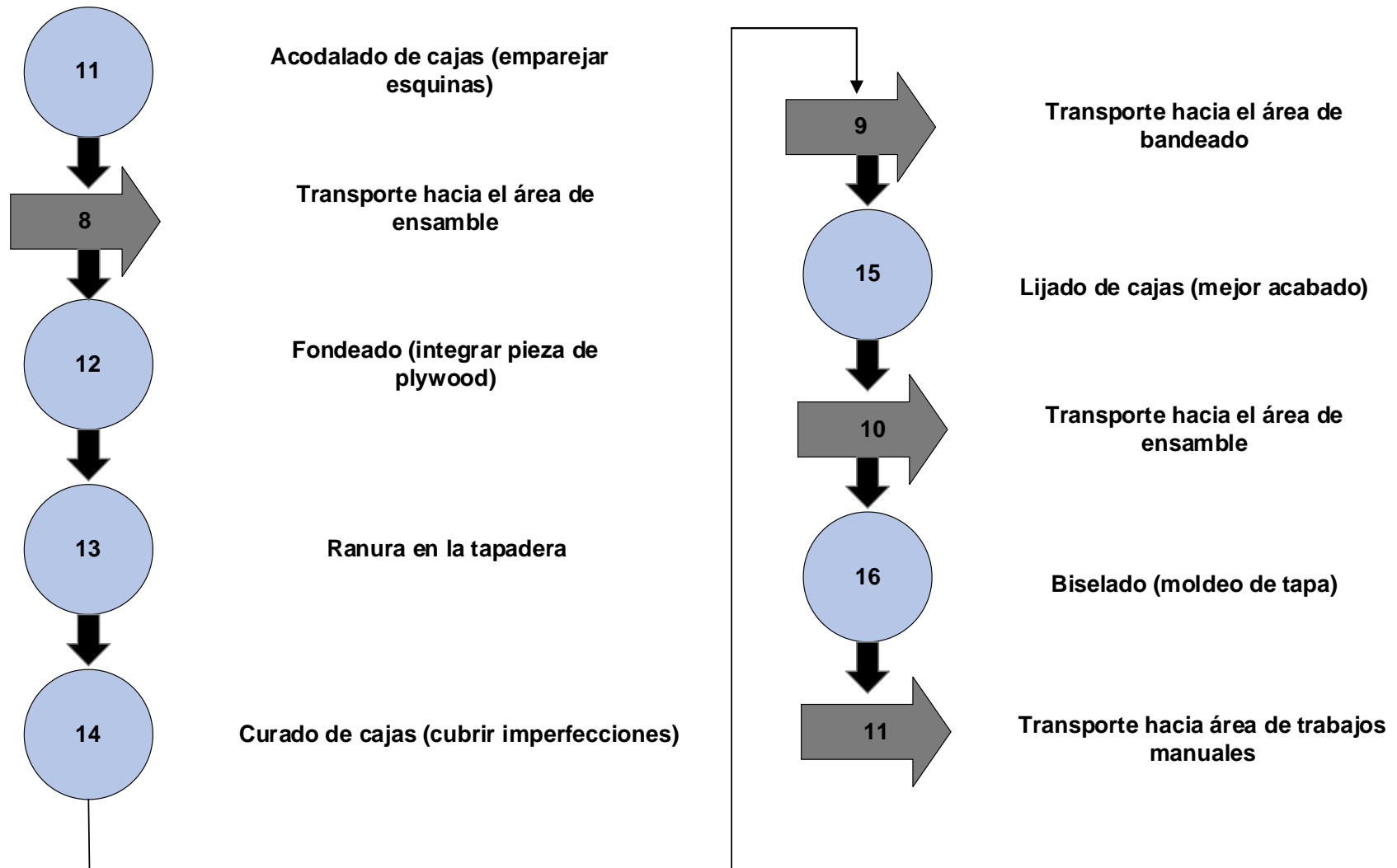
Posteriormente las cajas son entregadas pasan por cada una de las áreas productivas de la empresa para el continuo funcionamiento de la línea productiva. En caso de que la caja no pase con la revisión se manda a rectificar las fallas encontradas para después ser empacadas y distribuidas.

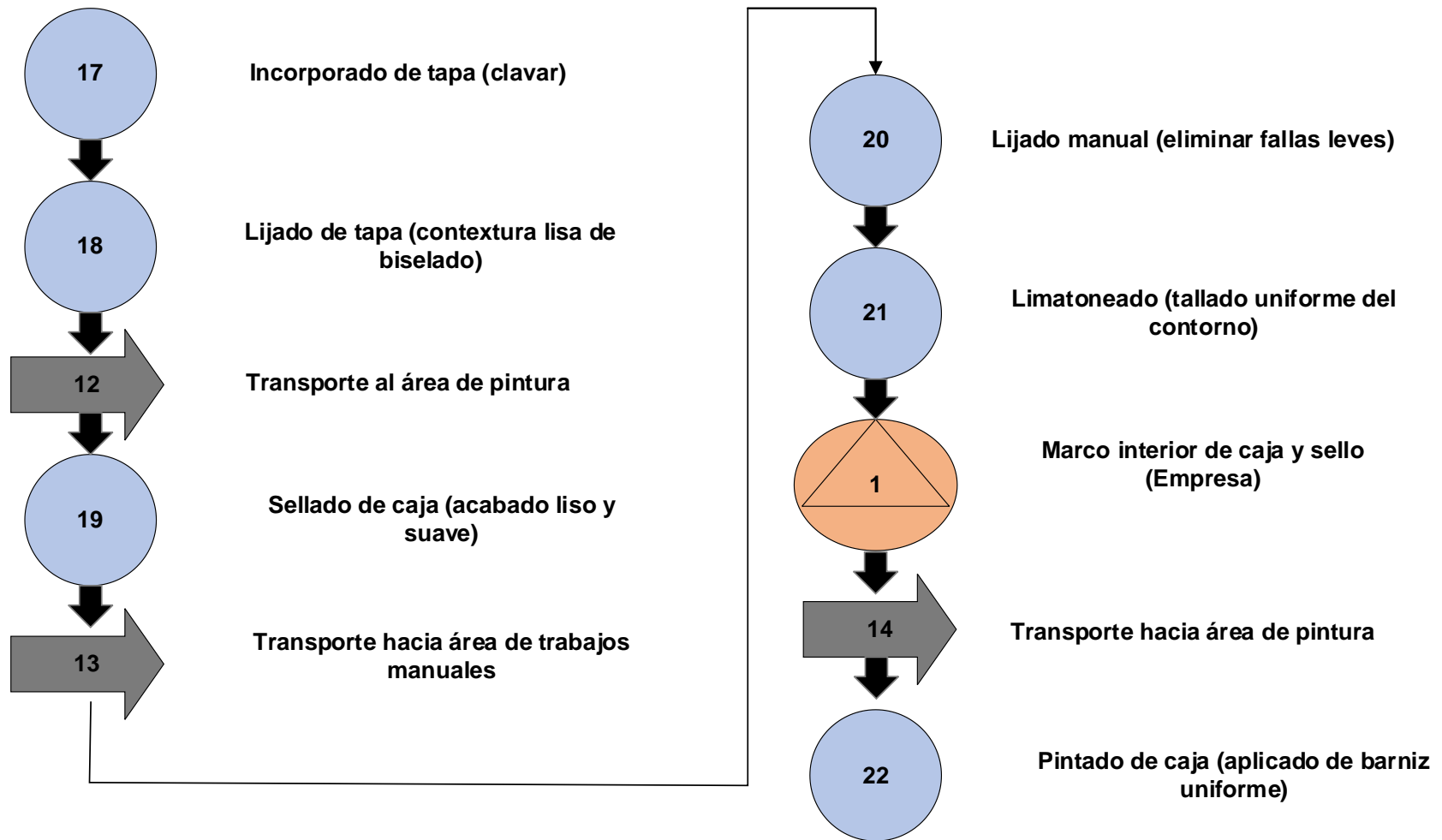
### 8.1.10. Diagrama de procesos.

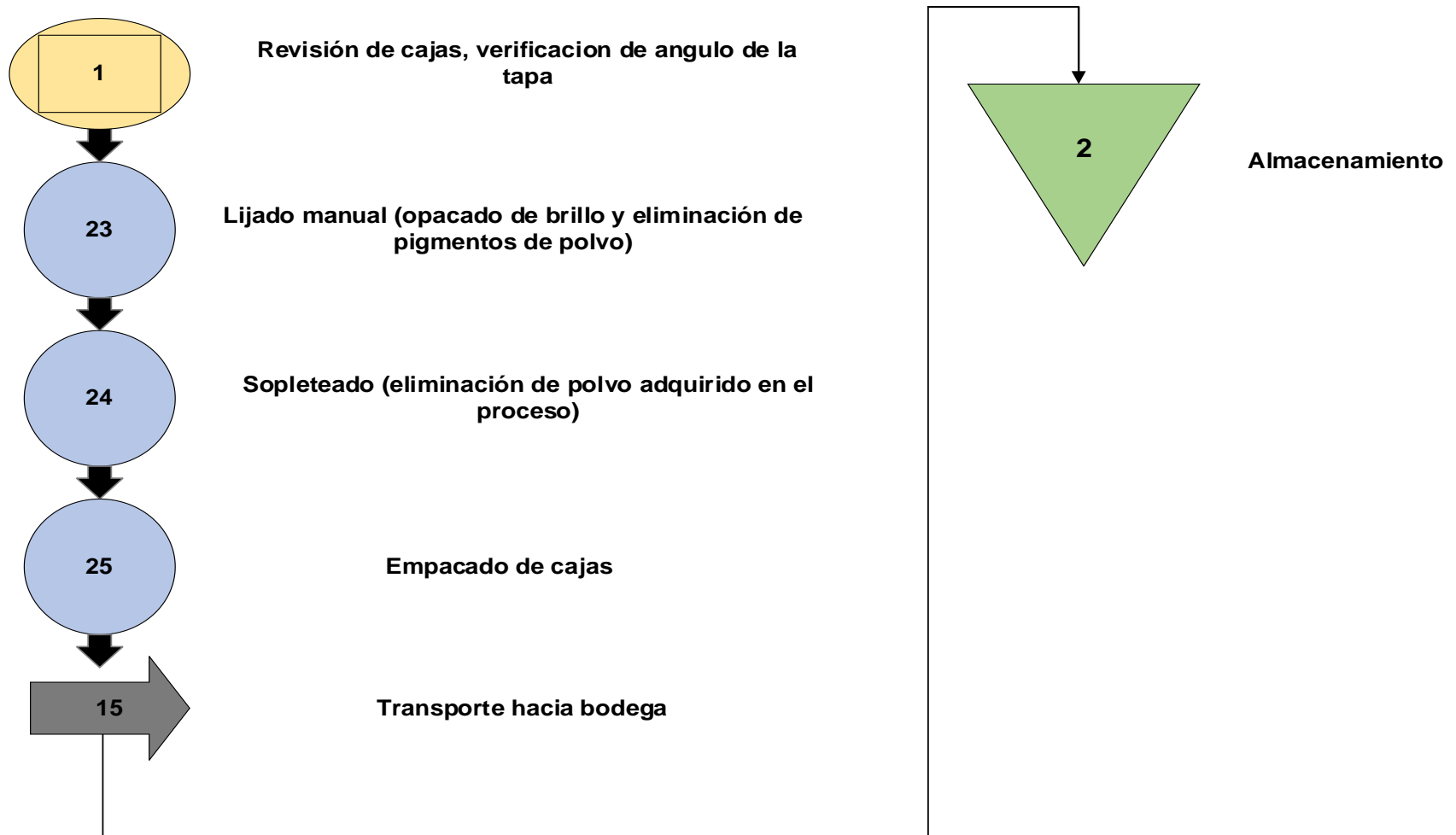
Figura 8. Diagrama de procesos

















**Fuente:** Elaboración propia



### 8.1.11. Tabla leyenda

Tabla 5. Tabla leyenda

| Simbología (Significado)  |                        | Descripción  | Cantidad |
|---|------------------------|--|----------|
|    | Operación              | Transformar la materia prima.  | 25       |
|    | Transporte             | Traslado de material de un lugar a otro.   | 15       |
|    | Demora                 | Material en espera de ser procesado.   | 1        |
|    | Almacenamiento         | Almacenamiento de materia prima o producto terminado.                              | 2        |
|    | Operación y origen     | Actividades combinadas o simplificación de dos actividades en una sola.            | 1        |
|  | Inspección y operación | Ejecución de una operación, durante la cual pueda ser efectuada alguna inspección. | 1        |

**Fuente:** Elaboración propia






La materia prima entra al aserrío en la que se realiza el estibado de los tablonos para luego ser trasladada hacia los hornos para su secado, después se transporta a la bodega de secado, en donde luego los tablonos son transportados hacia el área de cepillado y canteado de los tablonos, para después pasar al área de corte y alistado de piezas para luego ser pasadas por el trompo para el endentado de piezas.






Continuando con el proceso se realiza el lijado de piezas que después se trasladarán hacia el área de ensamble para el armado correspondiente al proceso, parte que constituye una serie de procesos que luego permitirán el traslado de la caja hacia el área de lija el acodalado y bandeado de la caja.

Después esta se traslada hacia el área de pintura para el sellado y después el lijado manual, donde luego esta pasa al área de ensamble o trabajos manuales para el limatoneado y el detallado final de la caja, para su traslado hacia el área de empaque y su correspondiente almacenamiento.

### 8.1.12. Curso-grama

Tabla 6. Curso grama

| Diagrama num: 1   |                     | Hoja num: 1-2  |           | Resumen   |          |  |
|---|---------------------|--|-----------|-----------|----------|--|
| Objeto: Caja Kuba   |                     | Actividad  | Actual    | Propuesta | Economía |  |
| <b>Actividad:</b><br>Proceso de elaboración de cajas de madera para puros |                     | Operación       | 14        |           |          |  |
| <b>Lugar:</b> Fabrica de cajas para puros ¡Ay que lindo!                  |                     | Transporte      | 3         |           |          |  |
| <b>Área:</b> Producción   |                     | Espera          | 2         |           |          |  |
|   |                     | Inspección      | 1         |           |          |  |
|   |                     | Almacenamiento  |           |           |          |  |
| <b>Operarios:</b>   | <b>N° de Ficha:</b> | <b>Tiempo (horas – hombres)</b>  | <b>70</b> |           |          |  |
|   |                     | <b>Distancia (metros)</b>  | <b>42</b> |           |          |  |
| <b>Elaborado por:</b> Celso, Gretell y Brayan                             | <b>Fecha:</b>       | <b>Costos</b><br>-Mano de obra<br>-Material  |           |           |          |  |
| <b>Aprobado por:</b>  |                     |  |           |           |          |  |

| Descripción de las operaciones | D   | T    | Símbolo   |   |   |   |   | Observaciones |
|--------------------------------|-----|------|---|---|---|---|---|---------------|
|                                |     |      |  |  |  |  |  |               |
| Cepillado de tablones          | 2   | 0.41 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Canteado                       | 2.5 | 0.53 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Corte y alistado de piezas     | 2.5 | 1.54 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Entrega de piezas              | 0.5 | 5    |   |   | ✗   |   |   |               |
| Elaboracion de biselado a caja | 0.5 | 0.58 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Lijado de bisel                | 0.5 | 0.08 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Pegado de taco en tapadera     | 2.5 | 0.24 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Prensado de tapa               | 1.5 | 25   |   |   |   | ✗   |   |               |
| Armado de caja                 | 2.5 | 0.20 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Acodalado de caja              | 3   | 0.17 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Fondeado de caja               | 2.5 | 1.02 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Prensado de caja               | —   | 25   |   |   |   | ✗   |   |               |
| Ranura (uña) ahoyado de caja   | 1.5 | 0.05 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Curado de caja                 | 1.5 | 0.35 | ✗   |   |   |   |   |               |
| Traslado de caja hacia la lija | 2.5 | 0.18 |   |   | ✗   |   |   |               |
| Incorporado de tapa            | —   | 0.14 | ✗   |   |   |   |   |               |

70 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

|                    |     |      |    |   |   |   |   |  |
|--------------------|-----|------|----|---|---|---|---|--|
| Revisión de caja   | —   | 0.5  |    |   |   |   |   |  |
| Sellado            | 6   | 0.31 |    |   |   |   |   |  |
| Limatoneado        | 6   | 1.47 |    |   |   |   |   |  |
| Traslado a pintura | 6   | 2.57 |    |   |   |   |   |  |
| Empaque            | 2.5 | 2.36 |    |   |   |   |   |  |
| Almacén (bodega)   | 1.5 | 2.30 |    |   |   |   |   |  |
| Total              | 42  | 70   | 15 | 1 | 3 | 2 | 1 |  |

**Fuente:** Elaboración propia

La materia prima entra al área de aserrío donde se realiza el corte de la madera en tablones, luego se realiza estiba del material obtenido para luego ser transportada del área de aserrío hacia los hornos en donde inicia el periodo de secado de la madera, después de esto pasa al área de bodega de secado.

La materia se dirige al área de cepillado y canteado para mejorar la textura y superficie lateral de los tablones, luego es llevada al área de corte y alistado en donde se realiza el corte de las piezas que después pasaran por el trompo para preparar las pizas necesarias en el área de producción.

Piezas de tapa se le realiza bisel para después hacer el lijado del mismo en donde luego se hace el pegado de taco a la caja para ser prensada para evitar que este luego se desprenda durante su incorporación al conjunto de la caja.

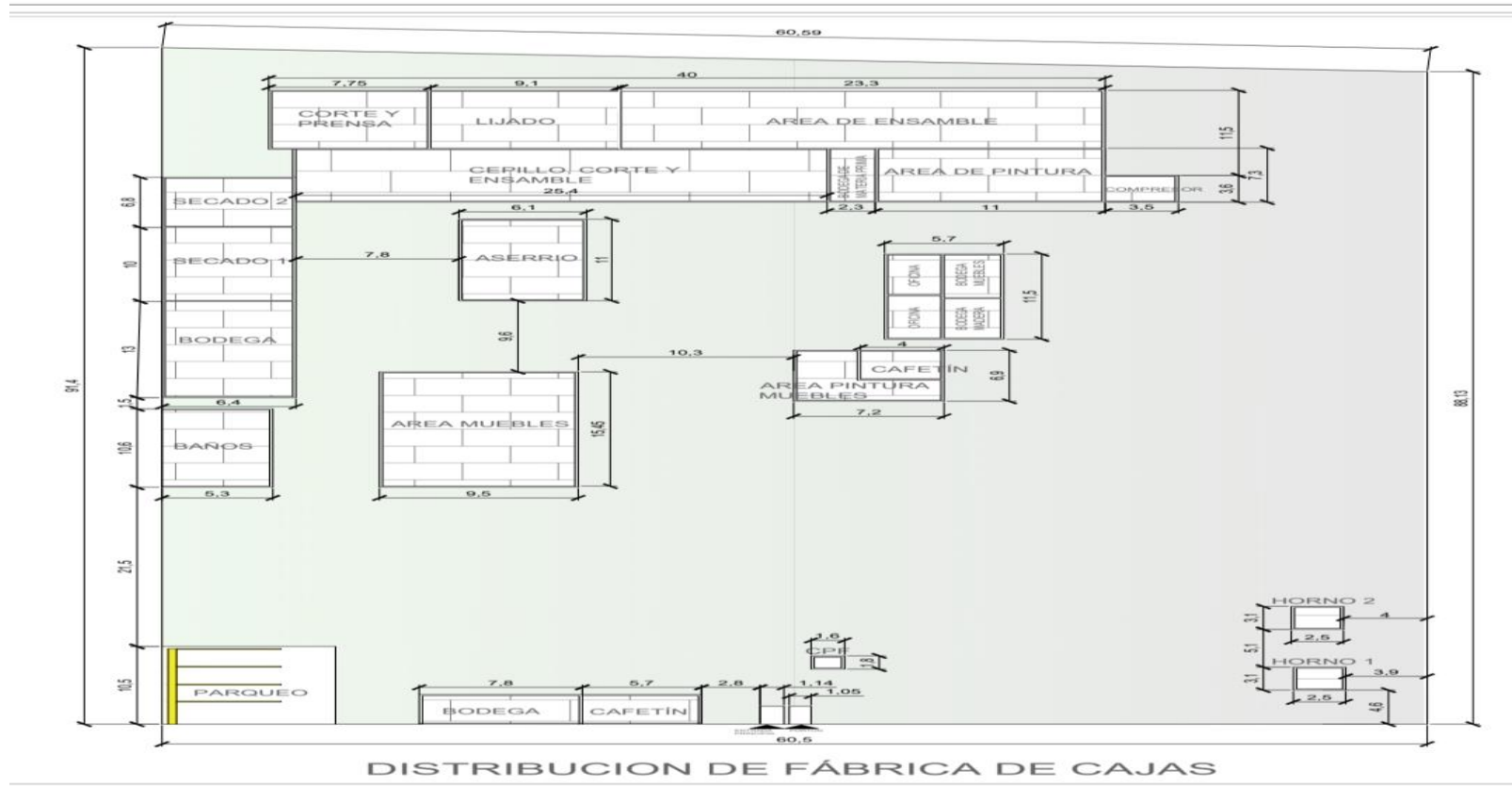
Piezas laterales que son llevadas hacia el área de ensamble para empezar con el armado de cada uno de los elementos que constituyen la caja, después se lleva hacia el área de lija para el acodalado, donde luego se realiza el fondeado, curado y ranura para ser prensada y evitar que se desprenda o arquee la caja.

Dando continuidad al proceso la caja es llevada hacia el área de lija para ser bandeada y así proporcionar una mejor textura para luego incorporar la tapa, después se realiza la revisión para pasar al área de pintura y aplicar sellador.

La caja se traslada de la lija hacia el área ensamble para realizar el lijado manual y limatoneado para después ser trasladadas nuevamente al área de pintura y aplicar laca, luego esta es trasladada hacia el área de empaque en donde se lleva a cabo el marco y sello de la caja, además de realizar el sopleteado lijado y lustre para pasar hacia el área de bodega y posteriormente su distribución.

