



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A, Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”

AUTORES:

Br. Arsenio José Molina Talavera
Br. Neidy Karina Hudiel Quezada
Br. Juan Carlos Valdivia Toruño

TUTOR:

Msc: Claudio Pichardo Hernández

Estelí, Noviembre de 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Tecnología de la Industria

DECANATURA

A: Brs. Arsenio José Molina Talavera
Neidy Karina Hudiel Quezada
Juan Carlos Valdivia Toruño

DE: Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA Miércoles 08 de Junio del 2016

Por este medio hago constar que su trabajo de protocolo Titulado **“Diagnóstico Técnico de Producción más Limpia en la empresa Tabacos la Reyna S.A, municipio de el Regadío, departamento de Estelí- Nicaragua.”**, para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial y que contará con el Ing. Claudio Benito Pichardo Hernández como tutor, ha sido aprobado por esta decanatura por lo que puede proceder a su realización.

Cordialmente,

Ing. Daniel Cuadra Jorney
Decano



C/c Archivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Sede Regional del Norte
Recinto Universitario Augusto C. Sandino



Estelí, 06 de Octubre de 2016

Msc. Daniel Cuadra Horney

Decano Facultad Tecnología de la Industria

Estimado maestro.

Esperando se encuentre bien en la realización de sus funciones, me dirijo a usted para hacer referencia que he revisado el trabajo monográfico titulado "Diagnóstico Técnico De Producción Más Limpia En La Empresa Tabacos La Reyna S.A, Municipio De El Regadío, Departamento De Estelí Nicaragua" donde son autores los bachilleras *Arsenio José Molina Talavera # de carnet 2009-30691, Neidy Karina Hudiel Quezada # de carnet 2011-38462 y Juan Carlos Valdivia Toruño # de carnet 2011-38278* respectivamente egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. Como tutor de esta tesis doy fe de la revisión de la misma y solicito formalmente se proceda a revisión por la facultad para su posterior defensa.

Sin más a que hacer referencia me despido deseando éxitos en sus funciones


Ing. Claudio Pichardo Hernández
Docente UNI-RUACS

Móvil. 88223472

Cedula. 281-190578-0010X



Estelí, Martes 27 de septiembre 2016

Ing. Daniel Cuadra Horney
Decano de la Facultad de Tecnología de la Industria
UNI-RUPAP

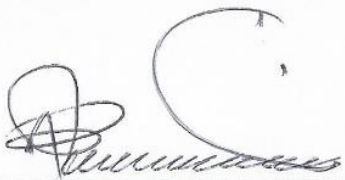
Estimado Ingeniero Cuadra.

Por medio de la presente hago constar que los bachilleres, Neidy Karina Hudiel Quezada, Arsenio José Molina Talavera, Juan Carlos Valdivia Toruño, egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, han culminado su estudio monográfico, basados en el proceso productivo de nuestra empresa "Tabacos La Reyna S.A.", relacionado al Plan de Producción más Limpia en pre-industria de tabacos, el cual tiene como finalidad hacer propuestas de mejora a nuestra organización en cada una de las condiciones que contribuyan a fomentar la competitividad empresarial.

Ellos han permanecido en nuestras instalaciones realizando dicho estudio de Producción más Limpia, con el acompañamiento de los encargados de las diferentes áreas de la empresa y sus colaboradores.

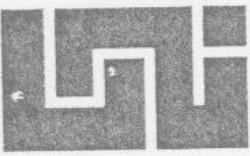
Agradeciendo la atención brindada a la Presente, me suscribo.

Atentamente.



Fidel Ernesto Olivas Jarquin
Propietario Tabacos La Reyna S.A





CARTA DE EGRESADO(A)

El Suscrito Director de la **Sede Regional del Norte, Recinto Universitario Augusto C. Sandino**, hace constar que:

Molina Talavera Arsenio José

Carné no.: **2009-30691** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2005** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO(A)** de la Carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**.

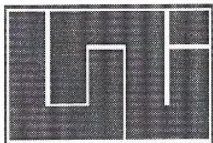
Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO(A)**, a solicitud del (la) interesado(a), en la ciudad de Estelí, a los cinco días del mes de junio del año dos mil quince.

Atentamente,


MSc. Henry Eduardo Loaisiga
Director



Cc. Archivo



Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
SECRETARÍA DE FACULTAD**

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

HUDIEL QUEZADA NEIDY KARINA

Carne: **2011-38462** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2005** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**.

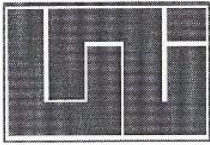
Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y siete días del mes de septiembre del año dos mil dieciseis.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad



Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 Tel: 22486879-22490942-22401653



Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
SECRETARÍA DE FACULTAD**

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

VALDIVIA TORUÑO JUAN CARLOS

Carne: **2011-38278** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2005** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y siete días del mes de septiembre del año dos mil dieciseis.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad



Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 Tel: 22486879-22490942-22401653

DEDICATORIA

Arsenio José Molina:

Dedico este trabajo principalmente a Dios nuestro Padre creador, por haberme dado la vida, la fortaleza física y espiritual para seguir adelante cada día, luchando por mis metas y propósitos bajo sus estatutos, reconociendo que sin él no somos nada.

A mi padre Arsenio Molina Cruz, y mi madre Angélica María Talavera, por ser los mejores padres del mundo, que los amo con todo mi corazón, de los cuales estoy infinitamente agradecido con Dios, ya que mejores padres no pudo haberme dado, hoy puedo decir que soy un hombre ejemplar, lleno de principios morales, éticos y cristianos, gracias a ellos.

A toda mi familia en general, amigos y amigas que estuvieron conmigo creyendo en mis capacidades y siendo esa voz de aliento cuando más la necesitaba.

Neidy Karina Hudiel:

A Dios ya que él me cuida y me da las fortalezas y sabiduría necesaria para continuar, porque es el creador de todo lo que nos rodea y de todos nosotros, por darme las fuerzas necesarias para llegar hasta esta etapa de mi vida.

A mis Padres Alejandro Hudiel y Milexdy Quezada que me han apoyado a pesar de las dificultades, depositando su entera confianza amor y comprensión en cada reto que se me presentó para salir adelante, por sus esfuerzos y sacrificios siendo ellos los pilares fundamentales de mi vida.

Juan Carlos Valdivia:

Dedicado al esfuerzo constante de mis padres, por el apoyo y el respaldo, por inculcar los valores de desarrollo personal y la confianza que me brindaron. A los docentes que por sobre mi actitud vieron en mí la capacidad y me impulsaron a terminar mi carrera brindándome las herramientas necesarias que condujo a la armonía en mí y me hizo afrontar las etapas más difíciles y decisivas en mí vida.

AGRADECIMIENTOS

Arsenio José Molina:

A Dios por ser mi escudo, mi ejemplo, mi estandarte, mi fuerza, mi fe y la Fortaleza de mi vida cada día.

A mi padre y mi madre por ser ejemplos vivos de lucha, empeño, amor y dedicación, por brindarme el apoyo moral y económico incondicionalmente.

A una excelente persona y amigo Ing. Claudio Pichardo Hernández, el cual nos acompañó en los momentos buenos y difíciles, a lo largo de todos estos años como estudiantes.

A la Msc. Alba Beranay Díaz Corrales, ala Msc Karla Elizabeth Dávila, ala Ing. Xóchitlh Arauz, al Msc Luis María Dicovski, la Lic. Alba Calderón y demás maestros por compartir de sus amplios conocimientos y estar ahí presentes cada vez que los necesitábamos.

A todo el personal que conforma la empresa “Tabacos La Reyna S.A”, por su entera disposición, humildad y generosidad para con nosotros.

Neidy Karina Hudiel:

Agradecida con Dios en primer lugar, ya que sin su fortaleza y sabiduría no hubiésemos logrado culminar nuestros estudios y por ende este trabajo de tesis. A mis Padres por su invaluable apoyo, en cada momento, cada logro de mi vida y dándome ánimos para seguir adelante y cumplir mis metas depositando su confianza en mí.

A mis docentes que con mucho empeño impartieron sus conocimientos, me apoyaron y me formaron profesionalmente para un campo laboral amplio y en especial al Ing. Claudio Pichardo Hernández que desde un inicio ha respaldado en este trabajo investigativo y no ha dejado de creer en nosotros.

Juan Carlos Valdivia:

Agradezco a mis padres por los que a través de contaste esfuerzo y dedicación, me dieron la vida, me enseñaron sus principios, y me instruyeron por el buen camino para convertirme en persona ejemplar en la familia y en la sociedad.

A los docentes que me moldearon como profesional, por sus buenas cualidades y valores, experiencia, comprensión y buenos consejos en los momentos que sobresalen mis errores como estudiante

AGRADECEMOS CONJUNTAMENTE

A una excelente persona y amigo Ing. Claudio Pichardo Hernández, el cual nos acompañó en los momentos buenos y difíciles, a lo largo de todos nuestros años como estudiantes universitarios, manteniendo en nosotros ese espíritu de lucha, de emprendimiento, de amor a la vida, al prójimo y principalmente amor a Dios, muchas gracias por haber aceptado el reto de dirigirnos en nuestro proyecto final y ser partícipe de nuestro logro.

A la Ing. Alba Díaz, la Lic. Alba Calderón, Ing. Karla Elizabeth Dávila, Ing. Luis Dicovskiy y demás maestros por compartir de sus amplios conocimientos y estar ahí presentes cada vez que los necesitábamos formándonos y enriqueciéndonos con sus experiencias para crear en nosotros futuros profesionales con ética, valores, ejemplos de bien y de lucha constante por lograr nuestros sueños y metas creyendo en un mundo mejor.

A todo el personal que conforma la empresa “Tabacos La Reyna S.A”, por su entera disposición, humildad, generosidad y deseo de superación, permitiéndonos ser partícipe de esa lucha y aspiración al progreso.

RESUMEN

La presente investigación realizada demuestra un “Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia” para la empresa Tabacos La Reyna S.A en el municipio de Estelí, como una estrategia de mejora para su crecimiento en los ámbitos económicos, sociales y ambientales; en la investigación fue necesario el involucramiento directo en la empresa durante cuatro meses consecutivos, para analizar la situación de la empresa concerniente a elementos que conllevan una P+L, siendo necesario observar, recolectar datos, información que fue analizada y procesada posteriormente.

Como complemento a la información inicialmente recolectada para la elaboración del plan de mejoras propuesto, fue necesaria la realización de pruebas de calidad a la hoja, así mismo se elaboró un análisis de la situación actual de la empresa en relación con las requerimientos o directrices que se indican BPM y en comparación con la normativa nacional, a través del cual se elaboraron propuestas de mejora reflejadas en el plan de mejoras antes mencionado.

Para determinar el consumo de agua, se identificó los puntos de abastecimiento y materiales de distribución, luego se midieron y registraron las cantidades generadas, realizando datos de consumo y datos de rendimiento donde se concluye que la empresa posee un rango de gasto de agua de **1,661.6 m³** anuales, por ende es aceptable el consumo que se genera, llevándose a cabo su proyección mensual, teniendo como resultado las cantidades mensuales de **167.8 m³**, determinándose el equivalente a **C\$ 1,800** anuales y **C\$ 150** mensuales en valores monetarios.

Para el consumo energético, se contabilizaron los equipos y aparatos eléctricos, se identificó que el tipo de servicio o tarifa es T3 INDUSTRIAL Menor. Se midió su tiempo de utilización en el proceso, construyéndose cálculos de consumo de energía, posteriormente se proyectaron y efectuaron cálculos de gasto monetario para cada mes según las tarifa actual obteniéndose los valores de **441000 Watt (441 kW)** Mensuales de consumo, con un valor monetario de **C\$ 4,197.83**.

Con respecto a los desechos de la empresa se proyectaron y se determinaron las cantidades que se generan y las pérdidas económicas que incurre la empresa, entre los que se encontró una pérdida de **U\$ 666** anuales.

A partir de los análisis anteriores se crea un Plan de Producción más Limpia dirigido a la cadena productiva de la empresa donde se brindaron propuestas de mejora continua, teniendo como referencia lo establecido por las Normativas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses y el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06 y RTCA 67.01.3306), dichas propuestas muestran sus beneficios y el ahorro monetario que significaría para la empresa.

Según lo antes planteado, es muy importante el cumplimiento de las estrategias brindadas en el plan de mejora, debido a que estas se encuentran dirigidas hacia un óptimo crecimiento como empresa, a la preparación de esta con una mayor responsabilidad medio ambiental a través de la utilización eficiente de sus recursos y manejo adecuado de desechos, por lo que disminuiría el impacto que se genera normalmente a nivel local y nacional.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. OBJETIVOS | 2 |
| 2.1. Objetivo General | 2 |
| 2.2. Objetivos Específicos | 2 |
| III. JUSTIFICACIÓN | 3 |
| IV. MARCO TEORICO | 5 |
| 4.1. Definición de tabaco..... | 5 |
| 4.2. Origen | 5 |
| 4.3. Actualidad | 5 |
| 4.4. Tabaco en el mundo..... | 6 |
| 4.5. Recursos que entran y salen del procesamiento de tabaco..... | 7 |
| 4.6. Descripción del proceso productivo de la empresa..... | 9 |
| 4.6.1. Casa de curado..... | 9 |
| 4.6.2. Pilonos | 9 |
| 4.6.3. Despalillo | 11 |
| 4.6.4. Secadero..... | 12 |
| 4.6.5. Empaque..... | 12 |
| 4.6.6. Transporte | 12 |
| 4.7. Análisis de Puntos Críticos de control dentro del proceso de producción | 15 |
| 4.8. Diagramas..... | 15 |
| 4.9. Balance de materia y Energía | 16 |
| 4.9.1. Importancia en la agroindustria..... | 16 |
| 4.9.2. Principios de la Producción Más Limpia | 17 |
| 4.10. Producción Más Limpia (PML) | 19 |
| V. DISEÑO METODOLÓGICO | 21 |
| 5.1. Ubicación del estudio | 21 |
| 5.2. Tipo de investigación..... | 21 |
| 5.3. Materiales y métodos | 21 |
| 5.4. Actividades por objetivos..... | 23 |
| 5.5. Análisis y procesamiento de la información. | 26 |

| | |
|--|-----------|
| VI. ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS..... | 26 |
| 6.1. Generalidades de la empresa | 27 |
| 6.1.1. Misión | 27 |
| 6.1.2. Visión..... | 28 |
| 6.1.3. Antecedentes | 28 |
| 6.1.4. Descripción de Funciones del personal de la empresa. | 29 |
| 6.1.5. Descripción del plano de la empresa..... | 30 |
| 6.2. Pruebas de control de calidad..... | 33 |
| 6.3. Análisis de los proveedores | 37 |
| 6.4. Análisis de las condiciones presentes en la empresa, según lo establecido por el manual de BPO y PML, las Normativas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses y el Reglamento Técnico Centroamericano para Buenas Prácticas De Manufactura (NTON 03 069-06 y RTCA 67.01.3306)..... | 39 |
| 6.4.1.Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento..... | 40 |
| 6.4.2.Abastecimiento de agua | 45 |
| 6.4.3.Disposiciones de residuos sólidos y aguas residuales | 47 |
| 6.4.4.Limpieza, desinfección y control | 48 |
| 6.4.5.Equipos y utensilios | 51 |
| 6.4.6.Limpieza y desinfección..... | 55 |
| 6.4.7.Materia prima y producción | 55 |
| 6.4.8.Almacenamiento y distribución..... | 58 |
| 6.4.9.Higiene personal..... | 59 |
| 6.5. Información adicional correspondiente a los productos de la empresa | 62 |
| 6.6. Determinación de consumo de agua..... | 63 |
| 6.6.1.Descripción del servicio en la empresa | 63 |
| 6.6.2.Balances de gastos de agua en la empresa | 64 |
| 6.6.3.Proyección monetaria mensual de agua potable..... | 68 |
| 6.7. Balance de energía eléctrica..... | 70 |
| 6.7.1.Identificación del servicio | 70 |
| 6.7.2.Análisis de consumo energético | 70 |
| 6.7.3.Descripción de aparatos consumidores de energía eléctrica área 1... 70 | |

| | |
|---|------------|
| 6.7.4. Análisis consumo energético | 73 |
| 6.7.5. Cálculo de energía eléctrica y su importe monetario. | 78 |
| 6.7.6. Descripción de aparatos consumidores de energía eléctrica área 2... .. | 81 |
| 6.7.7. Análisis consumo energético. | 84 |
| 6.7.8. Cálculo de energía eléctrica y su importe monetario. | 90 |
| 6.8. Generación de desechos en el proceso productivo | 92 |
| 6.8.1. Residuos sólidos..... | 93 |
| 6.8.2. Residuos líquidos | 98 |
| 6.8.3. Ley de las 4 R: Rechazar, reducir, reusar y reciclar..... | 100 |
| 6.8.4. Cálculos monetarios en pérdidas de desechos..... | 102 |
| 6.9. Propuesta de plan de mejora | 106 |
| VII. CONCLUSIONES..... | 121 |
| VIII. RECOMENDACIONES..... | 123 |
| IX. BIBLIOGRAFIA..... | 125 |
| X. ANEXOS..... | 129 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Casa de curado | 9 |
| Figura 2. Pilonos..... | 10 |
| Figura 3. Despalillado | 11 |
| Figura 4. Secadero | 12 |
| Figura 5. Empaque | 12 |
| Figura 6. Diagrama de flujo Tabacos La Reyna S.A..... | 14 |
| Figura 7. Organigrama de funciones | 30 |
| Figura 8. Plano de la Empresa Tabacos La Reyna S.A..... | 31 |
| Figura 9. Plano de la Empresa con mobiliarios..... | 32 |
| Figura 10. Proveedores de Materia Prima | 39 |
| Figura 11. Pisos..... | 40 |
| Figura 12. Paredes | 41 |
| Figura 13. Techos..... | 42 |

| | |
|--|----|
| Figura 14. Ventanas | 43 |
| Figura 15. Portones | 43 |
| Figura 16. Iluminación | 44 |
| Figura 17. Abastecimiento de agua | 45 |
| Figura 18. Desechos sólidos..... | 47 |
| Figura 19. Limpieza | 48 |
| Figura 20. Termómetro de mercurio | 51 |
| Figura 21. Báscula electrónica..... | 51 |
| Figura 22. Extractor de humedad | 52 |
| Figura 23. Prensa hidráulica | 52 |
| Figura 24. Bomba periférica de agua..... | 53 |
| Figura 25. Bomba de fumigación manual | 53 |
| Figura 26. Moldes de madera | 54 |
| Figura 27. Materia prima..... | 55 |
| Figura 28. Almacenamiento y distribución | 58 |
| Figura 29. Personal | 60 |
| Figura 30. Gasto de agua por cada sitio de consumo | 65 |
| Figura 31. Gasto de agua en porcentajes por cada sitio un año de consumo 66 | |
| Figura 32. Consumo de agua total por año (M3) | 67 |
| Figura 33. Proyección monetaria anual de agua potable..... | 69 |
| Figura 34. Gráfico de consumo energético Pilonos 1 | 74 |
| Figura 35. Consumo energético Comedor..... | 75 |
| Figura 36. Consumo energético Casa | 76 |
| Figura 37. Consumo energético Todas Las Áreas..... | 77 |
| Figura 38. Consumo energético por aparato Área De Producción 1 | 78 |
| Figura 39. Consumo energético Despalillo | 85 |
| Figura 40. Consumo energético Secadero | 86 |
| Figura 41. Consumo energético Pilonos 2 Empaque Y Almacenamiento... 87 | |
| Figura 42. Consumo energético Todas Las Áreas..... | 88 |
| Figura 43. Consumo energético por aparato Área De Producción 2 | 89 |

| | |
|--|-----|
| Figura 44. Proyección monetaria anual de desechos | 104 |
| Figura 45. Pérdidas de desechos anuales valor porcentual | 105 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Control de pruebas de calidad | 34 |
| Tabla 2. Proveedores de Materia Prima | 37 |
| Tabla 3. Información adicional correspondiente a los productos de la empresa..... | 62 |
| Tabla 4. Gasto de agua en la empresa un año de proceso | 64 |
| Tabla 5. Proyección monetaria mensual consumo de agua potable..... | 68 |
| Tabla 6. Aparatos consumidores de energía eléctrica área 1 | 70 |
| Tabla 7. Toma datos consumo de energía eléctrica Área 1 | 73 |
| Tabla 8. Consumo energético en área de pilones 1. | 74 |
| Tabla 9. Consumo energético área de comedor..... | 75 |
| Tabla 10. Consumo energético casa | 76 |
| Tabla 11. Consumo energético total por áreas..... | 77 |
| Tabla 12. Consumo energético por aparato Área De Producción 1..... | 78 |
| Tabla 13. Aparatos consumidores de energía eléctrica área 2..... | 81 |
| Tabla 14. Toma datos consumo de energía eléctrica Área 2 | 84 |
| Tabla 15. Consumo energético en área de Despalillo | 85 |
| Tabla 16. Consumo energético en área de Secadero | 86 |
| Tabla 17. Consumo energético en área de Pilones 2 Empaque Y Almacenamiento | 87 |
| Tabla 18. Consumo energético Todas Las Áreas..... | 88 |
| Tabla 19. Consumo energético por aparato Área De Producción 2..... | 89 |
| Tabla 20. Clasificación de los residuos sólidos líquidos y gaseosos | 93 |
| Tabla 21. Impacto ambiental de los residuos sólidos | 96 |
| Tabla 22. Impacto ambiental de los residuos líquidos | 99 |
| Tabla 23. Proyecciones monetarias anuales en pérdidas por desechos .. | 103 |
| Tabla 24. Propuesta de plan de mejora..... | 106 |

I. INTRODUCCIÓN

La economía de Nicaragua está desarrollándose bajo la presión de aumentar la competitividad, eficiencia en los procesos productivos y/o de servicios, y al mismo tiempo disminuir los impactos negativos al medio ambiente.

Es por ello que las empresas requieren enriquecer conocimientos para aplicar PML (Producción Más Limpia), con el objetivo principal de beneficiar el ambiente y el ser humano.

En este diagnóstico se abordó la principal metodología para aplicar PML así como se visualizaron conceptos de PML, principales obstáculos, clasificaciones de materiales de desecho y las principales NTON (normas técnicas obligatorias nicaragüenses) aplicables en el proceso productivo de la organización.

Por lo antes planteado y la importancia que representa el sector tabaco en nuestro país, se realizó el presente diagnóstico que tiene como finalidad, crear alternativas y estrategias de producción más limpia que contemple la protección ambiental en la empresa Tabacos La Reyna S.A, así mismo medidas que contribuyan al avance económico y sostenible de la misma, tales como: minimización de residuos líquidos contaminantes de la fuente acuífera (agua del lavado de tabaco, agua con yodo en altas concentraciones), uso eficiente de recursos, prevención de la contaminación, aprovechamiento de residuos generados durante el proceso productivo (vena de tabaco), optimización de productos y mejoras tecnológicas tomando en cuenta las políticas nacionales dentro de la producción más limpia. (Organizacion De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo Industrial (Onudi), 2005)

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- ✓ Realizar diagnóstico técnico de producción más limpia en la empresa “Tabacos La Reyna S.A”, para fomentar la competitividad empresarial a través de un plan de mejora que permita incrementar los niveles de desarrollo.

2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Evaluar el proceso productivo del curado de la hoja de tabaco a través de la identificación de sus respectivas etapas para definir las entradas y salidas de materiales e insumos necesarios.
- ✓ Realizar balances de materia y energía para determinar el consumo de agua, energía eléctrica y generación de residuos.
- ✓ Determinar los rendimientos operativos de la empresa para medir el nivel de utilidad de los recursos empleados por la empresa en el proceso del curado de la hoja.
- ✓ Evaluar oportunidades de mejora en base a los resultados del diagnóstico.

III. JUSTIFICACIÓN

La pre-industria representa la etapa más importante para el proceso de elaboración de puros, en esta se llevan a cabo una serie de actividades que acondicionan la hoja de tabaco permitiendo un curado adecuado para proveer las características de sabor, color, olor y textura exigidas por el mercado. Durante este proceso se utilizan químicos para el control de plagas y agua para el proceso de fermentación de la hoja, al sobreexplotar estos recursos podría representar un problema de contaminación ambiental y de salud para los trabajadores y la población aledañas al lugar. Partiendo desde este fundamento se ven en la clara necesidad de poner frente a la situación. Es acá donde PML juega un papel muy importante, ya que minimiza la generación de residuos peligrosos y por ende costos en tratamiento y disposición final, optimiza el consumo de materias primas, reduce el consumo de recursos (agua, energía), aumenta la eficiencia en procesos y brinda condiciones de seguridad para trabajadores y el medio ambiente. (Organización De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo Industrial (Onudi), 2005).

La PML se define como una estrategia integrada y continua de prevención, aplicada a los procesos, productos y servicios con el fin de lograr un uso más eficiente de los recursos naturales, y de ese modo aumentar la eficiencia ecológica, minimizar los desechos, reducir los riesgos a la salud, seguridad humana y al medio ambiente, generando soluciones en la fuente, más que al final de los procesos productivos. (CPML-N, 1998)

La empresa tabacalera la Reyna es una institución dedicada al curado y acondicionamiento de la hoja de tabaco, su sistema de trabajo está basado en la aplicación de técnicas semi-industrializadas para lograr obtener la calidad demandada por el mercado que abastece. Debido al proceso al que es sometido la hoja de tabaco la empresa requiere la utilización de ciertos volúmenes de aguas, aplicación de químicos y energía, lo que representa una contaminación para las diferentes fuentes hídricas cercanas a la empresa siendo esta una problemática desde el punto de vista ambiental a la que la empresa está expuesta de seguir

operando de la misma manera, ya que no se lleva un control o registró acerca de la cantidad utilizada ni de los desechos que se generan durante las operaciones.

A través de la aplicación de técnicas de producción más limpia la empresa requirió determinar la cantidad de residuos producidos durante el proceso, energía consumida y producción de efluentes que desembocan en el río, y de esta manera se evaluó el nivel de contaminación que se genera, estableciendo medidas correctivas para la optimización de los recursos con los que se cuentan y el aprovechamiento de residuos.

Por consiguiente realizar el estudio de PML fue de mucha importancia para resolver esta problemática, ya que con su desarrollo permitió estudiar críticamente los productos, tecnologías y materiales para poder reducir las emisiones y desperdicios, encontrando maneras de reciclar o volver a usar desperdicios inevitables. (PML, 2012).

Es por ello que la realización de este estudio en la empresa Tabacos La Reyna S.A proporcionó las bases de información necesarias para mejorar su competitividad empresarial, eficiencia, eficacia y crecimiento económico, a través de su disposición total hacia la implementación de planes que mejoren la calidad, formas de procesamiento y uso de los recursos con los que cuenta.

De acuerdo a estas razones, se decidió realizar el presente diagnóstico, el cual posee como finalidad, brindar estrategias que permitan a esta empresa, cumplir con sus objetivos, superar retos y/o problemas referentes a la contaminación y generación de residuos, productividad, eficiencia y uso de los recursos a través de la implementación de estrategias y recomendaciones contenidos en los planes de PML y las Normativas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses.

IV. MARCO TEORICO

En este acápite se abordan aspectos teóricos relacionados a la temática de la investigación, aspectos más relevantes que implicarán la revisión bibliográfica más confiable, revisiones físicas e investigaciones, haciendo selección de la mejor información que sirva de guía y soporte a mi diagnóstico.

4.1. Definición de tabaco

El tabaco es un producto vegetal que se obtiene de la planta conocida como *Nicotiana* (con numerosas diferentes especies) siendo además el elemento principal y central de los cigarrillos de tabaco, los más populares y consumidos. (Secretaria de la salud (SSA), 2001)

4.2. Origen

El tabaco es originario de América, habiendo sido utilizado por los americanos por mucho tiempo antes de que los europeos lo descubrieran en el siglo XV y lo llevaran de vuelta a sus tierras. El tabaco es hoy en día uno de los principales productos que se consumen en el mundo debido a que cuenta con importantes propiedades adictivas que hacen que el consumidor genere una importante dependencia hacia él. (Alonso, 2006)

4.3. Actualidad

El tabaco es considerado una de las sustancias más adictivas y nocivas que consume libremente el ser humano en la actualidad (a diferencia de otras que se consideran ilegales). El tabaco se consume principalmente a través de la inhalación del humo que su combustión genera, ya que no es normal consumir como comida el tabaco. Hoy en día, los cigarrillos de tabaco cuentan con muchos otros elementos también nocivos y adictivos que hacen casi imposible dejar el consumo y por eso

las empresas tabacaleras, aquellas que se dedican a la fabricación de estos productos, son extremadamente poderosas y ricas.

Además de generar gran adicción, el tabaco genera otros problemas principales que se incrementan al no poder la persona dejar de consumirlo. Entre estos daños podemos señalar principalmente afecciones al sistema respiratorio (especialmente a los pulmones), a los órganos de la boca, al sistema cardiovascular (al favorecer la acumulación de colesterol) y otros problemas más. En la actualidad, existen numerosos programas y centros de ayuda que buscan facilitar a las personas el abandono del tabaco debido al perjuicio que el mismo significa para la salud y de lo difícil que se vuelve discontinuar su consumo.

4.4. Tabaco en el mundo

El consumo de tabaco es una de las mayores amenazas a la salud pública que le haya tocado enfrentar al mundo en toda su historia. Algunos datos importantes sobre el tabaco:

- ✓ Hay más de mil millones de fumadores en el mundo.
- ✓ A nivel mundial, está aumentando el uso de productos de tabaco, aunque está disminuyendo en los países de ingresos altos.
- ✓ Casi la mitad de los niños del mundo respiran aire contaminado por el humo del tabaco.
- ✓ La epidemia está desplazándose al mundo en desarrollo.
- ✓ Más del 80% de los fumadores del mundo viven en los países de ingresos bajos y medianos.
- ✓ El consumo de tabaco mata a 5,4 millones de personas por año, un promedio de uno persona cada seis segundo, y es atribuible a una en 10 muertes en adultos en todo el mundo.
- ✓ El tabaco mata hasta la mitad de todos los consumidores de tabaco.
- ✓ Es un factor de riesgo para seis de las ocho causas principales de muerte.

4.5. Recursos que entran y salen del procesamiento de tabaco

✓ Materias primas

“Las materias primas son los recursos naturales que utiliza la industria en su proceso productivo para ser transformados en producto semielaborado, en bienes de equipo o de consumo”. (Sánchez, 1996).

La principal materia prima utilizada en este procesamiento es la hoja del tabaco.

✓ Insumos

“Es un concepto económico que permite nombrar a un bien que se emplea en la producción de otros bienes. De acuerdo al contexto, puede utilizarse como sinónimo de materia prima o factor de producción”. (Duran & Zarate, 2011)

En la Industria tabacalera como insumos auxiliares tenemos la vena del tabaco, también se consideran materiales como: etiquetas, bolsas plásticas, papel de envoltura, materiales de oficina, escobas, paños, cepillos, entre otros.

✓ Agua

(Universidad Complutense De Madrid (UCM), 2012). Define que: el agua es una sustancia de capital importancia para la vida con excepcionales propiedades consecuencia de su composición y estructura. Es una molécula sencilla formada por tres pequeños átomos, uno de oxígeno y dos de hidrógeno, con enlaces polares que permiten establecer puentes de hidrógeno entre moléculas adyacentes.

Es un recurso utilizado intensivamente para la limpieza de la planta y muy importante para garantizar el curado total de la hoja del tabaco. Las aguas residuales son generadas principalmente por las pérdidas de producto, materias primas y por las aguas de lavado, que son utilizadas con el fin de desinfectar equipos, la planta y el lavado de la materia prima tabaco,

✓ **Energía eléctrica**

(Twenergy (Tu Energia), 2016) Define que: “La energía eléctrica es una fuente de energía renovable que se obtiene mediante el movimiento de cargas eléctricas (electrones positivos y negativos) que se produce en el interior de materiales conductores (por ejemplo, cables metálicos como el cobre)”.

Este recurso es utilizado para el funcionamiento de los motores en los procesos en que se utilizan equipos, para los extractores de humedad y para la generación de iluminación.

✓ **Emisiones**

“Son todos los fluidos gaseosos, puros o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva, electromagnética o sonora, que emanen como residuos o productos de la actividad humana o natural”. (SEMARNAT (Secretaria Nacional De Medio Ambiente Y Recursos Naturales), 2006).

Durante las etapas de acondicionamiento del tabaco se generan emisiones de vapor de agua, en el secado del tabaco el aire arrastra hacia el ambiente las partículas más finas de rapé.

✓ **Residuos**

Son todos aquellos elementos o componentes que pierden utilidad y deben ser por tanto descartados. Normalmente, la palabra residuo se utiliza para hacer referencia a los residuos domésticos, aquellos generados por el consumo de alimentos y de otros productos. Sin embargo, también se puede aplicar a otro tipo de residuos más complejos tales como los que quedan a partir del uso de determinados químicos o productos en las fábricas. (Delgado, 1995)
Los residuos que son generados son: producto terminado perdido como la vena del

tabaco, sustrato, papeles, plásticos utilizados en el empaque de materias primas, entre otros.

4.6. Descripción del proceso productivo de la empresa

4.6.1. Casa de curado

Cuando el tabaco llega de las parcelas a la fábrica entra a la casa de curado donde se procede al ensarte del tabaco en cujes y se suben las barrederas durante un mes, se deja que se seque la vena y se le aplica agua por bajo para que agarre color. En el invierno se calienta con carbón donde se enciende y posteriormente se apaga para que el humo entre y se riegue por todo el tabaco, esto debido a que en la noche agarra moho y en el día se procede a abrir las ventanas para que entre en contacto con el aire. Ya cuando el tabaco cumple su período del mes se baja y se clasifican en Sano, Roto, Regular y posteriormente enviarlo al área de pilones.



Figura 1. Casa de curado

(Poco moho): Una vez por semana se calienta.

(Bastante moho): Una vez diario se calienta.

En la operación de ensartado entran 35 pares de hoja sana y salen 33, cada ensartado en cujes dura 1 minuto. Todo el proceso en las casas de curado tiene una duración de 1 mes, donde entran 150 quintales mojados y salen 120 quintales secos.

4.6.2. Pilones

De la entrega del tabaco de las casas de curado se procede a empilonar, con una temperatura de 110 Fahrenheit. Se vira con el objetivo de despegarlo y proporcionarle respiro al tabaco, esto cada 8-10 días consecutivamente hasta llegar a un período de 60 días. Cumplido este tiempo se aplica su primera agua a la hoja

de tabaco, se lleva al mojado y se rosea agua en forma de sprint (Dispersa). La cantidad de agua dependerá de los cortes, Corte 1 (poca agua), Corte 2 (agua moderada) Corte 3 (más agua).

Ya terminado el proceso del mojado de la hoja, ese mismo día se deja en reposo donde posteriormente el día siguiente se vuelve a empilonar virándolo cada 8-10 días hasta llegar a los 90 días. Si el tabaco fermenta perfectamente y coge su olor, color y sabor esperados se procede a secarlo de no estar completamente seco, se vira hasta llegarlo a una temperatura de 80 Fahrenheit y se envía al despalillo. Si el tabaco no fermento con la primera agua, se aplica la segunda agua a los 90 días, se deja en reposo ese día y el día siguiente se empilona nuevamente virándolo cada 8-10 días hasta llegar a los 120 días.



Figura 2. Pilonos

- ✓ Durante el período de empilonado se estará fumigando constantemente cada 8 días los sábados a las 12 del mediodía en ausencia del personal, con decís una semana y la próxima con sipermetrina durante los (90) 0 (120) días de proceso, esto para evitar la presencia de insectos. También se le aplicara la pastilla llamada melanina que controla la presencia de bichos, gorgojos y totolates.

Melanina bastante plaga: Cada 8 días. **Melanina poca plaga:** Cada 15-30 días dependiendo de la cantidad de plaga. Su forma de aplicación será con un total de 8 pastillas, 2 en la parte superior del pilón. 2 en la parte inferior debajo de la plataforma, y 4 en el centro en la camada 5.

- ✓ En la operación entran un total de 30 quintales (1 Pílon) salen 27 donde se pierden 3 en humedad y un desgaste aproximado 10% de pérdida, donde el 8% se pierde en el desgaste del virado, y el 2% en picadura que se separa del tabaco en el área de mojado. Todo el proceso tiene una duración de 3-4 meses donde el empilonado dura 45 minutos.
- ✓ Cuando el pilón está listo después de cada virada se tapa con el Yute (Bramante), esto para conservar su temperatura y que fermente mejor.

4.6.3. Despalillo

Consiste en quitar el 25% (Seco), 50% (Viso, Liger) de la vena de la hoja del tabaco, después de esto se pesa y se empilona para dejarlo reposar un total de 8 días y luego se pasa al secadero. Con un total de 50 mujeres, se despalillan 14-15 quintales diarios de hoja de tabaco y se pierde aproximadamente un 10% en vena (2 quintales) salen 13 quintales. El tabaco Seco sale del Corte (1,2), el Viso del Corte (3,4) y el Liger del Corte (4,5), para despalillar una hoja se dilatan 3 segundos.



Figura 3. Despalillado

4.6.4. Secadero

La hoja de tabaco se tiene 4 horas con extractores humedad para reducir la misma. Entran 10 quintales diarios salen 7 y se pierden 3 en humedad, con un margen de pérdida del 30% en humedad.



Figura 4. Secadero

4.6.5. Empaque

Se hacen pacas de 110 libras de tabaco siempre clasificándolo en seco, viso y ligero, y pacas de 120 libras de picadura.



Figura 5. Empaque

4.6.6. Transporte

Se transporte a la industria de san Rafael, Totogalpa (Protalasa) para ser procesado, o se vende de forma directa a clientes de la empresa.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo correspondiente al proceso productivo que se realiza diariamente en la empresa “Tabacos La Reyna S.A” el que se elaboró con las actividades de involucramiento como un empleado más, observación y toma de apuntes durante la etapa de recolección e interpretación de datos.

Fuente: (Universidad Nacional Abierta Y A Distancia (UNAD), 2002)

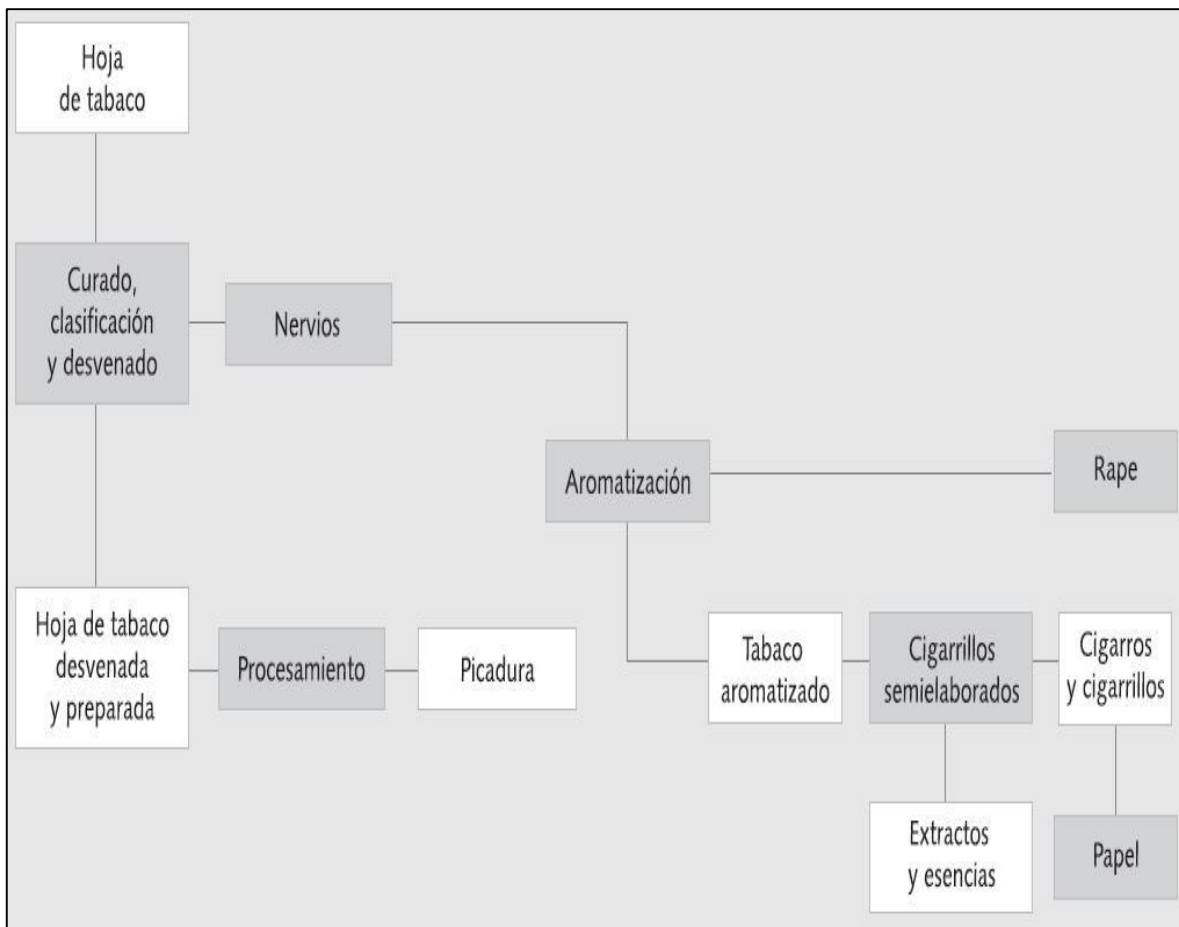


Figura 6. Diagrama de la cadena productiva de tabaco

4.7. Análisis de Puntos Críticos de control dentro del proceso de producción

El objetivo fundamental de este control es programar, coordinar e implantar todas las medidas tendientes a lograr un óptimo rendimiento en las unidades producidas, e indicar el modo, tiempo y lugar más idóneos para lograr las metas de producción, cumpliendo así con todas las necesidades del departamento de ventas. Existen diversos sistemas de control y planeación de la producción, los que varían de acuerdo con el tamaño y la naturaleza del proceso de fabricación. (IPN, 2010)

Un sistema adecuado de control de producción reporta los siguientes beneficios:

- ✓ Disminución de tiempos ociosos.
- ✓ Reducción de costos.
- ✓ Evita demoras en la producción.
- ✓ Permite cumplir, al departamento de ventas sus compromisos con los clientes.
- ✓ Incrementar la productividad.

4.8. Diagramas.

De acuerdo a muchas literaturas, organizaciones y personal empresarial, los diagramas, son herramientas de representación gráfica de la secuencia de pasos que se realizan en un proceso para la obtención de resultados estos pueden ser productos o servicios, o bien una combinación de ambos. (Marene, 2013)

Aplicaciones

Dentro de sus aplicaciones se encuentra la obtención de un conocimiento global y específico de un proceso, así mismo el análisis del proceso, facilitando información sobre posibles mejoras del mismo, también es una herramienta de gran utilidad en la identificación y solución de problemas y en el diseño y evaluación de posibles soluciones.

Ventajas significativas.

- ✓ Ayudan a las personas que trabajan en el proceso a entender el mismo, con lo que facilitaran su incorporación a la organización, por ende los diagramas de flujo son herramientas muy valiosas para la formación y entrenamiento del nuevo personal que se incorpore a la empresa.

- ✓ Permite que cada persona de la empresa se sitúe dentro del proceso, lo que conlleva a poder identificar las relaciones que tienen los clientes y proveedores dentro del proceso, por lo que se mejora la comunicación entre departamentos y personal de la organización.

- ✓ Las personas que están participando en el proceso lo entenderán de la misma manera, con lo que será más fácil lograr motivarlas a conseguir procesos más económicos en tiempo y costes, y mejorar las relaciones internas entre los cliente-proveedor del proceso.

4.9. Balance de materia y Energía

4.9.1. Importancia en la agroindustria

Los balances de materia y energía en el área de la Agroindustria son de importancia muy remarcada, ya que estos permiten llevar una contabilidad de las entradas y salidas de materiales, recursos y energía necesaria en un proceso o de una parte de este para determinar rendimientos en estos. Además es importantes para seleccionar y diseñar el tamaño de equipos u aparatos que se utilizaran, así como en la determinación de costos; ya que si uno no calcula bien un balance de materia, existe la posibilidad de encontrar significativas pérdidas en los rendimientos de los producto, a estimaciones de requerimientos energéticos en exceso, que pueden hacer que un proceso sea económicamente poco factible por las posibles pérdidas innecesarias de materiales y recursos (agua, energía eléctrica) y otros.

Balance de Energía

Como parte de la eficiencia de los procesos productivos, se buscan cumplir con los objetivos y metas propuestas con mínimos consumos energéticos. Siendo entonces imprescindible los balances de energía, a través del cual se cuantifican los flujos de calor de los procesos, siguiendo los principios básicos de los mecanismos de transferencia de calor, se trata entonces de aprovechar al máximo el principio fundamental de la conservación de la energía. (UNAD, 2009)

De esta manera en los procesos Agroindustriales se busca aprovechar la energía que un proceso está perdiendo con el fin de establecer medidas que nos permitan mejorar la eficiencia.

Balance de Materiales

A través de balance de materiales se cuantifican las cantidades de materia prima e insumos que son necesarios en la elaboración de un producto, aprovechando en este el principio de la conservación de la masa, siendo provechoso ya que se puede detectar mediante estos, posibles pérdidas de materiales. (UNAD, 2009)

4.9.2. Principios de la Producción Más Limpia

Como parte de la búsqueda de mejoras en los procesos y servicios, el Centro de Producción más Limpia establece medidas y/o estrategias que conducen a ahorros de recursos utilizados en el proceso productivo, estableciendo para esto principios y técnicas que garanticen tal finalidad. Los que detallamos a continuación: (CPML, 2016)

Principio de precaución

La precaución no es simplemente evitar situaciones legalmente perjudiciales, sino también el asegurarse que los trabajadores y la planta están protegidos contra problemas de salud y daños. El principio de precaución señala la reducción de agentes antropogénicos en el ambiente, y esto implica un rediseño del sistema

industrial de producción y consumo, que depende hasta ahora de un fuerte procesamiento de materiales. (CPML, 2016)

Principio de prevención

La prevención es igualmente importante, especialmente en aquellos casos en que se conoce el daño que puede causar un producto o proceso. El principio preventivo indica la búsqueda adelantada de cambios en la cadena de producción y consumo. La naturaleza preventiva de la Producción Más Limpia exige que la nueva solución reconsidere el diseño del producto, la demanda del consumidor, los patrones de consumo de materiales y la base material completa de su actividad económica. (CPML, 2016)

Principio de integración

La integración implica la adopción de una visión holística del ciclo de producción, y un método para introducir tal idea es el análisis de ciclo de vida. Una de las dificultades con la solución preventiva es la integración de medidas de protección ambiental a través de fronteras sistémicas. La regulación tradicional de extremo del tubo generalmente se aplica hasta un punto específico en que rigen medidas de procesos integrados para la reducción de contaminantes. Al reducir la necesidad de emisiones de tales sustancias en el ambiente, estas medidas entonces brindan una protección integrada a todo el medio ambiente. (CPML, 2016)

Técnicas de Producción más Limpia

- ✓ Mejoras en el proceso
- ✓ Buenas Prácticas Operativas
- ✓ Mantenimiento de equipos
- ✓ Reutilización y reciclaje
- ✓ Cambios en la materia prima
- ✓ Cambios de tecnología.

Beneficios de la aplicación de PML

- ✓ Posicionarse competitivamente en el mercado nacional e internacional de cara a los tratados de libre comercio.
- ✓ Responder a las tendencias internacionales que emergen en cuanto a normas y estándares ambientales.
- ✓ Influir en el desempeño ambiental de las empresas nacionales.
- ✓ Contribuir al cumplimiento de la legislación ambiental vigente.
- ✓ Generar el consumo y la demanda de productos elaborados con enfoque de Producción más Limpia.

4.10. Producción Más Limpia (PML)

El concepto de Producción más Limpia fue introducido por la Oficina de Industria y Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 1989. (Organización De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo Industrial (Onudi), 2005)

La Producción más Limpia (PML) es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a procesos, productos y servicios para incrementar sobre estos la eficiencia y reducir el riesgo para el ser humano y el medio ambiente. La Producción más Limpia puede ser aplicada a procesos usados en cualquier tipo de industria, a los mismos productos y a distintos servicios ofrecidos a la sociedad. (Sostenibles, 2005)

La Producción Más Limpia exige recapacitar sobre cómo se producen los bienes y servicios, de forma que exista el mínimo impacto medioambiental dentro de los límites tecnológicos y económicos actuales. Esta es una de las estrategias que posee, de tal forma que existan bajos costos y un sistema de producción eficiente, con óptimo uso de materias primas, menores desperdicios, entre otros. Siempre y cuando tomando en cuenta las características del proceso productivo.

La PML es un concepto que abarca las estrategias flexibles de prevención. Pretende prevenir que la contaminación ocurra y maneja el impacto ambiental del proceso completo de producción, no solamente los impactos de las salidas. También analiza las causas fundamentales de los problemas ambientales, en lugar de sus efectos, a través de un paquete integrado de mejoras en todas las etapas del proceso y del ciclo de vida del producto. (PNUMA, 2003)

Se ha comprobado que la inversión en prevención resulta menos costosa para las empresas, que las pérdidas que éstas pueden encarar derivado de la aplicación de procesos ineficientes. La comunidad identificada con la Producción Más Limpia certifica esta afirmación, sin embargo, una gran parte de las instituciones financieras que son las que otorgan los créditos para los proyectos, desconocen o no están lo bastante convencidas en este punto. Por lo cual mientras que, durante los últimos diez años, la Producción Más Limpia ha sido muy bien vista y adoptada por la comunidad de Ingeniería, la obtención de créditos continúa siendo uno de los obstáculos más grandes para una aplicación más amplia de la PML. (Onudi, 2005)

A pesar de todo ha habido algunos resultados positivos en este sentido. Se han incrementado las investigaciones y publicaciones relacionadas con la sostenibilidad financiera, estos donantes han emprendido proyectos de demostración, y en los últimos años han surgido mecanismos especiales de financiamiento para la Producción más Limpia en algunos países.

En adición, los mercados financieros están volviéndose más sensibles hacia el medio ambiente y la sostenibilidad.

Los costos del capital dependen principalmente de los resultados de la evaluación de riesgos y beneficios esperados, mientras que los asuntos relacionados con sostenibilidad inciden en ambos elementos.

Así mismo hay evidencia reciente de que inversionistas institucionales están apoyando cada vez más la sostenibilidad.

Aprovechando la Producción más Limpia. Listados de Chequeo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. División de Tecnología, Industria y Economía. (Onudi, 2005)

V. DISEÑO METODOLÓGICO

Mediante este capítulo se muestra la descripción de cómo se va a realizar la investigación y una relación clara y concisa de cada una de sus etapas.

5.1. Ubicación del estudio

La presente investigación se llevara a cabo en la empresa Tabacos La Reyna S.A ubicada en la comunidad del Regadío – Estelí frente a la casa comunal, a 36 km al norte de la ciudad de Estelí.

5.2. Tipo de investigación

Esta investigación es de carácter Descriptivo – Exploratorio, ya que se describe detalladamente todos los puntos relevantes que fueron planteados para la realización de este estudio, así como cada una de las etapas correspondientes a los objetivos propuestos tales como: la descripción del proceso productivo, la realización de balances de materia y energía para determinar gastos energéticos, de agua, de materiales y el manejo de los recursos de la empresa, lo cual proporcionó la base principal para generar este diagnóstico evaluativo; siendo necesaria la recolección, procesamiento e interpretación de datos, con los que se establecerán las propuestas de producción más limpia.

5.3. Materiales y métodos

Para la determinación del consumo de agua se realizaron las mediciones utilizando barriles (220 Litros), bidones (20 Litros) y recipientes plásticos (3 Litros), en la operación de mojado de la hoja de tabaco se utilizaran bidones con los cuales se medirá la cantidad de agua que sale por los aspersores en el tiempo de un minuto,

luego de esto la cantidad de agua que se recopile en el balde será trasladada a los recipientes de 3 litros para tener con mayor exactitud el gasto de agua por minuto en los mojaderos. Para medir el gasto de agua en las áreas de invernadero, mojadero, casa y jardines, empleadas para el riego y limpieza, se utilizarán barriles, esto se hará por periodo consecutivo de una semana.

En el caso de consumo de energía se procedió a realizar un estudio del gasto en Kw/h de los respectivos equipos y aparatos utilizados directamente o indirectamente para los fines de la empresa, luego ese gasto se multiplicó por las horas de consumo de cada uno de los equipos y aparatos para posteriormente multiplicarlo por el precio del kW dado por la empresa Disnorte-Dissur y así poder obtener el resultado del gasto de energía de la empresa, como último paso se hará un análisis comparativo con el recibo de luz para validar el resultado.

Para el cálculo de los desechos de la empresa se realizará una medición para identificar la cantidad de cada uno de ellos, en el área de mojadero restos de tabaco se pierden con el mojado cuando se separan del moño y caen al suelo en forma de picadura las cuales se recogen y se botan, en este caso los restos de tabaco que caen al suelo son recogidos secados y posteriormente pesados y se multiplicarán por el precio del quintal de picadura. En el caso del sustrato producto de la mezcla de aserrín, arenilla y tierra roja utilizada para la siembra de la planta, se multiplicará el precio del metro cuadrado de sustrato por la cantidad que sea desechada del mismo, cabe señalar que esta mezcla solo es utilizada una vez cuando su rendimiento es para dos siembras.

En el caso del gasto de agua efectuado por los operarios en la planta se utilizarán recipientes plásticos de 20 litros para medir el consumo de agua potable realizado por los mismos, como es el caso de los baños no se calcula este consumo ya que en la empresa solo cuentan con el uso de letrinas.

Para la determinación del consumo energético realizado por los trabajadores de la empresa primero se verificará cuáles son los aparatos utilizados que gastan

energía, luego de esto se procederá a identificar cual es el índice de gasto en kW de cada uno de ellos y por último se multiplicará este gasto por el tiempo que utilicen estos aparatos arrojando de esta manera el resultado de este consumo.

Para la realización de los balances de materia y energía se cuantificarán las entradas y salidas de la materia prima tabaco en cada una de las etapas realizadas en la pre industria, estos valores estarán soportados por la experiencia de los productores como es el caso de las casas de curado que la pérdida es por agua, en las operaciones de mojado, empileado, despallido y secado estos valores serán proporcionados por el jefe de producción.

5.4. Actividades por objetivos

✓ **Evaluar el proceso productivo de pre industria a través de la identificación de sus respectivas etapas para definir los estándares de calidad aplicados en la empresa.**

1. Realizar visitas de campo en la empresa Tabacos la Reyna estableciendo una agenda de diálogo con los jefes de producción y personal con ayuda de la observación para analizar la línea productiva en la pre industria de tabaco.
2. Identificar las etapas productivas del proceso de pre industria de tabaco a través de una inspección en cada una de las áreas de la empresa involucrándose en todas actividades de producción para definir en un orden lógico el conjunto de operaciones de acondicionamiento realizadas a la hoja del tabaco.
3. Recopilar información del proceso de producción para establecer una descripción general del mismo a través del asesoramiento del personal de la empresa y de esta manera elaborar un flujograma de proceso con la ayuda del programa Visio.