8.1.13. Distribución de planta.

Figura 9. Distribución de planta



Fuente: Elaboración propia

#### **8.1.14. Edificios e Instalaciones físicas:**

La fábrica de cajas para puros “¡Ay que lindo!” cuenta con techos a una altura de 4 metros desde el piso hasta la parte más alta, la parte externa está cubierta de zinc corrugado, con una pendiente de caída de 10° para que el caudal de agua producido por la lluvia fluya fácilmente.

La infraestructura de la fábrica tiene una altura de 4 metros en el área de aserrío siendo este uno de las de mayor altura, están hechas de bloques.

La iluminación es un factor importante en la ejecución de actividades en la empresa, las áreas de trabajo cuentan con luminarias ubicadas en cada área de proceso, separadas a una distancia de 2 metros.

Las puertas de la empresa abren hacia dentro, evitando la entrada de partículas de polvo emanadas durante el proceso productivo, esto para evitar la entrada en el área de pintura.

Las áreas productivas poseen piso hecho de hierro y hormigón, recubierto de cemento, mientras que en el área administrativa el piso es de cerámica.

Actualmente la fábrica “¡Ay que lindo!” cuenta con una distribución de planta con capacidad de albergar a 70 trabajadores, estos poseen una superficie de desplazamientos de 375.34 m<sup>2</sup> entre sus áreas más notables tienen: aserrío, hornos, cepillo y canteado, corte y alistado, lija, ensamble, pintura y empaque etc.

Cada área de trabajo está equipada con luminaria necesaria para llevar a cabo las labores de producción, permitiendo trabajar a un nivel óptimo y eficiente en el área de producción.

La fábrica cuenta con 16 mesas, 1 sierra cinta horizontal, 2 hornos, 1 sierra brazo radial, 3 cepillo de piso, 2 canteadoras, 4 sierra circular de mesa, 4 sierra de piso, 2 trompo de piso, 5 bancos de lija, 2 lijas de banda, 5 bancos de router industrial, 2 banco de biselado y 3 compresores, estos equipos constituyen el proceso productivo llevado a cabo por la empresa.

El área de pintura cuenta con 4 mesas en donde son ejecutadas las actividades de sellado y pintura.

En el área de empaque hay 4 mesas en las cuales se hace revisión acerca de la calidad del producto.



## Cálculo de distribución planta

| Expresión  | Fórmulas  |
|--|---|
| <b>St:</b> superficie total<br><b>Ss:</b> Superficie estática<br><b>Sg:</b> Superficie de gravitación<br><b>Se:</b> Superficie de evolución<br><b>N:</b> número de elementos móviles o estáticos<br><b>n:</b> número de lados<br><b>K:</b> coeficiente | $\mathbf{St= N (Ss + Sg + Se)}$ $\mathbf{Ss= largo \times ancho}$ $\mathbf{Sg= Ss \times n}$ $\mathbf{Se= (Ss + Sg) K}$ |

Tabla 7. Cálculo de distribución planta

### Superficie estática

$$Ss = L * A$$

$$Ss = 6.1976 * 1.905 = 11.80 \text{ m}$$

### Superficie gravitacional

$$Sg = Ss * n$$

$$Sg = 11.8 * 2 = 23.6 \text{ m}$$

### Superficie de evolución

$$Se = (Ss + Sg) K$$

$$Se = (11.80 + 23.6) 0.10 = 3.54 \text{ m}$$

### Superficie total

$$St = N (Ss + Sg + Se)$$

$$St = 1 (11.80 + 23.6 + 3.54) = 38.94 \text{ m}$$

### 8.1.15. Método Guerchet.

Tabla 8. Método Guerchet

| Maquinas                                     | N | N | L      | A      | Superficie<br>estática | Superficie<br>gravitacional | Superficie<br>evolución | S total |
|--|---|---|--------|--------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------|
| Aserradero<br>LT15START                      | 1 | 2 | 6.1976 | 1.905  | 11.80                  | 23.6                        | 3.54                    | 38.94   |
| Horno  | 2 | 2 | 3.10   | 2.50   | 7.75                   | 15.5                        | 2.32                    | 51.14   |
| Sierra de<br>brazo radial<br>(Truper)        | 1 | 1 | 0.9    | 0.75   | 0.67                   | 0.67                        | 0.13                    | 1.47    |
| Cepillo de<br>piso (Truper)                  | 3 | 1 | 1.37   | 1.46   | 2.00                   | 2                           | 0.4                     | 13.2    |
| Canteadora<br>(Truper)                       | 2 | 1 | 1.8498 | 0.8199 | 1.51                   | 1.51                        | 0.30                    | 6.64    |
| Sierra circular<br>de mesa<br>(Craftsman)    | 4 | 1 | 1.00   | 0.9    | 0.9                    | 0.9                         | 0.18                    | 7.92    |
| Sierra de piso<br>(Truper)                   | 4 | 1 | 1.016  | 0.6858 | 0.69                   | 0.69                        | 0.13                    | 6.04    |
| Trompo de<br>piso para<br>madera<br>(Truper) | 2 | 1 | 0.7874 | 0.7112 | 0.55                   | 0.55                        | 0.11                    | 2.42    |
| Banco de lija                                | 5 | 2 | 1.143  | 1.016  | 1.16                   | 2.32                        | 0.23                    | 18.55   |
| Lija de banda                                | 2 | 1 | 1.1684 | 1.1303 | 1.32                   | 1.32                        | 0.20                    | 5.68    |
| Banco Router<br>industrial<br>(Truper)       | 5 | 1 | 1.15   | 0.9    | 1.03                   | 1.03                        | 1.13                    | 15.95   |
| Banco de<br>biselado<br>(Rockwell)           | 2 | 1 | 0.8    | 0.8    | 0.64                   | 0.64                        | 0.12                    | 1.4     |

|                              |           |   |        |        |              |              |              |                            |
|------------------------------|-----------|---|--------|--------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|
| Compresor lubricado (Truper) | 1         | 2 | 0.52   | 0.33   | 0.17         | 0.34         | 0.05         | 4.98                       |
| Compresor de aire (HUSKY)    | 1         | 2 | 1.9558 | 0.7747 | 1.51         | 3.02         | 0.45         | 4.98                       |
| Compresor (Powermate):       | 1         | 2 | 1.78   | 0.78   | 1.38         | 2.76         | 0.41         | 4.55                       |
| Mesas                        | 16        | 4 | 1.40   | 0.5    | 0.7          | 11.2         | 1.19         | 209.44                     |
| <b>Total</b>                 | <b>52</b> |   |        |        | <b>33.78</b> | <b>68.05</b> | <b>10.89</b> | <b>393.3 m<sup>2</sup></b> |

**Fuente:** Elaboración propia

La superficie estática corresponde al área de terreno que ocupa los muebles, máquinas y equipos, dando la sumatoria de 33.78 m<sup>2</sup> esto se obtiene calculando el ancho por el largo de los objetos.

La superficie de gravitación es la superficie utilizada por el obrero y por el material de acopiado para las operaciones de los puestos de trabajo esta se obtiene multiplicando la superficie estática por el número de lados ocupados por el operario, la sumatorio de esta es de 68.05 m<sup>2</sup>.

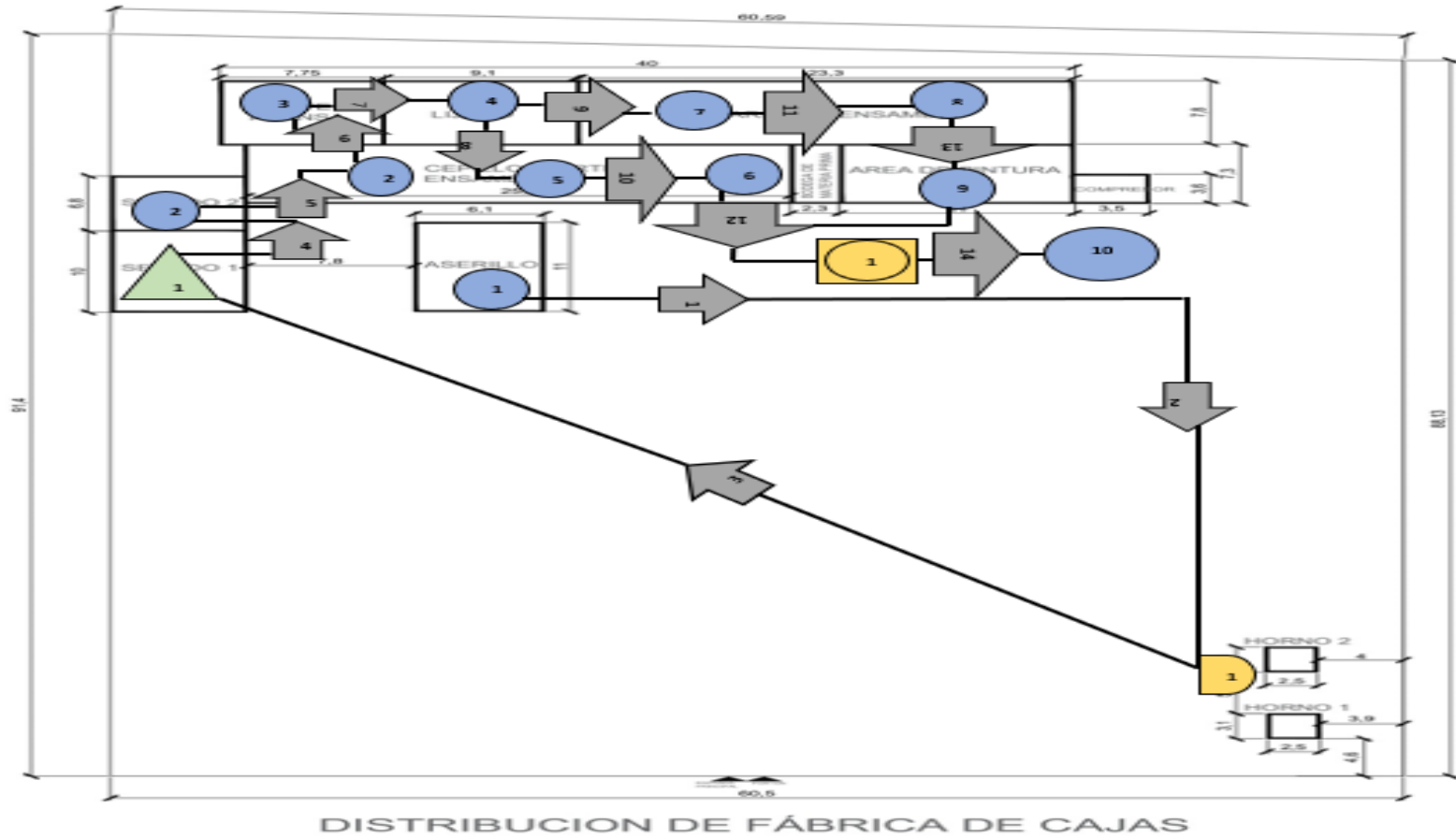
Superficie de evolución es la sumatoria de la superficie estática más la superficie de gravitación por el coeficiente que es de 0.10, obteniendo un resultado equivalente a 10.89 m<sup>2</sup>.

En la fase final procede de multiplicar el número de elementos móviles y estáticos por la suma de los tres resultados correspondientes a las superficies calculadas, arrojando como resultado 393.3 m<sup>2</sup>, por lo tanto, esta es la superficie que necesitan los operarios para poder realizar las actividades asignadas a los colaboradores.

El coeficiente de k fue tomado de tablas con valores típicos según el tipo de trabajo, en nuestro caso el margen iba de 0.05-0.16 por ende tomamos nuestro coeficiente k como 0,10.

8.1.16. Diagrama de recorrido.

Figura 10. Diagrama de recorrido



Fuente: Propia

El diagrama de recorrido se realizó en base a la línea de producción de la empresa fabricante de cajas para puros “¡Ay que lindo!”

Permite visualizar el flujo de las operaciones, inspecciones, demoras, transporte y almacenamiento. Proporcionando una secuencia lógica de las actividades ejecutadas durante el proceso productivo.

## 8.1.17. Grafica radar de la aplicación de las 5S

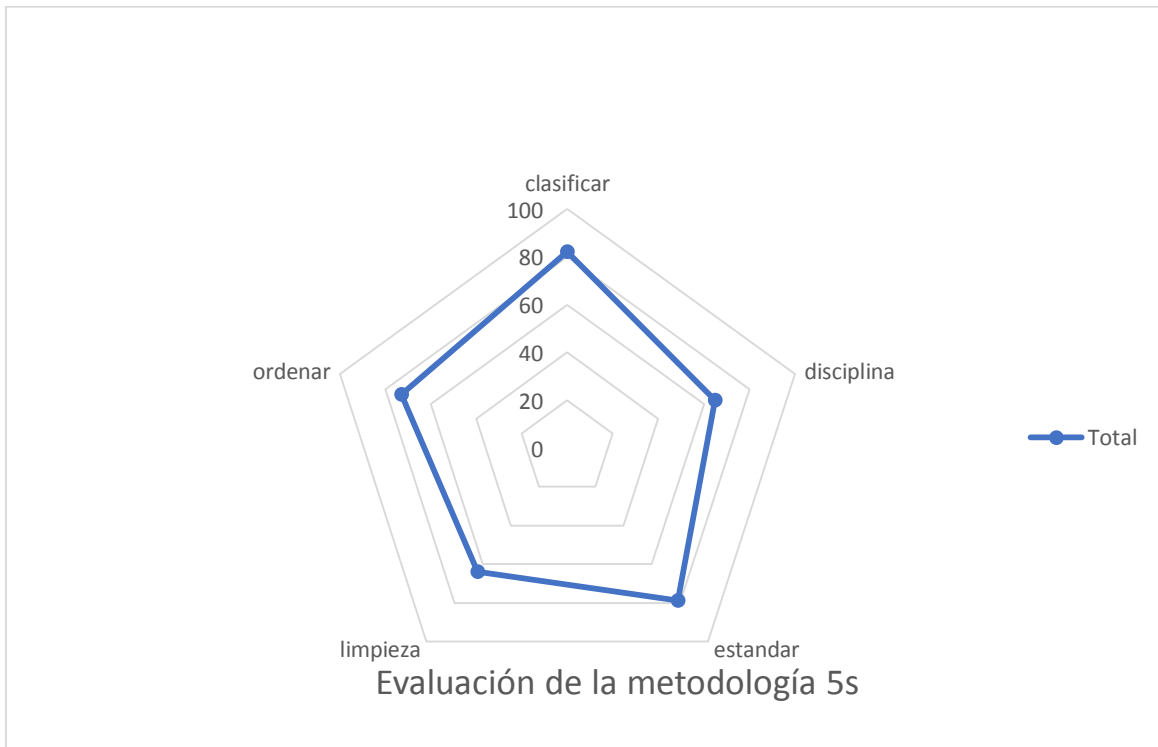
Tabla 9. Check List

| Lista de chequeo   |   |   |           |           |
|--|---|---|-----------|-----------|
| Fecha de evaluación:                                       |   |   | Área:     |           |
| Evaluador:   |   |   |           |           |
| <b>1. Clasificar</b>                                       |   |   |           |           |
| <b>Distinguir entre lo que es necesario y lo que no es</b> |   |   | <b>Sí</b> | <b>No</b> |
| 1.1  | ¿Los repuestos, herramientas y demás elementos de trabajo se encuentran ordenados en los lugares asignados, identificados y limpios?                    | ✓ |           |           |
| 1.2  | ¿En el puesto de trabajo se observan bien ubicados los elementos requeridos en el desarrollo de actividades?  |   |           | ✓         |
| 1.3  | ¿Existe una identificación clara de las condiciones inseguras del área, equipos y operaciones?  | ✓ |           |           |
| 1.4  | ¿Los pasillos y áreas comunes se encuentran libres para el tránsito de peatones y vehículos?  |   |           | ✓         |
| 1.5  | ¿Los artículos innecesarios están siendo almacenados?   | ✓ |           |           |
| <b>2. Ordenar</b>  |   |   |           |           |
| <b>Un lugar para cada cosa y cada cosa para su lugar</b>   |   |   | <b>Sí</b> | <b>No</b> |
| 2.1  | ¿Existe clara señalización y demarcación de áreas y equipos?  |   |           | ✓         |
| 2.2  | ¿Se cuenta con los elementos de aseo necesarios, en buen estado y ubicados en el sitio adecuado?  | ✓ |           |           |
| 2.3  | ¿El almacenamiento de material en el área cumple con las normas de demarcación establecidos?  | ✓ |           |           |
| 2.4  | ¿El lugar de trabajo está correctamente iluminado y las luces del área se encuentran en buen estado?  | ✓ |           |           |
| 2.5  | ¿Los extintores contra incendio se encuentran en buen estado, accesibles para su uso inmediato y ubicado según el tipo de incendio esperado en el área? |   |           | ✓         |
| <b>3. Limpieza</b>   |   |   |           |           |
| <b>Buscando métodos para mantener limpio</b>               |   |   | <b>Sí</b> | <b>No</b> |

|  |  |           |           |
|--|--|-----------|-----------|
| 3.1  | ¿Se cuenta con cestos de basura suficientes y en buen estado, debidamente ubicados?  |           | ✓         |
| 3.2  | ¿Se clasifican los residuos según su naturaleza y se ubica en el cesto de basura correspondiente?  |           | ✓         |
| 3.3  | ¿El área de trabajo (pisos, pasillos, plataformas, barandas, equipos, techos, paredes) permanecen limpias según el estándar del área?    |           | ✓         |
| 3.4  | ¿Las medidas de limpieza utilizadas son adecuadas de acuerdo al área?  |           | ✓         |
| <b>4. Estandarizar</b>                       |  |           |           |
| <b>Mantener y priorizar las primeras 3´S</b> |  | <b>Sí</b> | <b>No</b> |
| 4.1  | ¿El personal del área usa adecuadamente los elementos de protección personal, así mismo estos se encuentran en buen estado y limpios?    |           | ✓         |
| 4.2  | ¿La señalización preventiva referente a la seguridad en el área es adecuada?   | ✓         |           |
| 4.3  | ¿La información acerca de Higiene y Seguridad Ocupacional está actualizada?  |           | ✓         |
| 4.4  | ¿Durante la evaluación se han presentado propuestas de mejora en las áreas?  | ✓         |           |
| <b>5. Disciplina</b>                         |  |           |           |
| <b>Apegarse a las reglas</b>                 |  | <b>Sí</b> | <b>No</b> |
| 5.1  | ¿Se desarrollan proyectos de mejora e innovación dentro del área?  |           | ✓         |
| 5.2  | ¿Se recibe y entrega el puesto de trabajo completamente limpio y ordenado?   |           | ✓         |
| 5.3  | ¿Se reporta al supervisor la contaminación del área o puesto?  |           | ✓         |
| 5.4  | ¿Se percibe cultura de respeto por los estándares establecidos y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? |           | ✓         |

## Gráfico de radar

Gráfico 13. Gráfico de radar.





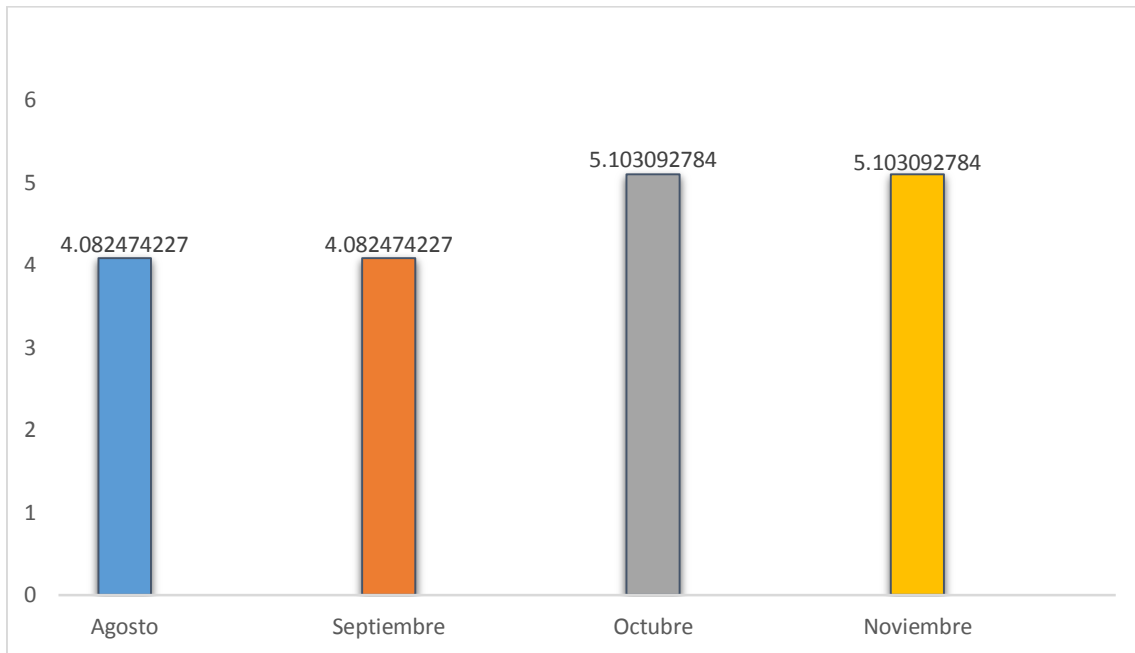
### 8.1.18. Índice de productividad.