✓ Realizar balances de materia y energía para determinar el consumo de agua, energía eléctrica y generación de residuos

1. Calcular el consumo de agua, energía eléctrica y generación de desechos involucrándose en cada una de las etapas del proceso en donde estén presentes estos recursos mediante el uso de formatos de recopilación de datos durante los periodos establecidos para obtener en números un valor real del consumo de cada uno de ellos.
2. Realizar un análisis de consumo de agua por medio de la medición del gasto en cada una de las áreas de la empresa utilizando baldes, barriles y recipientes plásticos para medir los caudales de entrada de agua cada una de las operaciones. Se hará de esta forma, ya que la empresa solo utiliza agua proveniente de una fuente natural y no se cuenta con el servicio brindado por la empresa Enacal.
3. Realizar un análisis del gasto energético y comparar los datos obtenidos con los provenientes de las facturas mediante el uso de hojas de cálculo en Excel para elaborar gráficas y obtener una mejor visualización de los resultados.
4. Establecer la cantidad de residuos generados en cada una de las áreas de la empresa, utilizando hojas de control para clasificar los diferentes tipos de desechos producidos por la planta y de esta manera identificar cuál área genera mayor pérdida.
5. Elaborar tablas y gráficos de consumo para el análisis de resultados por medio de la utilización de hojas de cálculo para ordenar los datos en una secuencia lógica e identificar las áreas que presentan un mayor consumo.
6. Realizar cálculos de materia y energía mediante el pesaje de las materias primas a la entrada y salida de cada proceso u operación para determinar las cantidades de pérdida durante el periodo de evaluación a través de consultas e involucramiento directo en las actividades de la empresa utilizando tablas de recopilación de información.

✓ **Determinar los rendimientos operativos de la empresa para medir el nivel de utilidad de los recursos empleados por la empresa en el proceso de pre industria**

1. Participar en las actividades de la empresa realizando visitas de seguimiento y control en cada una de ellas mediante el monitoreo de las operaciones productivas para identificar la entrada y salida de materiales así como el rendimiento del proceso de producción.
2. Consultar a los encargados de las áreas las entradas y salidas de materia prima por etapa mediante el registro de los datos proporcionados para establecer los rendimientos en las áreas de producción y obtener datos concretos de las pérdidas en cada una de ellas.
3. Analizar los rendimientos por operación del proceso de pre industria a través de la identificación de las etapas que presenten pérdidas de materia prima y de esta manera evaluar el nivel de eficiencia con el que trabaja la empresa y así poder diseñar estrategias para minimizarlas.

✓ **Evaluar oportunidades de mejora en base a los resultados del diagnóstico.**

1. Delimitar los principales aspectos a mejorar dentro del proceso productivo de la empresa mediante una estandarización del proceso para establecer los parámetros de control de los recursos a utilizar en cada una de las etapas.
2. Establecer alternativas de aprovechamiento de residuos a través de la determinación de las cantidades producidas durante el proceso, para su reutilización en la cadena productiva en pre industria de tabacos.
3. Crear estrategias para el manejo adecuado de los recursos hídricos y energéticos mediante un análisis detallado de consumo en cada una de las áreas evaluadas para dar uso racional a cada uno de ellos.
4. Incorporar al proceso medidas correctivas de seguridad laboral a través del involucramiento directo en las actividades de la empresa, dando a conocer

las normativas de seguridad en cada sector para mantener un ambiente seguro y confiable en las áreas de trabajo.

5. Diseñar un conjunto de señales de buenas prácticas operativas mediante la utilización de rotulaciones ubicadas en las áreas productivas de la empresa, plasmadas en un plano de distribución dentro de la planta como propuesta de mejora para regular el manejo adecuado del proceso en cada una de sus etapas.

5.5. Análisis y procesamiento de la información.

✓ Microsoft Office Word

A través de esta herramienta se redactará el informe final, se utilizará para la transcripción de toma de apuntes, estructuración del diagnóstico y presentación de resultados.

✓ Microsoft Office Excel

Será necesario su uso para la generación y realización de tablas, recogida de datos de encuestas, realización de cálculos y gráficos.

✓ Microsoft Office Visio

Se recurrirá a este programa, para la elaboración de los diagramas, organigrama y planos de la empresa, etc.

✓ Microsoft Office Power Point

Este programa fue necesario para la presentación visual del diagnóstico a través de la creación de diapositivas.

VI. ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS

A partir de la información recopilada, la cual se obtuvo mediante la aplicación de herramientas de recolección de datos como encuestas, entrevistas y cuestionarios, se logró obtener información general y relevante de la empresa, cabe destacar que fue determinante el involucramiento directo en la empresa, por un tiempo continuo de cuatro meses consecutivos.

6.1. Generalidades de la empresa

A continuación se presentan las generalidades de la empresa con el objetivo de proporcionar al lector la información más importante y necesaria para poder comprender las actividades y los fines de la empresa como tal, para ser una organización de servicio a la comunidad y rentable ante los estatutos de la misma.

Nombre: Tabacos La Reyna S.A.

Fundación: 16 abril 2007.

Ubicación: Frente a casa comunal, El Regadío-Estelí

Servicios que brinda: Pacas de tabaco para venta y procesamiento.

Teléfono: 88097558.

Gerente: Luis Miguel Olivas Castillo.

Propietario: Fidel Ernesto Olivas Jarquín.

6.1.1. Misión

- ✓ Producir tabacos de calidad y generar a la región una fuente estable de empleos, a empleados, productores y mejorar el manejo productivo del tabaco con la finalidad de contribuir con las instituciones del estado para el

desarrollo sostenible del tabaco y así optimizar el uso de los recursos hídricos en la producción del mismo.

- ✓ Ser una empresa rentable a través de la competencia en los diferentes tipos de mercado, compitiendo con calidad, precios. Así como procesar y exportar las mejores hojas de tabaco a los mejores mercados.

6.1.2. Visión

- ✓ Poder ser más eficientes obteniendo una mejor calidad en la producción de tabacos, y así poder extendernos hacia otros mercados más exigentes en calidad donde a nivel empresarial se beneficie el trabajador, la empresa misma y el propio estado con mejores aportes productivos.

6.1.3. Antecedentes

El cultivo del tabaco en la comunidad del regadío nace del pensamiento del señor Fidel Ernesto Olivas Jarquín, quien quería experimentar en estas tierras el cultivo de esta planta, su objetivo principal era brindarle trabajo a los habitantes de esta comunidad.

Para el año 2004 se comienza a ejecutar esta idea iniciándose con un experimento de 1 manzana la cual fue sembrada por 2 pequeños productores: Orlando Pérez y Edgar Olivas con ½ manzana c/u.

Al obtenerse los resultados esperados se siguió con la siembra de este rubro donde al pasar del tiempo cada vez aumentaban más el número de productores que se dedicaban al cultivo de esta planta siendo su cabeza principal Don Fidel Ernesto Olivas Jarquín.

En 2004-05 año en que se comenzó a cultivar el tabaco en el Regadío se realizaron 3 siembras de aproximadamente 30 manzanas. Para 2008 se realizó una 4 siembra en la cual se cultivarían 50 manzanas.

Desde 2012 hasta la fecha se siembran un total de 70 manzanas de tierra del rubro tabaco que se dividen en 3 ciclos al año donde están involucrados alrededor de 15 productores, obteniéndose alrededor de 800-1200 qq por año de producción.

6.1.4. Descripción de Funciones del personal de la empresa.

Gerente General: Es la persona más importante al frente de esta empresa, este tiene como función la dirección completa de cada uno de sus subordinados, ya que posee la autoridad de tomar decisiones para cada operación y actividad de que corresponde a la empresa.

Vice-Gerente: Es la persona encargada de suplantar al gerente general en su ausencia, ejecuta cada una de las orientaciones y decisiones del gerente.

Contador(a): Es el individuo que aplica, gestiona, interpreta y registra la contabilidad de la empresa, lleva la historia contable de sus clientes, produce informes externos o para terceros y es la persona que aporta la información útil para la toma de decisiones financieras.

Jefe de Producción: Es el responsable principal del buen funcionamiento de lo que corresponde a las áreas de producción y manufactura, es la persona más importante en brindar buenos resultados a la gerencia de la empresa.

Encargado de Producción: Es la persona que debe procurar que cada operación se efectúe de la manera idónea, optimizar recursos y resolver algún posible problema que se presente en el proceso.

Planillera: Maneja el control de asistencias y reportes de trabajos internos dentro de la empresa.

Operario: Es el individuo que realiza las actividades de mantenimiento, terminación del producto final (empaquetado), etiquetado y provisión de insumos en cada área de trabajo.



Figura 7. Organigrama de funciones

6.1.5. Descripción del plano de la empresa

La empresa Tabacos La Reyna S.A, posee una dimensión de 250.45 metros de frente y 320.68 metros de largo, lo que representa un total de 80314.306 m². Se cuenta con 16 áreas involucradas con los procesos productivos, las cuales se dividen en 5 Galeras (Casas De Curado), 2 áreas (Pilonas), 1 (Despalillo), 1 (Secadero), 2 (Mojaderos), 1 (Empaque), 1 (Semillero), 1 (Invernadero), 1 área (Ensarte), 1 (Pila) de agua con vertiente natural; Así como también se cuentan con 1 área de oficinas, 2 de Letrinas y 1 Casa.

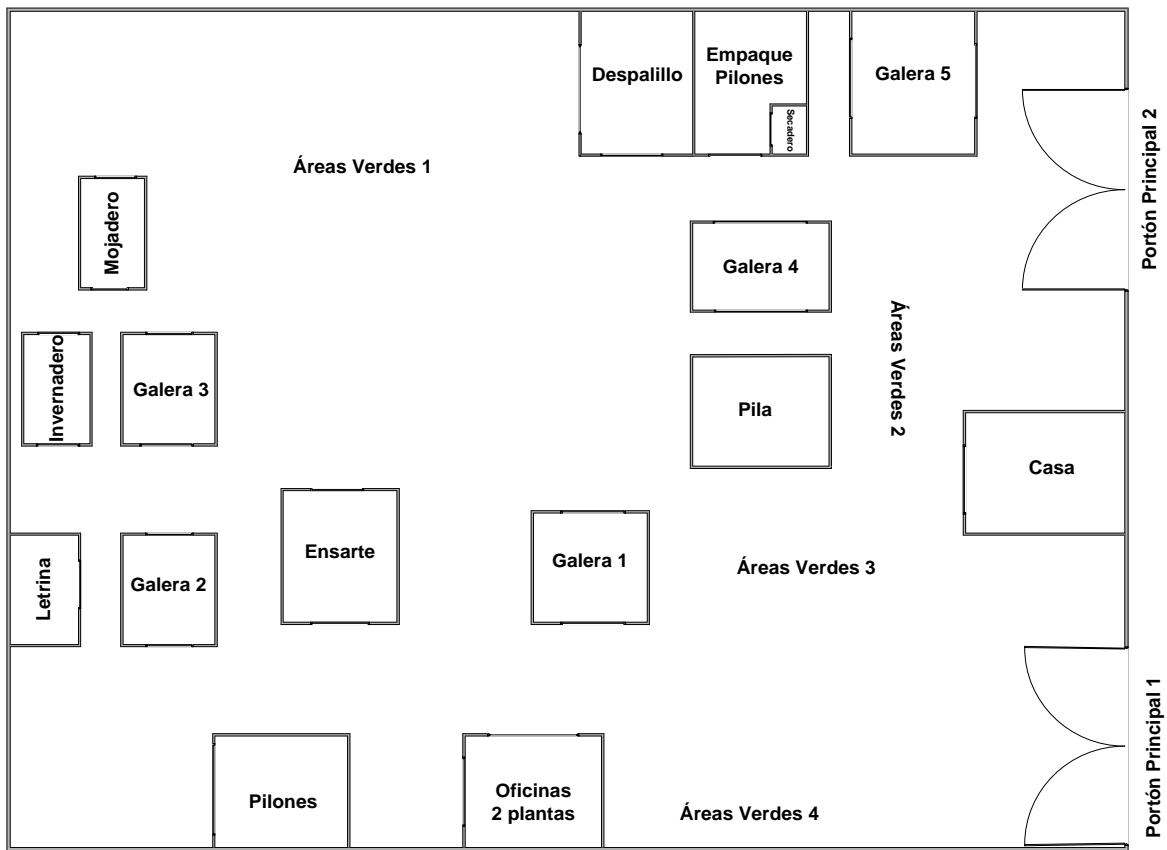


Figura 8. Plano de la Empresa Tabacos La Reyna S.A

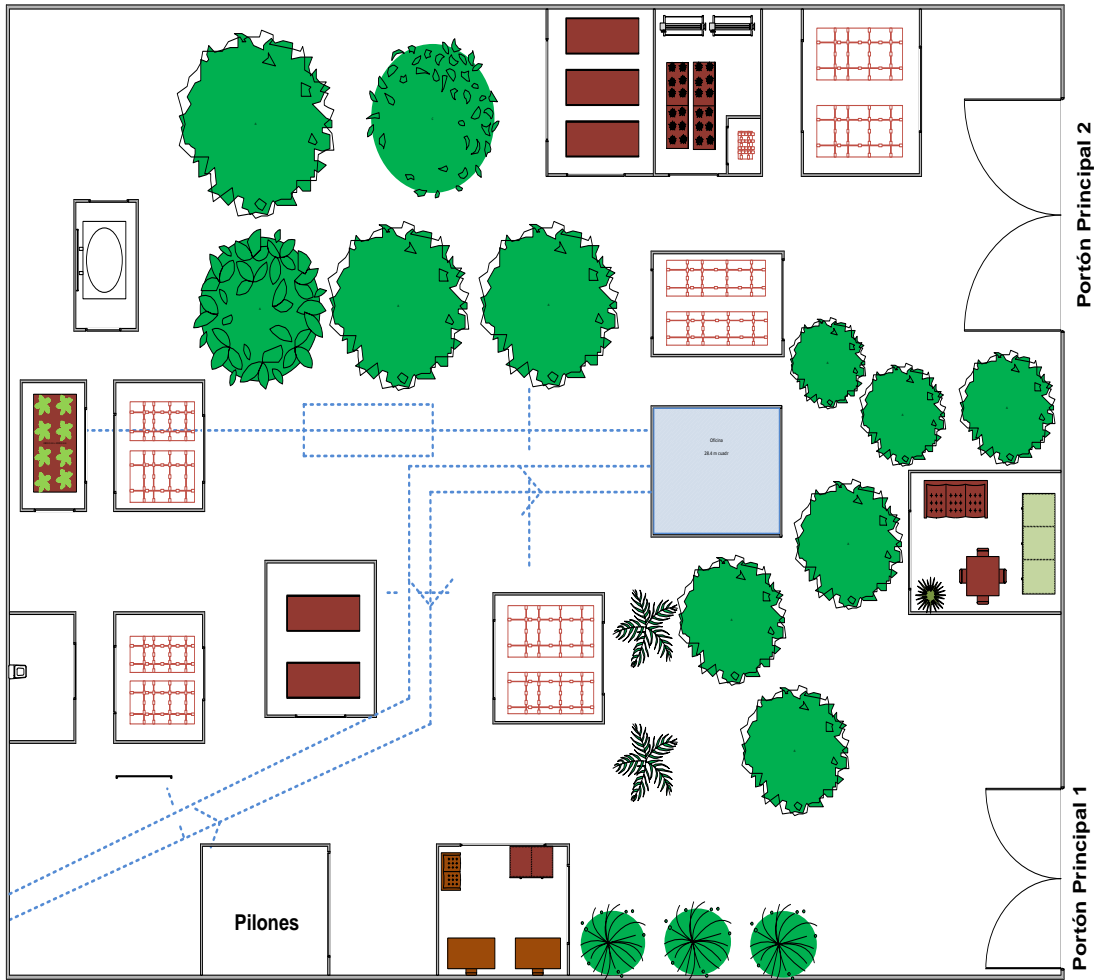


Figura 9. Plano de la Empresa con mobiliarios

6.2. Pruebas de control de calidad.

Tabacos La Reyna S.A se ha caracterizado a lo largo de sus 10 años de trayectoria como una empresa competitiva entre las encontradas en la zona norte del País, debido a su calidad, precios y gusto, que la hacen especial, según sus clientes, lo que ha generado una buena reputación.

Para el control de calidad de la materia prima (hoja de tabaco) la empresa realiza las inspecciones siguientes:

- ✓ Primero se clasifica en sano (mejor calidad), regular (calidad media), roto (calidad aceptable).
- ✓ Se analiza que la hoja se encuentre bien curada para ello tiene que estar flexible y con un color café oscuro.
- ✓ La humedad de la hoja tiene que ser del 10-20%.
- ✓ La temperatura de 60 Fahrenheit.
- ✓ Textura suave.
- ✓ Que sea moldeable, manipulable, de tal forma que se toque, se doble y si no se rompe la hoja entonces se analiza y posteriormente se acepta.
- ✓ La hoja tiene que medir según las siguientes especificaciones: sano (14-16 pulgadas), regular (10-14 pulgadas), roto puede ser de cualquiera de las medidas anteriormente descritas a diferencia que sería una hoja con agujeros o rota.

Según las entrevistas (Véase Anexo 2) aplicadas a los operarios y la observación realizada, se comprobó que la empresa, no posee normas, reglas o exigencias por parte de la gerencia hacia los proveedores, que garanticen materias primas e insumos con la calidad requerida por las empresas tabacaleras.

Debido a estas faltas de reglas y normativas, se ha generado un conformismo entre los proveedores de materia prima, provocando la inconstancia en su hora de entrega, así como la variación de la calidad en la misma.

En la siguiente tabla se describe a continuación cada una de las pruebas realizadas en las casas de curado a las plantaciones de tabaco que entregan los productores a la empresa por el departamento de control de calidad de Tabacos La Reyna S.A.

Tabla 1. Control de pruebas de calidad

| Prueba | Objeto | Análisis del resultado | Procedimiento |
|-------------------|---|--|--|
| Clasificación | Almacenar o procesar la materia prima en la secuencia de clasificación (Sano, Roto, Regular) para llevar un orden lógico del tipo de tabaco que se procesa. | La materia prima debe de estar debidamente clasificada y ordenada en cujes de 35 pares de hoja sana en las barrederas de las galeras. | Cuando la hoja de tabaco se encuentra en las casas de curado en las carpas, el operario la clasifica de la siguiente forma, sano (mejor calidad), regular (calidad media), roto (calidad aceptable). |
| Curado de la hoja | Examinar que la hoja cumpla con las especificaciones siguientes: color café oscuro un olor agradable y flexibilidad de la misma. | Este proceso lleva un mes en casas de curado se logra obtener una hoja para procesar de excelente calidad con olor y color deseado por la empresa. | Se sube un mes alas barrederas donde se le aplica agua en forma de rocío por debajo para que agarre el olor y color. En invierno se calienta con carbón por las |

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

| | | | |
|-----------------------|---|---|---|
| | | | noches y por el día se abren las ventanas de las galeras para proporcionarle respiro y seque con mayor naturaleza. |
| Prueba de humedad | Examinar la hoja de tabaco para garantizar al departamento de pilones si cuenta con la humedad requerida para empezar a procesarla. | El tabaco llega de las parcelas a las casas de curado con una humedad hasta de un 90% y termina su proceso en casas de curado a una humedad del 10-20%. | Se le aplica un test a la hoja de tabaco con los expertos en el tema y así determinar por medio de tanteo o tacto, la humedad necesaria para seguir con sus debidos procedimientos de producción. |
| Prueba de temperatura | Examinar la hoja para ver si cumple con la temperatura requerida por la empresa para ingresarla al proceso productivo de pilones | El tabaco llega a las casas de curado a una temperatura muy fresca un 40-45 Fahrenheit y sale del proceso a unos 60-65 Fahrenheit. | Se aplica el termómetro a la hoja de tabaco en consecuente da el resultado de la temperatura. |

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

| | | | |
|------------------------------|--|--|---|
| Prueba de textura | Examinar la hoja para garantizar a la empresa la entrada de un tabaco suave y flexible | La hoja debe de ser una hoja frágil, de contextura suave. | Se le hace un test a la hoja con los expertos en tabaco por medio de contacto directo con la materia prima. |
| Moldeabilidad y manipulación | Examinar la materia prima tabaco para determinar si esta cumple con las condiciones necesarias de fortaleza. | La hoja tiene que ser fuerte, resistente y de una consistencia no muy delgada. | Los expertos en el ramo tabacalero determinan los parámetros anteriormente descritos a través de manipulación directa con la materia prima. |
| Medida de la hoja | Medir el tabaco sano roto y regular y ver si cumple las especificaciones necesarias de aceptación. | El tabaco debe de medir según las especificaciones de aceptación de la empresa Sano (14-16 pulgadas), regular (10-14 pulgadas), roto (10-16 pulgadas). | Los expertos en el rubro tabacalero manejan de forma visual los tamaños aceptables de la hoja, por ende solo dejan pasar el tabaco que según ellos cumple con los requisitos necesarios para que sea aceptable por medio de la empresa. |

6.3. Análisis de los proveedores

Tabacos La Reyna S.A es una empresa la cual produce su propia materia prima, pero para el beneficio de la comunidad y de la misma empresa se tomó la iniciativa de aliarse con los productores agrícolas que habitan en la comunidad, en la siguiente tabla se muestra la cantidad de productores que cultivan tabaco, la cantidad de materia prima que proveen a la empresa así como fechas de entrega y el número de manzanas que siembra cada uno para obtener la materia prima que entra al proceso productivo de la empresa.

Tabla 2. Proveedores de Materia Prima

| Nombre Del Productor | Fecha De Recepción | Cantidad Quintales | Nº Manzanas Cultivadas | Rendimiento Por Manzana | Tipo De Semilla | |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| Tabacos La Reyna S.A | 05/03/15 | 500 | 20 | 25 | Habano Criollo 98 | |
| Luis Cruz | 04/02/15 | 216 | 8 | 27 | Corojo 84 | |
| Rommel Irías | 06/02/15 | 162 | 6 | 27 | Corojo 84 | |
| Orlando Pérez | 16/04/15 | 135 | 5 | 27 | Corojo 84 | |
| Edgard Olivas | 14/03/15 | 81 | 3 | 27 | Corojo 84 | |
| Arsenio Olivas | 20/02/15 | 54 | 2 | 27 | Corojo 84 | |
| Celina Olivas | 07/03/15 | 54 | 2 | 27 | Corojo 84 | |
| Francisco Torres | 09/05/15 | 27 | 1 | 27 | Corojo 84 | |
| Jairo Úbeda | 15/05/15 | 27 | 1 | 27 | Corojo 84 | |
| Leo Olivas | 22/06/15 | 27 | 1 | 27 | Corojo 84 | |
| Jorge Torres | 02/07/15 | 27 | 1 | 27 | Corojo 84 | |
| Total | - | 1310 | 50 | - | - | |

En la tabla anterior de proveedores de materia prima se muestra el dato en números del total de quintales de tabaco que los productores llevan al proceso productivo de

la empresa, cabe señalar que la propia empresa es el mayor productor de materia prima con un total de 500 quintales en los meses de febrero a julio, época en que se recepciona la materia prima en la empresa, desde el primer corte hasta el quinto corte de la planta de tabaco. Según la entrevista realizada a los productores la manzana de siembra que en el primer corte da una producción de 4 quintales es considerada en inicios una cosecha exitosa. Como se puede observar solo se utilizó una fecha de recepción, ya que los productores entregan a la empresa 5 veces tabaco de 5 cortes que le hacen a la planta, el último corte es de mayor producción.

Como se muestra en la tabla Tabacos La Reyna S.A trabaja con el tipo de semilla Habano Criollo 98, semilla que tiene un rendimiento productivo de 25 quintales manzana, los productores se percataron que con este tipo de semilla estaban teniendo pérdidas, es por ello que cambiaron el tipo de semilla en la siembra de sus tabacos. Según entrevistas al mayor aportador de tabaco entre los productores Luis Cruz la semilla Corojo 84, es una semilla resistente a la sequía un problema de peso en el año 2015 para la empresa, este tipo de semilla permite a los productores trabajar con más calma ya que tiene la ventaja de ser más resistente a las enfermedades y al clima cuando este no está apto para su desarrollo, cabe destacar que la semilla corajo 84 proporciona al productor muchas ventajas con respecto a la criollo 98 que además de ser más resistente es más rentable, por lo que tiene un rendimiento productivo de 27 quintales por manzana. Es por ello que se recomienda a la empresa Tabacos La Reyna S.A cambiar el tipo de semilla para obtener mejoras productivas y económicas, factores de total importancia en el desarrollo para la mejora de la empresa.

En el siguiente gráfico de pastel se muestra en porcentajes y números (qq) el aporte de cada productor al proceso productivo de Tabacos La Reyna S.A, cabe señalar que la propia empresa es productora de la materia prima. Como se puede observar a continuación la misma empresa es la que produce más quintales de tabaco en hoja verde con un total de 500 quintales y un 38% del 100% de toda la producción anual.

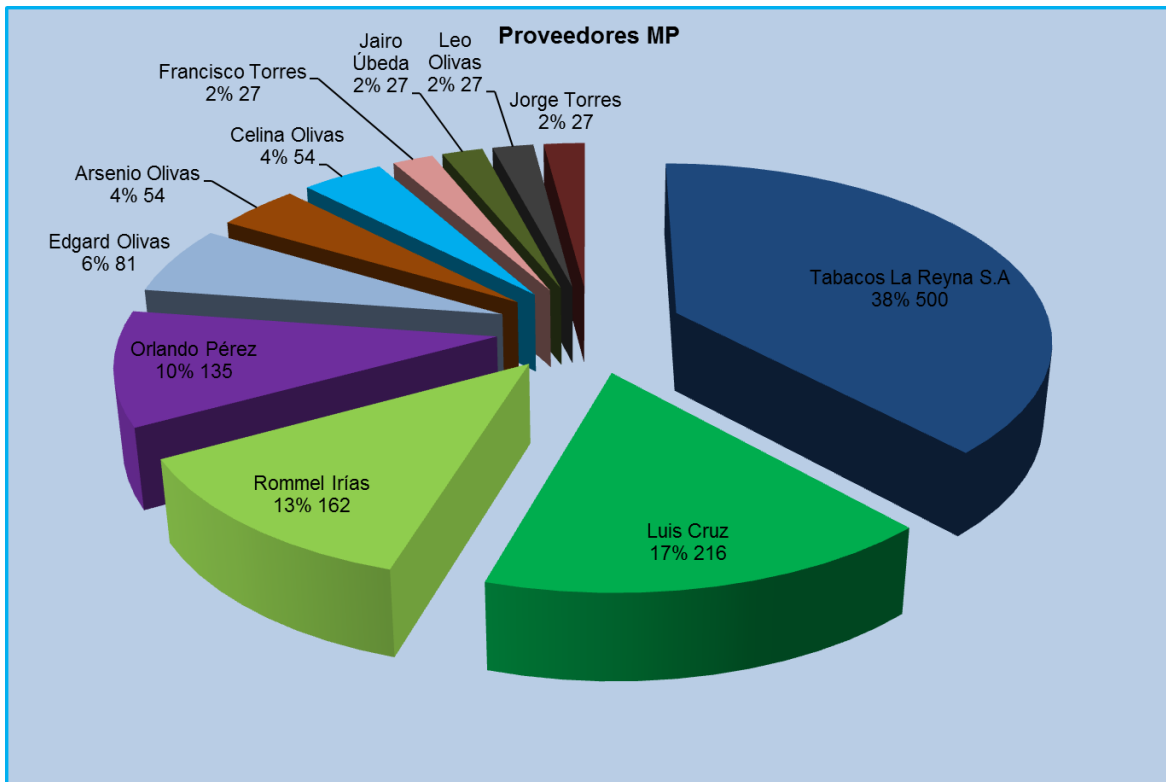


Figura 10. Proveedores de Materia Prima

6.4. Análisis de las condiciones presentes en la empresa, según lo establecido por el manual de BPO y PML, las Normativas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses y el Reglamento Técnico Centroamericano para Buenas Prácticas De Manufactura (NTON 03 069-06 y RTCA 67.01.3306)

En este diagnóstico se analizó la empresa “Tabacos La Reyna S.A” paso a paso en cada una de sus áreas, actividades y equipos identificando las fortalezas y debilidades con las que cuenta, y luego de cada análisis, se planteó como debería funcionar la empresa según lo establecido por las Normativas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses y el Reglamento Técnico Centroamericano.