Tabla 10. Índice de productividad

| COMPARACIÓN DE PRODUCTIVIDAD ENTRE PERIODOS   |             |       |             |       |             |         |             |         |
|---|-------------|-------|-------------|-------|-------------|---------|-------------|---------|
|   | PERIODOS    |       |             |       |             |         |             |         |
|   | Agosto      |       | Septiembre  |       | Octubre     |         | Noviembre   |         |
| <b>Volumen de ventas (unidades)</b>   | 8000 und    |       | 8000 und    |       | 10000 und   |         | 10000 und   |         |
| <b>Precio de venta unitario (dólares)</b>   | \$ 4.95     |       | \$ 4.95     |       | \$ 4.95     |         | \$ 4.95     |         |
| <b>Costo de mano de obra por hora (dólares)</b>   | \$ 1        |       | \$ 1        |       | \$ 1        |         | \$ 1        |         |
| <b>Número de horas empleadas ( horas)</b>   | 9600 h      |       | 9600 h      |       | 9600 h      |         | 9600 h      |         |
| <b>Costo de materia prima unitario (dólares)</b>  | \$ 3        |       | \$ 3        |       | \$ 3        |         | \$ 3        |         |
| <b>Número de unidades de materia prima empleada</b>   |             |       |             |       |             |         |             |         |
| <b>Depreciación</b>   |             |       |             |       |             |         |             |         |
| <b>Otros Gastos (dólares)</b>   | \$ 100      |       | \$ 100      |       | \$ 100      |         | \$ 100      |         |
|   | Agosto      |       | Septiembre  |       | Octubre     |         | Noviembre   |         |
|   | Valor       | Ip    | Valor       | Ip    | Valor       | Ip      | Valor       | Ip      |
| <b>Ventas (dólares)</b>   | \$ 39600    |       | \$ 39600    |       | \$ 49500    |         | \$ 49500    |         |
|   |             |       |             |       |             |         |             |         |
| <b>Costo total de mano de obra (dólares)</b>  | \$9600      | 4.125 | \$ 9600     | 4.125 | \$9600      | 5.15625 | \$9600      | 5.15625 |
| <b>Costo total de materia prima (dólares)</b>   | \$24000     |       | \$24000     |       | \$30000     |         | \$30000     |         |
| <b>índice de productividad total</b>  | 4.082474227 |       | 4.082474227 |       | 5.103092784 |         | 5.103092784 |         |
|   |             |       |             |       |             |         |             |         |
| <b>% de incremento o disminución de productividad respecto al periodo inmediatamente anterior</b> | —           |       | 0%          |       | 25%         |         | 0%          |         |

## Índice de productividad total.

Gráfico 14. Índice de productividad



El índice de productividad muestra el rendimiento de los recursos humanos, capital y materia prima, en el gráfico número 10 representa la productividad y el incremento que representa la forma más eficiente de los recursos utilizados durante el proceso productivo.

### 8.1.19. Pruebas estadísticas de chi- cuadrada

Tabla 11. Tabla cruzada

| Tabla cruzada ¿Cantidad de unidades producidas al día? * ¿Cuál es el procedimiento que utiliza la empresa para darle mantenimiento a las máquinas? |                      |   |                              |       |
|--|----------------------|---|------------------------------|-------|
| Recuento   |                      |   |                              |       |
|  |                      | ¿Cuál es el procedimiento que utiliza la empresa para darle mantenimiento a las máquinas? |                              | Total |
|  |                      | Cuando no hay producción  | Cuando sucede algún problema |       |
| ¿Cantidad de unidades producidas al día?   | De 50 a 60 unidades  | 6   | 5                            | 11    |
|  | De 60 a 80 unidades  | 4   | 3                            | 7     |
|  | De 80 a 120 unidades | 0   | 12                           | 12    |
| Total  |                      | 10  | 20                           | 30    |

Fuente: Propia

Tabla 12. Prueba Chi-Cuadrado

| Pruebas de chi-cuadrado      |                     |    |                                      |
|------------------------------|---------------------|----|--------------------------------------|
|                              | Valor               | df | Significación asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson      | 10.013 <sup>a</sup> | 2  | .007                                 |
| Razón de verosimilitud       | 13.472              | 2  | .001                                 |
| Asociación lineal por lineal | 7.597               | 1  | .006                                 |
| N de casos válidos           | 30                  |    |                                      |

a. 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.33.

Fuente: Propia

Se acepta la hipótesis de que la cantidad de unidades producidas dependen del mantenimiento realizado a la maquinaria debido a que estadísticamente se demuestra relación entre las variables en la tabla 12 de chi cuadrado dado que la significación asintótica es de .007 y dicho valor es menor que 0.005.

Por lo tanto, el mantenimiento es un proceso que la empresa debe realizar de forma periódica logrando un rendimiento óptimo de las máquinas y equipos pertenecientes a la

empresa, permitiendo a los colaboradores facilidad en su manipulación al momento de realizar las actividades laborales.

Por ende, el realizar mantenimiento permitirá que los colaboradores puedan incrementar el nivel de producción de las unidades diarias que van de 50 a 60 cajas como mínimo a un máximo de 80 a 120 cajas al día.

**¿Cuál es el procedimiento que utiliza la empresa para darle mantenimiento a las máquinas? \*¿Quién se encarga de realizar el mantenimiento en la empresa?**

**Tabla 13. Prueba Chi- Cuadrado**

| <b>Pruebas de chi-cuadrado</b>   |                    |    |   |
|--|--------------------|----|---|
|  | Valor              | df | Significación asintótica<br>(bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson  | 5.894 <sup>a</sup> | 2  | .0043                                   |
| Razón de verosimilitud   | 5.321              | 2  | .070                                    |
| Asociación lineal por lineal   | 1.747              | 1  | .186                                    |
| N de casos válidos   | 47                 |    |   |
| a. 3 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.11. |                    |    |   |

**Fuente:** Propia

Obteniendo el resultado de estos datos numéricos se acepta la hipótesis de que la cantidad de unidades producidas dependen del mantenimiento realizado a la maquinaria debido a que estadísticamente se demuestra relación entre las variables en la tabla 13 de chi cuadrado dado que la significación asintótica es de .0043 y dicho valor es menor que 0.005.

Por consecuencia, es imprescindible que la empresa contrate personal calificado de manera permanente para que se aplique el debido mantenimiento a cada máquina y equipo que utilizan los colaboradores para llevar a cabo su función.

¿Tiene conocimiento sobre los controles que se utilizan en el área de producción?  
 \*¿Causas que puedan originar pérdida de tiempo durante el proceso de producción?

Tabla 14. Prueba Chi- Cuadrado

| Pruebas de chi-cuadrado      |                     |    |   |
|------------------------------|---------------------|----|---|
|                              | Valor               | df | Significación asintótica<br>(bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson      | 12.484 <sup>a</sup> | 4  | .014                                    |
| Razón de verosimilitud       | 13.765              | 4  | .008                                    |
| Asociación lineal por lineal | 1.375               | 1  | .241                                    |
| N de casos válidos           | 47                  |    |   |

a. 6 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .74.

**Fuente:** Propia

Como resultado se acepta la hipótesis de que la cantidad de unidades producidas diarias dependen del mantenimiento para tener un funcionamiento óptimo de las máquinas y equipos evitando retrasos en el proceso de producción, en la tabla número 14 indica estadísticamente la relación existente entre las variables, por lo que se demuestra que la significación asintótica es de .014 y este valor es menor de 0.005, por lo que de forma descriptiva indica la relación entre variables.

Por ende, es de vital importancia conocer las fallas de las máquinas y equipos que puedan generar operaciones erróneas que perjudiquen los procesos en el área de producción, permitiendo proponer soluciones que potencien y optimicen la producción en la empresa fabricante de cajas para puros ¡Ay que lindo!

En este proceso se conoce que los colaboradores tienen retrasos al momento de adquirir el material necesario para la fabricación de cajas para puros, esto ocurre por los paros inesperados de la maquinaria y equipos utilizados en la producción.

## 8.2. Determinar los factores incidentes en los procesos y operaciones industriales.

Existen retrasos para adquirir el material, ya que las ubicaciones de las distintas áreas para llevar a cabo las actividades están distantes y mal organizadas, creando los famosos cuellos de botella. También influye los paros inesperados de las maquinarias debido a la inexistencia de un mantenimiento preventivo a cada maquinaria o equipo utilizado en el proceso productivo.

### 8.2.1. Descripción de equipos, maquinarias y herramientas.

Tabla 15. Ficha técnica

| Ficha técnica  | Sierra cinta horizontal LT15START   |
|--|---|
| Descripción  | Especificaciones  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El LT15START es un aserradero compacto de calidad, versatilidad y rentabilidad.</li> <li>✓ Tecnología de cinta.</li> <li>✓ Material tratado (madera).</li> <li>✓ Doble columna horizontal.</li> <li>✓ Sistema de avance (Manivela de mano)</li> <li>✓ Lubricación de la sierra (lubricación por agua- encendido/apagado según necesidad)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Potencia 14 HP Gasolina</li> <li>✓ Diámetro de tronco (28 ")</li> <li>✓ Ancho máximo de corte (26 ")</li> <li>✓ Longitud de tronco (11 ")</li> <li>✓ Extensiones de bancada (6 y 8 ")</li> <li>✓ Peso (con la opción de potencia más pesada) 920 libras (417kg)</li> <li>✓ Sierra cinta (largo 4010 mm)</li> <li>✓ Diámetro volante (483 mm)</li> <li>✓ Consumo de energía normal (E11-16 Amp) (E15-25 Amp)</li> <li>✓ Conexión tamaño toma aspiración (101.6 mm)</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 11. Sierra cinta

**Función de la máquina.**

Diseñada para el corte de madera transformando troncos en tablones, proporcionando materia prima de acuerdo a las dimensiones necesarias para producir las cajas para puros.



Fuente: Propia

Tabla 16. Ficha Técnica

| Ficha técnica   | Sierra de brazo radial (Truper)   |
|---|---|
| Descripción   | Especificaciones  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sierra de brazo radial para corte</li> <li>✓ Material: Aluminio</li> <li>✓ Brazo para mayor capacidad de corte (movimiento angular 45° / 90°)</li> <li>✓ Gatillo con seguro que evita arranques accidentales</li> <li>✓ Guarda protectora retráctil</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Potencia máxima: 2984 W / 4 HP</li> <li>✓ Voltaje: 220 V / 60 HZ</li> <li>✓ Diámetro de disco: 12 "</li> <li>✓ Ciclo de trabajo: 160 min de trabajo x 30 min de resistencia</li> <li>✓ Periodo máximo de trabajo: 6 horas diarias</li> <li>✓ Motor monofásico</li> <li>✓ Tipo de dientes (dientes biselado alterno ideal para madera)</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 12. Sierra de brazo

**Función de la máquina.**

Maquina utilizada para realizar cortes de materiales (tablones) clasificados entre (tapa y lateral), permite realizar cortes en ángulos más precisos, especialmente en angulares y biselado.



Fuente: Propia

Tabla 17. Ficha técnica

| Ficha técnica   | Cepillo de piso (Truper)  |
|---|---|
| Descripción   | Especificaciones  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cepillo de piso 20 " 3 HP<br/>THICKNESS PLANER</li> <li>✓ Cabezal de 4 cuchillas de corte</li> <li>✓ Mesa fabricada de hierro fundido</li> <li>✓ Escala de profundidad de corte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Potencia nominal 3 HP (2,250 W)</li> <li>✓ Tensión / frecuencia (220 V / 60 HZ)</li> <li>✓ Consumo 18 A</li> <li>✓ Espesor máximo de corte 6 " (15 cm)</li> <li>✓ Ancho máximo de corte 20 (51 cm)</li> <li>✓ Profundidad máxima de cepillado 3/32 " (2.4 mm)</li> <li>✓ Velocidad de corte 20,000 cpm</li> <li>✓ Velocidad de cabezal 5,000 r/min</li> <li>✓ Velocidad del motor 3,450 r/min</li> <li>✓ Velocidad de avance 7.3 m/min -9.4 m/min</li> <li>✓ Diámetro de cabezal de corte 3 3/16 " (81 mm)</li> <li>✓ Dimensiones del cepillo 71 cm</li> </ul> |

Fuente: Propia



Figura 13. Cepillo de piso

**Función de la máquina.**

Diseñada para rebajar o retirar la capa superficial de los tablonés, las cuchillas de esta permiten eliminar astillas de la madera dejando superficies limpias.



Fuente: Propia

Tabla 18. Ficha técnica

| Ficha técnica  | Canteadora (Truper)  |
|--|--|
| Descripción  | Especificaciones   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Canteadora de 8 " 3 ¼ Hp</li> <li>✓ Velocidad del cabezal: 5,000 rpm, con 3 cuchillas de corte</li> <li>✓ Guía soporte graduable a: 45° izquierda y 90° derecha</li> <li>✓ Interruptor elevado para mayor seguridad y facilidad de operación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Potencia nominal 3 ¼ HP (2,424 W)</li> <li>✓ Tensión / Frecuencia (110 V / 220 V) / 60 Hz</li> <li>✓ Velocidad del motor 5,000 r/min</li> <li>✓ Velocidad del cabezal 5,200 r/min</li> <li>✓ Consumo 15 A</li> <li>✓ Ciclo de trabajo 120 minutos de trabajo x 30 minutos de descanso, máximo diario 6 horas</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 14. Canteadora

**Función de la máquina.**

Diseñada para alinear e igualar bordes en las piezas (tablones) proporcionando una superficie plana y derecha permitiendo que el material quede liso.



Fuente: Propia

Tabla 19. Ficha técnica

| Ficha técnica  | Sierra circular de mesa (Craftsman)   |
|--|---|
| Descripción  | Especificaciones  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sierra circular de banco</li> <li>✓ Hoja de carburo 36T punta de sierra</li> <li>✓ Motor 15.0-amp Speed Arbor</li> <li>✓ The Craftsman 21807 de Saw ofrece 5.000 RPM</li> <li>✓ Extensiones laterales de mesa ofrece cortes de 24"</li> <li>✓ Guía de ingletes está indexado cada 15 grados para corte rápido y preciso</li> <li>✓ Material aluminio</li> <li>✓ Protección de sobrecarga</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dimensiones de la Base (L x A): 22 x 18 "</li> <li>✓ Profundidad: 58 "</li> <li>✓ Altura: 35 máximo, diámetro: 6 "</li> <li>✓ Profundidad de corte máxima a 45° en: 2.5 "</li> <li>✓ Profundidad de corte máxima a 90 ° en: 3 "</li> <li>✓ Dado Ancho máximo (en.): 0.5 " Tabla Dimensiones (L x A): 25 " en x 19 5/8 "</li> <li>✓ Dimensiones de la mesa con las extensiones: 25 " en x 19 5/8 "</li> <li>✓ Tabla Altura desde el suelo en: 34.75" y ancho: 34.5 "</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 15. Sierra circular

**Función de la máquina.**

Maquina diseñada para realizar cortes de forma rápida y precisa, lo cual facilita el corte de los tablones permitiendo estandarizar la madera para luego proceder al siguiente puesto de trabajo.



Fuente: Propia

Tabla 20.Ficha técnica

| Ficha técnica   | Sierra de piso (Truper)  |
|---|--|
| Descripción   | Especificaciones   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mesa de trabajo: 40" x 27"</li> <li>✓ Guía de inglete</li> <li>✓ Guía paralela para cortes precisos<br/>Incluye disco de carburo de tungsteno de 40 dientes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Potencia 1 ½ HP (1,120 W)</li> <li>✓ Tensión / Frecuencia (120 V / 220 V) 60 Hz</li> <li>✓ Consumo 17 A / 8.5 A</li> <li>✓ Velocidad 3,450 r/min</li> <li>✓ Disco para madera (ST-1040) Diámetro 10"   Eje 5/8"   40 dientes</li> <li>✓ Capacidad máxima de corte a 90° 3 1/8" (8 cm)</li> <li>✓ Capacidad máxima de corte a 45° 2 ¼" (6 cm)</li> <li>✓ Ciclo de trabajo 120 minutos de trabajo por 30 minutos de descanso, máximo 6 horas</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 16. Sierra de piso

**Función de la máquina.**

Sierra circular máquina que permite aserrar en forma longitudinal (tablones) proporcionando el corte de piezas para laterales y tapa necesarias para la continuidad del proceso. Máquina que está constituida por un motor eléctrico que permite girar el disco en la plataforma de la máquina.



Fuente: Propia

Tabla 21. Ficha técnica

| Ficha técnica  | Trompo de piso de madera (Truper)   |
|--|---|
| Descripción  | Especificaciones  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mesa de hierro fundido rectificada y husillos de aleación de acero para mayor durabilidad</li> <li>✓ Interruptor termomagnético con protector de sobrecargas</li> <li>✓ Puerto de expulsión de residuos, para una eficiente recolección de polvo y virutas</li> <li>✓ Guía angular</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Potencia nominal 4 HP (2,240 W)</li> <li>✓ Tensión 220 V</li> <li>✓ Frecuencia 60 Hz</li> <li>✓ Corriente 13 A</li> <li>✓ Diámetro de husillo ¾" x 1 ¼" (19 x 32 mm)</li> <li>✓ Carrera de husillo 4 "(101.6 mm)</li> <li>✓ Broca de fresado ¼ "x ½ "(6 x 13 mm)</li> <li>✓ Velocidades del husillo 3 600, 8 500 y 11 000 rpm</li> <li>✓ Mesa de corte 31 "x 28 ½ "(787 x 724 mm)</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 17. Trompo de piso de madera

**Función de la máquina.**

Herramienta eléctrica diseñada para fresar y agujerear un área determinada de piezas necesarias para el ensamblé de cajas para puros, permite realizar diversas operaciones, como acanalado, moldurado y pulido de molduras o piezas.



Fuente: Propia

Tabla 22. Ficha técnica

| Ficha técnica   | Banco de lija   |
|---|---|
| Descripción   | Especificaciones  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motor eléctrico de corriente alterna trifásico</li> <li>✓ Marca Rockwell 1.5 hp</li> <li>✓ Modelo m7226 35e76w206</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Marca: Rockwell</li> <li>✓ Modelo M7226 35E76W206</li> <li>✓ Volts 230/460</li> <li>✓ Amp 5/2.5</li> <li>✓ Rpm 1725</li> <li>✓ Flecha 875 milésimas</li> <li>✓ Frame 145T</li> <li>✓ Número de puntas 9</li> <li>✓ Tipo de conexión Doble estrella</li> <li>✓ Corriente Alterna</li> <li>✓ Ventilación interna (TEFC)</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 18. Banco de lija

**Función de la máquina.**

Maquina utilizada para un lijado rápido de piezas permitiendo rectificar la textura de la madera y eliminando defectos dando mejor acabado. A su vez esta sirve para acodalar las cajas procesadas permitiendo nivelar y dar forma.



Fuente: Propia

Tabla 23. Ficha técnica

| Ficha técnica   | Lija de banda (Grizzly)  |
|---|--|
| Descripción   | Especificaciones   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El modelo G1140 ofrece casi 30 “de superficie de lijado</li> <li>✓ Perfecto para lijar bordes de puertas y material largo</li> <li>✓ Lije los paneles curvos rápida y fácilmente con la mesa de soporte contorneada de altura ajustable</li> <li>✓ El modelo G1140 también se puede ajustar para lijado frontal horizontal</li> <li>✓ Incluye perillas de ajuste, liberación rápida de la correa, funcionamiento con cojinetes de bolas y cubierta antipolvo incorporada.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motor: 1-1 / 2 HP, TEFC, 110V / 220V, monofásico, precableado 220V</li> <li>✓ Accionamiento directo de 1725 RPM</li> <li>✓ Mesa de hierro fundido de 22 “x 10-1 / 2” con inglete</li> <li>✓ Amperios: 20 A a 110 V, 10 A a 220 V</li> <li>✓ Velocidad de la banda: 1800 FPM</li> <li>✓ Inclinación de la mesa de + 60 ° a -60 °</li> <li>✓ Inclinación de la banda de lijado de 90 °</li> <li>✓ 35 “altura de la mesa</li> <li>✓ Recorrido de la mesa: 6 “</li> <li>✓ Tamaño de la banda de lijado: 6 “x 80”</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 19. Lija de banda

**Función de la máquina.**

Maquina con paneles curvos que permiten el lijado rápido de lo producido, proporcionando un acabado liso en cada una de las dimensiones de la caja (acobalado).



Fuente: Propia

Tabla 24. Ficha técnica

| Ficha técnica  | Router industrial (Truper)   |
|--|--|
| Descripción  | Especificaciones   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motor de 1,200 W, montado sobre balero de bolas para mayor vida útil y mejor desempeño</li> <li>✓ Velocidad variable con 6 niveles</li> <li>✓ Ajuste fino para control de profundidad</li> <li>✓ Mangos antiderrapantes para mayor control para el operador</li> <li>✓ Guía paralela para desbaste preciso</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Potencia 1 ¾ HP (1,200 W)</li> <li>✓ Velocidad variable 9, 000 – 28,000 rpm</li> <li>✓ Mordazas de sujeción ½ “ y ¼ “</li> <li>✓ Tensión / Frecuencia 127 V / 60 Hz</li> <li>✓ Consumo 9.4 A</li> <li>✓ Ciclo de trabajo 50 minutos de trabajo x 20 minutos de descanso. Máximo diario 6 horas</li> <li>✓ Peso 4 kg</li> <li>✓ Inner 1</li> <li>✓ Master 2</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 20. Router Industrial

**Función de la máquina.**

Diseñada para realizar una gran variedad de cortes, para bisel de la tapa y ranura (uña) de la caja para facilitar su apertura.



Fuente: Propia

Tabla 25.Ficha técnica

| Descripción   | Banco de biselado (Rockwell)  |
|---|---|
| Descripción   | Especificaciones  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motor eléctrico de corriente alterna monofásico</li> <li>✓ Marca Rockwell 1 hp</li> <li>✓ 115/230 Volts</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Marca: Rockwell</li> <li>✓ Rockwell No 438-02-314-0601-62-003, 34-4471-1803</li> <li>✓ Volts 115/230, HZ 80</li> <li>✓ Amp 14,4 / 7,2</li> <li>✓ Rpm 3450</li> <li>✓ Flecha 875 milésimas</li> <li>✓ Frame 56T</li> <li>✓ Tipo de conexión doble estrella</li> <li>✓ Corriente Alterna</li> <li>✓ Máximo ambiente 40° C</li> <li>✓ Ventilación interna (TEFC)</li> <li>✓ No cuenta con terminal de protección</li> </ul> |

Fuente: Propia



Figura 21. Banco biselado

**Función de la máquina.**

Diseñada para elaborar bisel en donde la tapa de las cajas es pasada por la máquina dando forma en su contorno permitiendo mejorar en el diseño y presentación.



Fuente: Propia

Tabla 26. Ficha técnica

| Ficha técnica   | Compresor lubricado (Truper)   |
|---|--|
| Descripción   | Especificaciones   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motor con devanado de cobre</li> <li>✓ 2 salidas de aire: presión máxima y presión regulable</li> <li>✓ Control con doble función, de encendido y apagado u operación de marcha continua</li> <li>✓ Protector térmico contra sobrecalentamiento del motor, regulador de presión y manómetro</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Potencia nominal 2 ½HP (1,875W)</li> <li>✓ 1 botella de aceite</li> <li>✓ 4.4 CFM @ 40PSI</li> <li>✓ 1 filtro de aire</li> <li>✓ Potencia máxima 3 ½HP (2,610W)</li> <li>✓ Tensión 220 V</li> <li>✓ 1 tapón del depósito de aceite</li> <li>✓ Frecuencia 60 Hz</li> <li>✓ Velocidad 3,400 rpm</li> <li>✓ Capacidad del tanque 50 L</li> <li>✓ Presión máxima 800 kPa (116PSI)</li> <li>✓ Tipo: Bifásico</li> <li>✓ Flujo continuo de aire 246 L/min</li> <li>✓ Dimensiones 71x40x70 cm</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 22. Compresor lubricado

**Función de la máquina.**

Sirve para proveer energía a herramientas neumáticas, herramientas eléctricas. Funciona de forma automática.



Fuente: Propia

Tabla 27. Ficha técnica

| Ficha técnica   | Compresor Powermate   |
|---|---|
| Descripción   | Especificaciones  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hierro fundido para cilindro doble bomba 240 V motor de inducción</li> <li>2. Hierro fundido 12 inch equilibrado volante de inercia</li> <li>3. 155 PSI, Presión máxima de trabajo</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fabricante: Powermate</li> <li>✓ Número de parte: PLA3706056</li> <li>✓ Peso del producto: 247 pounds</li> <li>✓ Dimensiones del producto 30 x 27 x 68 pulgadas</li> <li>✓ Número/Modelo: PLA3706056</li> <li>✓ Estilo: Vertical</li> <li>✓ Fuente de energía: Corded Electric</li> <li>✓ Voltaje 230 Voltios (CA)</li> <li>✓ Potencia 3.7 caballos</li> </ul> |

Fuente: Propia

Figura 23. Compresor Powermate

**Función de la máquina.**

Necesario para el sellado y pintado de caja, esta máquina cuenta con un sistema (presostato) que permite controlar el flujo de aire (deteniéndose y arrancando). Detiene el motor cuando la presión en el tanque alcanza el nivel máximo y vuelve a arrancar cuando baja a un nivel menor.



Fuente: Propia

**8.2.2. Descripción de los puestos de trabajo.**

Tabla 28. Ficha técnica

| Perfil del puesto de trabajo                     |  |
|--|--|
| Características del puesto de trabajo            |  |
| <b>Área/Departamento</b>                         | Dirección general  |
| <b>Jefe directo</b>                              | Director de operaciones  |
| <b>Supervisión a ejercer</b>                     | Gerencia general<br>Encargado de producción<br>Gerencia administrativa   |
| <b>Objetivo del puesto</b>                       | Administrar de forma adecuada el funcionamiento de la empresa, optimizando recursos, mejorando la línea productiva en busca de la eficiencia y eficacia en los procesos. |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proponer objetivos y metas</li> <li>✓ Identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas</li> </ul>                  |

Fuente: Propia

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementar ajustes y acciones de mejora</li> <li>✓ Involucrarse en diferentes áreas productivas de la empresa</li> <li>✓ Realizar reuniones con las áreas constituyentes de la empresa con el propósito de mejorar o fortalecer.</li> </ul>   |
| <b>Funciones Principales del puesto (responsabilidades primordiales del puesto)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dirigir, coordinar, vigilar y controlar cada una de las funciones en la empresa</li> <li>✓ Plantear objetivos empleando estrategias proyectadas en el alcance previsto durante un periodo establecido</li> <li>✓ Implementar acciones como representante que favorezcan las políticas y objetivos establecidos en la ejecución de las actividades</li> <li>✓ Manejo de conflictos, formación de personal, acoplarse a trabajar bajo presión</li> </ul> |

Tabla 29. Ficha técnica

| <b>Perfil del puesto de trabajo</b>              |   |
|--|---|
| <b>Características del puesto de trabajo</b>     |   |
| <b>Área/Departamento</b>                         | Gerente general.  |
| <b>Jefe directo</b>                              | Director de operaciones.  |
| <b>Supervisión a ejercer</b>                     | Supervisores de operaciones.  |
| <b>Objetivo del puesto</b>                       | Vigilar que las operaciones ejecutadas en la empresa se produzcan de forma eficaz, cumpliendo con los estándares de calidad.  |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Experiencia en manejo de personal operativo.</li> <li>✓ Buena comunicación con los encargados de cada área constituidas en la empresa.</li> <li>✓ Manejo de normativas de seguridad y en desempeño de la producción.</li> <li>✓ Organizado, dinámico y enfocado a resultados.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| <b>Funciones Principales del puesto (responsabilidades primordiales del puesto)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión de los planes de producción, su propósito es aprobar la planificación.</li> <li>✓ Verificación del correcto almacenamiento de lo producido.</li> <li>✓ Desarrollo de planes estratégicos de producción que influyen en la solución de incidentes.</li> <li>✓ Supervisión y seguimiento de los controles de mantenimiento de los equipos de producción.</li> <li>✓ Controlar el presupuesto de maquinaria y personal del departamento.</li> <li>✓ Verificar la calidad de ingresos de materia prima</li> <li>✓ Realizar informes mensuales de las actividades quejase e incidentes ocurridos en la empresa.</li> </ul> |
|---|---|

**Fuente:** Propia

**Tabla 30.**Ficha técnica

| <b>Perfil del puesto de trabajo</b>              |  |
|--|--|
| <b>Características del puesto de trabajo</b>     |  |
| <b>Área/Departamento</b>                         | Administración.  |
| <b>Jefe directo</b>                              | Director de operaciones.   |
| <b>Supervisión a ejercer</b>                     | Todo el personal en el departamento.   |
| <b>Objetivo del puesto</b>                       | Mantener la dirección en el departamento abarcando todas las áreas, con el propósito de mantener el flujo de información.  |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimiento en el área de manejo de personal contabilidad y estrategias de mercado.</li> <li>✓ Manejo de herramientas tecnológicas paquete de (Office e Internet).</li> <li>✓ Liderazgo, ser analítico y con habilidad de escuchar.</li> <li>✓ Persona con alto grado de responsabilidad y enfocada a resultados.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Funciones Principales del puesto<br/>(responsabilidades primordiales del puesto)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar reportes de asistencia del personal a cargo.</li> <li>✓ Realizar análisis de los resultados diarios, semanales y mensuales en el departamento.</li> <li>✓ Controlar costos y egresos, realizando los informes correspondientes.</li> <li>✓ Elaborar análisis en la producción y crear los reportes de resultados para su jefe directo.</li> <li>✓ Realizar el control de inventarios de materia prima y de suministros de la sucursal.</li> <li>✓ Realizar el pago a proveedores y llevar el control de la entrada de productos o suministros al inventario.</li> <li>✓ Elaborar los reportes de cierres diarios de la operación.</li> </ul> |
|---|--|

**Fuente:** Propia

**Tabla 31. Ficha técnica**

| <b>Perfil del puesto de trabajo</b>              |  |
|--|--|
| <b>Características del puesto de trabajo</b>     |  |
| <b>Área/Departamento</b>                         | Auxiliar de contabilidad.  |
| <b>Jefe directo</b>                              | Técnico en contabilidad.   |
| <b>Supervisión a ejercer</b>                     | No cuenta con personal a cargo.  |
| <b>Objetivo del puesto</b>                       | Realizar la mecánica contable necesaria para aplicar los estados financieros.  |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimiento de todo el ciclo contable.</li> <li>✓ Debe apegarse a los procedimientos, con amplio análisis numérico.</li> <li>✓ Debe comprender el funcionamiento y movimiento de gastos, compras e ingresos.</li> <li>✓ Dominio de programas de contabilidad y buen manejo de hojas de cálculo (Excel).</li> </ul> |

**Fuente:** Propia

|   |  |
|---|--|
| <b>Funciones Principales del puesto<br/>(responsabilidades primordiales del puesto)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orden y control de la documentación para realizar la contabilidad.</li> <li>✓ Digitalizar facturas al sistema contable.</li> <li>✓ Realizar conciliaciones de las cuentas bancarias de la compañía (egresos e ingresos) documentados dentro de la contabilidad.</li> <li>✓ Supervisión de inventarios, para obtener información autentica.</li> <li>✓ Revisión de la tesorería y planillas para pagos (personal, impuesto) por concepto de salarios o impuestos gubernamentales.</li> <li>✓ Imprimir estados financieros al finalizar el mes, para revisión y luego pasar información a la gerencia.</li> </ul> |
|---|--|

Tabla 32. Ficha técnica

| <b>Perfil del puesto de trabajo</b>              |  |
|--|--|
| <b>Características del puesto de trabajo</b>     |  |
| <b>Área/Departamento</b>                         | RRHH.  |
| <b>Jefe directo</b>                              | Director de RRHH.  |
| <b>Supervisión a ejercer</b>                     | Todo el departamento de Recursos Humanos.  |
| <b>Objetivo del puesto</b>                       | Dirigir el departamento de Recursos Humanos, creación de políticas para mejorar aspectos favoreciendo al personal, enfocando la eficacia, satisfacción de personal y rentabilidad de la empresa.   |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Experiencia en el manejo gerencial de un departamento.</li> <li>✓ Conocimiento de todas las funciones de Recursos Humanos.</li> <li>✓ Líder, carismático y con actitud de servicio.</li> <li>✓ Amplio conocimiento de la legislación laboral del país.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejo de herramientas tecnológicas, hojas de (calculo, trabajo y presentación).</li> </ul>  |
| <b>Funciones Principales del puesto (responsabilidades primordiales del puesto)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Liderar las decisiones a tomar en el departamento.</li> <li>✓ Implementar políticas que mejoren en forma constante el clima laboral de la empresa.</li> <li>✓ Creación de lineamientos de desarrollo de talento del personal constituido en la empresa.</li> <li>✓ Realizar reclutamientos, capacitaciones y entrenamiento del equipo Gerencial de la empresa.</li> <li>✓ Preparación y manejo de presupuesto anual del departamento.</li> </ul> |

Fuente: Propia

Tabla 33.Ficha técnica

| <b>Perfil del puesto de trabajo</b>              |  |
|--|--|
| <b>Características del puesto de trabajo</b>     |  |
| <b>Area/Departamento</b>                         | Gerente de personal  |
| <b>Jefe directo</b>                              | Jefe de personal.  |
| <b>Supervisión a ejercer</b>                     | Asistente de RRHH.   |
| <b>Objetivo del puesto</b>                       | Supervisar al personal que constituye la empresa en busca de fomentar un clima laboral beneficioso para ambas partes, proporcionando oportunidades de crecimiento. Además de mantener información del personal al día.   |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimiento de la legislación laboral del país.</li> <li>✓ Persona con alto nivel de liderazgo y planeación.</li> <li>✓ Habilidad para mantener orden y rápida resolución de conflictos tomando las mejores decisiones en el instante.</li> <li>✓ Capaz de identificar fortalezas y debilidades.</li> <li>✓ Dominio en ser una persona (preventiva y correctiva).</li> <li>✓ Manejo de herramientas tecnológicas.</li> </ul> |

Fuente: Propia



|   |  |
|---|--|
| <b>Funciones Principales del puesto (responsabilidades primordiales del puesto)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestionar informes sobre metas y objetivos a alcanzar.</li> <li>✓ Creación de planes de desarrollo.</li> <li>✓ Diseño y revisión de estrategias de implantación del personal y nuevos colaboradores.</li> <li>✓ Mantener al mínimo la rotación de personal.</li> <li>✓ Detectar picos altos de trabajo productivo, permitiendo elaborar esquemas que maximicen el funcionamiento pudiendo hacer frente a esas cargas.</li> <li>✓ Aplicar evaluaciones en el desempeño de forma conjunta con el jefe de personal.</li> </ul> |
|---|--|

Tabla 34. Ficha técnica

| <b>Perfil del puesto de trabajo</b>              |   |
|--|---|
| <b>Características del puesto de trabajo</b>     |   |
| <b>Área/Departamento</b>                         | Encargado de producción.  |
| <b>Jefe directo</b>                              | Director de operaciones.  |
| <b>Supervisión a ejercer</b>                     | Personal de producción.   |
| <b>Objetivo del puesto</b>                       | Encargado de supervisar que los colaboradores ejecuten las actividades de acuerdo a los planes de producción establecidos.  |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimiento de los esquemas de producción.</li> <li>✓ Experiencia en el manejo de personal.</li> <li>✓ Conocer normativas de calidad y seguridad.</li> <li>✓ Tener experiencia en tiempos y movimientos.</li> <li>✓ Conocimientos básicos en mantenimiento de equipos.</li> </ul> |

Fuente: Propia

|   |  |
|---|--|
| <b>Funciones Principales del puesto (responsabilidades primordiales del puesto)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Supervisión diaria o semanal de acuerdo a los planes de producción.</li> <li>✓ Verifica la calidad en la producción.</li> <li>✓ Aplicar ajustes en la línea de producción con el propósito de cumplir las metas establecidas durante el periodo.</li> <li>✓ Supervisión de la materia prima para verificar que está obteniendo recursos de buena calidad.</li> <li>✓ Planificar la forma como será manipulada la materia prima.</li> <li>✓ Solicitar materiales de producción a bodega.</li> <li>✓ Impulsar incentivos de producción a colaboradores.</li> <li>✓ Planificar reuniones con su personal.</li> <li>✓ Inspeccionar desperdicios de materia prima</li> </ul> |
|---|--|

**Tabla 35. Ficha técnica**

| <b>Perfil del puesto de trabajo</b>              |   |
|--|---|
| <b>Características del puesto de trabajo</b>     |   |
| <b>Área/Departamento</b>                         | Mantenimiento.  |
| <b>Jefe directo</b>                              | Director de operaciones.  |
| <b>Supervisión a ejercer</b>                     | Asistente de mantenimiento.   |
| <b>Objetivo del puesto</b>                       | Reparar y mantener un buen funcionamiento en las instalaciones y equipos de la empresa.   |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Indispensable experiencia en el uso de herramientas industriales.</li> <li>✓ Conocimiento en mecánica, electricidad y carpintería.</li> <li>✓ Capaz de organizarse priorizando las actividades a corregir de acuerdo al tiempo establecido.</li> <li>✓ Manejo de herramientas y materiales propios del mantenimiento.</li> </ul> |

**Fuente:** Propia

|   |   |
|---|---|
| <b>Funciones Principales del puesto (responsabilidades primordiales del puesto)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inspecciones periódicas de los equipos e instalaciones de la empresa.</li> <li>✓ Realizar instalaciones y ensamblajes de equipos nuevos.</li> <li>✓ Realizar modificaciones requeridas en la maquinaria.</li> <li>✓ Realizar inventarios de los equipos y herramientas de la fábrica.</li> <li>✓ Negociar con proveedores precios de equipos y repuestos.</li> <li>✓ Elaborar informe mensual de las condiciones de los equipos y los mantenimientos durante el mes.</li> <li>✓ Asistir reparaciones de equipos en caso de daños menores.</li> </ul> |
|---|---|

**Tabla 36. Ficha técnica**

| <b>Perfil del puesto de trabajo</b>              |  |
|--|--|
| <b>Características del puesto de trabajo</b>     |  |
| <b>Área/Departamento</b>                         | Operario.  |
| <b>Jefe directo</b>                              | Supervisor de operaciones.   |
| <b>Supervisión a ejercer</b>                     | No cuenta con cargo de manejo de personal.   |
| <b>Objetivo del puesto</b>                       | Mantener el funcionamiento de la línea de producción de la empresa evitando desperdicios y errores.  |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejo de maquinaria de producción y con conocimientos técnicos de la maquinaria.</li> <li>✓ Ordenado, enfocado a resultados y dando seguimiento a procedimientos de producción.</li> </ul> |

**Fuente:** Propia

**Tabla 37. Ficha técnica**

| <b>Ficha: Perfil del puesto de trabajo</b>  |  |
|---|--|
| <b>Características del puesto de trabajo</b>  |  |
| <b>Área/Departamento</b>  | Higiene y seguridad.<br>a través de la línea productiva, permitiendo evaluar y   |
| <b>Jefe directo</b>   | Desarrollo organizacional<br>detectar errores antes de finalizar el producto para ser corregidos.  |
| <b>Supervisión a ejercer</b>  | Todo el personal que constituye el departamento de la organización<br>✓ Debe reportarse defectos o problemas encontrados de forma inmediata.   |
| <b>Objetivo del puesto</b>  | Control de las actividades seguridad industrial, higiene y salud ocupacional y promover la prevención de accidentes y riesgos laborales en los puestos de trabajo<br>✓ Revisión diaria del equipo a utilizar y materiales necesarios estén en buen estado.<br>✓ Encargarse de los desperdicios o materiales  |
| <b>Conocimientos o competencias obligatorias</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas de seguridad e higiene</li> <li>✓ Salud ocupacional</li> <li>✓ Ergonomía</li> </ul>  |
| <b>Funciones Principales del puesto (responsabilidades primordiales del puesto)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planificación y ejecución de planes de emergencia</li> <li>✓ Controles de higiene y seguridad en áreas de trabajo</li> <li>✓ Promover el bienestar físico, mental y social de los colaboradores</li> <li>✓ Prevención de riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos y mecánicos que puedan perjudicar la salud y bienestar de los colaboradores</li> <li>✓ Identificar factores de riesgos presentes en los puestos de trabajo que sean perjudiciales para el personal</li> <li>✓ Seguimiento de uso adecuado de herramientas y equipos</li> <li>✓ Mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas y maquinas</li> <li>✓ Proporcionar señalización en las áreas de trabajo</li> </ul> |

**Fuente:** Propia

### 8.2.3. Tiempos cronometrados en (minutos).

Tabla 38. Tiempos cronometrados

| Tiempos cronometrados |                       |          |          |          |          |          |             |                       |
|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-----------------------|
| N                     | Operación             | T1 (Min) | T2 (Min) | T3 (Min) | T4 (Min) | T5 (Min) | Total (Min) | Tiempo promedio (Min) |
| 1                     | Cepillado (tablones)  | 0.4113   | 0.3838   | 0.3941   | 0.3763   | 0.4444   | 2.0099      | 0.4020                |
| 2                     | Canteado              | 0.4286   | 0.4576   | 0.4379   | 0.6891   | 0.5879   | 2.6011      | 0.5202                |
| 3                     | Corte de (piezas)     | 0.2647   | 0.2528   | 0.2334   | 0.2368   | 0.2438   | 1.2315      | 0.2463                |
| 4                     | Alistado              | 1.3842   | 1.0834   | 1.4716   | 1.1612   | 1.3447   | 6.4451      | 1.2890                |
| 5                     | Lijado                | 0.0594   | 0.0603   | 0.051    | 0.0594   | 0.0568   | 0.2869      | 0.0574                |
| 6                     | Armado (Piezas, Caja) | 0.185    | 0.1344   | 0.1834   | 0.2931   | 0.1912   | 0.9871      | 0.1974                |
| 7                     | Bandeado              | 0.1641   | 0.1432   | 0.1244   | 0.1621   | 0.1543   | 0.7481      | 0.1496                |
| 8                     | Estandarizar          | 0.1522   | 0.184    | 0.205    | 0.1601   | 0.182    | 0.8833      | 0.1767                |
| 9                     | Escuadrado            | 0.3022   | 0.2825   | 0.3558   | 0.3344   | 0.3955   | 1.6704      | 0.3341                |
| 10                    | Curado                | 0.2831   | 0.3003   | 0.18     | 0.5603   | 0.414    | 1.7377      | 0.3475                |
| 11                    | Router (Ranura)       | 0.0453   | 0.036    | 0.0397   | 0.0377   | 0.0462   | 0.2049      | 0.0410                |
| 12                    | Ahoyado               | 0.0818   | 0.09     | 0.09     | 0.0884   | 0.0792   | 0.4294      | 0.0859                |
| 13                    | Taco de (Tapa)        | 0.2047   | 0.1753   | 0.2912   | 0.2522   | 0.2412   | 1.1646      | 0.2329                |

|    |                          |        |        |        |        |        |         |        |
|----|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 14 | Clavado                  | 0.141  | 0.1225 | 0.1472 | 0.146  | 0.1097 | 0.6664  | 0.1333 |
| 15 | Biselado                 | 0.0862 | 0.503  | 0.481  | 0.828  | 0.959  | 2.8572  | 0.5714 |
| 16 | Lijado de bisel          | 0.09   | 0.0737 | 0.0685 | 0.0744 | 0.0862 | 0.3928  | 0.0786 |
| 17 | Fondeado                 | 0.755  | 1.5123 | 1.0585 | 0.221  | 1.551  | 5.0978  | 1.0196 |
| 18 | Acodalado                | 0.1418 | 0.161  | 0.1594 | 0.1884 | 0.1812 | 0.8318  | 0.1664 |
| 19 | Sellado de (Caja)        | 0.3029 | 0.3135 | 0.2822 | 0.3541 | 0.2945 | 1.5472  | 0.3094 |
| 20 | Limatoneado              | 1.42   | 1.1822 | 1.4103 | 1.0141 | 2.2815 | 7.3081  | 1.4616 |
| 21 | Marco y sello de (Caja)  | 0.2118 | 0.2045 | 0.2312 | 0.2022 | 0.2148 | 1.0645  | 0.2129 |
| 22 | Pintado (Barniz)         | 1.2045 | 1.4322 | 1.2544 | 1.3128 | 1.2432 | 6.4471  | 1.2894 |
| 23 | Revisión de cajas        | 0.2022 | 0.3541 | 0.2231 | 0.3048 | 0.264  | 1.3482  | 0.2696 |
| 24 | Lijado manual (Imperfec) | 0.2206 | 0.2525 | 0.2794 | 0.279  | 0.2284 | 1.2599  | 0.2520 |
| 25 | Sopleteado               | 0.1224 | 0.1485 | 0.1522 | 0.1145 | 0.1544 | 0.692   | 0.1384 |
| 26 | Empaque                  | 2.3412 | 2.2258 | 2.4423 | 2.3045 | 2.486  | 11.7998 | 2.3600 |