Dicho diagnóstico tiene como objetivo establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene, de operación, condiciones de infraestructura y procedimientos

establecidos para todos los procesos de producción y control de productos afines, con el objeto de garantizar la calidad de dichos productos, por lo cual se analizó a través del uso de las NTON, RTCA y el Manual de procesamiento, el cual tiene como principio el uso de las BPM.

6.4.1. Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento

Pisos “Tabacos La Reyna S.A”

En el área de producción 1 y 2 la empresa posee problemas con el piso, tienen grietas debido a que están contruidos con material poco resistente; embaldosado (cemento, arena, pedrín), por lo cual se necesita hacer reparación del mismo, en el área de despalillo se encuentra en perfectas condiciones. De igual forma muchas veces el derrame de agua de mojado con químicos contribuye al deterioro.



Figura 11. Pisos

Pisos según NTON

1. Los pisos deben ser de materiales impermeables, lavables y antideslizantes que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan; además deben estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección.
2. Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.
3. Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.
4. Los pisos deben tener desagües y una pendiente, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos.

Paredes “Tabacos La Reyna S.A”

Las paredes de la empresa, están construidas con materiales resistentes, debidamente repelladas y pintadas (color hueso), y rodapié rojo.

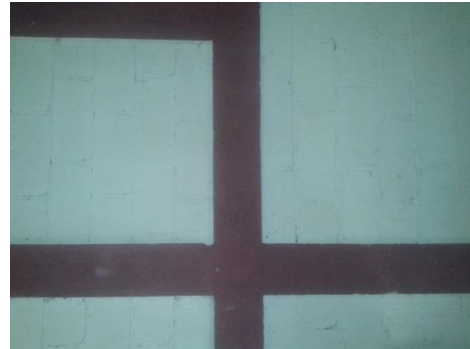


Figura 12. Paredes

Paredes según NTON

1. Las paredes interiores en particular en las áreas de proceso deben ser construidas o revestidos con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas preferiblemente blancos, que permitan la fácil detección de suciedad y mantenerlas en permanente estado de limpieza.
2. Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros.
3. Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben tener curvatura sanitaria.

Techos “Tabacos La Reyna S.A”

El techo en la empresa, está construido de material resistente y su adecuado desnivel con caídas de aguas y canales de desagüe; en todas las partes de la empresa se cuenta con cielo raso.

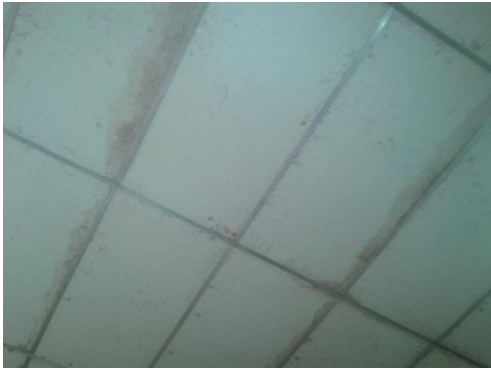


Figura 13. Techos

Techos según NTON

1. Los techos deben estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas. Serán de material resistente a la intemperie con cielo raso, sin filtraciones y se mantendrán en completo estado de limpieza.

Ventanas y puertas “Tabacos La Reyna S.A”

Las puertas en todas las áreas de la empresa son de metal a excepción del área de despalillo que es de madera y vidrio, en el área de producción 1 y 2 en vez de ventanas se cuenta con persianas y en despalillo las ventanas son de madera y vidrio.



Figura 15. Ventanas



Figura 14. Portones

Ventanas y puertas según NTON

1. Las ventanas deben ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que impidan la entrada de agua, plagas y acumulación de suciedad, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.
2. Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco y en buen estado.
3. Las puertas que comuniquen al exterior del área de proceso, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas.

Iluminación “Tabacos La Reyna S.A”

La empresa en el área de producción 1 cuenta con buen sistema y distribución de iluminación, se cuenta con bombillos ahorrativos, de luz blanca, de igual forma gracias a la presencia de persianas, posibilita la entrada de luz natural y por ende

el ahorro de luz artificial. Sin embargo los bombillos no están debidamente protegidos con malla preventivas contra rupturas en ninguna de las áreas de la empresa. En el área de producción 2 la iluminación es defectuosa ya que varias de las candelas en el área productiva de secado, pilones, empaque y almacenamiento están fundidas, se recomienda cambiar el sistema de iluminación con bujías económicas. En el área de despallillo la iluminación se encuentra en perfecto estado, la mayoría de las candelas funcionan pero a diferencia de las otras áreas esta es la más iluminada de la empresa debido a las ventanas y ala posición en la que se encuentra ésta que provee luz natural a la perfección.



Figura 16. Iluminación

Iluminación según NTON

1. Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos.
2. Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación, y manejo de los alimentos, deben estar protegidas contra roturas. La iluminación no debe alterar los colores. Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deben estar recubiertas por tubos o caños aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.

Ventilación “Tabacos La Reyna S.A”

La empresa cuenta con buena corriente de entrada de ventilación en todas las áreas que evita la propagación de calor y mal estar de los operarios; sin embargo concierne al diseño de la empresa y que el portón de entrada se mantiene abierto todo el tiempo, debido al constante ingreso de trabajadores, la entrada de polvo puede significar un riesgo.

Ventilación según NTON

A. Debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire suficiente y evite la condensación de vapores.

B. La dirección de la corriente de aire no deben ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

6.4.2. Abastecimiento de agua

El suministro de agua presente en la empresa, es adquirido a través de la fuente de agua un vertiente natural presente dentro del circulo territorial de la empresa, el agua potable es adquirida por medio del servicio comunitario existente dentro la comunidad manejado en todas sus formas por un grupo de personas electas por la comunidad y la alcaldía de Estelí, la empresa no cuenta con recipiente higiénicamente adecuado para la



Figura 17. Abastecimiento de agua

acumulación conveniente de agua potable, que signifique un plan o estrategia para posible imprevistos que puedan surgir como: suspensión del servicio, ruptura de tuberías u otros.

De igual forma en este lugar no se realiza ningún tipo de análisis al agua adquirida, cabe destacar que el sistema de drenaje se encuentra en buen estado.

Abastecimiento de agua según NTON

El agua que utilice la procesadora deberá reunir los siguientes requisitos:

- ✓ Ser agua potable apta para el consumo humano.
- ✓ En cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del establecimiento.
- ✓ El agua debe clorarse antes de su uso en la planta y mantener una vigilancia permanente de la calidad sanitaria de la misma.
- ✓ En el caso de que almacene en tanques, estos deberán estar bien ubicados y en buenas condiciones higiénico sanitarias.
- ✓ El agua potable debe ajustarse a lo especificado en la Normativa específica de cada país. Debe contar con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución de manera que si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpan los procesos. El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable.
- ✓ Transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta.
- ✓ Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua, u otros desperdicios líquidos.

6.4.3. Disposiciones de residuos sólidos y aguas residuales

Desechos sólidos “Tabacos La Reyna S.A”

Los principales desechos sólidos generados en la empresa son restos de tabaco por desgaste (picadura), vena de tabaco, sustrato, estos en si emitidos de los diferentes procesos productivos de la empresa por manipulación directa con la materia prima tabaco, los cuales son depositados en arpías y posteriormente llevados al basurero municipal para ser quemados.



Figura 18. Desechos sólidos

Desechos sólidos según NTON

1. Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.
2. No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los productos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.
3. Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.
4. El depósito general de los desechos, deben ubicarse alejado de las zonas de procesamiento. Bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección de lixiviados y piso lavable.

Aguas residuales “Tabacos La Reyna”

En la empresa no se cuenta con un sistema de aguas residuales, debido a que los servicios higiénicos son las llamadas “letrinas”: sin embargo está construido un

drenaje que este inicia exactamente en la pila de agua donde está presente un ojo de agua permanente que mantiene a la empresa con agua disponible el tiempo que se le necesite, ya que el agua potable de la comunidad solo se le tiene acceso aproximadamente unos 30-40 minutos al día tiempo que puede ser por la mañana o tarde, esto debido a que la directiva comunitaria decide este lapso de tiempo por estar en una etapa de escasez del líquido. Dicho drenaje solo tiene un objetivo llevar el agua al río cuando la pila rebalsa, el lado negativo de esto es que en la área de producción 1, mojadero, el tabaco es lavado y el agua contaminada se cuela exactamente en el drenaje y va directamente a uno de los ríos principales de la comunidad. En la empresa no existe ningún sistema de tratamiento de las aguas residuales, ni retenedores de sólidos.

Drenajes según NTON

Debe tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.

6.4.4. Limpieza, desinfección y control

No se poseen animales domésticos y se realiza un correcto saneamiento básico de los alrededores; para el control de plagas o roedores se hace fumigaciones (Decís) 1 vez por semana lo rutinario, a la presencia de mucha plaga 2-3 veces por semana. Cada 15 días es aplicada una pastilla conocida como melanina en los alrededores del área de producción y pilones esta para el control de mohos, gorgojos y totolates.



Figura 19. Limpieza

Los materiales utilizados para la limpieza como: escobas, cepillos, detergentes y cloro comercial etc., no poseen ningún lugar específico de almacenamiento, así mismo se encontró que estos instrumentos son utilizados en cualquier área de la empresa por ejemplo la escoba utilizada para limpiar el área de la casa, oficinas y áreas de producción, lo cual significa un riesgo de contaminación cruzada.

Programa de limpieza y desinfección según NTON

A. Las instalaciones y el equipo deben mantenerse en un estado adecuado de limpieza y desinfección, para lo cual deben utilizar métodos de limpieza y desinfección, separados o conjuntamente, según el tipo de labor que efectúe y los riesgos asociados al producto. Para ello debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos, el cual debe especificar lo siguiente:

- ✓ Distribución de limpieza por áreas.
- ✓ Responsable de tareas específicas.
- ✓ Método y frecuencia de limpieza.
- ✓ Medidas de vigilancia.
- ✓ Ruta de recolección y transporte de los desechos.

B. Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente. Deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones que el fabricante indique en la etiqueta.

C. En el área de procesamiento, las superficies, los equipos deben limpiarse y desinfectarse según lo establecido en el programa de limpieza y desinfección. Debe haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los equipo de trabajo, debiendo seguir todos los procedimientos de limpieza y desinfección a fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse.

D. Cada establecimiento debe asegurar su limpieza y desinfección. No utilizar en área de proceso, almacenamiento y distribución, sustancias odorizantes en cualquiera de sus formas. Se debe tener cuidado durante la limpieza de no generar polvo ni salpicaduras que puedan contaminar los productos.

Control de plagas según NTON.

1. La planta debe contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluya como mínimo:
 - ✓ Identificación de plagas.
 - ✓ Mapeo de Estaciones.
 - ✓ Productos o Métodos y Procedimientos utilizados.
 - ✓ Hojas de Seguridad de los productos (cuando se requiera).
2. La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.
3. La planta deben inspeccionarse periódicamente y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.
4. En caso de que alguna plaga invada la planta deben adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por la autoridad competente, los cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado.
5. Sólo deben emplearse plaguicidas si no pueden aplicarse con eficacia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se debe tener cuidado de proteger los productos, equipos para evitar la contaminación.
6. Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deben limpiarse minuciosamente.
7. Todos los plaguicidas utilizados deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de los productos y mantenerse debidamente identificados.

6.4.5. Equipos y utensilios

La empresa cuenta con ciertos equipos como: Termómetro, báscula electrónica, extractor de humedad, prensa hidráulica, bomba periférica de agua, bombas de fumigación y moldes de madera para las pacas.

El termómetro de mercurio: Utilizado para medir la temperatura del tabaco está en capacidad de medir hasta 200 Fahrenheit, lo suficiente ya que en la empresa por muy alta que llegue la temperatura del tabaco oscila 130-140 Fahrenheit; las temperaturas ideales con las que se trabaja en área de pilones son 110-120 Fahrenheit, para el área de despallido 80 Fahrenheit.



Figura 20.
Termómetro de
mercurio

La báscula electrónica: Es utilizada para el pesaje de las pacas con un peso máximo de 120 libras de picadura, y 110 libras de hoja de tabaco, con un total de 10 pacas diarias pesadas; la báscula esta apta para trabajar con un peso hasta de 300 kg, la cual se encuentra en buen estado y con capacidad suficiente para ejercer la función que se le necesite.



Figura 21. Báscula
electrónica

El extractor de humedad: Es utilizado para el secado total de la hoja, se utiliza un total de 4 horas reduciendo la humedad de la misma hasta en un 30%. Es necesario hacer un cambio del equipo, ya que el extractor con el que se cuenta actualmente está un poco deteriorado y no trabaja a un 100% de su eficiencia. Entre las fechas de septiembre a octubre (Temporada con mayor humedad) se secan un total de 672 Lbs diarias, el resto del año se realiza el proceso de secado a través de la energía solar en los patios de la empresa.



**Figura 22.
Extractor de
humedad**

La prensa hidráulica: Cumple con la función del prensado de las pacas en los moldes de tabaco hasta lograr su tamaño ideal para su distribución, se encuentra en buen estado mecánico y lista para funcionar cuando se le necesite. En la operación de prensado a diario en la empresa se utilizan un total de 10 pacas de 120 Lbs.



**Figura 23. Prensa
hidráulica**

Bomba periférica de agua: Utilizada para el mojado del tabaco en forma dispersa por medio de una tubería manejable utilizada por el operario, se encuentra en buen estado para la realización sus funciones. En las operaciones de mojado a través de la bomba y sus tuberías se mojan un total de 2 pilones diarios, aproximadamente un total de 50 qq en 8 horas laborales.



Figura 24. Bomba periférica de agua

Bomba de fumigación manual: Utilizada por el operario para la fumigación en el área de los pilones, se encuentran en buen estado. Para la operación de fumigación se utiliza Sipermetrina, con un litro de este producto se realiza en 4 ocasiones, donde en la empresa semanalmente se efectúa un total de 5 veces (1 Diario), en un tiempo 10 minutos cada una. La bomba tiene una capacidad de 20 Lts.



Figura 25. Bomba de fumigación manual

Moldes de madera: Utilizados para dar la forma requerida por la empresa para hacer las pacas de tabaco, tiene una capacidad hasta de 250 libras. Es necesario realizar la compra de otro molde, por lo que solo se cuenta con uno en la empresa y ya tiene muchos meses de uso, se encuentra en buen estado. En la empresa a los moldes para el empaque se le agregan un total de 120 Lbs de tabaco en un total de 10 pacas.



Figura 26. Moldes de madera

No se cuenta con equipos medidores de humedad es necesario hacer la compra de un par de ellos para cada área de producción, ya que son necesarios para dar un cálculo más acertado del dato, en sí muy importante para conseguir el objetivo del curado eficiente y total de la hoja de tabaco

Equipos y utensilios según la NTON

1. Diseño

El mobiliario y los utensilios que utilicen en los establecimientos, serán diseñados de tal manera que impidan la acumulación de suciedad, estos deberán ser fáciles de limpiar y mantenerlos en buen estado.

2. Materiales utilizados

Todo el equipo y utensilio utilizado en el almacenamiento, transporte, servicios o que puedan entrar en contacto con los productos, deberán ser de un material cuyas aleaciones no puedan desprender sustancias nocivas, olores ni sabores desagradables, resistentes a la corrosión, capaces de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

6.4.6. Limpieza y desinfección

La limpieza y desinfección en la empresa, se realiza al finalizar cada jornada laboral, no existe horario o periodos fijos establecidos de limpieza, esto se realiza conforme a la conciencia de ver limpio o sucio las áreas, los equipos y utensilios se lavan con abundante agua los que lo necesiten, los que no solo se limpian con trapos el polvo y suciedad si esta fuese poca.

Limpieza y desinfección según NTON.

Todos los equipos que se utilizan para el proceso de elaboración de los productos, deben lavarse o limpiarse adecuadamente después de cada uso. Todo material de Limpieza (Escobas de cerdas, cepillos, fregaderos, baldes, etc.) deberán guardarse limpios y en un área seca y limpia asignada, para tal fin la desinfección con sustancias químicas se deben utilizar los desinfectantes químicos aprobados por la autoridad sanitaria.

6.4.7. Materia prima y producción

La materia prima se recepciona en la empresa de la siguiente manera, al llegar las camionetas con las hojas de tabaco son bajadas y puestas en carpas que están en el suelo de los galerones o casas de curado, después de ello se procede a al ensarte del tabaco para finalmente dejarlo completamente recepcionado en la galera durante un mes.



Figura 27. Materia prima

- ✓ Al ingresar el tabaco a la empresa se inspecciona con los expertos en el rubro para ver su calidad y así tener plena seguridad de la calidad de la hoja de

tabaco con la que se cuenta actualmente al momento en que es recepcionado.

- ✓ No existe ningún programa o guía que oriente o garantice una producción continua o estándar en los procesos.
- ✓ No existe un control sobre el personal que entra y sale del área de producción.

Operaciones de manufactura según NTON

1. El establecimiento no debe aceptar ninguna materia prima o ingrediente que presente indicios de contaminación o infestación.
2. Todo fabricante de productos tabacaleros, debe emplear en la elaboración de éstos, solamente materias primas que reúnan condiciones que garanticen su calidad y el cumplimiento con los estándares establecidos, para lo cual debe contar con un sistema documentado de control.
3. Todo el proceso de fabricación y almacenamiento deben realizarse en condiciones sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos. Estos deben estar documentados, incluyendo:
 - ✓ Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones unitarias del proceso y el análisis de los peligros microbiológicos, físicos y químicos a los cuales están expuestos los productos durante su elaboración.
 - ✓ Controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, y humedad.
 - ✓ Medidas necesarias para prever la contaminación cruzada.

Condiciones de Manejo de materiales e insumos según Manual de BPO y PML.

Evite pérdidas de materia prima mediante el buen manejo en el transporte de la misma de las parcelas hasta la empresa.

- ✓ Realizar transporte del tabaco en vehículos destinados exactamente solo para este fin, para así evitar algún tipo de contaminación o rompimiento de la hoja.
- ✓ Evite transportar el tabaco junto a animales, detergentes, combustibles u otras sustancias químicas que signifiquen riesgo para el mismo.
- ✓ Vaciar la materia prima por completo de las camionetas.
- ✓ No llenar los vehículos hasta el borde para evitar el derrame
- ✓ Utilizar vehículos de tina sellada o bien tapada para evitar pérdida de materia prima en la trasportación del tabaco hasta la empresa.
- ✓ Ubicar bien las carpas de modo que se minimicen las pérdidas.

Adecuado almacenamiento y manipulación de materiales.

- ✓ Realizar gestiones y registros de materiales periódicamente.
- ✓ Los operarios que manipulan los productos deben mantener esmerada limpieza personal, ropa protectora adecuada, lavable o desechables.

Correcta dosificación de insumos y aditivos.

- ✓ Asegurarse de que los operarios a cargo de la dosificación de insumos, los agreguen en el orden y cantidades correctas.
- ✓ Contar con los recipientes apropiados para dicha dosificación.
- ✓ Mantener la información visible en el lugar de formulación.
- ✓ Establecer indicadores de consumo y compararlos con consumos mensuales.

6.4.8. Almacenamiento y distribución

El almacenamiento de producto terminado se da en el área de empaque a unas temperaturas no muy recomendables, por lo que se recomienda designar una área específica para dicho fin, con una humedad relativa del ambiente del 68-74%, y temperaturas de 18-25 Celsius, lo ideal para que se conserve en niveles óptimos de almacenamiento.



Figura 28. Almacenamiento y distribución

El sistema de distribución se da a través de las camionetas de la misma empresa distribuyendo el producto hacia el cliente que lo requiera, oh hacia la industria Protalasa en Totogalpa para ser procesado, empresa donde los propietarios son los mismos de Tabacos La Reyna S.A.

Almacenamiento y distribución según NTON

La materia prima o producto terminado debe almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la contaminación y la proliferación de microorganismos y los protejan contra la alteración del producto o los daños.

Durante el almacenamiento debe ejercerse una inspección periódica del producto y de las instalaciones de almacenamiento, a fin de garantizar la calidad que lo caracteriza.

- ✓ En las bodegas para almacenar las materias primas, materiales de empaque, productos semiprocesados y procesados, deben utilizarse tarimas

adecuadas, que permitan mantenerlos a una distancia mínima de 15 cm. sobre el piso y estar separadas por 50 cm como mínimo de la pared, y a 1.5 m del techo, deben respetar las especificaciones de estiba.

- ✓ Debe existir una adecuada organización y separación entre materias primas y el producto procesado. Debe existir un área específica para productos rechazados.
- ✓ Debe establecer el Sistema Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS), para que haya una mejor rotación de los productos.
- ✓ Los productos almacenados deben estar debidamente etiquetados.
- ✓ Los vehículos de transporte pertenecientes a la empresa o contratados por la misma deben ser adecuados para el transporte de productos o materias primas de manera que se evite el deterioro y la contaminación de los mismos. Estos vehículos deben estar autorizados por la autoridad competente.
- ✓ Los vehículos de transporte deben realizar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de producción, debiéndose evitar la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.

6.4.9. Higiene personal

La empresa no cumple con los programas y requisitos establecidos por el Ministerio de Salud MINSA, a través de la realización de evaluaciones médicas a los trabajadores cada 6-12 meses. La última prueba médica en le empresa fue realizada hace unos 2 años aproximadamente, esta prueba o examen médico llamado cultivo rutinario de esputo.

Para poder realizarla se le pedirá al paciente que tosa profundamente y que escupa la sustancia proveniente de los pulmones “Espujo” en un recipiente, se le puede pedir que inhale un rocío de vapor de agua salada, esto lo hace toser más profundamente y producir el espujo, el objetivo principal de la prueba es ver el estado en que se encuentran los pulmones, debido a los fuertes olores tóxicos de la hoja de tabaco curada se teme pueda pasar un tipo de infección a los pulmones.



Figura 29. Personal

A pesar de esto no existe ningún registro controlado del estado de salud de los trabajadores por parte de la gerencia; de igual forma no existe una persona destinada específicamente que manipule el producto terminado y que evite una posible contaminación cruzada.

No existe ningún plan de capacitación, adiestramiento, ni seguimiento acerca de la higiene personal o laboral a ningún empleado de la empresa, así mismo no hay normas establecidas de conducta, de seguridad o higiene personal como: tipo de ropa, higiene facial (barba, cabello, uñas), que garanticen una mejor calidad en los productos.

Certificado de salud según NTON

En toda la industria todos los empleados, deben velar por un manejo adecuado de los productos y mantener un buen aseo personal, de forma tal que se garantice una producción de calidad de producto terminado.

Capacitación

- ✓ El personal involucrado en la manipulación del producto, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura.

- ✓ Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa.
- ✓ Los programas de capacitación, deben ser ejecutados, revisados, evaluados. Y actualizados periódicamente.

Practicas higiénicas

- ✓ El personal que manipula los productos de la empresa debe presentarse bañado antes de ingresar a sus labores.
- ✓ Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario deberá lavarse las manos para evitar contaminación cruzada de alguno de los productos.

Toda persona que manipula los productos de la empresa debe cumplir con lo siguiente:

- ✓ Las uñas de las manos deben estar cortas, limpias y sin esmaltes.
- ✓ No deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule.
- ✓ Utilizar uniforme y calzado adecuados y cuando proceda ropa protectora.

Los visitantes de las zonas de procesamiento o manipulación de los productos, deben seguir las normas de comportamiento y disposiciones que se establezcan en la organización con el fin de evitar la contaminación.

Control de salud.

Las personas responsables de la empresa deben llevar un registro periódico del estado de salud de su personal. Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los productos debe someterse a exámenes médicos previo a su contratación, la empresa debe mantener constancia de salud

actualizada, documentada y renovarse como mínimo cada seis meses. Se debe regular el tráfico de manipuladores y visitantes en las áreas de producción.

6.5. Información adicional correspondiente a los productos de la empresa

Tabla 3. Información adicional correspondiente a los productos de la empresa

| | Descripción |
|--|---|
| Nombres del producto | Hoja de tabaco curada |
| Procedencia de la materia prima. | La empresa productora y productores individuales comunitarios, Luis cruz, Francisco Torres, Edgard Olivas, Orlando Pérez, Arsenio Olivas, Luis Hernández, Jairo Úbeda, etc. |
| Características importantes del producto final | Sabor: fuerte, aromático, Olor: olor con fortaleza agradable que sabe a olor natural de tabaco muy bien curado. Color: café claro, oscuro. Textura: textura delgada tabaco seco, textura media tabaco viso, textura gruesa y fuerte tabaco ligero. Forma: hoja larga y ancha en forma de corazón la mayoría de ellas. Aspecto: suave flexible. |

| | |
|---|---|
| Ingredientes | Materia prima hoja de tabaco verde, agua, plaguicidas, insecticidas. |
| Empacado | Prensa hidráulica, mano de obra, tela macen, aguja e hilo para cocer. |
| ¿Cómo ha de utilizarse el producto final? | Listo para consumo directo |
| Vida Útil | Normalmente las empresas manejan sus tabacos de 1-2 años. |
| Donde se venderá el producto. | Su principal cliente son las empresas hermanas industriales que producen los puros y clientes terceros estados unidos y centro américa. |
| Contenido de etiquetado | Clase de tabaco, fecha de empaque, procedencia, cosecha, numero de paca, peso, tipo de semilla. |

6.6. Determinación de consumo de agua.

6.6.1. Descripción del servicio en la empresa

La empresa Tabacos La Reyna S.A cuenta con un abastecimiento interno de agua dentro de sus instalaciones, es una pila con un ojo de agua natural que siempre todos los meses del año permite a la empresa contar con el líquido vital para la salud de sus procesos productivos, generalmente no necesitan agua 100% potable para ser eficientes. El agua potable llega a la empresa a través del servicio que ofrece la comunidad, debido a la escases del líquido la alcaldía comunitaria solo envía el vital líquido una vez al día sea por la tarde o mañana en un intervalo de tiempo de 30 minutos, los trabajadores de la empresa llenan pichingas y recipientes de agua para poder tomar en el transcurso del día, también se necesita para lavar los trastes y

hacer café, en otras palabras el agua potable a razón de faltar en la empresa no sería un recurso de total importancia ya que los procesos productivos que requieren del líquido trabajan perfectamente con el agua del vertiente natural, lo que se recomendaría a la empresa es hacer la instalación de un tanque con llave de cierre y pase de agua potable para almacenarla y que los trabajadores tenga más facilidad para contar con el líquido todo el tiempo que así lo requieran y necesiten.