Fuente: Propia

$$T1 + T2 + T3 + T4 + \frac{T5}{5} = 0.41$$

#### 8.2.4. Numero óptimo de operarios.

Calculamos el número de operarios teóricos para cada estación de trabajo con la siguiente formula:

$$NO = \frac{TE \times IP}{E}$$

**Donde:**

NO= Número de operarios para la línea

TE= Tiempo estándar de la pieza

IP= Índice de producción

E= Eficiencia planteada

#### Cálculo del índice de producción.

Para calcular el IP, se aplica la siguiente formula

= unidades a fabricar / tiempo disponible por operario.

$$IP = \frac{10\,000 \text{ unidades}}{(8\text{h})(60\text{min})(20 \text{ días})} = 1.04 \text{ unidades/min}$$

#### Soluciones para cada puesto de trabajo:

$$NO \text{ cepillado} = \frac{(0.41 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.44 \text{ trabajadores}$$

$$NO \text{ canteado} = \frac{(0.53 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.58 \text{ trabajadores}$$

$$NO \text{ corte de pieza} = \frac{(0.25 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.27 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO alistado} = \frac{(1.29 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 1.41 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO lijado} = \frac{(0.06 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.06 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO armado de piezas} = \frac{(0.20 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.21 \text{ trabajaderes}$$

$$\text{NO bandeado} = \frac{(0.15 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.16 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO estandarizado} = \frac{(0.18 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.19 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO escuadrado} = \frac{(0.34 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.37 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO curado} = \frac{(0.35 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.38 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO router} = \frac{(0.05 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.05 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO ahoyado} = \frac{(0.09 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.09 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO taco de tapa} = \frac{(0.24 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.26 \text{ trabajadores}$$



$$\text{NO clavado} = \frac{(0.14 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.15 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO biselado} = \frac{(0.58 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.63 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO lijado de bisel} = \frac{(1.18 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 1.29 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO fondeado} = \frac{(1.02 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 1.11 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO acodalado} = \frac{(0.17 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.18 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO sellado de caja} = \frac{(0.31 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.33 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO limatoneado} = \frac{(1.47 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 1.60 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO marco y sello} = \frac{(0.22 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.24 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO pintado} = \frac{(1.28 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 1.40 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO revisado de caja} = \frac{(0.27 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.29 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO lijado manual} = \frac{(0.26 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.28 \text{ trabajadores}$$

115 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

$$\text{NO sopleteado} = \frac{(0.14 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 0.15 \text{ trabajadores}$$

$$\text{NO empaque} = \frac{(2.37 \text{ min} \times 1.04 \text{ unidades/min})}{0.95} = 2.59 \text{ trabajadores}$$

### Determinación de operarios reales.

Tabla 39. Determinación de operario

|    | Operaciones      | TE (min) | No teórico (operario) | NO real (operario) |
|----|------------------|----------|-----------------------|--------------------|
| 1  | Cepillado        | 0.41     | 0.44                  | 1                  |
| 2  | Canteado         | 0.53     | 0.58                  | 1                  |
| 3  | Corte de piezas  | 0.25     | 0.27                  | 1                  |
| 4  | Alistado         | 1.29     | 1.41                  | 2                  |
| 5  | Lijado           | 0.06     | 0.06                  | 1                  |
| 6  | Armado de piezas | 0.20     | 0.21                  | 1                  |
| 7  | Bandeado         | 0.15     | 0.16                  | 1                  |
| 8  | Estandarizado    | 0.18     | 0.19                  | 1                  |
| 9  | Escuadrado       | 0.34     | 0.37                  | 1                  |
| 10 | Curado           | 0.35     | 0.38                  | 1                  |
| 11 | Router           | 0.05     | 0.05                  | 1                  |
| 12 | Ahoyado          | 0.09     | 0.09                  | 1                  |

|              |                  |      |      |    |
|--------------|------------------|------|------|----|
| 13           | Taco de tapa     | 0.24 | 0.26 | 1  |
| 14           | Clavado          | 0.14 | 0.15 | 1  |
| 15           | Biselado         | 0.58 | 0.63 | 1  |
| 16           | Lijado de bisel  | 1.18 | 1.29 | 2  |
| 17           | Fondeado         | 1.02 | 1.11 | 2  |
| 18           | Acodalado        | 0.17 | 0.18 | 1  |
| 19           | Sellado de caja  | 0.31 | 0.33 | 1  |
| 20           | Limatoneado      | 1.47 | 1.60 | 2  |
| 21           | Marco y sello    | 0.22 | 0.24 | 1  |
| 22           | Pintado          | 1.28 | 1.40 | 2  |
| 23           | Revisado de caja | 0.29 | 0.29 | 1  |
| 24           | Lijado manual    | 0.26 | 0.28 | 1  |
| 25           | Sopleteado       | 0.14 | 0.15 | 1  |
| 26           | Empaque          | 2.37 | 2.59 | 3  |
| <b>Total</b> |                  |      |      | 33 |

**Fuente:** Elaboración propia

### Determinación de minutos estándar asignados.

Los minutos estándar asignados se calculan de la siguiente manera:

Tabla 40. Determinación de operario

|    | Operaciones      |              | Minutos estándar asignados (min) |
|----|------------------|--------------|----------------------------------|
| 1  | Cepillado        | 0.41 min / 1 | 0.41                             |
| 2  | Canteado         | 0.53 min / 1 | 0.53                             |
| 3  | Corte de piezas  | 0.25 min / 1 | 0.25                             |
| 4  | Alistado         | 1.29 min / 2 | 0.45                             |
| 5  | Lijado           | 0.06 min / 1 | 0.06                             |
| 6  | Armado de piezas | 0.20 min / 1 | 0.20                             |
| 7  | Bandeado         | 0.15 min / 1 | 0.15                             |
| 8  | Estandarizado    | 0.18 min / 1 | 0.18                             |
| 9  | Escuadrado       | 0.34 min / 1 | 0.34                             |
| 10 | Curado           | 0.35 min / 1 | 0.35                             |
| 11 | Router           | 0.05 min / 1 | 0.05                             |
| 12 | Ahoyado          | 0.09 min / 1 | 0.09                             |
| 13 | Taco de tapa     | 0.24 min / 1 | 0.24                             |
| 14 | Clavado          | 0.14 min / 1 | 0.14                             |
| 15 | Biselado         | 0.58 min / 1 | 0.58                             |
| 16 | Lijado de bisel  | 1.18 min / 2 | 0.39                             |
| 17 | Fondeado         | 1.02 min / 2 | 0.31                             |
| 18 | Acodalado        | 0.17 min / 1 | 0.17                             |

118 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

|    |                  |              |      |
|----|------------------|--------------|------|
| 19 | Sellado de caja  | 0.31 min / 1 | 0.31 |
| 20 | Limatoneado      | 1.47 min / 2 | 53.5 |
| 21 | Marco y sello    | 0.22 min / 1 | 0.22 |
| 22 | Pintado          | 1.28 min / 2 | 0.44 |
| 23 | Revisado de caja | 0.29 min / 1 | 0.29 |
| 24 | Lijado manual    | 0.26 min / 1 | 0.26 |
| 25 | Sopleteado       | 0.14 min / 1 | 0.14 |
| 26 | Empaque          | 2.37 min / 3 | 52.3 |

Fuente: Elaboración propia

### 8.2.5. Numero óptimo de máquina.

Para calcular el número optima de aplica la siguiente formula:

**Donde:**

**P=** Tiempo en operaciones que el obrero puede hacer con la maquina parada como cargar y descargar.

**f=** Tiempo de todas acciones que el obrero realiza con la maquina operando. Ejemplo: inspeccionar la pieza procesada, llevar material etc.

**m=** Tiempo que la maquina trabaja automáticamente sin la intervención del obrero.

Tabla 41. Numero óptimo de máquinas

| Máquina          | P        | F        | M        | Formula                                 | N        | Ni    | Ns    |
|------------------|----------|----------|----------|---|----------|-------|-------|
| Cepillo de piso. | 0.21 min | 0.20 min | 0.41 min | $N = \frac{0.21 + 0.41}{0.21 + 0.20} m$ | 1.51 maq | 1 maq | 2 maq |
| Canteadora       | 0.19 min | 0.24 min | 0.53 min | $N = \frac{0.19 + 0.53}{0.19 + 0.24} m$ | 1.67 maq | 1 maq | 2 maq |

|                         |          |          |          |   |          |       |       |
|-------------------------|----------|----------|----------|---|----------|-------|-------|
| Sierra circular de mesa | 0.12 min | 0.17 min | 0.26 min | $N = \frac{0.12 + 0.26}{0.12 + 0.17} m$ | 1.37 maq | 1 maq | 2 maq |
| Sierra de piso          | 0.15 min | 0.13 min | 0.25 min | $N = \frac{0.15 + 0.25}{0.15 + 0.13} m$ | 1.42 maq | 1 maq | 2 maq |
| Trompo de piso          | 0.20 min | 0.42 min | 1.39     | $N = \frac{0.20 + 1.29}{0.20 + 0.42} m$ | 2.40 maq | 2 maq | 3 maq |
| Lija de banda           | 0.25 min | 0.11 min | 0.15 min | $N = \frac{0.25 + 0.15}{0.25 + 0.11} m$ | 1.21 maq | 1 maq | 2 maq |
| Banco de biselado       | 0.22     | 0.21     | 0.58 min | $N = \frac{0.22 + 0.58}{0.22 + 0.21} m$ | 1.86 maq | 1 maq | 2 maq |

**Fuente:** Elaboración propia

### Costos correspondientes.

**Salario del operario:** Para esto fue necesario hacer un salario promedio debido a que los ingresos de los operarios van de acuerdo a lo que producen diariamente.

Salario promedio= 2100 córdobas semanales / 48 horas laborales a la semana = 43.75 córdobas de salario por hora del operario.

**Costo de la máquina:** El costo total de la maquina se va a dividir entre el número de horas que funciona la misma anualmente.

**Cálculo de horas anuales:** 8 horas diarias X 24 días laborales del mes X 12 meses del año = 2,304 horas anuales.

**Cepillo de piso=** 167,938 córdobas / 2304 horas = 72.88 córdobas por horas.

**Canteadora=** 150,500 córdobas / 2304 horas = 65.32 córdoba por horas.

**Sierra circular de mesa=** 120,000 córdobas / 2304 horas = 52.08 córdobas por horas.

**Sierra de piso=** 100,555 córdobas / 2304 horas = 43.64 córdobas por horas.

**Trompo de piso=** 350,000 córdobas / 2034 horas = 172.07 córdobas por horas.

**Lija de banda**= 297,500 córdobas / 2304 horas = 129.12 córdobas por horas.

**Banco de biselado**= 81,515 córdobas / 2304 horas = 35.37 córdobas por horas.

**Fórmula para calcular los costos inferiores de ciclo.**

$$C_i = (P + m) \left( \frac{K_o}{N_i + K_m} \right)$$

**Tal que:**

**Ko** = Salario del operador por hora.

**Km** = Costo de máquina.

**Ni** = Número inferior de máquina.

**P** = Tiempo en operaciones que el obrero puede hacer con la maquina parada como cargar y descargar.

**m** = Tiempo que la maquina trabaja automáticamente sin la intervención del obrero.

**Fórmula para calcular los costos superiores de ciclo.**

$$C_s = (P + f)(K_o + N_s \times K_m)$$

**Donde:**

**Cs** = Costo superior de máquina.

**Ko** = Salario del operador por hora.

**Km** = Costo de máquina.

**Ns** = Número superior de máquina.

**P** = Tiempo en operaciones que el obrero puede hacer con la maquina parada como cargar y descargar.

**f** = Tiempo de todas acciones que el obrero realiza con la maquina operando. Ejemplo: inspeccionar la pieza procesada, llevar material etc.

### **Cepillo de piso.**

$$C_i = (0.21 + 0.41)m \frac{43.75 \text{ C\$/h}}{1 + 72.88 \text{ C\$/h}} = \mathbf{1.04 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

$$C_s = (0.21 + 0.20)m [43.75\text{C\$/h} + (2)(72.88\text{C\$/h})] = \mathbf{77.69 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

Por lo tanto, es más económico asignar un cepillo de piso al operador.

### **Canteadora.**

$$C_i = (0.19 + 0.53)m \frac{43.75 \text{ C\$/h}}{1 + 65.32 \text{ C\$/H}} = \mathbf{0.47 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

$$C_s = (0.19 + 0.24)m [43.75\text{C\$/h} + (2)(65.32\text{C\$/h})] = \mathbf{74.98 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

Por consiguiente, es más factible consignar una canteadora al operador.

### **Sierra circular de mesa.**

$$C_i = (0.12 + 0.26)m \frac{43.75 \text{ C\$/h}}{1 + 52.08 \text{ C\$/H}} = \mathbf{0.31 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

$$C_s = (0.12 + 0.17)m [43.75\text{C\$/h} + (2)(52.08\text{C\$/h})] = \mathbf{42.89 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

De modo que da mejor resultado económico destinar una sierra circular de mesa al operador.

### **Sierra de piso.**

$$C_i = (0.15 + 0.25)m \frac{43.75 \text{ C\$/h}}{1 + 43.64 \text{ C\$/H}} = \mathbf{0.39 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

$$C_s = (0.15 + 0.13)m [43.75\text{C\$/h} + (2)(43.64\text{C\$/h})] = \mathbf{36.6 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

En consecuencia, sale más económico fijar una sierra de piso por operario.

### **Trompo de piso.**

$$C_i = (0.20 + 1.29)m \frac{43.75 \text{ C\$/h}}{2 + 172.07 \text{ C\$/H}} = \mathbf{0.37 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

$$C_s = (0.20 + 0.22)m [43.75\text{C\$/h} + (3)(172.07\text{C\$/h})] = \mathbf{235.2 \text{ córdobas/ciclo de máquina}}$$

Así da mejor resultado económico asignar 2 trompos de piso al operador.



### Lija de banda.

$$C_i = (0.25 + 0.15)m \frac{43.75 \text{ C\$/h}}{1 + 129.12 \text{ C\$/H}} = \mathbf{0.13 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

$$C_s = (0.25 + 0.11)m [43.75 \text{ C\$/h} + (2)(129.12 \text{ C\$/h})] = \mathbf{108.7 \text{ córdobas/ciclo de máquina}}$$

Por lo tanto, económicamente es mejor destinar una lija de banda al operario.

### Banco de biselado.

$$C_i = (0.22 + 0.58)m \frac{43.75 \text{ C\$/h}}{1 + 35.37 \text{ C\$/H}} = \mathbf{0.96 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

$$C_s = (0.22 + 0.21)m [43.75 \text{ C\$/h} + (2)(35.37 \text{ C\$/h})] = \mathbf{49.8 \text{ córdobas / ciclo de máquina}}$$

Por consiguiente, es más factible consignar un banco de biselado al operador

### Índice de reproceso

Comenzando con base de datos del mes de noviembre se podrá calcular el índice de retrabajo registrado en dicho mes, la producción fue de 10,000 unidades de las cuales 700 resultaron defectuosas con las siguientes características: fondeado, ángulo de la tapa, limatón, polilla, entre otros.

Por lo tanto, aplicamos los siguientes cálculos:

$$\mathbf{Productividad actual} = \frac{10\,000 \text{ unidades}}{(50 \text{ colaboradores})(20 \text{ días})(8 \text{ horas})} = 1.25 \text{ und/h}$$

$$\mathbf{\% de unidades defectuosas} = \frac{700 \text{ und defectuosas}}{10\,000 \text{ unidades}} \times 100 = 7\%$$

$$\mathbf{Indice de reproceso} = \frac{10\,000}{(1 - 0.07)} = 10\,752.68 \text{ unidades}$$

$$\mathbf{Productividad requerida} = \frac{10\,753}{(50 \text{ colaborades})(20 \text{ días})(8 \text{ horas})} = 1.34 \text{ und/h}$$

123 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

Por ende, para que la empresa tenga una mayor eficiencia en el cumplimiento de los pedidos debe aumentar la productividad a 1.34 und/h.

### 8.2.6. Diagrama de redes.

Tabla 42. Diagrama de redes

| TAREAS                     |   |
|----------------------------|---|
| Cepillado                  | A |
| Canteado                   | B |
| Corte y alistado de piezas | C |
| Biselado                   | D |
| Lijado de bisel            | E |
| Taco de tapa               | F |
| Armado de caja             | G |
| Acodalado                  | H |
| Fondeado                   | I |
| Ranura                     | J |
| Curado de caja             | K |
| Lijado de caja             | L |
| Incorporado de tapa        | M |
| Sellado                    | N |
| Limatoneado                | O |
| Empaque                    | P |

Fuente: Propia

**Tabla:** Actividades generales para la elaboración de cajas de puro en la empresa "Ay que lindo".

**Actividades generales de producción**

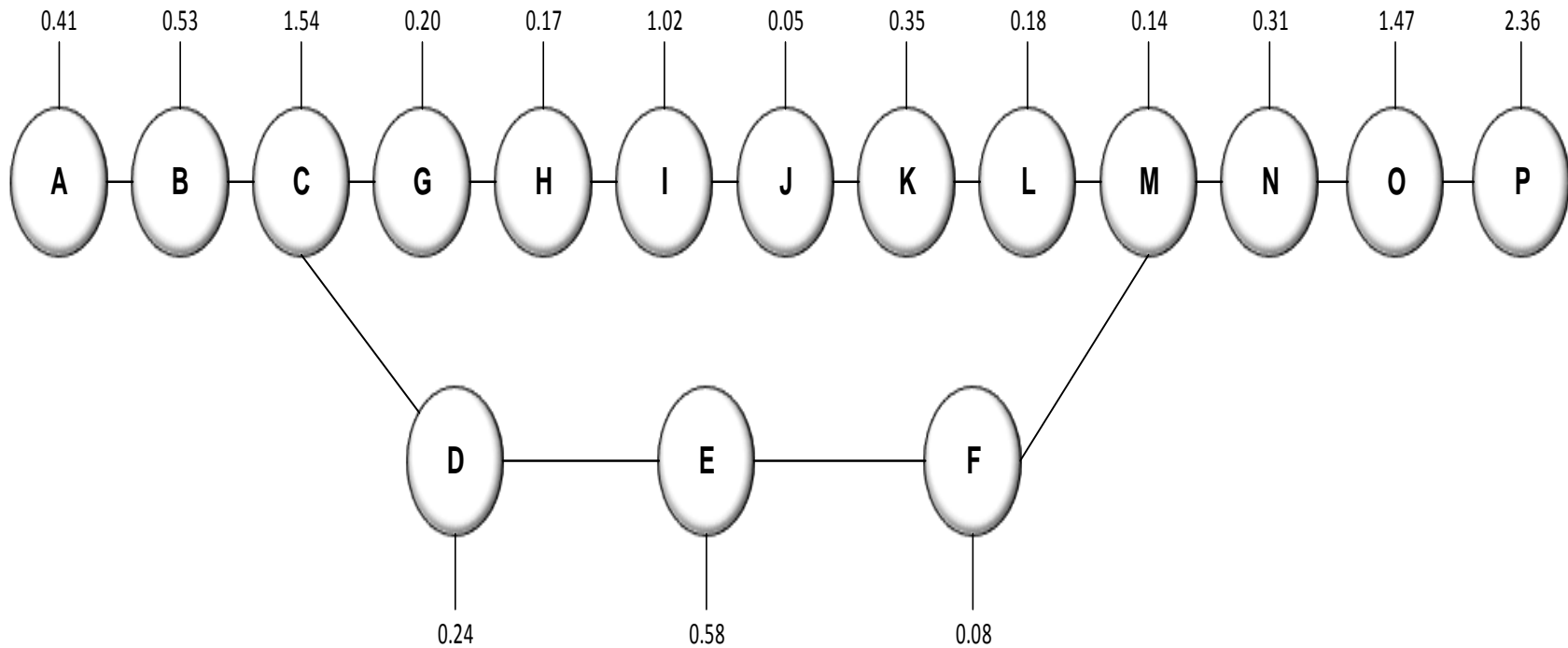
**Tabla 43. Actividades generales**

| AREA                       |   | TIEMPO DE REALIZACIÓN<br>(minutos) |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Cepillado                  | A | 0.41                               |
| Canteado                   | B | 0.53                               |
| Corte y alistado de piezas | C | 1.54                               |
| Biselado                   | D | 0.58                               |
| Lijado de bisel            | E | 0.08                               |
| Taco de la tapa            | F | 0.24                               |
| Armado de caja             | G | 0.20                               |
| Acodalado                  | H | 0.17                               |
| Fondeado                   | I | 1.02                               |
| Ranura                     | J | 0.05                               |
| Curado de caja             | K | 0.35                               |
| Lijado de caja             | L | 0.18                               |
| Incorporado de tapa        | M | 0.14                               |
| Sellado                    | N | 0.31                               |
| Limatoneado                | O | 1.47                               |
| Empaque                    | P | 2.36                               |

**Fuente:** Propia

## Diagrama de PERT (redes)

Figura 24. Diagrama de pert



Fuente: Propia

## **Elementos de trabajo.**

Con respecto al diagrama de redes, el movimiento posterior es calcular el tiempo total por cada unidad de trabajo, que se obtiene realizando la sumatoria de cada operación y de las unidades de trabajo que llevan secuencia.

**Nodo A:** A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P = 12.43 minutos

**Nodo B:** B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P = 12.02 minutos

**Nodo C:** C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P = 10.08 minutos

**Nodo D:** D, E, F, M, N, O, P = 6.38 minutos

**Nodo E:** E, F, M, N, O, P = 5.40 minutos

**Nodo F:** F, M, N, O, P = 5.32 minutos

**Nodo G:** G, H, I, J, K, L, M, N, O, P = 7.45 minutos

**Nodo H:** H, I, J, K, L, M, N, O, P = 7.25 minutos

**Nodo I:** I, J, K, L, M, N, O, P = 7.08 minutos

**Nodo J:** J, K, L, M, N, O, P = 6.06 minutos

**Nodo K:** K, L, M, N, O, P = 6.01 minutos

**Nodo L:** L, M, N, O, P = 5.26 minutos

**Nodo M:** M, N, O, P = 5.08 minutos

**Nodo N:** N, O, P = 4.54 minutos

**Nodo O:** O, P = 4.23 minutos

**Nodo P:** P = 2.36 minutos

Con la sumatoria de las actividades generales se calculó el tiempo total en que es elaborada una caja para puros, reflejado en el nodo A (12.43 minutos). Y además el tiempo de total de las unidades de trabajo que llevan secuencia.

### **8.3. Acciones de mejora en los procesos y operaciones industriales de la fábrica de cajas para puros “¡Ay que lindo!” para optimizar los recursos actuales de la empresa.**

#### **8.3.1. Generalidades de la empresa.**

##### **Misión.**

Somos una empresa comprometida en promover fuentes de empleo en el municipio y así permitir que este y sus alrededores se desarrollen económicamente.

##### **Visión.**

Nuestra proyección es ser una empresa sólida que se mantenga como uno de los mejores y principales proveedores de las fábricas de Tabaco en el Norte.

##### **Valores corporativos.**

- 1. Puntualidad:** Estamos siempre a tiempo para cumplir con nuestras obligaciones.
- 2. Responsabilidad:** Asumimos la obligación de responder por lo que hacemos o dejamos de hacer. Ponemos cuidado y atención especial en nuestras decisiones. Planificamos y nos esforzamos para trabajar con orden. Reconocemos nuestros errores al tiempo que buscamos corregirlos.
- 3. Honestidad:** Ofrecemos lo que podemos cumplir y nos esmeramos en lograrlo. Actuamos con exactitud y puntualidad. No dejamos los resultados al azar. Honramos y defendemos la propiedad de los demás. Nos comportamos con integridad de manera coherente.
- 4. Respeto:** Nos esforzamos por comprender de manera empática a nuestros compañeros. Sus puntos de vista y situaciones particulares, tratamos a las personas con dignidad.
- 5. Compromiso con el ahorro y la inversión:** Buscamos mejores formas de realizar nuestras tareas que generen ahorros y se reflejen en el bienestar de la organización. Buscamos invertir y nos gastar.
- 6. Tolerancia:** Aceptamos con respeto las opiniones contrarias a las nuestras. No descalificamos a las personas que tienen puntos de vista que no compartamos y aceptamos con respeto genuino a todo individuo, aunque no nos entendamos.
- 7. Comunicación:** Mantenemos los canales de comunicación abierto en todos los niveles de la organización.
- 8. Compromiso:** El éxito de nuestra organización lo construimos juntos. El trabajo en equipo se construye con el compromiso individual, el mejor resultado es producto

de que todos en el equipo hagan lo mejor para sí mismo y para el grupo. La armonía no se logra por causalidad es una consecuencia del esfuerzo de las personas que constituyen una organización; se basa en el conocimiento y la búsqueda de un resultado común.

**9. Superación:** Buscamos cada día ser mejores preparándonos. Formándonos para brindar mejores resultados en la organización.

**10. Aprendizaje:** Aplicamos la mejora continua en nuestras actividades diarias, nos preparamos y actualizamos continuamente. Entendemos el aprendizaje como un proceso práctico de aplicación de ajuste y cambios en el comportamiento, no solo como un ejercicio del conocimiento teórico, sino que aprendamos después de hacer modificado todo aquella que era necesario cambiar.

### 8.3.2. Descripción general del proceso productivo (propuesta técnica).

#### Descripción del proceso

**1. Selección de madera:** El operario da inicio a la producción con la selección del tipo de madera. La selección dependerá del tipo de material que haya establecido el cliente en la hoja de requerimiento, la cual contiene también las especificaciones del producto final, tales como dimensiones, diseño, etc. Así mismo, en esta actividad el operario deberá llevar en su registro la cantidad de madera utilizada.

**2. Cortado de madera:** En esta etapa los dos operarios, deberán habilitar la madera con las dos cortadoras a disposición, y realizar los cortes respectivos de acuerdo al diseño y especificaciones establecidas en la hoja de requerimiento.

**3. Cepillado:** En esta parte del proceso el operario deberá, a través de una máquina cepilladora, quitar las irregularidades y alisar la superficie de la madera, de tal forma que quede totalmente emparejado.

**4. Pegado:** Luego de que el operario haya efectuado el cepillado de la madera, procederá el mismo a unir algunas de las piezas con pegamento y clavos, lo cual representa el proceso de pegado, que tiene como fin ir armando poco a poco la estructura del producto.

**5. Pulido:** Después de la operación anterior, pegado, el mismo operario deberá comenzar a pulir la estructura a través de lijas de madera con la finalidad de ir eliminando asperezas y/o imperfecciones en el producto semiterminado.

**6. Ensamble:** En esta etapa un siguiente operario deberá encargarse de unir por completo todas las piezas trabajadas en los procesos anteriores e ir ensamblándolas una a una, de tal forma que se logre obtener la caja para puros.

**7. Lijado:** En esta última etapa el operario carpintero termina su actividad realizando un último lijado de la madera, alisando de esta manera el material trabajado. De esta forma, el producto semiterminado en la sub-área de carpintería, pasaría así a la sub-área de pintura.

**8. Inspección:** Cuando el producto semiterminado llega al área de pintura, el operario teniendo ya su hoja de producción, realizará como primera actividad una inspección general, que consiste básicamente en determinar si existe algún error en el ensamble de la madera, como, por ejemplo: Que la madera esté mal clavada, o que siga habiendo imperfecciones muy notorias luego del lijado, pintura etc. De esta forma, si el maestro pintor

130 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

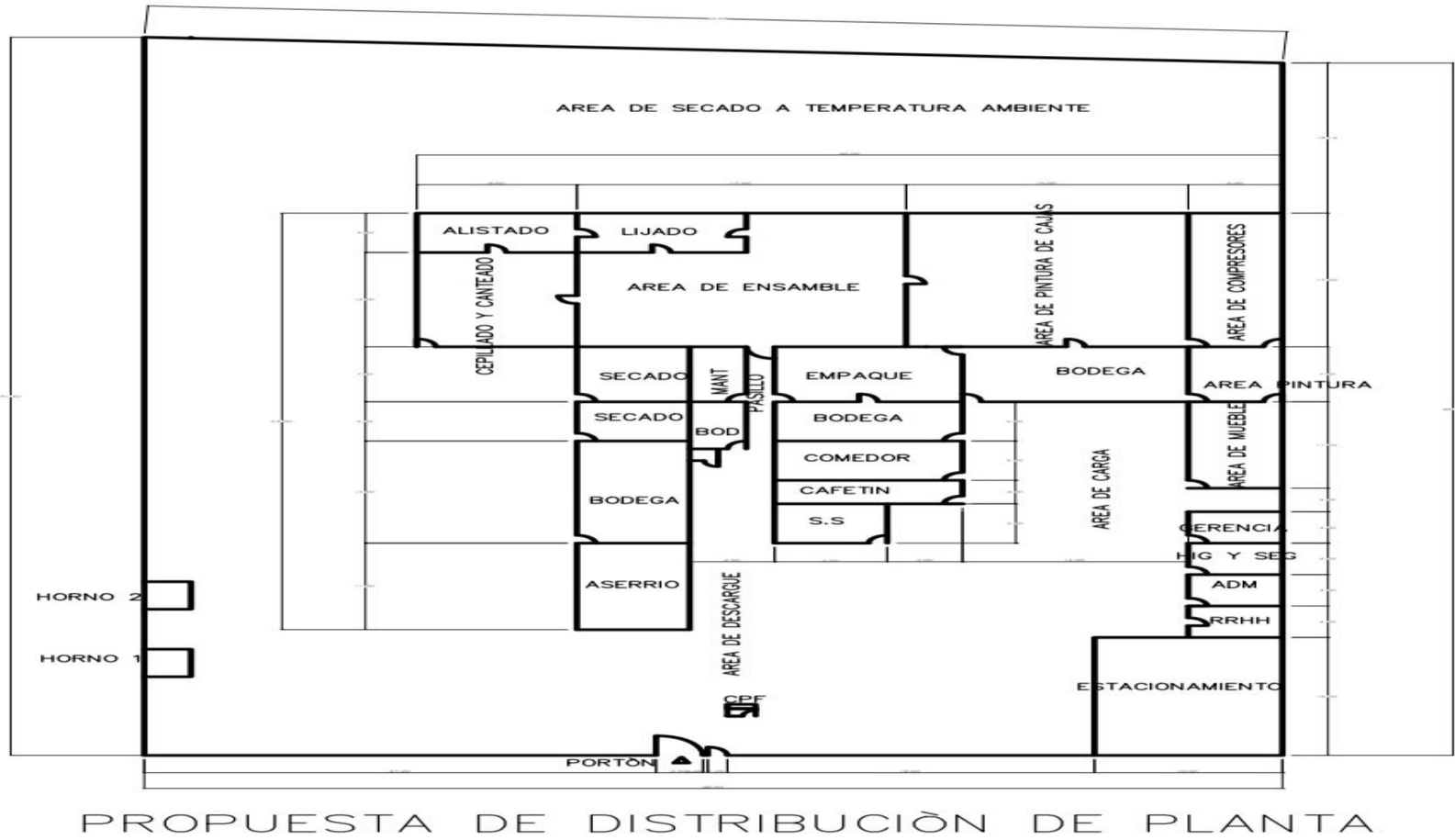


encontrase un desperfecto de esta naturaleza, deberá regársalo para que lo corrija inmediatamente, por lo contrario, si encontrase un error pequeño y breve de corregir, el mismo operario pintor levantará la observación y continuará con la siguiente operación. En esta actividad el mismo operario empieza a masillar y/o curar algunas imperfecciones en la madera con el fin de mantenerlo completamente liso.

**9. Transportar a Bodega:** Almacenar el producto hasta el día de entrega.

### 8.3.3. Propuesta de distribución de planta.

Figura 25. Propuesta distribución de planta



Fuente: Propia

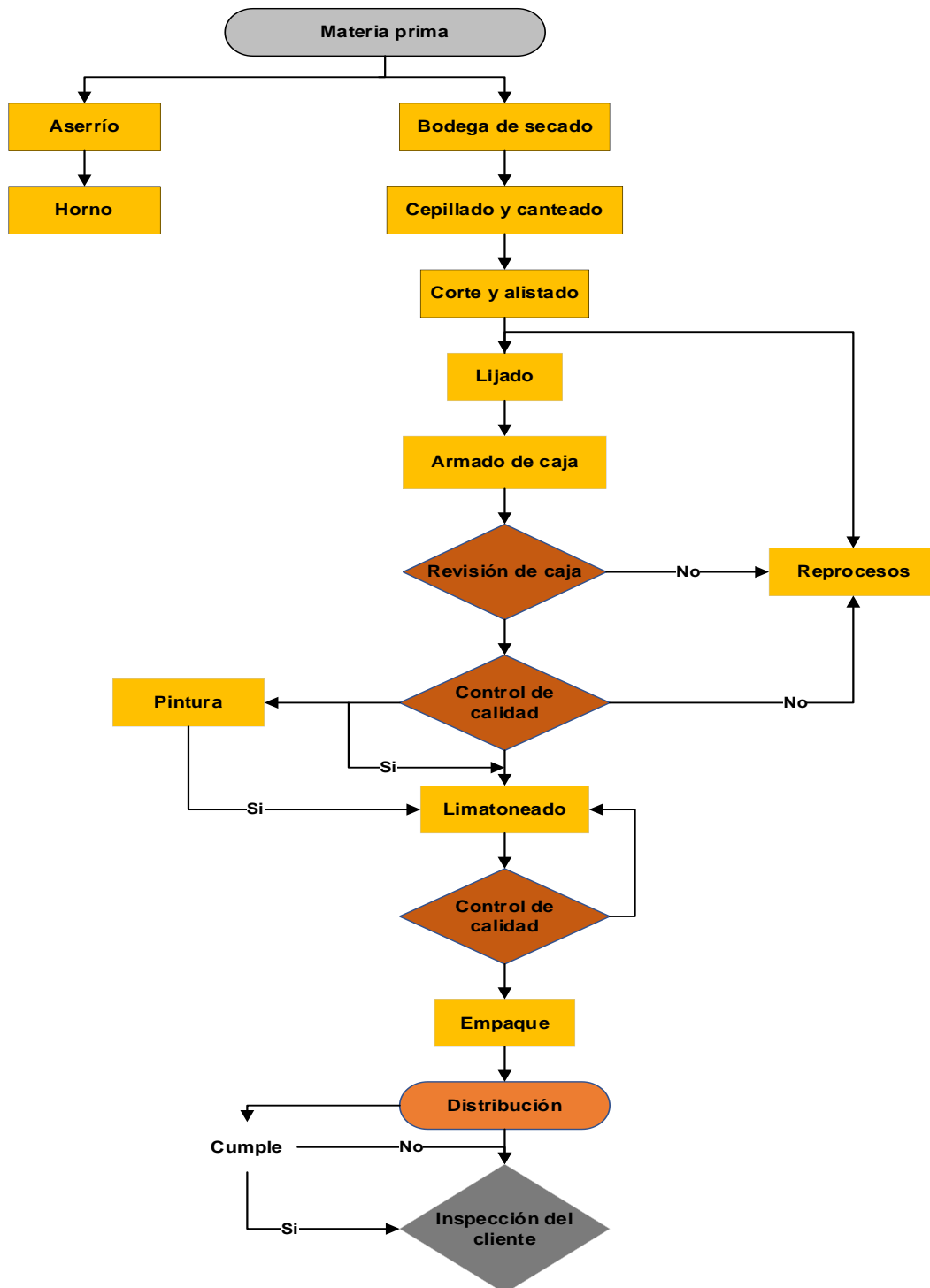


Su implementación proporcionara mejoras en la disposición de máquinas, puestos de trabajo, áreas de almacenamiento, áreas de departamentos y pasillos permitiendo la utilización de espacios óptimos para cada área constituyente a la empresa.

Los beneficios que puede brindar: Minimizar costos en la manipulación de materiales, utilizar el espacio de forma eficiente, eficiencia en la mano de obra, facilitar el flujo de información, reducir la duración del ciclo productivo (acortando el recorrido entre operaciones ejecutadas durante el proceso productivo, eliminar movimientos inútiles o (duplicados), facilitar entrada y salida de (materia prima y producto terminado), seguridad en puestos de trabajo, promover actividades de mantenimiento, proporcionar el control visual de las operaciones, flexibilidad de adaptación para integrar nuevos equipos o ampliación en infraestructura.

### 8.3.5. Diagrama de flujo (propuesta).

Figura 27. Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia

Para poder llevar a cabo el proceso de producción se realizan diferentes actividades. Primeramente, la materia prima que va en tucas de madera, son trasladadas para el aserrío donde se realizan los cortes de madera con aserríos industriales en forma de tablones para facilitar el trabajo. Luego pasa por los hornos.

Cada trabajador tiene una actividad asignada en el área de canteado y cepillado, donde se enderezan las partes laterales de los tablones dando una mejor contextura, utilizando la maquina canteadora, Luego se cepillan los tablones para darle un acabado liso. Para luego pasar hacia el área de corte y alistado y así prepara el material necesario para ensamble y proceso de elaboración de las cajas.

Se transportan hacia el área de lijado: Donde las piezas que formaran la parte interior de la caja son lijadas utilizando la maquina lijadora. Luego se arman las piezas a presión que formaran la caja usando pegamento para madera.

Posterior mente las cajas son entregadas pasan por cada una de las áreas productivas de la empresa para el continuo funcionamiento de la línea productiva, donde luego se realizan inspecciones para verificar si las cajas cumplen con los estándares esperados al final del proceso. Pasando control y calidad se procede a pintar la caja de forma uniforme. Luego pasa al área de limatoneado donde se talla la caja con lija gruesa uniformando el interior de la caja, adicionando una pieza en el marco interno.

Para lograr finalizar el proceso se vuelve a pasar por un control de calidad final, en caso que no pase con la revisión se manda a rectificar las fallas encontradas y posteriormente ser empacadas y distribuidas.

### 8.3.6. Propuesta de mantenimiento preventivo

Tabla 44. Propuesta de mantenimiento preventivo

| Mantenimiento preventivo |   |                      |            |                  |      |     |                   |        |
|--------------------------|---|----------------------|------------|------------------|------|-----|-------------------|--------|
| Sierra cinta horizontal  |   | Modelo No: LT15START |            | Serial: 11200601 |      |     | Marca: WOOD MIZER |        |
| No                       | Descripción de actividades  | Vida útil            | Frecuencia |                  |      |     |                   | T. MIN |
|                          |   |                      | DIA        | SEM              | QUIN | MEN | BIM               |        |
| 1                        | Correas de la sierra B57  | 400 horas            |            |                  |      |     |                   | 5      |
| 2                        | Rodillos del guía sierra  | 1000 horas           |            |                  |      |     |                   | 10     |
| 3                        | Correa de transmisión   | 1150 horas           |            |                  |      |     |                   | 5      |
| 4                        | Revisión de desgaste del rodillo del guía sierra                                  |                      |            |                  |      |     |                   | 5      |
| 5                        | Limpieza de exceso de aserrín en compartimientos de la polea porta sierra y tolva |                      |            |                  |      |     |                   | 5      |
| 6                        | Inspección de las garras dentro de tolva  |                      |            |                  |      |     |                   | 2      |
| 7                        | Limpieza y lubricación del carril   |                      |            |                  |      |     |                   | 5      |
| 8                        | Limpieza del aserrín de compartimientos de rodillos del carril superior           |                      |            |                  |      |     |                   | 5      |

|    |  |  |  |  |  |  |  |   |
|----|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 9  | Lubricación del tornillo tensor de la sierra                     |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 10 | Engrase de los puntos de pivotaje, cojinetes y aceite de cadenas |  |  |  |  |  |  | 5 |
| 11 | Limpieza y lubricación de rieles del mástil                      |  |  |  |  |  |  | 5 |
| 12 | Revisión de tensión de correas                                   |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 13 | Revisión de tensión de la cadena de desplazamiento               |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 14 | Lubricación de cojinetes en manivela de desplazamiento vertical  |  |  |  |  |  |  | 5 |

**Fuente:** Propia



Tabla 45. Propuesta de mantenimiento preventivo

| Mantenimiento preventivo |                    |   |            |      |               |      |               |        |
|--------------------------|--------------------|---|------------|------|---------------|------|---------------|--------|
| Cierra de piso           |                    | Modelo No: CEP-15X  |            |      | Serial: 16914 |      | Marca: Truper |        |
| No                       | Descripción        | Actividades   | Frecuencia |      |               |      |               | T. MIN |
|                          |                    |   | SEM        | QUIN | BIM           | TRIM | SEMEST        |        |
| 1                        | Motor eléctrico    | Limpieza de bornera   |            |      |               |      |               | 2      |
| 2                        |                    | Revisión de cableado  |            |      |               |      |               | 2      |
| 3                        |                    | Lubricación de rodamientos  |            |      |               |      |               | 5      |
| 4                        |                    | Ajuste de accoples  |            |      |               |      |               | 5      |
| 5                        | Piezas<br>lubricar | Cadena de la caja de engranajes (grasa)   |            |      |               |      |               | 5      |
| 6                        |                    | Caja de engranajes (HD-100, Mobil Gear 627, Shell Omala 100, ESSO Spartan EP-100) |            |      |               |      |               | 5      |
| 7                        |                    | Rodillos de retorno (SAE-30)  |            |      |               |      |               | 2      |
| 8                        |                    | Volante de elevación (grasa)  |            |      |               |      |               | 2      |
| 9                        |                    | Tornillos guía dentro de las columnas (grasa)                                     |            |      |               |      |               | 5      |
| 10                       |                    | Limpieza de columnas (SAE-30)   |            |      |               |      |               | 2      |
| 11                       | Inspección         | Lubricación y revisión de alineación de torpedo (SAE-30)                          |            |      |               |      |               | 2      |
| 12                       |                    | Limpieza de cuchillas WD-40 Specialist (espuma desengrasante)                     |            |      |               |      |               | 5      |
| 13                       |                    | Lubricación y limpieza de rosca WD-40 Specialist (espuma desengrasante)           |            |      |               |      |               | 5      |

Fuente: Propia

Tabla 46. Propuesta de mantenimiento preventivo

| Mantenimiento preventivo |                               |   |            |     |               |      |               |        |
|--------------------------|-------------------------------|---|------------|-----|---------------|------|---------------|--------|
| Canteadora               |                               | Modelo No: CANT-8X  |            |     | Serial: 16288 |      | Marca: Truper |        |
| No                       | Descripción                   | Actividades   | Frecuencia |     |               |      |               | T. MIN |
|                          |                               |   | DIAR       | SEM | BIM           | TRIM | SEMEST        |        |
| 1                        | Motor eléctrico               | Limpieza de bornera   |            |     |               |      |               | 2      |
| 2                        |                               | Revisión de cableado  |            |     |               |      |               | 2      |
| 3                        |                               | Lubricación de rodamientos  |            |     |               |      |               | 5      |
| 4                        |                               | Ajuste de acoples   |            |     |               |      |               | 5      |
| 5                        | Limpieza                      | Mantener limpia la parte interior del gabinete libre de aserrín                       |            |     |               |      |               | 2      |
| 6                        |                               | Limpiar la acumulación de brea o resina con solvente aguarrás o alcohol mineral       |            |     |               |      |               | 2      |
| 7                        |                               | Eliminación de óxido de la superficie de la mesa, use WD-40 y franela de alambre frío |            |     |               |      |               | 2      |
| 8                        | Cambio y afilado de cuchillas | Limpieza de contra cuchillas eliminando goma o resina                                 |            |     |               |      |               | 5      |
| 9                        |                               | Afilado con piedra de carburo de silicio (de forma manual)                            |            |     |               |      |               | 2      |
| 10                       |                               | Calibración de cuchillas  |            |     |               |      |               | 2      |
| 11                       | Inspección                    | Alineación de rodillo   |            |     |               |      |               | 10     |
| 12                       |                               | Ajuste de correa y engrasado  |            |     |               |      |               | 5      |