6.6.2. Balances de gastos de agua en la empresa

Gasto de agua en la empresa un año de proceso (M³ - Litros).

Datos a tomar en cuenta para los cálculos:

- ✓ 1 Barril=220 Litros
- ✓ 1 Balde=20 Litros
- ✓ 1 Galón=3.785 Litros
- ✓ 1 m³ = 1000 Litros
- ✓ 1 Semana Trabajada = 5 Días
- ✓ Días Consumo Mes = 20

Tabla 4. Gasto de agua en la empresa un año de proceso

| Descripción | Gasto Litros Mes | Gasto M ³ Mes | Gasto M ³ Anual | Artefacto Utilizado En Operación | Tiempo Uso Horas Día | Tiempo Gasto Agua | Periodo Anual | Días Consumo Mes |
|---------------|------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|---------------|------------------|
| Mojadero 1 | 34200 | 34.2 | 410.4 | Bomba Agua | 9.5 | 3L/Min | Ene-Dic | 20 |
| Mojadero 2 | 21600 | 21.6 | 259.2 | Bomba Agua | 6 | 3L/Min | Ene-Dic | 20 |
| Semillero | 4400 | 4.4 | 17.6 | Regadora | - | 1 barril/día | Oct-Ene | 20 |
| Invernadero | 39600 | 39.6 | 158.4 | Regadora | - | 9 barril/día | Oct-Ene | 20 |
| Jardín Casa | 1760 | 1.76 | 21.12 | Manguera | - | 2 barril/sem | Ene-Dic | 20 |
| Comedor | 800 | 0.8 | 9.6 | Tinas | - | 2 baldes/día | Ene-Dic | 20 |
| Arboles | 4400 | 4.4 | 52.8 | Manguera | - | 1 barril/día | Ene-Dic | 20 |
| Rebote Moj. | 60000 | 60 | 720 | Manguera | 5 | 10 L/Min | Ene-Dic | 20 |
| Cocina (Café) | 40 | 0.04 | 0.48 | Cafetera | - | 2 L/día | Ene-Dic | 20 |
| Agua Beber | 1000 | 1 | 12 | Pichingas | - | 50 L/día | Ene-Dic | 20 |
| Total | 167800 | 167.8 | 1661.6 | - | - | - | - | - |

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

En el siguiente grafico de barras se observa que el mayor consumo de agua en la empresa está representado por el área del mojadero ubicada en el sector de los pilones, en el mojadero 1 el gasto mensual de 34.2 M³(20%), y en el mojadero 2 el gasto es de 21.6 M³(13%) mensuales, sin embargo en la empresa Tabacos Reyna S.A el mayor gasto de agua viene proveniente del rebote de agua que se da al rebalzo de los barriles del mojadero 60 M³(36%) del gasto total (100%), a consecuencia de estar realizando las labores y con la llave encendida, cabe destacar que gracias a ello los barriles de agua se rebalsan porque entra más agua de la que sale por las mangueras que envían el agua por su interior y la expulsan en forma dispersa, en conclusión a esto es necesario realizar las actividades de mojado con la llave de agua apagada y encender cuando se necesite, cabe señalar que esta agua que se pierde por esta negligencia operaria no tiene ningún costo ya que llega proveniente de la pila donde está el vertiente u ojo de agua.

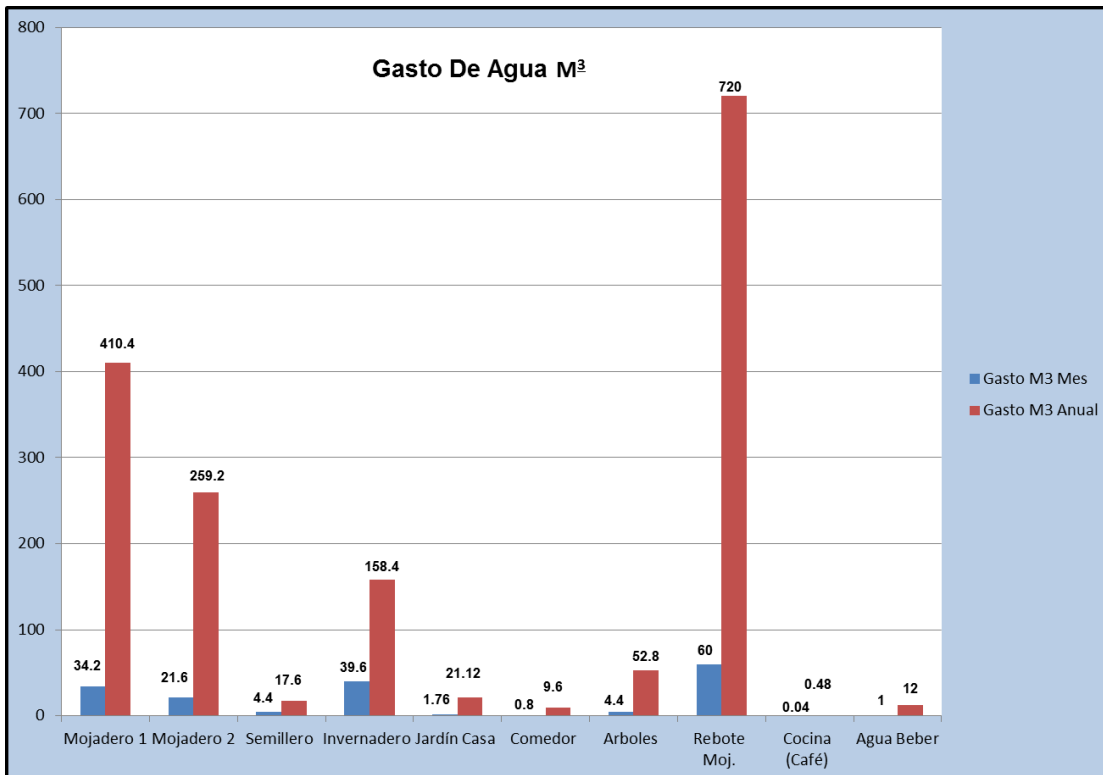


Figura 30. Gasto de agua por cada sitio de consumo

En el siguiente grafico se observa en porcentajes el gasto anual de agua por cada sitio u sector de la empresa donde vemos que el área de mojadero predomina sobre todas las demás áreas ya que sumando las dos áreas de mojado más el rebote de agua que se da en las mismas se hace el total de un 69%, en pocas palabras $\frac{3}{4}$ partes del consumo de agua de la empresa es en área de mojado.

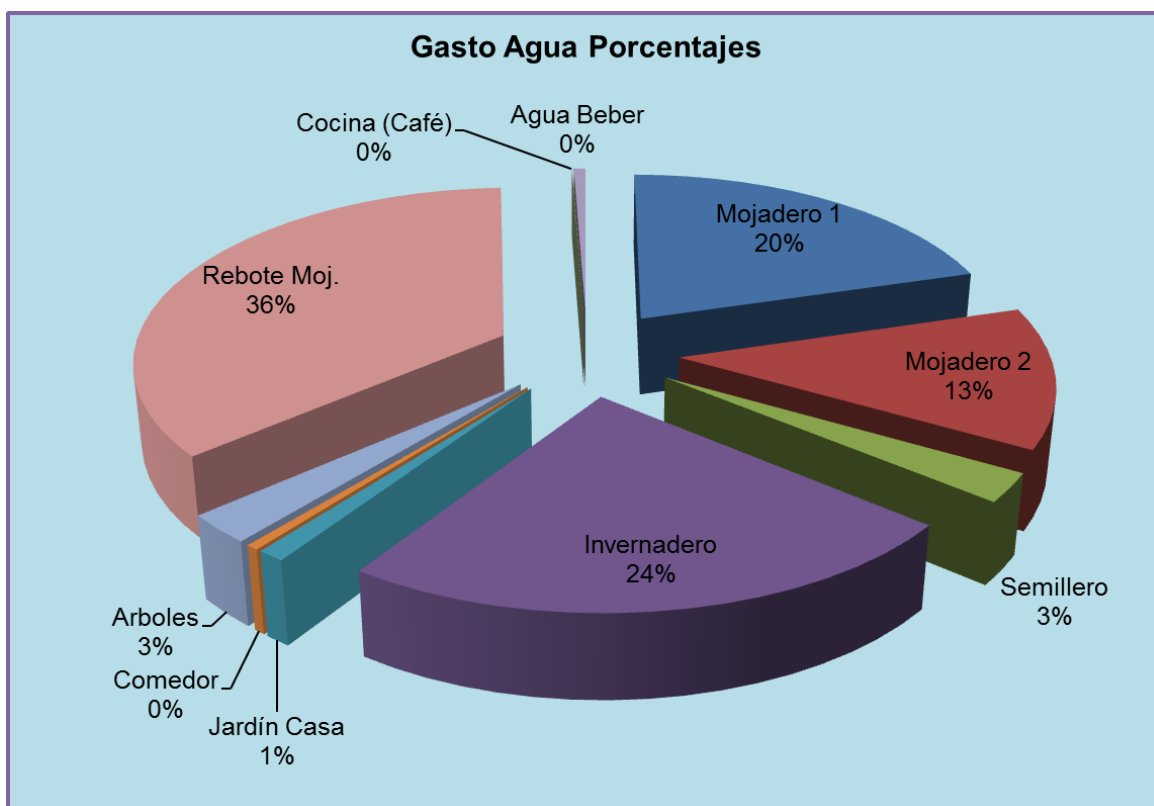


Figura 31. Gasto de agua en porcentajes por cada sitio un año de consumo

En el siguiente grafico se presenta el consumo de agua total por año (M^3), gasto dividido en cada uno de los procesos productivos así como los diferentes fines para los que se usa el recurso hídrico en la empresa.

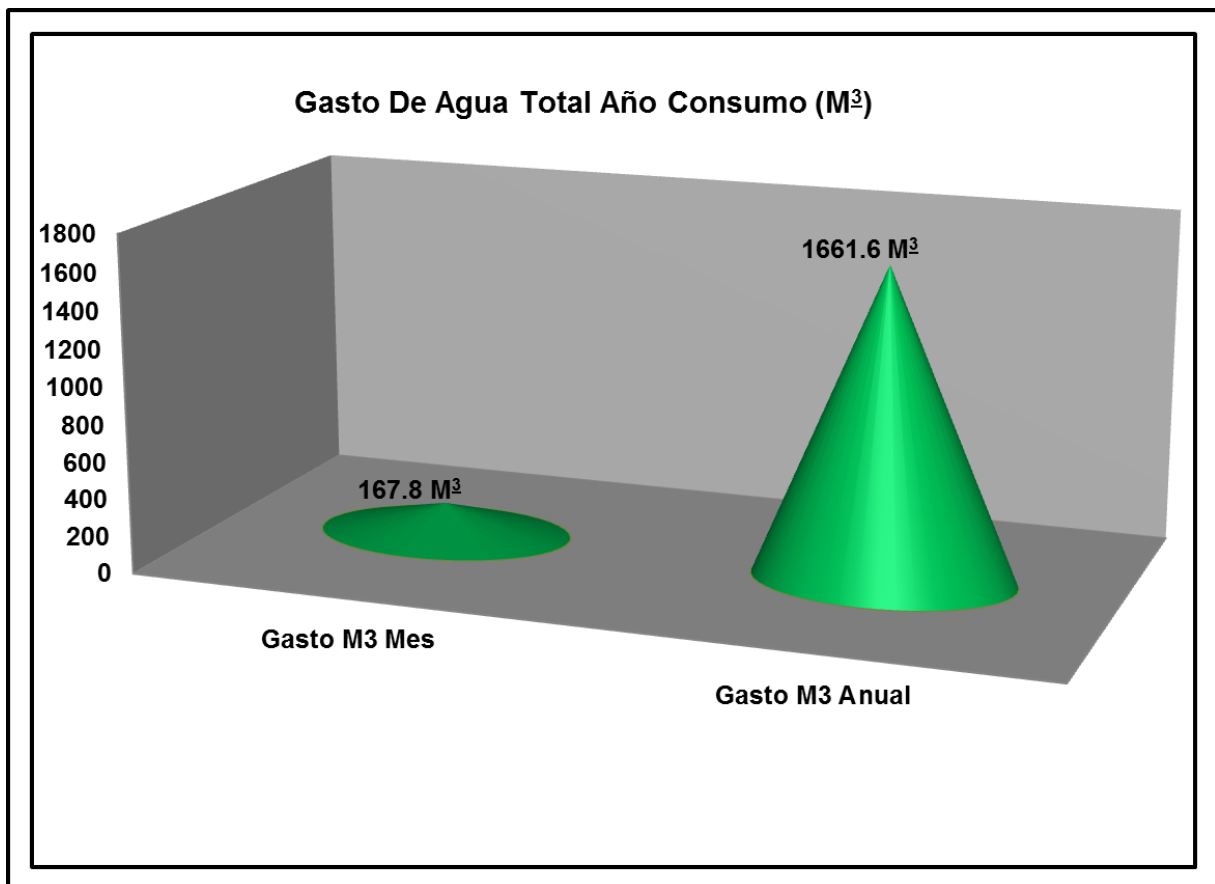


Figura 32. Consumo de agua total por año (M^3)

6.6.3. Proyección monetaria mensual de agua potable

A continuación en la siguiente tabla se presenta una proyección mensual que representa el gasto total de agua potable en base al consumo del mes; Así mismo se muestra ese gasto en términos monetarios reales, ya que a la empresa se le cobra un estimado por falta de medidor, cabe señalar que la empresa paga **C\$150** mensuales por el servicio de agua potable.

Tabla 5. Proyección monetaria mensual consumo de agua potable

| Mes | Consumo Mes M³ | Consumo Mensual Días | Total Mes C\$ |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Enero | 1.04 | 20 | 150 |
| Febrero | 1.04 | 20 | 150 |
| Marzo | 1.04 | 20 | 150 |
| Abril | 1.04 | 20 | 150 |
| Mayo | 1.04 | 20 | 150 |
| Junio | 1.04 | 20 | 150 |
| Julio | 1.04 | 20 | 150 |
| Agosto | 1.04 | 20 | 150 |
| Septiembre | 1.04 | 20 | 150 |
| Octubre | 1.04 | 20 | 150 |
| Noviembre | 1.04 | 20 | 150 |
| Diciembre | 1.04 | 20 | 150 |
| Total | 12.48 | 240 | 1800 |
| Total Anual C\$ | - | - | 1800 C\$ |
| Total Anual U\$ | - | - | U\$ 62.50 |

En la tabla anteriormente descrita solo fueron tomados los datos de consumo de agua de la cocina en la que se hacen 2 litros diarios de café, y 50 litros diarios que consumen los trabajadores de agua potable, cabe destacar que este es el único gasto de agua potable que realiza la empresa, las demás actividades se solventan con el agua de la pila donde se encuentra el vertiente natural.

En el siguiente grafico se muestra la proyección monetaria C\$ de agua potable que se paga en la empresa en un año de actividades.

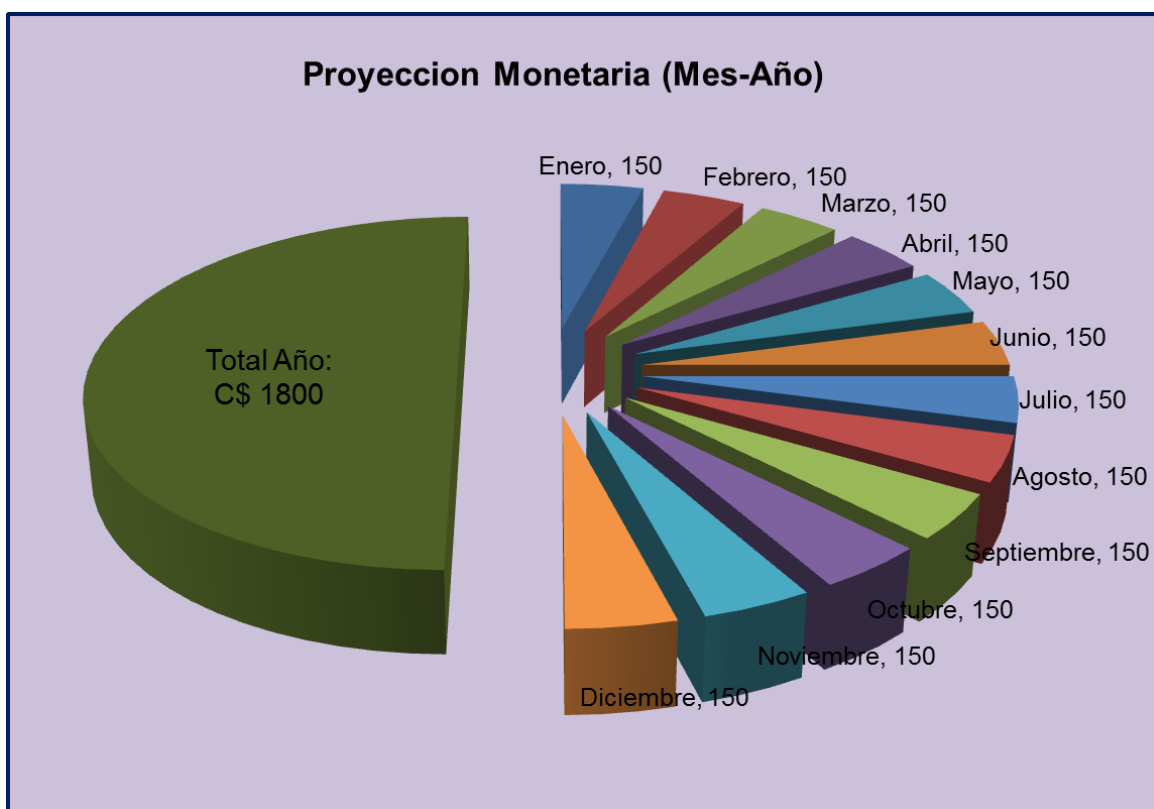


Figura 33. Proyección monetaria anual de agua potable

6.7. Balance de energía eléctrica

6.7.1. Identificación del servicio

El servicio de energía eléctrica utilizado en “Tabacos La Reyna S.A”, es adquirido a través de la empresa UNION FENOSA; con una tarifa tipo T3 BT INDUSTRIAL MENOR. Se cuenta con un medidor de energía eléctrica con un voltaje contratado de 110 KWh, el cual es utilizado directamente para el buen funcionamiento de los equipos.

6.7.2. Análisis de consumo energético

Inicialmente se procedió al reconocimiento de todos los artefactos, equipos y demás consumidores de energía eléctrica, los cuales se dividieron en 2 áreas. Área de producción 1, Área de producción 2.

A continuación se presenta en la siguiente tabla la descripción y cantidad de aparatos consumidores de energía eléctrica de las áreas de la empresa.

6.7.3. Descripción de aparatos consumidores de energía eléctrica área 1

Tabla 6. Aparatos consumidores de energía eléctrica área 1

| Aparatos que consumen energía (Casa, Pilonos 1, comedor) | | |
|---|-----------------|---------------------------------------|
| Descripción | Cantidad | Potencia watt/hora por aparato |
| Bujías Bodega 1 | 12 | 40 |
| Bombas De Agua | 1 | 373 |
| Candelas Comedor | 6 | 40 |
| Candela Afuera Bodega 1 | 1 | 40 |
| Microondas | 1 | 700 |
| Cafetera | 1 | 600 |
| Refrigerador | 1 | 450 |
| Candelas Casa | 3 | 40 |
| Total De Equipos | 26 | |

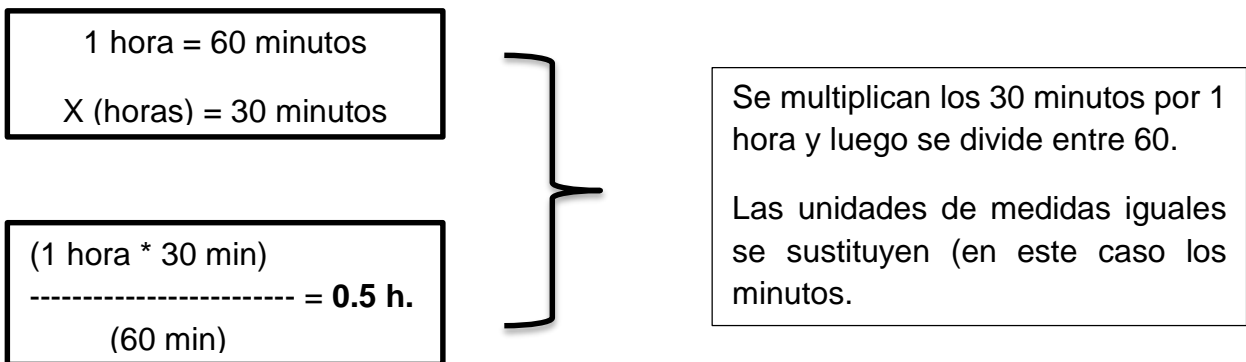
Según las especificaciones técnicas de cada equipo (potencia watt ò kW) y el total de horas consumidas por cada día de producción se determinó el consumo de energía eléctrica, para lo que fue necesario realizar los siguientes procedimientos:

Unificar las unidades de medida: conociendo que todos los equipos/artefactos eléctricos de la empresa se miden a través de kW o watt/hora, se determinó el consumo de acuerdo a las horas trabajo de cada artefacto.

En relación a lo anterior, se explicará la metodología utilizada para determinar el consumo por hora de energía eléctrica de los equipos a través de un ejemplo, cabe señalar que este procedimiento se realizó para todos los equipos de la empresa.

Se realizaron mediciones del tiempo de trabajo y el consumo de potencia del equipo, tomando como ejemplo de cálculo, en un día de trabajo de la bomba periférica de agua, el cual funcionó 9 horas y 30 minutos de uso, con una potencia de 373 W/h ¿cuál es el consumo de este equipo para este tiempo de trabajo?

“Los minutos registrados se pasaron a hora para unificar una sola unidad de medida, esto se realizó a través de una regla de tres donde:



$0.5h + 9h = 9.5$ horas de consumo de la bomba periférica de agua.

Una vez obtenida la cantidad total de horas de consumo se multiplica por la potencia del artefacto, según su especificación técnica. En este caso la potencia de la bomba periférica es de 373 watt/hora.

Datos

9.5 horas de consumo

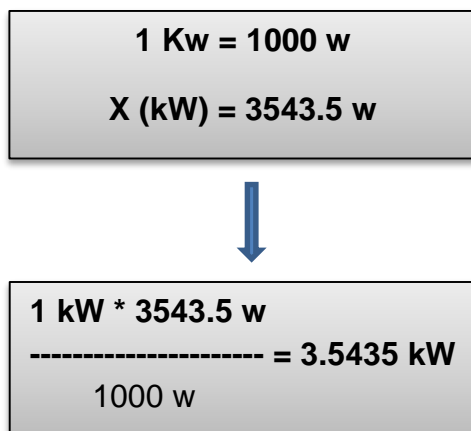
373 watt/ hora potencia maquina

Fórmula = Potencia x tiempo de uso

373 watt/ hora X 9.5 horas

= **3543.5** watt de consumo

“Sin embargo las tarifas energéticas se cobran en KWh, por lo cual se convirtieron los datos obtenidos de watt a KWh”, sabiendo que:



En la siguiente tabla se presentan los datos recolectados de consumo de energía eléctrica, por cada día de producción, mostrando así el consumo de cada equipo/artefacto involucrados en los procesos productivos de la empresa, el cual se determinó a través del procedimiento anteriormente descrito.

Tabla 7. Toma datos consumo de energía eléctrica Área 1

| Aparatos | Canti dad | Potencia (w/h) | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Total horas consumi das | Consum o total en watt |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|--|---------------------------------------|
| Bujías Bodega 1 | 12 | 40 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 45 | 21600 |
| Bombas De Agua | 1 | 373 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 47.5 | 17718 |
| Candelas Comedor | 6 | 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1200 |
| Candela Afuera Bodega 1 | 1 | 40 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 60 | 2400 |
| Microondas | 1 | 700 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2.5 | 1750 |
| Cafetera | 1 | 600 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 1.85 | 1110 |
| Refrigerador | 1 | 450 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 40 | 18000 |
| Candelas Casa | 3 | 40 | 1 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 1.7 | 3.9 | 468 |
| Consumo Total Watt Semanal | | | | | | | | | 64246 |
| Consumo Total kW Semanal | | | | | | | | | 64.246 |
| Consumo Total kW Mensual | | | | | | | | | 257 |

6.7.4. Análisis consumo energético

En los siguientes gráficos se muestra en porcentajes el consumo de energía eléctrica por cada aparato. En la área de producción 1, dividida en pilones 1, comedor y casa.

En el siguiente gráfico de pastel se muestra el consumo de energía eléctrica por cada aparato en el área de pilones 1, observando que las bujías de la bodega son las que representan el mayor consumo de esta área 52 % de la energía total consumida, esto debido a que pasan funcionando todas las horas de trabajo en las que la empresa realiza sus actividades

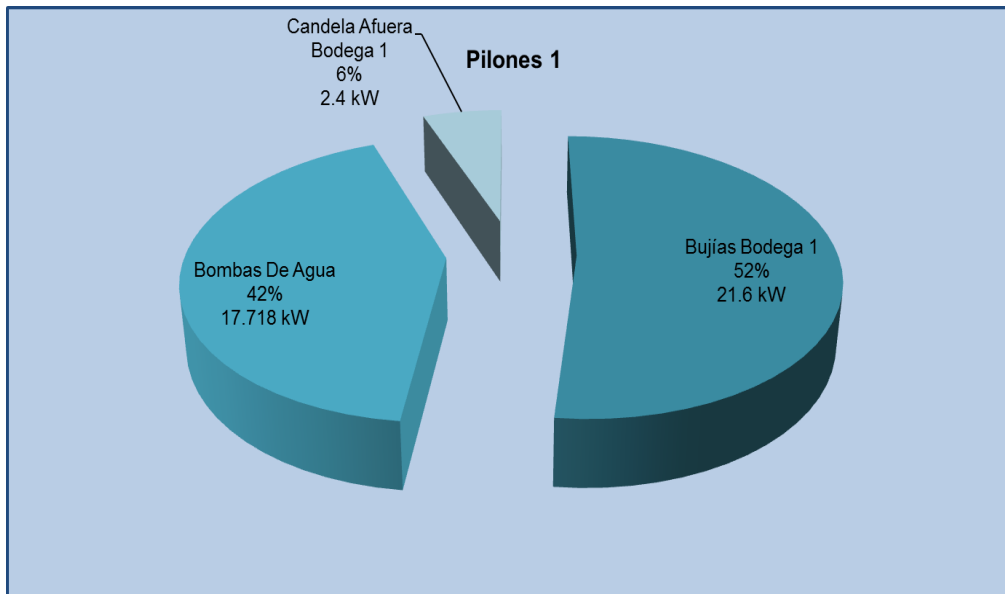


Figura 34. Gráfico de consumo energético Pilonos 1

| Pilonos 1 | | |
|-------------------------|---------------------|-------------------|
| Aparato | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Bujías Bodega 1 | 21600 | 21.6 |
| Bombas De Agua | 17718 | 17.718 |
| Candela Afuera Bodega 1 | 2400 | 2.4 |
| Total | 41718 | 41.718 |

Tabla 8. Consumo energético en área de pilones 1.

En el área de comedor, se observa que el mayor consumo energético para esta área está representado por el refrigerador con un total del 82%.

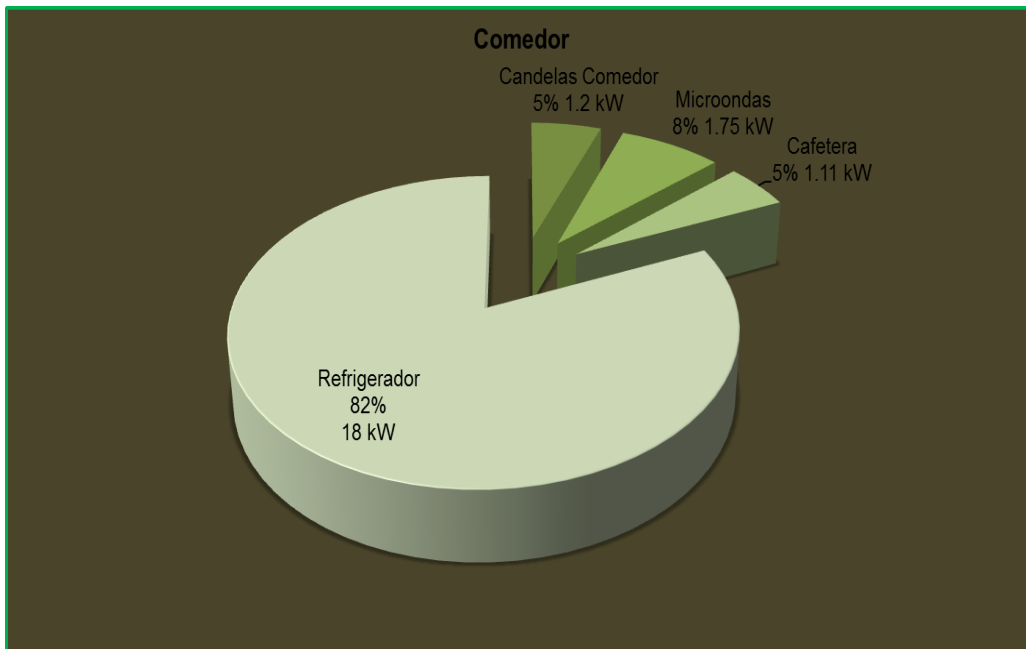


Figura 35. Consumo energético Comedor

| Comedor | | |
|------------------|---------------------|-------------------|
| Aparato | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Candelas Comedor | 1200 | 1.2 |
| Microondas | 1750 | 1.75 |
| Cafetera | 1110 | 1.11 |
| Refrigerador | 18000 | 18 |
| Total | 22060 | 22.06 |

Tabla 9. Consumo energético área de comedor

En el área de la casa se observa que el consumo energético total está representado por las candelas de la casa con el 100% de la energía necesaria para esta área.

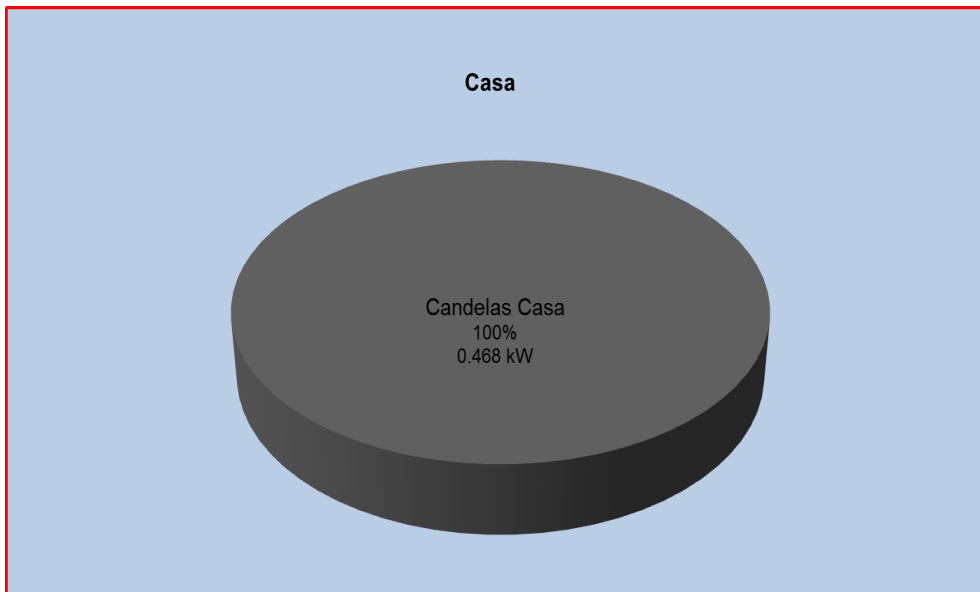


Figura 36. Consumo energético Casa

| Casa | | |
|----------------|---------------------|-------------------|
| Aparato | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Candelas Casa | 468 | 0.468 |
| Total | 468 | 0.468 |

Tabla 10. Consumo energético casa

En el siguiente gráfico se muestra el consumo total generado en las 3 áreas del área de producción 1, observando que el área con mayor consumo es el área de pilones 1, con un total de 41.718 (kW)

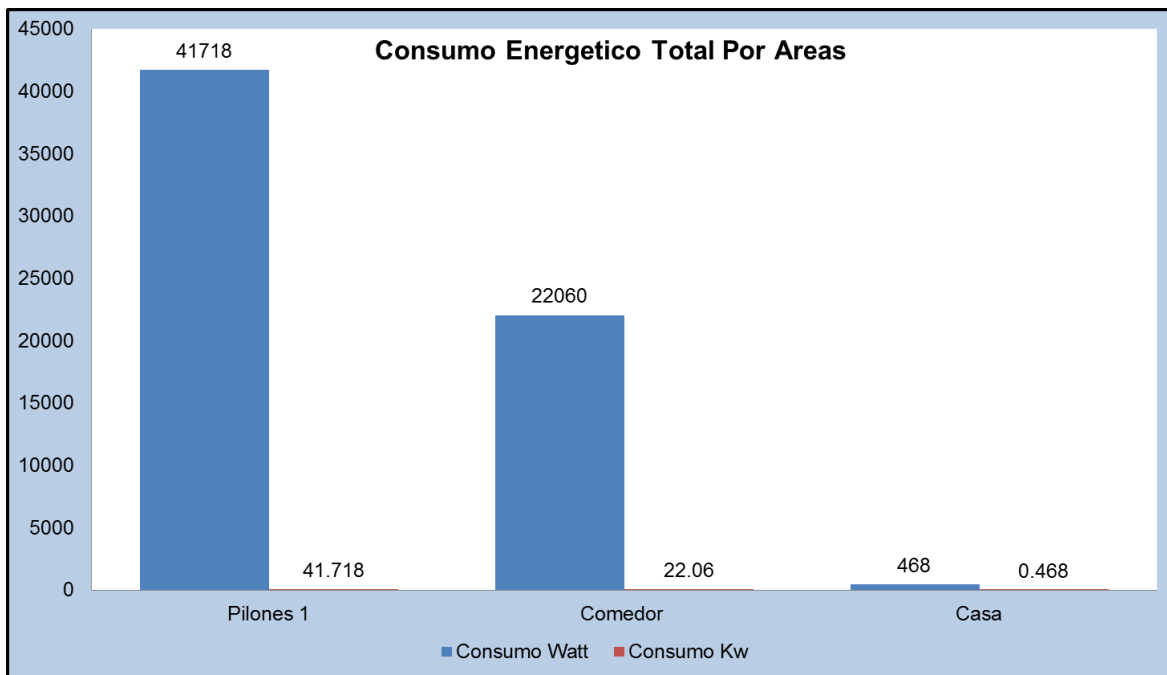


Figura 37. Consumo energético Todas Las Áreas

| Consumo Energetico Total Por Areas | | |
|---|---------------------|-------------------|
| Area | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Pilonos 1 | 41718 | 41.718 |
| Comedor | 22060 | 22.06 |
| Casa | 468 | 0.468 |
| Total | 64246 | 64.246 |

Tabla 11. Consumo energético total por áreas

En el siguiente gráfico de pastel se muestra a continuación el consumo independiente por cada aparato en el área de producción 1, observando que el aparato que consume más energía son las bujías de la bodega 1 con un total de 21.6 (kW).

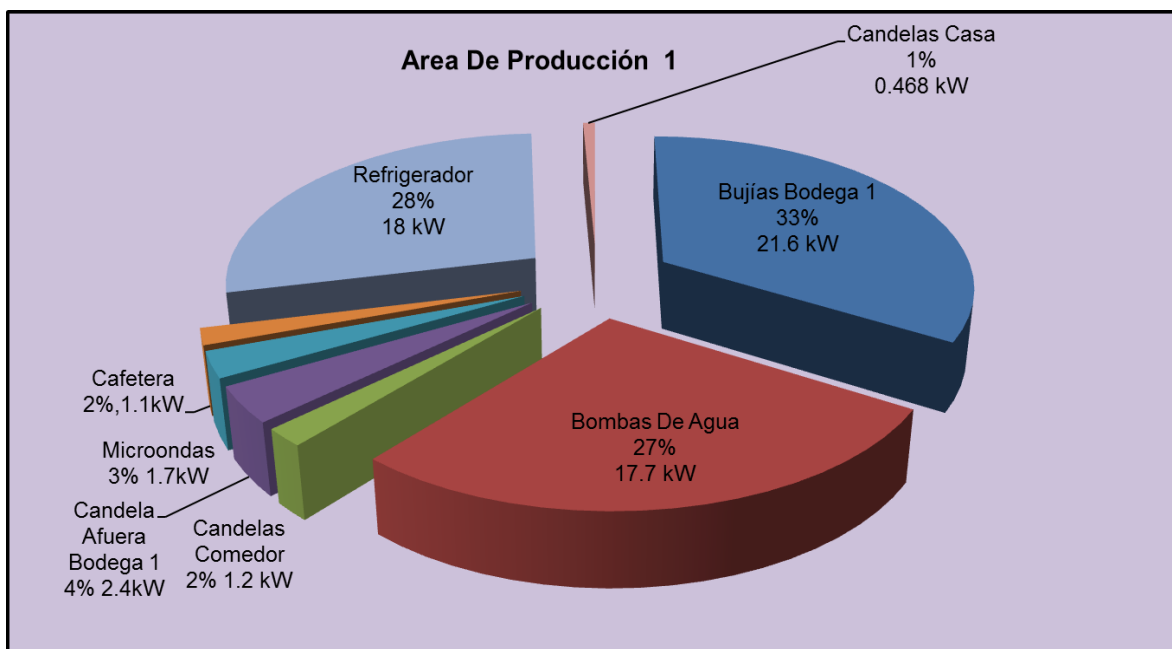


Figura 38. Consumo energético por aparato Área De Producción 1

| Area De Producción 1 | | |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| Aparato | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Bujías Bodega 1 | 21600 | 21.6 |
| Bombas De Agua | 17718 | 17.718 |
| Candelas Comedor | 1200 | 1.2 |
| Candela Afuera Bodega 1 | 2400 | 2.4 |
| Microondas | 1750 | 1.75 |
| Cafetera | 1110 | 1.11 |
| Refrigerador | 18000 | 18 |
| Candelas Casa | 468 | 0.468 |
| Total | 64246 | 64.246 |

Tabla 12. Consumo energético por aparato Área De Producción 1

6.7.5. Cálculo de energía eléctrica y su importe monetario.

Existen una serie de pasos necesarios para determinar el costo de la energía eléctrica en términos monetarios, la táctica seguida se tomó de la metodología utilizada por la empresa (Disnorte-Dissur), disponible en su sitio web, siendo este procedimiento el que la empresa utiliza de manera oficial para determinar dichos costos.

Para demostrar y explicar estos procedimientos, utilizando los cálculos de consumo energético de la empresa “Tabacos La Reyna S.A”. En la siguiente tabla se muestran las proyecciones de consumo energético por mes.

Cabe señalar que la proyección de consumo energético se hace en base a un solo valor ya que la empresa “Tabacos La Reyna S.A” opera a un ritmo estándar de proyección anual de sus productos todo el año, por ende los 12 meses del año el valor de consumo energético de un mes es sinónimo del otro.

Tabla. Proyección de consumo energético

| Periodos | Consumo energía total KWh | Días consumidos | Proyección 31 días de consumo |
|-----------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Meses 1-12 | 257 | 20 | 398 |

A continuación se explican los pasos y cálculos realizados para determinar el consumo energético, siguiendo la metodología descrita por la empresa distribuidora (Disnorte – Dissur).

Costo monetario Tarifa Industrial

Para determinar el costo monetario en que incurriría la empresa con la tarifa Industrial menor T3, se siguió el procedimiento descrito en el sitio web de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

Análisis monetario

1. Verificar los siguientes datos:

Lectura Anterior = 0kWh

Lectura Actual = 398 KWh

Multiplicador = 1

Período de consumo= 21 agosto 2015 – 21 septiembre 2015

Días de facturación = 31

Consumo:

Producto de la diferencia entre las lecturas (actual y anterior) obtenidas por el multiplicador

$$\text{Consumo} = (398\text{kWh} - 0\text{kWh}) * 1 = 398\text{kWh}$$

Período de consumo:

Intervalo de tiempo en el que se ha registrado el consumo facturado en el recibo

Período: 21 agosto 2015 – 21 septiembre 2015

Días facturados:

Número de días naturales del período de facturación y/o consumo.

Período. 21 agosto 2015 – 21 septiembre 2015 = 31 días.

2. Determinar el consumo promedio diario:

Consumo promedio diario = Consumo / días facturados.

$$= 398\text{kWh} / 31 \text{ días}$$

$$= 12.838709 \text{ kWh /d}$$

3. Determinar el consumo a facturar.

Agosto = 10

Septiembre = 21

| Mes | Días | promedio diario KWh | Consumo a facturar KWh |
|-------------------|------|---------------------|------------------------|
| Agosto | 10 | 12.838709 | 128.38709 |
| Septiembre | 21 | 12.838709 | 269.612889 |

4. Costo total

| Mes | KWh proyectados | Costo tarifa T- 3 | Costo Total |
|--------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Agosto | 128.38709 | 6.12950 | 786.948668 |
| Septiembre | 269.612889 | 6.15410 | 1659.22468 |
| Total | 398 KWh | | C\$ 2446.17 |

El costo del consumo energético según las proyecciones, utilizando la tarifa industrial menor T3 para este periodo equivale a **C\$ 2446.17**. Cabe señalar que este costo no incluye los demás cargos aplicados por la empresa distribuidora de energía tales como: Alumbrado público, IVA, regulación INE etc.

6.7.6. Descripción de aparatos consumidores de energía eléctrica área 2

Tabla 13. Aparatos consumidores de energía eléctrica área 2

| Aparatos que consumen energía (Despalillo, Secadero, Pilones 2 Empaque y Almacenamiento) | | |
|---|-----------|--------------------------------|
| Descripción | Cantidad | Potencia watt/hora por aparato |
| Teléfono Inalámbrico | 1 | 2 |
| Extractor Humedad | 1 | 748 |
| Prensa Hidráulica | 1 | 900 |
| Bombas De Agua | 1 | 373 |
| Candela Bodega 2 | 5 | 40 |
| Candela Despalillo | 46 | 40 |
| Candela Secadero | 3 | 40 |
| Bascula Electrónica | 1 | 150 |
| Total De Equipos | 59 | |

Según las especificaciones técnicas de cada equipo (potencia watt ò kW) y el total de horas consumidas por cada día de producción se determinó el consumo de energía eléctrica, para lo que fue necesario realizar los siguientes procedimientos:

Unificar las unidades de medida: conociendo que todos los equipos/artefactos eléctricos de la empresa se miden a través de kW o watt/hora, se determinó el consumo de acuerdo a las horas trabajo de cada artefacto.

En relación a lo anterior, se explicará la metodología utilizada para determinar el consumo por hora de energía eléctrica de los equipos a través de un ejemplo, cabe señalar que este procedimiento se realizó para todos los equipos de la empresa.

Se realizaron mediciones del tiempo de trabajo y el consumo de potencia del equipo, tomando como ejemplo de cálculo, en un día de trabajo del extractor de humedad, el cual funcionó 5 horas, con una potencia de 748 W/h ¿cuál es el consumo de este equipo para este tiempo de trabajo?

Datos

5 horas de consumo

748watt/ hora potencia maquina

Fórmula = Potencia x tiempo de uso

748 watt/ hora x 5 horas

= **3740** watt de consumo

“Sin embargo las tarifas energéticas se cobran en KWh, por lo cual se convirtieron los datos obtenidos de watt a KWh”, sabiendo que:

$$\begin{aligned} 1 \text{ Kw} &= 1000 \text{ w} \\ X \text{ (kW)} &= 3740 \text{ w} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 1 \text{ kW} * 3740 \text{ w} \\ \hline 1000 \text{ w} &= 3.74 \text{ kW} \end{aligned}$$

En la siguiente tabla se presentan los datos recolectados de consumo de energía eléctrica, por cada día de producción, mostrando así el consumo de cada equipo/artefacto involucrados en los procesos productivos de la empresa, el cual se determinó a través del procedimiento anteriormente descrito.

Tabla 14. Toma datos consumo de energía eléctrica Área 2

| Aparatos | Canti dad | Potencia (w/h) | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Total horas consumi das | Consum o total en watt |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|--|---------------------------------------|
| Teléfono Inalámbrico | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 12 |
| Extractor Humedad | 1 | 748 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 15 | 11220 |
| Prensa Hidráulica | 1 | 900 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 12 | 10800 |
| Bombas De Agua | 1 | 373 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 30 | 11190 |
| Candela Bodega 2 | 5 | 40 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | 10000 |
| Candela Despalillo | 46 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Candela Secadero | 3 | 40 | 6 | 0 | 6 | 0 | 6 | 18 | 2160 |
| Bascula Electrónica | 1 | 150 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 750 |
| Consumo Total Watt Semanal | | | | | | | | | 46132 |
| Consumo Total kW Semanal | | | | | | | | | 46 |
| Consumo Total kW Mensual | | | | | | | | | 184 |

6.7.7. Análisis consumo energético.

En los siguientes gráficos se muestra en porcentajes el consumo de energía eléctrica por cada aparato. En la área de producción 2, Despalillo, Secadero, Pilonos 2 Empaque Y Almacenamiento

En el siguiente gráfico de pastel se muestra el consumo de energía eléctrica por cada aparato en el área de Despalillo, observando que el teléfono en esta área representa el 100% (0.012 kW) de la energía total consumida, esto debido a que las 46 candelas presentes en esta área solo son utilizadas en el tiempo laboral de horas extras en horario de 6 pm en adelante, actividad que este año no ha sido necesaria realizar por tal razón el consumo en esta área es mínimo.

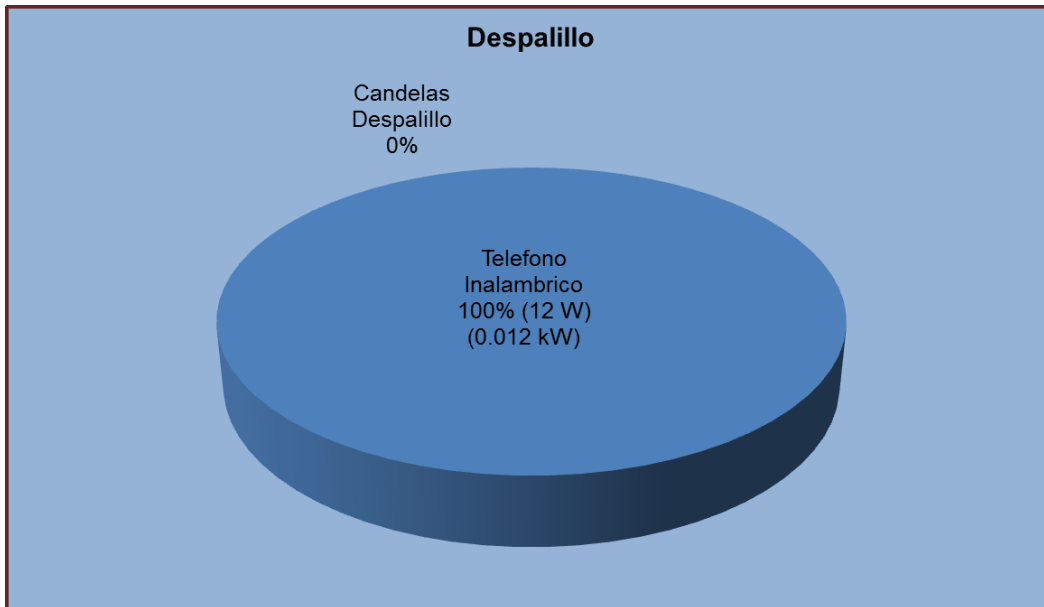


Figura 39. Consumo energético Despallito

| Despallito | | |
|----------------------|---------------------|-------------------|
| Aparato | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Telefono Inalambrico | 12 | 0.012 |
| Candelas Despallito | 0 | 0 |
| Total | 12 | 0.012 |

Tabla 15. Consumo energético en área de Despallito

En el área de Secadero, se observa que el mayor consumo energético para esta área está representado por el extractor de humedad (11.22 kW) con un total del 84%.

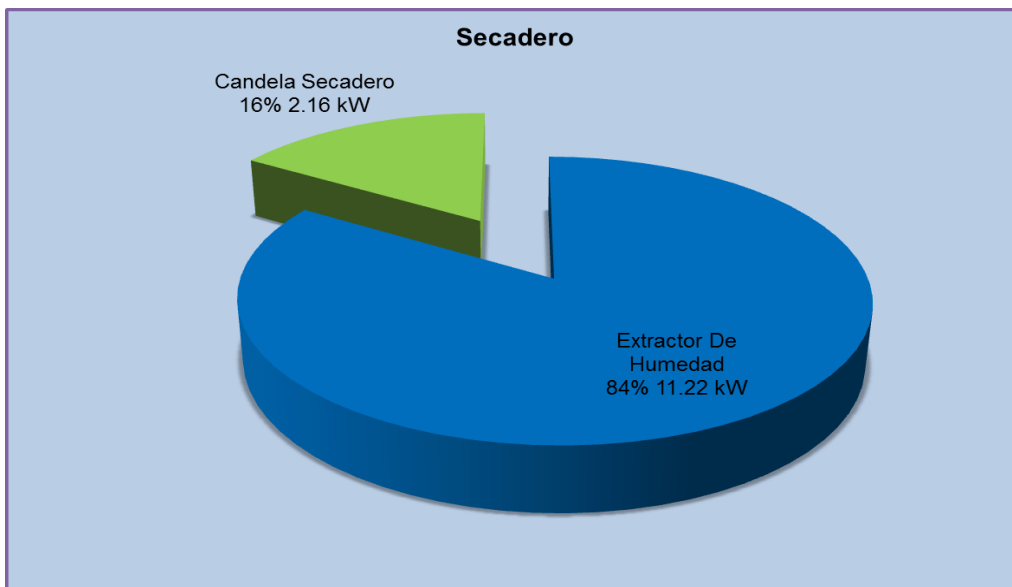


Figura 40. Consumo energético Secadero

| Secadero | | |
|----------------------|---------------------|-------------------|
| Aparato | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Extractor De Humedad | 11220 | 11.22 |
| Candela Secadero | 2160 | 2.16 |
| Total | 13380 | 13.38 |

Tabla 16. Consumo energético en área de Secadero

En el área de Pilonos 2 Empaque Y Almacenamiento se observa que el consumo energético total está representado por la bomba de agua (11.19 kW) con el 34% de la energía necesaria para esta área.

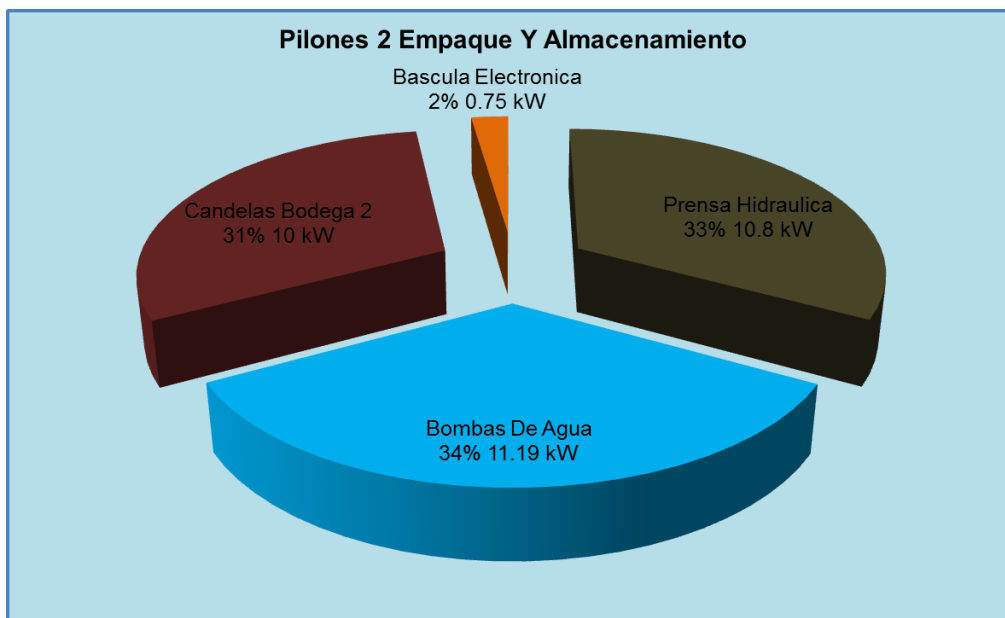


Figura 41. Consumo energético Pilonos 2 Empaque Y Almacenamiento

| Pilonos 2 Empaque Y Almacenamiento | | |
|---|---------------------|-------------------|
| Aparato | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Prensa Hidraulica | 10800 | 10.8 |
| Bombas De Agua | 11190 | 11.19 |
| Candelas Bodega 2 | 10000 | 10 |
| Bascula Electronica | 750 | 0.75 |
| Total | 32740 | 32.74 |

Tabla 17. Consumo energético en área de Pilonos 2 Empaque Y Almacenamiento

En el siguiente gráfico se muestra el consumo total generado en las 3 áreas del Área De Producción 2, observando que el área con mayor consumo energético es la de Pilonos 2 Empaque Y Almacenamiento, con un total de 32.74 (kW).

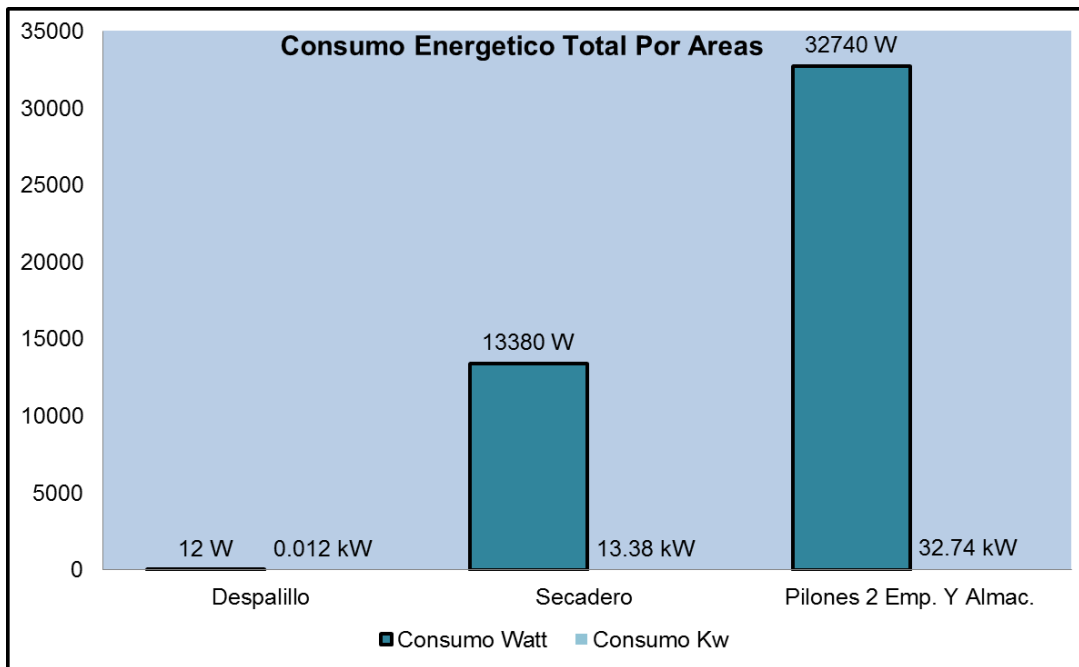


Figura 42. Consumo energético Todas Las Áreas

| Consumo Energetico Total Por Areas | | |
|---|---------------------|-------------------|
| Area | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Despalillo | 12 | 0.012 |
| Secadero | 13380 | 13.38 |
| Pilonos 2 Emp. Y Almac. | 32740 | 32.74 |
| Total | 46132 | 46.132 |

Tabla 18. Consumo energético Todas Las Áreas

En el siguiente gráfico de pastel se muestra a continuación el consumo independiente por cada aparato en el Área De Producción 2, observando que el aparato que consume más energía es el extractor de humedad con un total de 11.22 (kW).