Fuente: Propia

Tabla 47. Propuesta de mantenimiento preventivo

| Mantenimiento preventivo |                                     |  |            |     |               |      |               |        |
|--------------------------|-------------------------------------|--|------------|-----|---------------|------|---------------|--------|
| Sierra de brazo radial   |                                     | Modelo No: SINCO-12X   |            |     | Serial: 12464 |      | Marca: Truper |        |
| No                       | Descripción                         | Actividades  | Frecuencia |     |               |      |               | T. MIN |
|                          |                                     |  | DIA        | SEM | BIM           | TRIM | SEMEST        |        |
| 1                        | Motor eléctrico                     | Limpieza de bornera  |            |     |               |      |               | 2      |
| 2                        |                                     | Revisión de cableado   |            |     |               |      |               | 2      |
| 3                        |                                     | Lubricación de rodamientos   |            |     |               |      |               | 5      |
| 4                        |                                     | Ajuste de cadenas  |            |     |               |      |               | 5      |
| 5                        |                                     | Ajuste de acoples  |            |     |               |      |               | 5      |
| 6                        |                                     | Ajuste de correa   |            |     |               |      |               | 2      |
| 7                        |                                     | Engrasar   |            |     |               |      |               | 2      |
| 8                        | Inspección                          | Revisión de la herramienta para verificar tornillos y piezas móviles |            |     |               |      |               | 2      |
| 9                        |                                     | Ranura de ventilación limpias  |            |     |               |      |               | 2      |
| 10                       |                                     | Limpieza de herramienta con paño aplicando detergente suave          |            |     |               |      |               | 2      |
| 11                       | Lubricación y de cambio de carbones | Lubricación de las piezas de la herramienta (SAE-30)                 |            |     |               |      |               | 5      |
| 12                       |                                     | Cambio de carbones (lo ideal es hacer cambio del juego de carbones)  |            |     |               |      |               | 10     |

Fuente: Propia

Tabla 48.Propuesta de mantenimiento preventivo

| Mantenimiento preventivo |                        |   |            |     |               |      |               |        |
|--------------------------|------------------------|---|------------|-----|---------------|------|---------------|--------|
| Sierra de piso           |                        | Modelo No: SME-10X-3  |            |     | Serial: 10640 |      | Marca: Truper |        |
| No                       | Descripción            | Actividades   | Frecuencia |     |               |      |               | T. MIN |
|                          |                        |   | DIA        | SEM | MEN           | TRIM | SEMEST        |        |
| 1                        | Motor eléctrico        | Limpieza de bornera   |            |     |               |      |               | 2      |
| 2                        |                        | Revisión de cableado  |            |     |               |      |               | 2      |
| 3                        |                        | Lubricación de rodamientos  |            |     |               |      |               | 5      |
| 4                        |                        | Ajuste de correas   |            |     |               |      |               | 5      |
| 5                        | Lubricación y limpieza | Lubricación del mecanismo de control de altura y Angulo de disco                                |            |     |               |      |               | 2      |
| 6                        |                        | Limpieza del gabinete libre de aserrín y libre de polvo   |            |     |               |      |               | 2      |
| 7                        |                        | Limpieza en el control de altura y ángulo del disco con cepillo duro de alambre                 |            |     |               |      |               | 5      |
| 8                        |                        | Eliminar brea o resina con solvente aguarrás o alcohol mineral (uso de cepillo duro de alambre) |            |     |               |      |               | 5      |
| 9                        |                        | Eliminación de óxido de la superficie de la mesa use W-40 y franela con alambre fino            |            |     |               |      |               | 5      |
| 10                       | Disco (cuchilla)       | Revisar alineación  |            |     |               |      |               | 2      |
| 11                       |                        | Verificar filo  |            |     |               |      |               | 2      |
| 12                       |                        | Limpieza de dientes   |            |     |               |      |               | 2      |

Fuente: Propia

Tabla 49.Propuesta de mantenimiento preventivo

| Mantenimiento preventivo |                 |   |            |     |                      |      |                  |        |
|--------------------------|-----------------|---|------------|-----|----------------------|------|------------------|--------|
| Sierra de mesa           |                 | Modelo No: 137218070  |            |     | Serial: 137218070001 |      | Marca: CRASFTMAN |        |
| No                       | Descripción     | Actividades   | Frecuencia |     |                      |      |                  | T. MIN |
|                          |                 |   | DIAR       | SEM | BIM                  | TRIM | SEMT             |        |
| 1                        | Motor eléctrico | Limpieza de bornera   |            |     |                      |      |                  | 2      |
| 2                        |                 | Revisión de cableado  |            |     |                      |      |                  | 2      |
| 3                        |                 | Lubricación de rodamientos  |            |     |                      |      |                  | 5      |
| 4                        |                 | Ajuste de correas   |            |     |                      |      |                  | 5      |
| 5                        | Limpieza        | Extracción de aserrín acumulado dentro del gabinete de la sierra y dentro del motor |            |     |                      |      |                  | 2      |
| 6                        |                 | Limpieza de las hojas de corte con removedor de resina (disolvente epoxi)           |            |     |                      |      |                  | 2      |
| 7                        | Lubricación     | Lubricar engranaje de bisel   |            |     |                      |      |                  | 2      |
| 8                        |                 | Lubricar partes mecánicas de la mesa gorrón o vástago roscado (grafito o silicón)   |            |     |                      |      |                  | 5      |
| 9                        | Inspecciones    | Cambio de escobillas de carbón  |            |     |                      |      |                  | 10     |
| 10                       |                 | Alineación de la cuchilla (disco)   |            |     |                      |      |                  | 5      |

Fuente: Propia

Tabla 50. Propuesta de mantenimiento preventivo

| Mantenimiento preventivo |                        |   |            |      |               |      |               |        |
|--------------------------|------------------------|---|------------|------|---------------|------|---------------|--------|
| Trompo de piso           |                        | Modelo No: TROMP-1                              |            |      | Serial: 15464 |      | Marca: Truper |        |
| No                       | Descripción            | Actividades                                     | Frecuencia |      |               |      |               | T. MIN |
|                          |                        |   | DIAR       | QUIN | BIM           | TRIM | SEMEST        |        |
| 1                        | Motor eléctrico        | Limpieza de bornera                             |            |      |               |      |               | 2      |
| 2                        |                        | Revisión de cableado                            |            |      |               |      |               | 2      |
| 3                        |                        | Lubricación de rodamientos                      |            |      |               |      |               | 5      |
| 4                        |                        | Ajuste de correas                               |            |      |               |      |               | 5      |
| 5                        | Lubricación y limpieza | Retirar cuchilla y limpiar con solvente         |            |      |               |      |               | 10     |
| 6                        |                        | Limpieza de husillo (cepille o aspire el polvo) |            |      |               |      |               | 5      |
| 7                        | Disco (cuchilla)       | Revisión en alineación del disco                |            |      |               |      |               | 2      |
| 8                        |                        | Verificar filo                                  |            |      |               |      |               | 2      |
| 9                        |                        | Limpieza de dientes (resina acumulada)          |            |      |               |      |               | 5      |

Fuente: Propia

Tabla 51.Propuesta de mantenimiento preventivo

| Mantenimiento preventivo |                 |   |            |     |              |      |                |        |
|--------------------------|-----------------|---|------------|-----|--------------|------|----------------|--------|
| Lija de banda            |                 | Modelo No: G1140                                      |            |     | Serial: 1140 |      | Marca: Grizzly |        |
| No                       | Descripción     | Actividades   | Frecuencia |     |              |      |                | T. MIN |
|                          |                 |   | DIAR       | SEM | BIM          | TRIM | SEMEST         |        |
| 1                        | Motor eléctrico | Limpieza de bornera                                   |            |     |              |      |                | 2      |
| 2                        |                 | Revisión de cableado                                  |            |     |              |      |                | 2      |
| 3                        |                 | Lubricación de rodamientos                            |            |     |              |      |                | 5      |
| 4                        |                 | Ajuste de correas                                     |            |     |              |      |                | 5      |
| 5                        | Inspección      | Revisión del rodillo                                  |            |     |              |      |                | 5      |
| 6                        |                 | Cambio de lijas                                       |            |     |              |      |                | 10     |
| 7                        |                 | Limpiar todos los acoplamientos móviles de la maquina |            |     |              |      |                | 5      |
| 8                        |                 | Lubricación con una película fina de aceite y grasa   |            |     |              |      |                | 5      |

Fuente: Propia

Tabla 52.Propuesta de mantenimiento preventivo

| Mantenimiento preventivo |             |   |            |     |                 |     |                  |        |
|--------------------------|-------------|---|------------|-----|-----------------|-----|------------------|--------|
| Compresor de aire        |             | Modelo No: PLA  |            |     | Serial: 3706056 |     | Marca: Powermate |        |
| No                       | Descripción | Actividades   | Frecuencia |     |                 |     |                  | T. MIN |
|                          |             |   | DIAR       | SEM | QUIN            | BIM | TRIM             |        |
| 1                        | Inspección  | Revisión de válvula de seguridad del tanque   |            |     |                 |     |                  | 2      |
| 2                        |             | Revisión visual del aspecto general de la unidad  |            |     |                 |     |                  | 2      |
| 3                        |             | Revisar nivel de aceite   |            |     |                 |     |                  | 2      |
| 4                        |             | Revisión de filtro de aceite frecuentemente si se labora en un entorno polvoso o húmedo |            |     |                 |     |                  | 2      |
| 5                        |             | Limpieza del filtro de aire   |            |     |                 |     |                  | 5      |
| 6                        |             | Revisar válvula de alivio para eliminar obstrucciones                                   |            |     |                 |     |                  | 2      |
| 7                        |             | Drenado del tanque  |            |     |                 |     |                  | 5      |
| 8                        |             | Cambio de aceite (SAE-30)   |            |     |                 |     |                  | 10     |
|                          |             | Detección de fugas  |            |     |                 |     |                  | 2      |

Fuente: Propia



Mantenimiento preventivo (técnico programado) está constituido de una serie de acciones que ayudaran a reducir el deterioro o desgaste de las maquinas por el uso periódico ejercido durante las operaciones productivas, previniendo la suspensión de actividades.

Este tipo de mantenimiento consiste en realizar inspecciones planificadas de forma periódica teniendo paros en momentos específicos, los cuales se representan a través de un cronograma en donde se representan las actividades a ejecutar en cada maquina o equipo.

El cual permitirá una mejor planificación optima en la asignación de los recursos, priorizando las tareas de mantenimiento, minimizando fallas y prolongando la vida útil de los equipos y máquinas, proporcionando mejoras en el rendimiento, aumento en la productividad, reducción de averías, reducción en la duración de paros planificados y aumento en la seguridad del operario.

### 8.3.7. Propuesta de higiene y seguridad.

Tabla 53. Propuesta de higiene y seguridad

| Área               | Exposición de riesgo / peligro                  | Acción requerida  | Medidas preventivas   | Responsable de ejecución |
|--------------------|---|---|---|--------------------------|
| Aserrió            | Fatiga-física                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejo inadecuado de cargas.</li> <li>✓ Lesiones de columna.</li> <li>✓ Cargas mayores a 55 kg debe hacerse uso de carretillas de acuerdo con la 618.</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de cinturones.</li> <li>✓ Uso de calzado de trabajo adecuado.</li> <li>✓ Uso de guantes.</li> </ul>                            | Trabajadores             |
|                    | Lumbalgia<br>Golpes o contusiones<br>Torceduras | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprobar que haya espacio suficiente para retirar las manos al momento de la descarga.</li> <li>✓ Rotación de personal en actividades en las que aplique menor esfuerzo.</li> </ul> |   |                          |
| Cepillo y canteado | Cortes y laceraciones                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso inadecuado de las máquinas.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de guantes.</li> <li>✓ Uso de gafas de seguridad.</li> <li>✓ Uso de mascarillas.</li> <li>✓ Uso de tapones de goma.</li> </ul> | Trabajadores             |

|                                |   |   |  |                     |
|--------------------------------|---|---|--|---------------------|
|                                | <p><b>Cortes</b><br/><b>Golpes o contusiones</b><br/><b>Ruido</b><br/><b>Torceduras</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al realizar carga o descarga de materia prima no situarse próximo a la zona de trabajo.</li> <li>✓ Mantener el contorno de los puestos de trabajo libres de obstáculos.</li> <li>✓ Conservar despejada la ruta a circular en el área de trabajo.</li> <li>✓ Orden y limpieza de los puestos de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitación del personal acerca del uso correcto de máquinas.</li> </ul>   |                     |
| <p><b>Corte y alistado</b></p> | <p><b>Cortes y laceraciones</b><br/><b>Fatiga-física</b></p>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Golpes por uso inadecuado de equipos y herramientas.</li> <li>✓ Laceraciones durante el corte de piezas.</li> <li>✓ Evitar la exposición del ruido durante periodos largos de trabajo.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de guantes.</li> <li>✓ Uso de protectores auditivos.</li> <li>✓ Capacitación del personal acerca del uso correcto de las herramientas y maquinaria.</li> <li>✓ Posiciones forzadas.</li> <li>✓ Orden y limpieza del puesto de trabajo.</li> </ul> | <p>Trabajadores</p> |
|                                | <p><b>Cortes</b><br/><b>Torceduras</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exposición a caídas durante las actividades a ejecutar el operario.</li> <li>✓ Evitar caídas que puedan generar torceduras al operario.</li> <li>✓ Obstrucción de salida.</li> <li>✓ Uso inadecuado de herramientas.</li> </ul>  |  |                     |

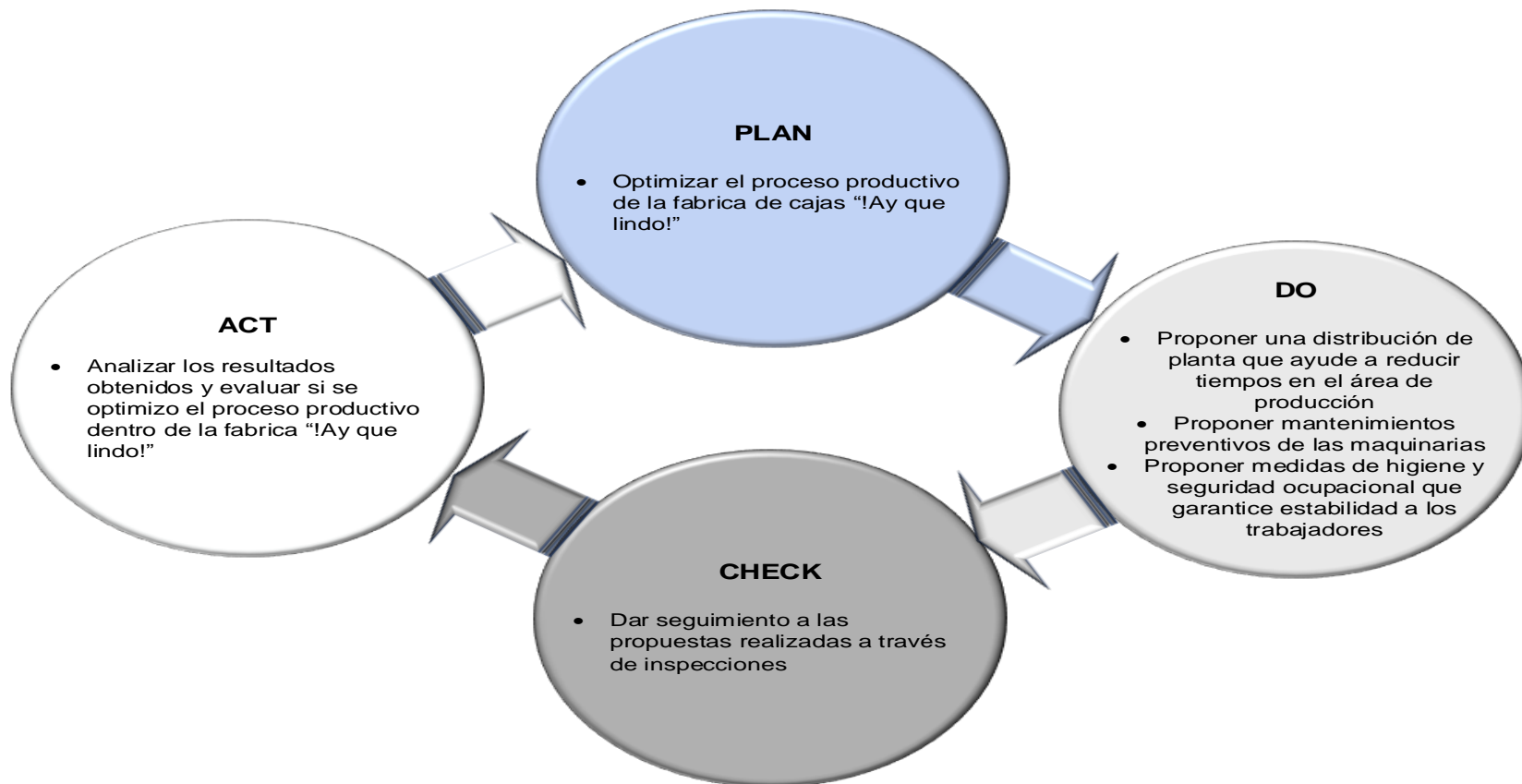
|                 |                                     |   |   |              |
|-----------------|-------------------------------------|---|---|--------------|
| <b>Lija</b>     | <b>Agentes químicos</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Absorción de polvo emanado durante el trato de la madera puede generar irritación en la garganta.</li> <li>✓ Procurar hidratarse frecuentemente.</li> <li>✓ Lavado de manos, ante brazos y cara antes de comer.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de equipos de protección de vías respiratorias (Mascarillas).</li> <li>✓ Respiradores de media cara con filtros.</li> <li>✓ Uso de guantes.</li> <li>✓ Uso de gafas de seguridad.</li> </ul>   | Trabajadores |
|                 | <b>Irritación en la garganta</b>    |   |   |              |
| <b>Ensamble</b> | <b>Fatiga-física</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Puesto de trabajo inadecuado, lo cual puede generar:</li> <li>✓ Movimientos repetitivos, posiciones forzadas y posturas incómodas o estáticas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adaptar puestos de trabajo de acuerdo a las actividades a desarrollar el colaborador.</li> <li>✓ Mantener ordenado y limpio el puesto de trabajo.</li> <li>✓ Uso de vestimenta adecuada para el trabajo (delantal).</li> <li>✓ Uso de mascarillas y gafas de protección para evitar absorción de partículas de polvo.</li> </ul> | Trabajadores |
|                 | <b>Golpes o contusiones</b>         |   |   |              |
| <b>Pintura</b>  | <b>Agentes químicos</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exposición a agentes químicos (sellador Plu, laca Plu, thinner, sellador concentrado).</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de máscara de pintor anti vapores.</li> <li>✓ Gafas de seguridad para pintar.</li> </ul>   | Trabajadores |
|                 | <b>Irritación visual y garganta</b> |   |   |              |

|                |                              |  |   |              |
|----------------|------------------------------|--|---|--------------|
| <b>Empaque</b> | <b>Fatiga</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener ordenado y limpio el puesto de trabajo.</li> <li>✓ Conservar despejada la ruta a circular en el área de trabajo.</li> <li>✓ Se requiere de posiciones forzadas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Creación de puestos de trabajo ergonómicos.</li> <li>✓ Uso de vestimenta adecuada para el trabajo (delantal).</li> </ul> | Trabajadores |
|                | <b>Torceduras<br/>Golpes</b> |  |   |              |

**Fuente:** Propia

### 8.3.8. Ciclo de Deming

Figura 28. Ciclo de Deming



Fuente: Propia

## 9. CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1. Conclusiones

Después de haber realizado un análisis de la información podemos concluir lo siguiente:

Se realizó una descripción del proceso actual de la elaboración de cajas para puros y todas las actividades que éste implica, en la Fabrica ¡Ay qué lindo! donde los principales hallazgos fueron poco control en la organización debido a la distribución de planta inadecuada, insuficiente capacitación a los nuevos colaboradores de las diferentes áreas, la falta de motivación, el poco conocimiento sobre los diversos procesos industriales que se llevan a cabo para desarrollar la caja de puros provoca errores en el manejo de las operaciones y además de la implementación del mantenimiento solo correctivo.

Se determinaron los factores incidentes en los procesos y operaciones industriales donde se demostró estadísticamente, mediante la prueba de Chi-Cuadrado, la asociación de las unidades producidas y el procedimiento de mantenimiento de las maquinas donde el nivel de significancia dio de 0.007 y el conocimiento sobre los controles que se utiliza en el área de producción y las causas que originan pérdida de tiempo donde Chi-Cuadrado de Pearson da una insignificancia de 0.014 y dado que estos valores son menores que el valor de  $p < 0.05$  se demuestra la relación existente entre ellos.

Se propone un plan de acción de mejoras en los procesos y operaciones industriales donde se plasman una serie de actividades a realizar que incidirán en el aumento del índice de productividad, y por ende a realizar de una manera más eficiente y eficaz la utilización de los recursos en el proceso productivo de manufacturación de cajas.

## 10. Recomendaciones

- ✓ Compromiso de brindar equipos de protección adecuados y supervisar el uso de los mismos.
- ✓ Mejorar el almacenamiento del desperdicio.
- ✓ Colocar señales de seguridad en todas las áreas de la empresa con el objetivo de informar a los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos.
- ✓ Elaborar una ruta de evacuación.
- ✓ Situar imágenes informativas donde se muestren las diferentes operaciones que se llevan a cabo en cada área.
- ✓ Mantener despejados los pasillos donde los trabajadores se mueven de un área a otra.
- ✓ Integrar el uso de nuevos equipos de trabajo.
- ✓ Proporcionar puestos de trabajo adecuados a los estándares ergonómicos, para el bienestar y satisfacción de los trabajadores.
- ✓ Implementar la propuesta de distribución de planta para maximizar los recursos y minimizar los tiempos en los procesos de producción.
- ✓ Agregar un control de calidad en cada área del proceso productivo.