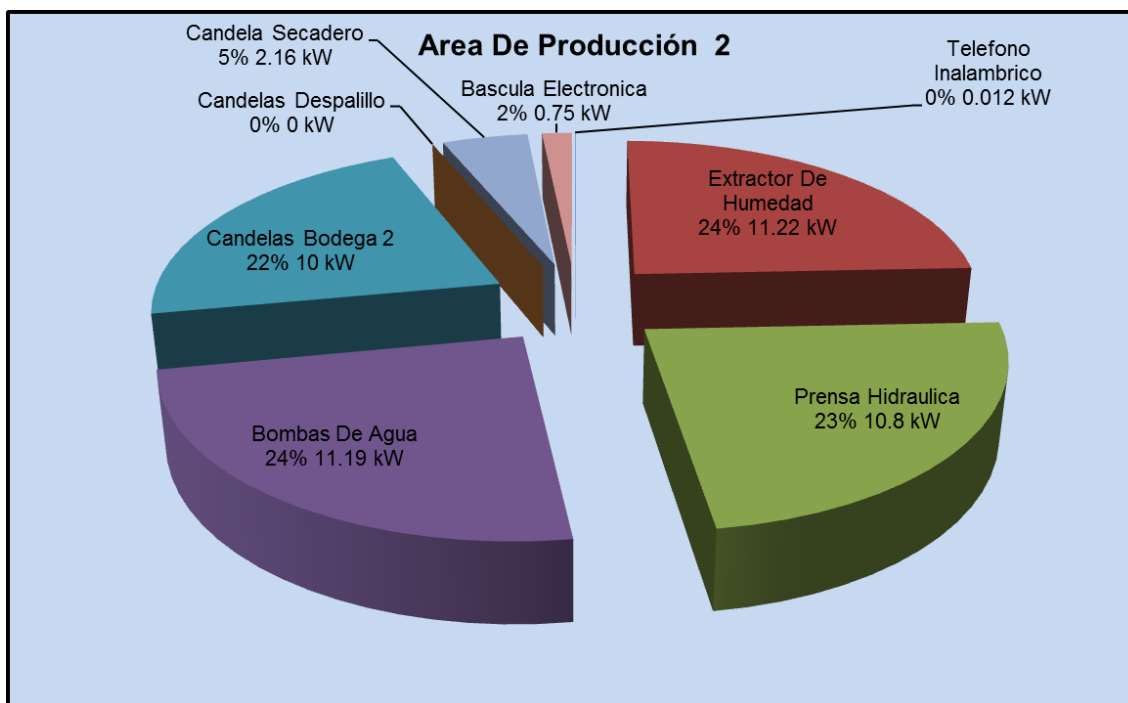


Figura 43. Consumo energético por aparato Área De Producción 2

| Área De Producción 2 | | |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| Aparato | Consumo Watt | Consumo Kw |
| Telefono Inalambrico | 12 | 0.012 |
| Extractor De Humedad | 11220 | 11.22 |
| Prensa Hidraulica | 10800 | 10.8 |
| Bombas De Agua | 11190 | 11.19 |
| Candelas Bodega 2 | 10000 | 10 |
| Candelas Despalillo | 0 | 0 |
| Candela Secadero | 2160 | 2.16 |
| Bascula Electronica | 750 | 0.75 |
| Total | 46132 | 46.132 |

Tabla 19. Consumo energético por aparato Área De Producción 2

6.7.8. Cálculo de energía eléctrica y su importe monetario.

Existen una serie de pasos necesarios para determinar el costo de la energía eléctrica en términos monetarios, la táctica seguida se tomó de la metodología utilizada por la empresa (Disnorte-Dissur), disponible en su sitio web, siendo este procedimiento el que la empresa utiliza de manera oficial para determinar dichos costos.

Para demostrar y explicar estos procedimientos, utilizando los cálculos de consumo energético de la empresa “Tabacos La Reyna S.A”. En la siguiente tabla se muestran las proyecciones de consumo energético por mes.

Cabe señalar que la proyección de consumo energético se hace en base a un solo valor ya que la empresa “Tabacos La Reyna S.A” opera a un ritmo estándar de proyección anual de sus productos todo el año, por ende los 12 meses del año el valor de consumo energético de un mes es sinónimo del otro.

Tabla. Proyección de consumo energético

| Periodos | Consumo energía total KWh | Días consumidos | Proyección 31 días de consumo |
|-----------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Meses 1-12 | 184 | 20 | 285 |

A continuación se explican los pasos y cálculos realizados para determinar el consumo energético, siguiendo la metodología descrita por la empresa distribuidora (Disnorte – Dissur).

Costo monetario Tarifa Industrial

Para determinar el costo monetario en que incurriría la empresa con la tarifa Industrial menor T3, se siguió el procedimiento descrito en el sitio web de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

Análisis monetario

1. Verificar los siguientes datos:

Lectura Anterior = 0kWh

Lectura Actual = 285 KWh

Multiplicador = 1

Período de consumo= 21 agosto 2015 – 21 septiembre 2015

Días de facturación = 31

Consumo:

Producto de la diferencia entre las lecturas (actual y anterior) obtenidas por el multiplicador

Consumo = $(285\text{kWh} - 0\text{kWh}) * 1 = 285\text{kWh}$

Período de consumo:

Intervalo de tiempo en el que se ha registrado el consumo facturado en el recibo

Período: 21 agosto 2015 – 21 septiembre 2015

Días facturados:

Número de días naturales del período de facturación y/o consumo.

Período. 21 agosto 2015 – 21 septiembre 2015 = 31 días.

2. Determinar el consumo promedio diario:

Consumo promedio diario = Consumo / días facturados.

= $285\text{kWh} / 31 \text{ días}$

= 9.193548 kWh /d

3. Determinar el consumo a facturar.

Agosto = 10

Septiembre = 21

| Mes | Días | promedio diario KWh | Consumo a facturar KWh |
|------------|------|---------------------|------------------------|
| Agosto | 10 | 9.193548 | 91.93548 |
| Septiembre | 21 | 9.193548 | 193.064508 |

4. Costo total

| Mes | KWh proyectados | Costo tarifa T- 3 | Costo Total |
|--------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Agosto | 91.93548 | 6.12950 | 563.518525 |
| Septiembre | 193.064508 | 6.15410 | 1188.13829 |
| Total | 285 KWh | | C\$ 1751.66 |

El costo del consumo energético según las proyecciones, utilizando la tarifa industrial menor T3 para este periodo equivale a **C\$ 1,751.66**. Cabe señalar que este costo no incluye los demás cargos aplicados por la empresa distribuidora de energía tales como: Alumbrado público, IVA, regulación INE etc.

6.8. Generación de desechos en el proceso productivo

Para este acápite fue necesaria la identificación de cada uno de los desechos que genera la empresa a lo largo de los procesos de elaboración de sus productos. Por lo que estos residuos se clasificaron en sólidos, líquidos y gaseosos, como se representa en la siguiente tabla.

Tabla 20. Clasificación de los residuos sólidos líquidos y gaseosos

| Sólidos | Líquidos |
|-------------------------------|------------------------------|
| Restos de tabaco por desgaste | Agua de lavado tabaco |
| Picadura | Yodo con agua |
| Vena de tabaco | Aguas residuales pila |
| Sustrato | Aguas superficiales (lluvia) |
| Papel | |
| Plástico | |

6.8.1. Residuos sólidos

Son aquellos objetos que han dejado de desempeñar la función para la cual fueron creados, se considera que ya no sirven porque no cumplen su propósito original; y por tal motivo, son eliminados. Sin embargo, éstos pueden ser aprovechados si se manejan de forma adecuada. Ahora bien, un desecho o basura es un producto resultado de las actividades humanas que ya no tiene valor ni utilidad, y es llevado directamente a un botadero. Hay objetos o materiales que son residuos en ciertas situaciones, pero que en otras se aprovechan. En los países desarrollados se tira diariamente a la basura gran cantidad de cosas que en los países en vías de desarrollo, como Honduras, se utilizarían de nuevo o seguirían siendo bienes valiosos. (Hondupalma, 2011)

Restos de tabaco por desgaste: Es el tabaco que se desprende del moño de la hoja cuando este se está virando y cuando se traslada de una área a la otra, la empresa tiene un rango de pérdida por desgaste de 1 Lb/d igual a 240 Lbs por año de producción, cabe señalar que este tabaco no tiene ningún valor monetario debido a que es totalmente roto.

Picadura: En las operaciones de virado y mojado de la hoja se despega tabaco en forma de picadura, cuyo valor es igual 5 Lbs/d equivalente a 1200 qq Anuales, el cual su valor monetario de este sólido es de U\$ 600 por año productivo.

Vena de tabaco: Es el resto de la hoja que es separado de ella, en el área de despalillo.

Sustrato: Es la mezcla utilizada en el semillero para la siembra de la semilla del tabaco, se pierden 3 metros cúbicos de esta por año, equivalentes a U\$ 66 dólares americanos **(U\$ 22 M³ Sustrato)**.

Papel: Al abarcarse todas las áreas de la empresa desde las áreas productivas hasta las oficinas, se desechan un total de 20-30 páginas diarias, de las cuales el 30% son reutilizables para el mismo fin en que se utilizaron inicialmente, obteniéndose un total de 2000 páginas de papel anuales **(400 Reutilizables)**, con un valor monetario en pérdida de C\$100 Anual.

Plástico: Son desperdicios generados principalmente por la compra de gaseosas, insecticidas, fungicidas, plaguicidas, detergentes, de los cuales su envase es tirado por el personal de la empresa. El plástico es un envase cuyo valor es C\$ 2 la libra, en la empresa se recogen 15 Lbs de plástico mensual del cual podrían sacar un beneficio de C\$ 360 Anuales de venderlos.

Clasificación de los residuos sólidos

Para poder tratar los residuos y obtener buenos resultados es importante saber que hay distintos tipos y que se agrupan de diferentes maneras.

Según su procedencia se clasifican en:

Industriales: Proviene de los procesos de producción, transformación, fabricación, utilización, consumo o limpieza.

Agrícolas: Son los que proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.

Sanitarios: Son aquellos relacionados con el área de salud, están compuestos por residuos generados como resultado del tratamiento, diagnóstico o inmunización de humanos o animales.

Residuos sólidos urbanos: Son los que están compuestos por basura doméstica.

Según su peligrosidad se clasifican en:

Residuos tóxicos y peligrosos: Son los que por su composición química u otras características requieren tratamiento especial.

Radioactivos: Materiales que emiten radiactividad.

Inertes: Son escombros y materiales similares; en general, no peligrosos para el ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos.

Los residuos industriales: Son considerados una consecuencia de las actividades productivas y del desarrollo económico que, por sus características, provocan efectos no favorables a la salud pública y en el entorno natural: aire, agua, suelo y ruido.

Se originan de dos formas dentro de las actividades productivas:

- ✓ Como subproductos de procesos industriales
- ✓ Como lodo de sistemas de tratamiento de efluentes.

En ambos casos hay posibilidad de recuperación de sus diferentes componentes. (Hondupalma, 2011)

El problema de los residuos sólidos

Los residuos sólidos están compuestos por:

1. Residuos orgánicos como sobras de comida, hojas, restos del jardín, papel, cartón, madera y materiales biodegradables en general.
2. Residuos inorgánicos como vidrio, plástico, metales, cauchos, material inerte y otros.

El manejo inadecuado de estos materiales es el principal problema en el ámbito doméstico e industrial porque contaminan el ambiente. (Hondupalma, 2011)

Tabla 21. Impacto ambiental de los residuos sólidos

| Impacto negativo | Medida de mitigación |
|---|---|
| <p>El riesgo de incendios se puede presentar en la empresa por el almacenamiento de materiales combustibles como: papel, cartón y plástico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Demarcación de las áreas y contar con salidas de emergencia. ✓ Brigada de incendios ✓ Tener extintores ✓ Aspersores de agua |
| <p>El incumplimiento en el calendario de limpieza provoca una acumulación excesiva de los desechos en la empresa, incrementando la proliferación de ratas, moscas e insectos, como también la degradación estética del ambiente y a la vez genera un descontento en la población.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer una calendarización de recolección de residuos. ✓ Contar con las normas sanitarias de acuerdo con el Ministerio de Salud. ✓ Minimizar la acumulación de los desechos. ✓ Implementación de un sistema de inventarios de desechos. ✓ Implementar un sistema de limpieza para mantener el orden y la limpieza de las Instalaciones. |
| <p>Esparcimiento de los desechos durante la recolección y transporte de los mismos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los vehículos deben ser cerrados. ✓ Vehículos en buen estado. |

Impactos positivos.

- ✓ La recolección de los desechos recuperables incide directamente sobre la conservación de los recursos naturales.
- ✓ Disminución de la contaminación por desechos sólidos en el suelo, el agua y el aire.
- ✓ Una población más sana y con mayor capacidad de organización.
- ✓ Ingresos económicos por la reutilización de los desechos.
- ✓ No se altera la belleza escénica del paisaje.

En conclusión:

Los impactos ambientales se hacen sentir en las aguas, el aire, los suelos y paradójicamente en la propia actividad humana que les da origen para que la población cambie su actitud en forma positiva con la finalidad de lograr la protección del medio ambiente y el mejoramiento de la salud.

Se debe brindar una capacitación referente a la higiene, de tal manera se evitaría todo tipo de enfermedad y contaminación ambiental.

Con un buen manejo de estilos de vida saludable se logra una calidad de vida y un bienestar físico, mental e intelectual.

La recuperación de los desechos en la empresa tiene un enfoque ambientalista, pero sus actividades deben planificarse de tal modo que mitiguen los impactos negativos principalmente por la degradación estética del ambiente.

Las medidas de mitigación deben ser consideradas como parte del ciclo de vida de la actividad de recuperación de los desechos en la empresa.

6.8.2. Residuos líquidos

Los residuales líquidos o aguas residuales se definen como la combinación de agua y residuos procedentes de residencias, instituciones públicas y establecimientos industriales, agropecuarios y comerciales, a los que pueden agregarse de forma eventual determinados volúmenes de aguas subterráneas, superficiales y pluviales. Son esencialmente aquellas aguas de abasto cuya calidad se ha degradado por diferentes usos.

Clasificación residuos líquidos

De acuerdo con la fuente generadora se clasifican como:

Domésticos: Aguas residuales generadas en asentamientos poblacionales, escuelas, instalaciones turísticas, edificios públicos, centros comerciales e instalaciones sanitarias de las industrias, que se componen fundamentalmente de desperdicios humanos.

Industriales: Aguas residuales resultantes de la actividad manufacturera, la industria extractiva y el procesamiento de los productos de la actividad agropecuaria.

Agropecuarios: Aguas residuales generadas en las instalaciones agropecuarias (centros porcinos, vaquerías, granjas avícolas, producciones agrícolas).

Municipales: Combinación de aguas residuales provenientes de residencias, edificios públicos, establecimientos comerciales, sistemas de drenaje pluvial y algunas industrias.

Se caracterizan por su composición física (contenido de sólidos), química (materia orgánica, inorgánica y gases) y biológica (plantas, animales, algas, hongos, protozoos). (Guarin, Rueda, & Perez, 2010)

Tabla 22. Impacto ambiental de los residuos líquidos

| Impacto negativo | Medida de mitigación |
|--|--|
| Los altos niveles de demanda de residuales ricos en materia orgánica en el agua son frecuentemente causa de la muerte de la biota acuática. | <ul style="list-style-type: none">✓ Limpieza constante de los alrededores del alcantarillado del agua que viene proveniente desde la pila hasta el río.✓ Evitar la presencia de animales dentro de las instalaciones de la empresa. |
| Las grasas y aceites en el agua pueden ser tóxicas a ciertas especies de peces y de vida acuática, crean peligro de fuego cuando están en suficiente cantidad en el agua, destruyen la vegetación. | <ul style="list-style-type: none">✓ Destinar un área específica para el uso y mantenimiento de los motores.✓ Evitar la presencia de vehículos cerca de los alcantarillados provenientes de la pila.✓ Mantener los motores y equipos cualesquiera que utilicen grasa o aceite en perfecto estado para evitar fugas. |
| Las aguas contaminadas por efecto de químicos utilizados en diferentes procesos causan contaminación en los ríos y muerte de la vida acuática. | <ul style="list-style-type: none">✓ Crear un alcantarillado que ofrezca destino diferente del agua utilizada en el proceso de mojados. |

Impactos positivos:

- ✓ El correcto tratamiento de los residuos líquidos permite a la biota acuática contar con un medio de vida más sano por ende menos peligro y mayor seguridad para la vida de muchos peces.

- ✓ Se contribuye con el medio ambiente evitando la contaminación de muchos ríos a través de la eliminación de residuos líquidos industriales.
- ✓ Permite a la empresa ser amigable con el medio ambiente, con ello se logra un ambiente más sano y por ende un dato se suma importancia para mantener el prestigio empresarial y el respeto ante diferentes organizaciones y la competencia.

6.8.3. Ley de las 4 R: Rechazar, reducir, reusar y reciclar

La cantidad de desechos en la empresa Tabacos La Reyna S.A se puede disminuir poniendo en práctica la Ley de las 4 R. La práctica de rechazar, reducir, reusar y reciclar ahorra energía y recursos naturales. Su aplicación reduce costos, crea puestos de trabajo y genera recursos.

Rechazar: Esta característica se basa en un precepto importante, el rechazar aquellas compras que no consideren dentro de sus procesos tanto al reciclar desechos y/o productos, lo que se traduce en realizar aquellas compras que se relacionan directamente con procesos que beneficien y protejan al ambiente. Cuando tenga que comprar un producto, no escoja aquellos en cuya elaboración, manejo o disposición final emplean insumos que impacten negativamente en los recursos naturales o que en su producción generan contaminantes que deterioran o alteran la calidad del aire, agua o suelos. También rechace los productos que por su empaque dañan el ambiente, como las envolturas de plástico metalizadas, productos con demasiados envases o envolturas, o de materiales no reciclables.

Reducir: Se asocia a la reducción o minimización en la generación de residuos, es una de las principales soluciones para disminuir la generación de residuos sólidos; es mejor eliminar el origen de la contaminación que afrontar sus efectos. En los procesos de producción se debe utilizar el menor número de elementos contaminantes, además de hacerlo en forma limpia, involucrando también al consumidor una vez que el producto está en sus manos. Reducir en el punto de

origen disminuye la cantidad y toxicidad de la basura. Además, ayuda a conservar los recursos naturales, a disminuir la contaminación del aire y el agua; y a reducir los costos en el proceso de recolección y destino final de los desperdicios.

Reusar: En concreto se define cuando un producto puede ser usado más de una vez, de la misma forma y con el mismo propósito para el cual fue fabricado, más allá de su vida útil; por ejemplo volver a utilizar algunas cosas que se consideren inútiles o inservibles, vena de tabaco, restos de picadura, sacos, cartón etc. Reusar es utilizar un residuo en el estado en el que se encuentre. La reutilización es una forma de reciclaje que nos permite alcanzar la mayor recuperación, ya que no hay que industrializar o procesar de nuevo. NO a la cultura que tiene por lema usar y tirar.

Reciclar: Indica la acción de separar los materiales según sus características físicas. Así se hacen programas de reciclaje, lo cual significa que la persona va a separar de alguna manera sus residuos “reciclables” de la basura que no sirve. Reciclar significa volver a usar algunos de los residuos generados como materias primas en procesos industriales, con el fin de convertirlos nuevamente en productos de calidad. Es importante mencionar que muchos residuos considerados como basura pueden ser materias primas muy importantes para muchas industrias. Cabe señalar que se trata en definitivo de convertir un residuo en insumo de otro proceso o convertir ese residuo en un nuevo producto. Al reciclar se contribuye al ahorro de energía, agua y combustibles utilizados en los procesos de producción de materias primas. También se disminuye la contaminación del ambiente, así como los problemas provocados por el consumo de los recursos naturales, además se extiende la vida útil de los sitios de disposición final (los rellenos sanitarios). Se debe recordar que en el mercado hay una gran cantidad de envases y embalajes que no pueden ser reciclados o usados para abono, pero que sí poseen gran cantidad de poder calorífico, el cual puede ser utilizado para calentar calderas y obtener energía eléctrica. (Valerio, 2009)

Recomendaciones importantes

- ✓ Elija productos reutilizables, reciclados y reciclables.
- ✓ Prefiera productos orgánicos sin plaguicidas.
- ✓ Escoja productos que no hayan sido probados en animales.
- ✓ Adopte un sistema de separación de la basura y medidas de acción por reutilizar lo que se pueda.
- ✓ Prefiera bolsas de papel reciclado sobre las de plástico
- ✓ Prefiera las botellas de vidrio sobre las de plástico.
- ✓ No bote basura en carreteras.
- ✓ No queme la basura.

(Hondupalma, 2011)

6.8.4. Cálculos monetarios en pérdidas de desechos

En la empresa Tabacos La Reyna S.A, existen diferentes tipos de desechos sólidos, líquidos y gaseosos, pero solo 2 de ellos tienen un valor monetario en pérdidas equivalente a una suma de dinero anual muy considerable, el primero de ellos es el sustrato mezcla hecha para la siembra de las hojas de tabaco en el semillero, se utilizan 2 metros cuadrados de sustrato en el semillero el cual en la empresa solo se le utiliza por 40 días y se bota siendo esta mezcla lo suficientemente efectiva para durar 80 días de proceso, el sustrato se cambia cada 40 días y es botado 3 veces al año por lo que en total se pierden 6 metros cuadrados de sustrato por año. Por otro lado en los mojaderos de la empresa se da la otra pérdida más considerable se habla de la picadura materia prima que suelta el tabaco cuando este es mojado, la picadura que cae al suelo en el área de mojado es recogida y posteriormente botada al basurero municipal, esta materia prima puede ser secada y procesada posteriormente para vender en cambio la empresa la bota, se pierden 5 libras diario de picadura entre los 2 mojaderos. Por lo tanto la empresa debe considerar un notable cambio en cuanto a estos desechos por lo que se recomienda lo siguiente:

- ✓ Dar un tiempo de uso al sustrato aproximado a 80 días según lo estime el jefe de campo.
- ✓ Recoger la picadura y darle su debido proceso de curado.

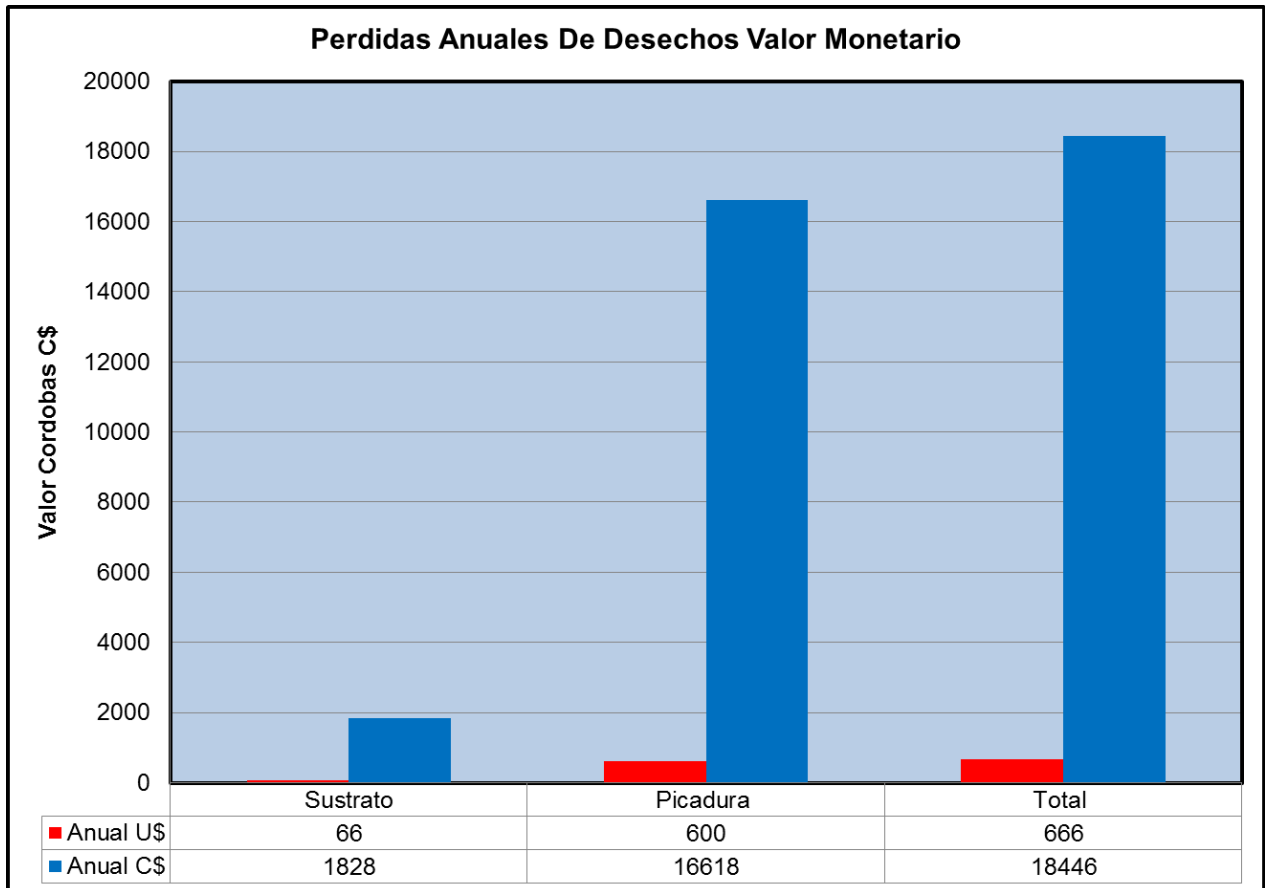
A continuación en la siguiente tabla se presenta las pérdidas monetarias anuales por cada uno de estos desechos:

Tabla 23. Proyecciones monetarias anuales en pérdidas por desechos

| Descripción | Categoría | Precio M2 U\$ | Precio Quintal U\$ | Meses | Anual U\$ | Anual C\$ |
|--------------------|------------------|----------------------|---------------------------|--------------|------------------|------------------|
| Sustrato | Solido | 22 | - | Oct-Ene | 66 | 1828 |
| Picadura | Solido | - | 50 | Ene-Dic | 600 | 16618 |
| Total | - | - | - | - | 666 | 18446 |

A continuación en el siguiente gráfico se presentan las pérdidas en valores monetarios a las que la empresa se expone anualmente al seguir con sus correspondientes formas de procesamiento:

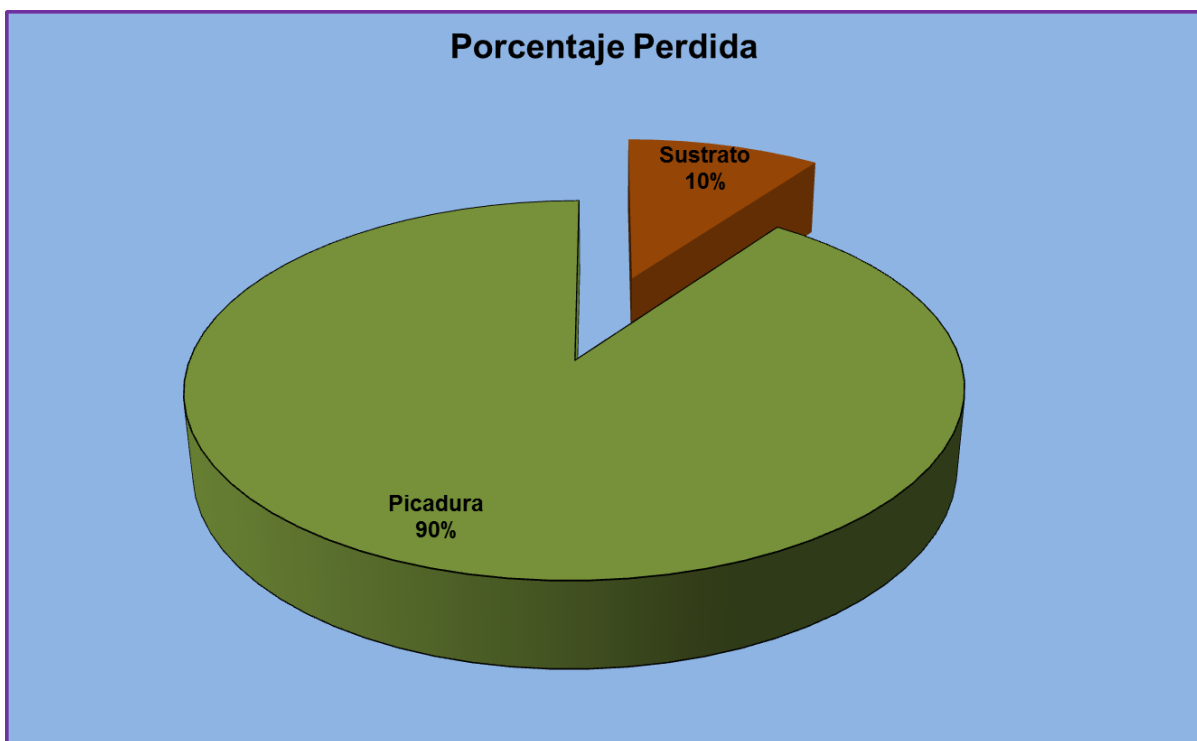
Figura 44. Proyección monetaria anual de desechos



Como podemos apreciar en el anterior gráfico el gasto es sumamente elevado, la empresa se evitaría en pérdidas un valor de **U\$ 666** aproximadamente al corregir este mal uso de la materia prima picadura y la mezcla sustrato.