## 11. Bibliografía

- Altahona, O., Caba Villalobos, N., & Fontalvo Herrera, T. J. (10 de Marzo de 2015). *biblioteca.utec.edu.sv*. Obtenido de biblioteca.utec.edu.sv: <https://biblioteca.utec.edu.sv/>
- Astros, I. T. ((2003)). *Ingenieria de metodos*. Guayana.
- Bello Parra, D., Murrieta Domínguez, F., & Cortes Herrera, C. A. (16 de Julio de 2020). *www.uv.mx*. Obtenido de www.uv.mx: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>
- Centeno, S., Espinoza, C., & Torrez. (10 de Julio de 2021). Condiciones de seguridad e higiene laboral del área de preindustria. En S. Centeno, *Condiciones de seguridad e higiene laboral del área de preindustria* (págs. 22, 23). Esteli, Nicaragua. Obtenido de Condiciones de seguridad e higiene laboral del área de preindustria.
- Cervantes S, M. (13 de Septiembre de 2010). *docplayer.es*. Obtenido de docplayer.es: <https://docplayer.es/21522964-Diagrama-de-operaciones-de-proceso.html>
- Cesar Camison, S. C. (2006). *Gestion de la calidad (concepto,, modelo, enfoque y sistemas)*. España: PEARSON EDUCACION, S.A (Alberto Cañizal, Elena Bazaco).
- Chiavenato, I. (2001). *Proceso Administrativo*. Colombia: MAKRON BOOKS DO BRASIL, LTDA.
- Cholota Nuela, L. d. (Agosto de 2014). *repositorio.uta.edu.ec*. Obtenido de repositorio.uta.edu.ec: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8231/1/190%20o.e..pdf>
- Criollo Garcia, R. (2005). *Estudio del trabajo*. Mexico: McGrawHill.
- Fernandez Becerra, M., Ayala Zolano, S., Astros, J. A., & Gonzalez, E. C. (2016). Algoritmo para el calculo de algoritmos de trabajo. *Ingenieria Industrial*, 40-41.
- Fontalvo Herrera, T. J., & vergara Schmalbach, J. C. (2010). *LA GESTION DE LA CALIDAD EN LOS SERVICIOS ISO 9001 :2008*. Colombia (Cartagena): Eumed - Universidad de Malaga (España).
- Freivalds, B. W. (2009). *Ingenieria Industrial (metodos, estandares y diseño de trabajo)*. Ciudad de Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Gabriel, N. (22 de 07 de 2021). *es.scribd.com*. Obtenido de es.scribd.com: <https://es.scribd.com/document/374330082/Tiempo-Improductivo>
- Gilbreth, F. B. (1998). *Process charts. First Step in Finding the obe best way to do work*. New York.
- Gomez, M. M. (09 de Julio de 2012). *Redalyc.Los sistemas de producción y la ergonomía: reflexiones para el debate*. Obtenido de Redalyc.Los sistemas de producción y la ergonomía: reflexiones para el debate: <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215026158004.pdf>
- 155 Evaluación de los procedimientos en los procesos y operaciones industriales en la Fábrica de cajas para puro ¡Ay qué lindo!

- Gonzalez, G. P. (2017). Proceso industrial sin fallas con las 4Ms. En G. P. Gonzalez, *Proceso industrial sin fallas con las 4Ms* (pág. 2). Jalisco, Mexico.
- Guillermo, G. C. (1997). <https://www.monografias.com/>.
- Hernandez Sampieri , R. (2010). *Metodologia de la investigcion*. Mexico: McGRAW-HILLN / INTERAMERICANA EDITORES, S:A DE C.V.
- Herramientas para la mejora de la calidad* . (2009). Uruguay.
- Herrera, A., Gonzalez, Z., & Talavera, F. (2020). Nivel de productividad del area de produccion de la empresa. En A. Herrera, *Nivel de productividad del area de produccion de la empresa* (pág. 21). Esteli.
- Himmelblau, D. M., & Bischoff, K. B. (2004). Analisis de procesos. En D. M. Bischoff, *Analisis y simulacion de procesos* (págs. 2, 3). Mexico: Reverte.
- Idalberto, C. (2003). <https://www.monografias.com/>.
- INATEC. (Enero de 2018). *MANUAL PARA PROTAGONISTAS HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO*. Obtenido de MANUAL PARA PROTAGONISTAS HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO:  
[https://www.tecnacional.edu.ni/media/MANUAL\\_HIGIENE\\_Y\\_SEGURIDAD\\_DEL\\_TRABAJO\\_n0786ag.pdf](https://www.tecnacional.edu.ni/media/MANUAL_HIGIENE_Y_SEGURIDAD_DEL_TRABAJO_n0786ag.pdf)
- Juan Sebastian Cuervo Quinche, W. R. (2017). *DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MAX S.A.S.BAJO LOS LÍNEAMIENTOS DE LA NORMATIVIDAD ISO 9001 VERSIÓN*. Bogota D.C: Universidad libre facultad de Ingenieria Industrial.
- Julian Perez, M. M. (2019). *FODA Def*. Obtenido de FODA Def: (<https://definicion.de/foda/>)
- Kanawaky, G. (1996). *Introduccion al estudio de trabajo*. Mexico: Ginebra .
- Kanawaty, G. (1996). *Introduccion al estudio de trabajo*. Ginebra.
- Kanawaty, G. (1996). *INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO*. Suiza: Oficina Internacional del Trabajo.
- Kanaway, G. (1996). Introduccion al estudio de trabajo . En G. Kanaway, *Introduccion al estudio de trabajo* (pág. 500). Ginebra: Oficina internacional del trabajo.
- Kendall, K. E. (2005). *Analisis y diseño de sistemas*. Mexico : Pearson Educacion de Mexico S.A de CV .
- Lemos, L. (2016). *Herramientas para la mejora continua* . Madrid: FUNDACION CONFEMENTAL.
- Lemos, P. L. (2016). *Heramientas para la mejora de la calidad* . España : Fundacion Confemetal Principe de Vergara,74-28006 Madrid.
- Maldonado , J. A. (2011). *Gestion de procesos*.

- Marquez Lara, R. I., & Moreno Martinez, S. R. (15 de Julio de 2016). *repositorio.unan.edu.ni*. Obtenido de repositorio.unan.edu.ni: <https://repositorio.unan.edu.ni/3182/1/5646.pdf>
- Martinez, W. A. (19 de Julio de 2013). *red.uao.edu.co*. Obtenido de red.uao.edu.co: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5731/T03766.pdf;jsessionid=B6B452ECA9D83604F1497376FC5F83C6?sequence=1>
- Meyers, F. E. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos: para la manufactura*. Mexico: Pearson Educacion de Mexico.
- Miranda Toirac, J. L. (2010). Indicadores de la Productividad para la Industria Dominicana. *redalyc.org*, 248.
- Molina, A. (16 de Octubre de 2016). *ConexionEsan*. Obtenido de ConexionEsan: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/que-es-el-mapa-de-procesos-de-la-organizacion/>
- Montero, L. (2017). Estudio de tiempos con Crystal Ball y su relación con la productividad en condiciones de laboratorio. *Revista Científica EPígmalión*, 79-80.
- Olivas, F. (2002). *planeacion agregada*. Chicago: Incotec.
- Parra, D. B., Murrieta Dominguez, F., & Cortez Herrera, C. A. (19 de Marzo de 2020). *www.uv.mx*. Obtenido de www.uv.mx: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>
- Quiora, M. (09 de Noviembre de 2020). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/ciclo-de-deming.html>
- Rico, L., Maldonado, A., Escobedo, M. T., & R, J. d. (02 de Diciembre de 2005). *Dialnet*. Obtenido de Dialnet: <file:///D:/Descargas/Dialnet-TecnicasUtilizadasParaElEstudioDeTiempos-7291331.pdf>
- Rivas Plata, L. I., & Paez Martinez, D. E. (15 de Agosto de 2013). *repositorio.unan.edu.ni*. Obtenido de repositorio.unan.edu.ni: <https://repositorio.unan.edu.ni/5681/1/64477.pdf>
- Roberto, G. C. (s.f.). Estudio del trabajo Medicion del trabajo. En G. C. Roberto, *Estudio del trabajo Medicion del trabajo* (págs. (53, 59)). Mexico: McGrawHill, Mexico.
- Rosales, J. (2017). *Propuesta de un manual de procedimientos y funciones*. Managua.
- Salazar López, B. (04 de Noviembre de 2019). *INGENIERÍA INDUSTRIAL ONLINE.COM*. Obtenido de INGENIERÍA INDUSTRIAL ONLINE.COM: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-mantenimiento/que-es-la-gestion-del-mantenimiento/>
- Sanchez, B. (11 de Junio de 2006). *www.monografias.com*. Obtenido de www.monografias.com: <https://www.monografias.com/trabajos36/el-control/el-control3.shtml>

- Torres Ortiz, E. (14 de Julio de 2015). *www.grupoitemsa.com*. Obtenido de [www.grupoitemsa.com: https://www.grupoitemsa.com/estudio-de-tiempos-mediante-cronometraje/](https://www.grupoitemsa.com/estudio-de-tiempos-mediante-cronometraje/)
- UNIT . (2009). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Uruguay: UNIT (instituto uruguayo de normas tecnicas).
- Valladares, A. D. (2012). *Ingenieria de metodos*. Guancayo: Universidad Continental.
- Vilchez, M., Rugama, Z., & Rodriguez, A. (2021). Evaluación de las normas de higiene y seguridad laboral en el área de. En M. Vilchez, *Evaluación de las normas de higiene y seguridad laboral en el área de* (págs. 13, 14). Esteli.
- Villacreces Lozada, G. M. (15 de Noviembre de 2018). *repositorio.pucesa.edu.ec*. Obtenido de [repositorio.pucesa.edu.ec: https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2532/1/76809.pdf](https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2532/1/76809.pdf)
- Zapata J., C. M., & Álvarez, C. A. (2005). *Conversión de diagramas de procesos en diagramas de casos de usos usando AToM3*. Medellin Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Zuñiga, S. R. (2005). *Operaciones: concepto, sistema, estrategia y simulación*. Bogota: INCAE, Managua; Nicaragua. Obtenido de [Redalyc.Operaciones: concepto, sistema, estrategia y simulación: https://www.redalyc.org/pdf/716/71603402.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/716/71603402.pdf)

## 12. Anexos

### Anexo 1: Formato de encuesta



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

#### Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM – Estelí

#### Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud

Reciba un cordial saludo de antemano, Somos estudiantes de V año de la carrera Ingeniería industrial de la universidad UNAN Managua – FAREM Estelí, el propósito de esta encuesta es obtener información por medios de interrogantes a base el estudio de métodos y tiempo con el objetivo de poder recopilar datos que permitan desarrollar la investigación y, por ende, obtener mejoras en la eficiencia y aumento en la productividad. Su colaboración e información brindada será relevante para nuestro estudio. A continuación, se le presentan una serie de preguntas, las cuales deberá pensar y responder, colocando un check en la respuesta que considere más acertada.

Agradecemos su colaboración.

Datos generales:

Fecha: \_\_\_\_\_

Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_

Antigüedad: \_\_\_\_\_

1. ¿Conoce cuáles son los objetivos que debe cumplir o alcanzar el departamento de producción?

Si

No

Desconoce totalmente.

2. ¿Tiene conocimiento sobre los controles que se utilizan en el área de producción?

Ninguno

Poco

Mucho

¿Porqué?

---

---

3. ¿Cuánto tiempo tardan en dar indicaciones para la asignación de actividades a desempeñar?

---

---

4. ¿Están claramente definidas las atribuciones y responsabilidades de cada trabajador?

Si

No

Varían

5. ¿Se le brindan los equipos requeridos para realizar las labores de producción?

Si

No

6. ¿Destaca en todas las áreas del proceso de producción?

Si

No

Mucho

¿Cantidad de unidades producidas al día?

---

---

---

7. ¿Quién es el responsable de evaluar la calidad del producto producido en la empresa?

El jefe del departamento o supervisor.

El trabajador a cargo de un determinado proceso.

El gerente.

8. ¿De qué forma se lleva a cabo la producción en la empresa?

En base a calendarización.

En base a los pedidos.

Conforme se necesite.

9. ¿Causas que puedan originar pérdida de tiempo durante el proceso de producción?

Entorno laboral

Atraso de materiales

Energía

10. ¿Cuál es el procedimiento que utiliza la empresa para darle mantenimiento a las máquinas?

En fechas fijas.

Cuando no hay producción.

Cuando sucede algún problema.

Especifique: \_\_\_\_\_

11. ¿Quién se encarga de realizar el mantenimiento en la empresa?

Personal de mantenimiento de la empresa

Se contrata personal especializado.

El operario de cada máquina.

**Gracias por su colaboración.**

**Fuente:** Propia



**Anexo 2: Formato guía de entrevista aplicada al personal responsable del área de producción de la fábrica de cajas para puros ¡Ay que lindo!**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM – Estelí**

**Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud**

Somos estudiantes de V año de la carrera Ingeniería industrial de la universidad UNANMANAGUA-FAREM-ESTEL, la realización de esta entrevista tiene el objetivo de obtener información acerca del proceso de producción basado en el estudio de esta línea de trabajo con el propósito de conocer las habilidades, puntos fuertes y débiles del proceso de producción, esto con el fin de contribuir a un buen método de trabajo y mejora continua en el proceso en la empresa fabricante de cajas para puros ¡Ay que lindo! la cual se realizó con el objeto de poder recopilar información suficiente sobre: El Análisis de procesos y operaciones industriales.

Fecha de realización: \_\_\_\_\_

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Área en la que se desempeña: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuánto tiempo tiene de estar dirigiendo la empresa?

---

---

---

2. ¿Señale los objetivos que debe cumplir o alcanzar el departamento de producción?

---

---

---

3. ¿Qué controles se manejan en el área de producción?

---

---

---

4. ¿Actúa eficientemente el sistema de control para conseguir los objetivos fijados para el área de producción?

---

---

---

5. ¿Qué técnica de control de calidad utiliza la empresa?

---

---

---

6. ¿Considera que el mantenimiento es un factor clave para el éxito de la empresa?

---

---

---

7. ¿Conoce el tiempo que tarda un colaborador en hacer una caja para puros?

---

---

---

8. ¿Cuáles son las principales causas de que se rechacen las cajas para puro?

---

---

---

9. ¿En qué área presenta mayor deficiencia o demora en las actividades ejecutadas por los colaboradores?

---

---

---

10. ¿Cómo ejecutan las instrucciones al operario?

---

---

---

11. ¿La capacidad instalada de la maquinaria en la empresa está siendo aprovechada?

---

---

---

12. ¿Actualmente la distribución de planta de la empresa es la adecuada para producir?

---

---

---

13. ¿Qué equipos de seguridad (protección) se les proporciona en el área de producción?

---

---

---

14. ¿Cómo califica a los proveedores actuales que abastecen a la empresa?

---

---

---

**Gracias por su colaboración.**

**Fuente:** Propia

### Anexo 3: Formato de guía de observación.

Tabla 54.Formato Check List.

| Lista de chequeo                                    |   |  |       |    |
|---|---|--|-------|----|
| Fecha de evaluación:                                |   |  | Área: |    |
| Evaluador:  |   |  |       |    |
| 1. Clasificar                                       |   |  |       |    |
| Distinguir entre lo que es necesario y lo que no es |   |  | Sí    | No |
| 1.1   | ¿Los repuestos, herramientas y demás elementos de trabajo se encuentran ordenados en los lugares asignados, identificados y limpios?                    |  |       |    |
| 1.2   | ¿En el puesto de trabajo se observan bien ubicados los elementos requeridos en el desarrollo de actividades?  |  |       |    |
| 1.3   | ¿Existe una identificación clara de las condiciones inseguras del área, equipos y operaciones?  |  |       |    |
| 1.4   | ¿Los pasillos y áreas comunes se encuentran libres para el tránsito de peatones y vehículos?  |  |       |    |
| 1.5   | ¿Los artículos innecesarios están siendo almacenados?   |  |       |    |
| 2. Ordenar  |   |  |       |    |
| Un lugar para cada cosa y cada cosa para su lugar   |   |  | Sí    | No |
| 2.1   | ¿Existe clara señalización y demarcación de áreas y equipos?  |  |       |    |
| 2.2   | ¿Se cuenta con los elementos de aseo necesarios, en buen estado y ubicados en el sitio adecuado?  |  |       |    |
| 2.3   | ¿El almacenamiento de material en el área cumple con las normas de demarcación establecidos?  |  |       |    |
| 2.4   | ¿El lugar de trabajo está correctamente iluminado y las luces del área se encuentran en buen estado?  |  |       |    |
| 2.5   | ¿Los extintores contra incendio se encuentran en buen estado, accesibles para su uso inmediato y ubicado según el tipo de incendio esperado en el área? |  |       |    |

| <b>3. Limpieza</b>                           |  |  |           |           |
|--|--|--|-----------|-----------|
| <b>Buscando métodos para mantener limpio</b> |  |  | <b>Sí</b> | <b>No</b> |
| <b>3.1</b>                                   | ¿Se cuenta con cestos de basura suficientes y en buen estado, debidamente ubicados?  |  |           |           |
| <b>3.2</b>                                   | ¿Se clasifican los residuos según su naturaleza y se ubica en el cesto de basura correspondiente?  |  |           |           |
| <b>3.3</b>                                   | ¿El área de trabajo (pisos, pasillos, plataformas, barandas, equipos, techos, paredes) permanecen limpias según el estándar del área?    |  |           |           |
| <b>3.4</b>                                   | ¿Las medidas de limpieza utilizadas son adecuadas de acuerdo al área?  |  |           |           |
| <b>4. Estandarizar</b>                       |  |  |           |           |
| <b>Mantener y priorizar las primeras 3'S</b> |  |  | <b>Sí</b> | <b>No</b> |
| <b>4.1</b>                                   | ¿El personal del área usa adecuadamente los elementos de protección personal, así mismo estos se encuentran en buen estado y limpios?    |  |           |           |
| <b>4.2</b>                                   | ¿La señalización preventiva referente a la seguridad en el área es adecuada?   |  |           |           |
| <b>4.3</b>                                   | ¿La información acerca de Higiene y Seguridad Ocupacional está actualizada?  |  |           |           |
| <b>4.4</b>                                   | ¿Durante la evaluación se han presentado propuestas de mejora en las áreas?  |  |           |           |
| <b>5. Disciplina</b>                         |  |  |           |           |
| <b>Apegarse a las reglas</b>                 |  |  | <b>Sí</b> | <b>No</b> |
| <b>5.1</b>                                   | ¿Se desarrollan proyectos de mejora e innovación dentro del área?  |  |           |           |
| <b>5.2</b>                                   | ¿Se recibe y entrega el puesto de trabajo completamente limpio y ordenado?   |  |           |           |
| <b>5.3</b>                                   | ¿Se reporta al supervisor la contaminación del área o puesto?  |  |           |           |
| <b>5.4</b>                                   | ¿Se percibe cultura de respeto por los estándares establecidos y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? |  |           |           |

**Fuente:** Propia

## Anexo 4 Base de datos en el programa SPSS para la obtención de los resultados de las encuestas.

Tabla 55.SPSS

|    | Antiguidad    | Area          | Objetivos | Controles | Asignación    | Responsabilidades | Equipos | Areas | Unidades      | Evaluación     | Producción    | Perdida        | Mantenimiento | Encargado     | var | va |
|----|---------------|---------------|-----------|-----------|---------------|-------------------|---------|-------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|-----|----|
| 1  | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Mucho     | De 5 a 15 ... | Si                | Si      | Si    | De 60 a 80... | Gerente        | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando no...  | Se contrat... |     |    |
| 2  | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De 15 a 30... | Varian            | Si      | Si    | De 60 a 80... | El trabajad... | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 3  | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Mucho     | De forma i... | Si                | Si      | Poco  | De 80 a 12... | Jefe de de...  | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 4  | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Si        | Mucho     | De forma i... | Si                | Si      | Poco  | De 80 a 12... | Jefe de de...  | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 5  | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Mucho     | De forma i... | Varian            | Si      | Poco  | De 80 a 12... | Jefe de de...  | En base a ... | Energia ele... | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 6  | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De forma i... | Si                | Si      | No    | De 80 a 12... | Jefe de de...  | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 7  | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Desconoce | Poco      | De forma i... | Si                | Si      | No    | De 80 a 12... | Jefe de de...  | En base a ... | Energia ele... | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 8  | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De forma i... | Varian            | Si      | Si    | De 50 a 60... | Jefe de de...  | En base a ... | Energia ele... | Cuando no...  | Personal d... |     |    |
| 9  | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De forma i... | Varian            | Si      | Si    | De 80 a 12... | Jefe de de...  | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 10 | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De forma i... | Varian            | Si      | Si    | De 80 a 12... | Jefe de de...  | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 11 | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Si        | Mucho     | De forma i... | Si                | Si      | Si    | De 80 a 12... | El trabajad... | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 12 | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De 15 a 30... | Varian            | Si      | No    | De 60 a 80... | Jefe de de...  | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 13 | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De forma i... | Si                | Si      | No    | De 60 a 80... | El trabajad... | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando no...  | Personal d... |     |    |
| 14 | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Si        | Ninguno   | De 15 a 30... | Varian            | Si      | No    | De 50 a 60... | El trabajad... | En base a ... | Energia ele... | Cuando no...  | Personal d... |     |    |
| 15 | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De 5 a 15 ... | Si                | Si      | Poco  | De 60 a 80... | Gerente        | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 16 | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De 15 a 30... | Varian            | Si      | Poco  | De 60 a 80... | El trabajad... | En base a ... | Entorno la...  | Cuando no...  | Personal d... |     |    |
| 17 | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Mucho     | De 15 a 30... | Varian            | Si      | No    | De 50 a 60... | Jefe de de...  | En base a ... | Energia ele... | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 18 | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Desconoce | Poco      | De 15 a 30... | Varian            | Si      | No    | De 50 a 60... | Jefe de de...  | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando no...  | Se contrat... |     |    |
| 19 | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De forma i... | Varian            | Si      | Poco  | De 80 a 12... | Jefe de de...  | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 20 | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De forma i... | Varian            | Si      | Poco  | De 80 a 12... | El trabajad... | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Operario d... |     |    |
| 21 | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Mucho     | De forma i... | Varian            | Si      | Poco  | De 80 a 12... | El trabajad... | En base a ... | Energia ele... | Cuando su...  | Operario d... |     |    |
| 22 | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De forma i... | Varian            | Si      | Si    | De 80 a 12... | El trabajad... | En base a ... | Energia ele... | Cuando su...  | Operario d... |     |    |
| 23 | De 1 a 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De 15 a 30... | Varian            | Si      | Poco  | De 50 a 60... | Gerente        | En base a ... | Entorno la...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |
| 24 | Mas de 2 a... | Area de pr... | Si        | Poco      | De forma i... | Varian            | Si      | Si    | De 50 a 60... | Jefe de de...  | En base a ... | Atraso de ...  | Cuando su...  | Personal d... |     |    |

Fuente: Propia

## Anexo 5: Toma de tiempos e identificación de los puestos de trabajo.



Fuente: Propia



Fuente: Propia



Fuente: Propia



Fuente: Propia