En el siguiente gráfico se analiza el porcentaje de cada uno de estos desechos en términos monetarios en un año de actividades, donde la picadura es la que genera el mayor valor en cuanto a pérdidas en moneda se refiere con el 90% (**U\$ (600/666)**), de las pérdidas totales (**% (90/100)**).

Figura 45. Pérdidas de desechos anuales valor porcentual



6.9. Propuesta de plan de mejora

Plan técnico y operativo de mejora en los procesos productivos en la empresa **Tabacos La Reyna S.A** a partir del diagnóstico técnico de Producción más Limpia.

A partir de los resultados obtenidos después de llevar a cabo las actividades de involucramiento, seguimiento y toma de apuntes en el proceso productivo de la empresa en general y luego de haber aplicado las pautas que se indican en las BPM orientadas al sector tabaco lo que a su vez, nos brindó la materia prima para llevar a cabo el respectivo análisis de la situación actual de la empresa, se propone el siguiente Plan técnico y Operativo de mejora para el proceso productivo, en cuanto a las actividades que se deben corregir en el desarrollo diario de dicho proceso y a los recursos que se deben gestionar e implementar para el crecimiento íntegro de la empresa en los requerimientos técnicos de la empresa.

A continuación, se presentan mejoras como consecuencias del estudio de BPM realizado, las que se encuentran enfocadas a cada operación o actividad que se realiza en la empresa **“Tabacos La Reyna S.A”**, dichas mejoras presentan el beneficio que traen consigo de su implementación de forma posterior o inmediatamente.

Tabla 24. Propuesta de plan de mejora

| Factor o acápite de la empresa “Tabacos La Reyna S.A” | Propuesta de mejora | Beneficio |
|--|--|---|
| Pisos | Construir desagües o pendientes en los pisos | Mejor higiene en las instalaciones y menor posibilidad de |

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

| | | |
|----------------------|--|--|
| | | contaminación de los productos. |
| Paredes | Pintar las paredes e incorporar diseños de higiene y seguridad | Mejor presentación y seguridad para los trabajadores y el producto. |
| Techos | Cambiar láminas de Zinc en mal estado y colocar cielo raso en las áreas de producción principalmente manteniendo una constante limpieza del mismo. | Conserva el correcto estado higiénico del producto, además de ello se cuenta con una aislación termo acústica debido a las propiedades presentes en los materiales que componen el cielo raso. |
| Iluminación | Dar mantenimiento al sistema de alumbrado en áreas de producción cambiando candelas en mal estado por bujías económicas (40W). | Ahorro en consumo, así mismo brinda al trabajador visibilidad y confianza para laborar con seguridad y eficiencia. |
| Ventanas | Cambiar las ventanas madera a material de aluminio, con mallas contra insectos. | Mantenimiento de higiene en instalaciones y menor posibilidad de algún tipo de contaminación. |
| Recurso Agua. | Adquisición de tanque de almacenamiento de agua potable, con correcta | Abastecimiento adecuado de agua hacia el proceso y demás |

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| | ubicación y con adecuado mantenimiento higiénico. | instalaciones de la empresa. |
| Manejo de desechos sólidos | Ubicar recipientes lavables y con tapadera para recolectar basura fuera del área de producción. | Mejor control en manejo de desechos sólidos y evitar la contaminación por olores en la empresa. |
| Aguas Residuales | Recoger agua del lavado de la hoja de tabaco y lavado de equipos y regar las áreas de la empresa (de tierra). | Control de ingreso de polvo a la empresa. Disminución de la contaminación ambiental que genera de forma habitual. |
| Drenajes | Colocar rejillas que impidan el ingreso de plagas y favorezcan la separación de desechos sólidos. | Mantener los controles adecuados de higiene en la instalación. |
| Limpieza de los equipos. | Crear y dar seguimiento a un programa escrito que regule la limpieza de los equipos, donde se indique al operario los procedimientos de limpieza. | Mayor control preventivo de contaminación por agentes de limpieza u otras fuentes contaminantes. |
| Control de Plagas | Realizar una inspección periódica y llevar un control escrito. | Disminuir al mínimo los riesgos de contaminación. |

| | | |
|--|---|---|
| <p align="center">Equipos y utensilios</p> | <p>Obtener el equipo de trabajo indicado para cumplir con controles de calidad adecuados</p> | <p>Conservar la higiene y calidad en los proceso y por ende en los productos.</p> |
| <p align="center">Limpieza y desinfección de instalaciones.</p> | <p>Realizar como mínimo limpieza y desinfección antes y después de cada día de producción, utilizando las cantidades indicadas y el desinfectante adecuado como cloro y detergente de tipo industrial.</p> | <p>Tener mayor certeza sobre la seguridad higiénica que presenta la empresa para la elaboración de sus productos.</p> |
| <p align="center">Controles en el proceso</p> | <p>Realizar las pruebas y/o controles de calidad e higiene de la materia prima recepcionada y también al producto terminado.</p> <p>Establecer registro sobre la materia prima principal y auxiliar, y del personal que entra y sale del área de proceso.</p> <p>Realizar y registrar controles de tiempo, temperatura y humedad donde se necesite dentro del proceso productivo.</p> | <p>Mejora el control en la materia prima y producto terminado para indicar la calidad con la que se trabaja dentro de la empresa.</p> |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| | Llevar a cabo las condiciones de manejo de materiales e insumos indicados en el análisis de la situación de la empresa (MP). | |
| Almacenamiento | Crear un Sistema de Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS). Colocar etiqueta a cada uno de los productos. | Para que exista una mejor rotación de los productos y evitar vencimiento y contaminación. Brindar mayor información valiosa a los compradores. |
| Distribución | Realizar la carga y descarga de materia prima y productos en zonas no cercanas al área de producción. | Se evita la contaminación de los mismos. |
| Higiene Personal | Realizar un registro del estado de salud de los trabajadores y de los exámenes periódicos que se practican. Determinar la persona encargada del adiestramiento y | Cumplir con la documentación indicada dentro de las BPM. Aumentar el compromiso por parte de todo el personal en el cumplimiento idóneo de las BPM. |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| | <p>capacitación de prácticas de higiene personal y laboral.</p> <p>Colocar un lavamanos dentro del área de procesamiento.</p> | <p>Mantener la higiene personal, cumpliendo con los requerimientos establecidos en normativas para productos más seguros e higiénicos.</p> |
| Capacitación | <p>Capacitar a los empleados sobre la importancia de mantener el personal ajeno a la empresa y al ajeno al proceso, desviado de la manipulación de las materias primas.</p> | <p>Evita la contaminación de los productos por parte del personal.</p> |
| Controles de Salud | <p>Registrar la periodicidad con la que se realizan los chequeos médicos y para los empleados, es necesario informar al gerente sobre el mal estado de salud en los casos que se presenten.</p> | <p>Mejor preocupación sobre las condiciones laborales de los empleados y registro de su historial de médico.</p> |

Instrumentos a comprar por la empresa Tabacos La Reyna S.A

| Instrumentos para control pruebas de calidad | | | |
|---|-----------------|------------------|---|
| Descripción | Cantidad | Costo U\$ | Beneficio |
| Termómetro Mercurio | 8 | 40 | Cálculo de la temperatura de la hoja en grados Fahrenheit y Celsius. |
| Termómetro Humedad | 12 | 30 | Cálculo de la humedad de la hoja en porcentajes. |
| Sistema de riego por aspersión | 2 | 3000 | Mantener la hoja de tabaco en una temperatura adecuada, evita el calentamiento. |
| Sistema de mojado moderno | 2 | 4000 | Permitir a los operarios la correcta manipulación de la hoja y facilitar la operación de mojado haciendo más eficaz el proceso. |
| | | | Llevar la hoja a una temperatura adecuada apta |

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

| | | | |
|------------------------------------|---|------|---|
| Hornos de calidad | 2 | 5000 | para la siguiente fase de producción. |
| Extractores de humedad automáticos | 2 | 5000 | Se crea un ambiente con temperaturas que permiten el secado de la hoja de forma automática. |

La aplicación adecuada de las pruebas de control de calidad, son el principal factor en la elaboración de productos de calidad, en conjunto con las buenas prácticas de manufactura a lo largo de toda la cadena productiva, por ende dichos procedimientos deben ser integrados a las actividades diarias de cada una de las pequeñas y medianas empresa tabacaleras del sector.

Capacitación al personal de la empresa

| Capacitación a personal | | Beneficio |
|--------------------------------|------------------|---|
| Descripción | Costo U\$ | |
| Riesgos laborales | 500 | Promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un entorno laboral, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir |

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

| | | |
|--|-----|--|
| | | los riesgos derivados del trabajo. |
| Evaluación del desempeño | 400 | Adquisición de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el buen desempeño de las funciones profesionales, mejorando los resultados de los recursos humanos de la empresa. |
| Liderazgo y equipo de trabajo | 600 | Promover Influencia en la gente para que se empeñen voluntariamente en el logro de los objetivos del grupo, comprometidos a una necesidad mutua de compartir habilidades y conocimientos; donde exista una relación de confianza que permita delegar en el compañero parte del trabajo propio. |
| Análisis de problemas y toma de decisiones | 600 | Identificación del(los) problema (s), capacidad para identificarlos y saber cómo y cuándo enfrentarlos. |

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

| | | |
|--------------------------------|-----|---|
| Salud ocupacional | 200 | Mantener el más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones promoviendo la adaptación del trabajo al hombre y del hombre a su trabajo. |
| Seguridad e higiene industrial | 300 | Prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, satisfaciendo las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables, seguridad, productividad y calidad de los productos. |
| Primeros auxilios | 200 | Adquisición de los conocimientos, cuidados inmediatos, adecuados y provisionales prestados a las personas accidentadas o con enfermedad. |

| | | |
|----------------------|-----|---|
| Plan de evacuación | 300 | Creación de los mecanismos individuales de protección: Proteger la integridad física de las personas. Proteger bienes, instalaciones y medio ambiente. Conocer el edificio, así como las zonas de peligro que existen. Conocer los medios de protección disponibles. Conocer las vías de evacuación, zonas de seguridad y lugares de reunión. Lograr que los ocupantes, ante una emergencia actúen con rapidez, eficacia y compromiso. Informar a los ocupantes de lo que deben hacer o no ante una alarma de emergencia. |
| Control de incendios | 200 | Conocer las causas de los incendios y los factores de riesgo asociado, adoptando medidas de prevención. |
| | | Minimizar lesiones y pérdidas de vidas |

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Brigadas de emergencias | 200 | humanas, así como de bienes materiales de eventos inesperados. |
|-------------------------|-----|--|

Análisis físico y estructural de la empresa

| Separación servicios Higiénicos por sexos | | Beneficio |
|---|-----------|--|
| Descripción | Costo U\$ | |
| Baños masculinos | 2500 | Se promueve el respeto entre la variedad de sexos y un ambiente sanitario con todas las comodidades para los trabajadores. También se provee higiene, sino más que nada para darle un orden a las cosas que normalmente se necesitan o usan en un baño, como ser: jabones, shampoo y acondicionador para el cabello, cremas, esponjas, cepillos, toallas, elementos de maquillaje en el caso de la mujeres o para afeitarse en el caso de los hombres. |
| Baños femeninos | 2500 | |

Además de las normativas nacionales, la separación de los servicios higiénicos, está indicado en las OSHA (Occupational Health and Safety Assessment Series) donde se exige a los empleadores que se brinden cuartos sanitarios separados a cada género en todos los lugares de empleo permanente.

| Adquisición de un tanque de 2500 ltr. Para almacenamiento de agua potable. | | Beneficios |
|---|------------------|--|
| Descripción | Costo C\$ | El tanque situado en la parte superior de la empresa, se utiliza en casos de emergencia por algún motivo de ausencia del servicio y así suministrar la cantidad necesaria al proceso productivo. |
| Costo de contenedor | 9564 | |
| Costos de instalación | 1500 | |

En toda empresa agroindustrial es muy importante que se mantenga este recurso sin corte alguno y dentro de los parámetros de potabilidad adecuados, de igual manera la cantidad suficiente para el proceso y las respectivas actividades de limpieza y desinfección de equipos e instalaciones de la empresa.

Se propone este tanque con esta capacidad, ya que el consumo promedio diario de agua potable de la empresa, según los cálculos realizados, es de 1.833 m³, equivalentes a 1,833 litros. Por lo cual se recomienda este tanque con capacidad de 2,500 litros, previendo futuros aumentos y expansión productiva de la empresa.

| Construcción de un contenedor para recolección de desechos sólidos. | | Beneficio |
|--|------------------|---|
| Material | Costo C\$ | Este recipiente ayudará a mantener la higiene y la seguridad en la empresa, mantiene el orden y mejora las actividades de recolección, clasificación y eliminación de desechos. |
| 21.40 m de tubo cuadrado (4 tubos de 6 m. de 1 ½ pulg. diámetro) | 1,200 | |
| Pintura de ¼ anticorrosiva | 150 | |
| 4 láminas de Malla expandida ¾ | 1,200 | |
| Mano de Obra | 2,000 | |
| Total | 4,550 | |

La importancia en la adquisición de este contenedor o basurero, es una de las etapas en el cumplimiento de manejo de desechos sólidos industriales que establecen las distintas normativas nacionales (NTON) e internacionales (RTCA) para la disminución de los impactos medioambientales que generan dichas empresas, y además con el diseño adecuado, brinda a la empresa una imagen comprometida con el cuidado de su entorno y del medio ambiente.

| Bujías ahorrativas 25 W /h | | Beneficios |
|-----------------------------------|----------------------------|--|
| Inversión | Costo C\$ | Generan la cantidad suficiente de luz según la naturaleza de la tarea visual y buena iluminación |
| Costo de aparato | 20 unidades 72.38 c/u | |
| Total | 1448 | |
| | Ahorro | 38 % del consumo por hora o 75 W/h |

| | | | |
|--|--|--|---------------------------------|
| | | | vertical uniforme (200 lux). |
|--|--|--|---------------------------------|

Como consecuencia del crecimiento de la cantidad y competitividad de las empresas Tabacaleras a nivel local y nacional, es necesario que esta empresa, realice actividades que apunten hacia una mejor calidad en el producto, en el proceso y hacia un mejor aprovechamiento de recursos como lo es la energía eléctrica, para adquirir de esta manera una opción más de crecimiento como empresa y además que reduce el consumo energético, lo cual resulta un beneficio económico y ambiental.

También, se incluyen propuestas de cambio dirigidas hacia las actitudes del personal de la empresa en general, las que en su mayoría no demanda de inversión monetaria alguna, pero de retomarse contribuirían a mejorar la eficiencia de la empresa, la competitividad de sus productos, reducirá el impacto ambiental generado y la mejora en su proceso productivo. Entre estas orientamos las siguientes:

1. Establecer un acuerdo con el mayor compromiso posible entre la empresa y los proveedores, sobre el tiempo de llegada del tabaco a la empresa para su procesamiento.
2. Realizar diariamente pruebas de calidad a la hoja, a través del personal previamente capacitado en la ejecución de dichas pruebas, para tener una mejor seguridad sobre la calidad del tabaco en proceso y por ende del producto final.
3. Determinar a una persona encargada para el cumplimiento de actividades de capacitación de BPM, gestión de recursos en general de la empresa, y consecutivamente que se encargue de las acciones de registro y documentación de todas las entradas y salidas de producto y materia prima.
4. Crear un sistema de registro de documentación referente a cantidad de materia prima principal y auxiliar que se compra, recibos de agua y energía eléctrica.

VII. CONCLUSIONES

Luego de finalizar el presente Plan de Producción más Limpia dirigido hacia la empresa “Tabacos La Reyna”, se concluye lo siguiente:

Se analizó efectivamente el proceso productivo a través de la aplicación de los requerimientos y procedimientos indicados en las BPM orientados para el sector tabaco, lo que seguidamente se comparó con lo establecido por las normativas asociadas para este tipo de investigación, identificándose así, sus fortalezas y debilidades con las que cuenta, estableciéndose las prácticas adecuadas de funcionamiento según las NTON aplicadas.

1. Se realizaron cálculos de rendimientos de todos los procesos u operaciones de la empresa, obteniendo como resultado que: para la operación en las casa de curado el rendimiento del proceso es del 80%, en el ensarte de la hoja el rendimiento es del 94.2%, ya para las operaciones siguientes de empilonado, despalillo, y secado los rendimientos son del (93.3%), (78.5%) y (70%) respectivamente.
2. A partir de las actividades realizadas, el tiempo y el involucramiento directo en el proceso de la empresa, se cuantificó el consumo de agua, estableciendo para el periodo de septiembre 2015 que el resultado de consumo es de 167.8 m³, con sus respectivos costos de C\$ 150 el mes, del cual el mayor consumo está dirigido al área de los mojaderos.
3. En relación a la energía eléctrica, el consumo total en el mes analizado Septiembre de 2015 fue de 257 kW en área de producción 1, y de 184 kW para el área de producción 2, siendo el aparato de mayor consumo entre las dos áreas las bombas periféricas de agua con un total de 17.7 kW.

4. Así mismo se determinó el costo energético por mes a 31 días de consumo con la tarifa actual y tarifas recomendadas por Disnorte-Dissur para este tipo de establecimiento, resultando para el mes de septiembre 2015 en el área de producción 1 un costo de C\$ 2446.17, y el área de producción 2 es de C\$ 1,751.66.

5. En cuanto a la generación de desechos de los periodos estudiados se encontró que se generan 3 m² de sustrato por año, lo cual equivale a un costo monetario en pérdida de U\$ 66 año y 12 qq de picadura con un costo de U\$ 600 dólares anuales en pérdidas monetarias.

6. Se creó el Plan de P+L orientado al proceso productivo de la empresa, en el que se brindaron recomendaciones y opciones de mejora para cada operación y para el proceso productivo en general, donde se conservó como eje principal lo establecido en las BPM, las NTON estudiadas y los principios de PML.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar una pastilla de curar por quintal de tabaco.
2. Sustituir la picadura por la vena del tabaco como base para los pilones.
3. Cambiar candelas por bombillos ahorrativos en las áreas de despalillo, pilones 2 y secadero.
4. Facilitar a los trabajadores su botiquín de medicinas y mascarilla de protección en el área de secado.
5. Cambiar la semilla Habano Criollo 98 por la Corojo 84 para aumentar la producción en la cosecha de la hoja.
6. Construir baños sanitarios.
7. Utilizar el agua en las áreas de mojado solo cuando se necesite, para no sobreexplotar este recurso y contribuir con el medio ambiente.
8. Ejecutar en la medida de lo posible a la brevedad las propuestas establecidas en el plan de mejoras adecuado a las condiciones que presenta la empresa, ya que estas garantizan un crecimiento económico, social y ambiental para la empresa.
9. Debido a que esta empresa es un contaminante, es muy importante cumplir con las propuestas de mejora, principalmente las que inciden de manera directa hacia las reducciones del impacto ambiental que presenta, para tener una mejor dirección hacia la obtención del premio de Producción más Limpia.

10. De acuerdo al amplio análisis de la situación actual de la empresa efectuado en esta investigación, el cual tiene como base principal las BPM orientadas al sector tabaco y las NTON referenciadas, se brinda la recomendación de que se realice un estudio de aplicación de un Plan HACCP, dependiendo del cumplimiento en tiempo y forma por parte de la empresa a cerca de los requerimientos indicados en las BPM y en los demás prerrequisitos que demanda el plan HACCP.

11. Dar un mayor seguimiento en el cumplimiento de los lineamientos indicados en las BPM que fueron aplicadas exitosamente a la situación de esta empresa, para de esta manera mejorar constantemente el análisis actualmente realizado.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Alonso, D. S. (2006). *El tabaco historia*. Recuperado el 25 de Febrero de 2015, de <http://www.grupotortuga.com/IMG/pdf/Eltabaco.pdf>
- CPML, C. D. (2016). *Que es producción más limpia*. Recuperado el 07 de Julio de 2016, de <http://www.pml.org.ni/index.php/produccion-limpia>
- CPML-N. (1998). *Centro de produccion mas limpia Nicaragua*. Recuperado el 25 de Febrero de 2015, de <http://www.pml.org.ni/index.php/quienes-somos>
- Delgado, M. G. (1995). *EL ESTUDIO DE LOS RESIDUOS*. Recuperado el 01 de Febrero de 2016, de <http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/1037/EI%20Estudio%20de%20los%20Residuos.%20Definiciones,%20Tipolog%C3%ADas,%20Ge sti%C3%B3n%20y%20Tratamiento.pdf?sequence=1>
- Duran, L., & Zarate, M. (2011). *Sistematizacion para el modulo de inventarios de la empresa de productos San Rafael*. Obtenido de http://repository.uniminuto.edu:8080/jspui/bitstream/10656/2762/1/TTI_LealDuranLeidy_2012.pdf
- Guarin, O. D., Rueda, G. A., & Perez, H. G. (2010). *Manejo de residuos liquidos*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2015, de http://www.udesverde.com/PDF/Manejo_Residuos_Liquidos.pdf
- Hondupalma, S. (Agosto de 2011). *Manejo de residuos solidos*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2015, de file:///C:/Users/User/Downloads/guia_manejo_de_residuos.pdf
- IMPYME, & JICA. (2003). *Manual de procesamiento lacteo*. Recuperado el 07 de Julio de 2016, de http://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14_agriculture01.pdf

- IPN, I. P. (2010). *Diseño de un plan de riesgos y analisis de puntos criticos de control*. Recuperado el 07 de Julio de 2016, de <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9187/124.pdf?sequence=1>
- Marene, L. M. (19 de Agosto de 2013). *Diagramas*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/AE/EA/AM/07/Los_diagramas.pdf
- Mincetur, M. D. (2005). *Manual de buenas practicas de manufactura* . Recuperado el 07 de Julio de 2016, de http://www.mincetur.gob.pe/comercio/Otros/Penx/estudios/Dimensionamiento_Clasificacion_Visual/Inf_Final_MBP.pdf
- Onudi. (2005). *ONUDI – Manual de Producción más Limpia*. Recuperado el lunes de octubre de 2012, de Introducción PML: http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/CP_ToolKit_spanish/PR-Volume_01/1-Textbook.pdf
- Organizacion De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo Industrial (Onudi). (2005). *ONUDI – Manual de Producción más Limpia*. Recuperado el lunes de octubre de 2012, de Introducción PML: http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/CP_ToolKit_spanish/PR-Volume_01/1-Textbook.pdf
- PML, P. f. (Abril de 2012). *Produccion mas limpia* . Recuperado el 26 de Febrero de 2015, de <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Ppnud08/file/H%C3%A9ctor%20Jurisci%20y%20Fabio%20Pennela.pdf>
- Sánchez, I. B. (1996). *APUNTES DE GEOGRAFÍA HUMANA*. Recuperado el 01 de Febrero de 2016, de <http://ficus.pntic.mec.es/ibus0001/portada.html>

- Secretaria de la salud (SSA). (2001). *Programa de accion, Adicciones Tabaquismo*. Recuperado el 25 de Febrero de 2015, de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/tabaquismo.pdf>
- SEMARNAT (Secretaria Nacional De Medio Ambiente Y Recursos Naturales). (Septiembre de 2006). *Inventario nacional de emisiones de gases efecto invernadero* . Recuperado el 01 de Febrero de 2016, de http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_res_ejecutivo.pdf
- Sostenibles, C. D. (Agosto de 2005). *Guia Tecnica General De Produccion Mas Limpia*. Recuperado el lunes de octubre de 2012, de <http://www.cpts.org/prodlimp/guias/GuiaTecnicaGeneralPML.pdf>
- Twenergy (Tu Energia). (2016). *Energia Electrica* . Recuperado el 01 de Febrero de 2016, de <http://twenergy.com/energia/energia-electrica>
- UNAD, U. A. (Julio de 2009). *Balance de materiales y energia*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301103/2013_II/Material_permanente/301103_Modulo.pdf
- Universidad Complutense De Madrid (UCM). (2012). *Propiedades y funciones biológicas del agua*. Recuperado el 01 de Febrero de 2016, de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-Carbajal-Gonzalez-2012-ISBN-978-84-00-09572-7.pdf>
- Valerio, F. (2009). *Comision institucional de reciclaje*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2015, de http://www.asamblea.go.cr/Centro_de_informacion/Comision_Reciclaje/Doc_Relevantes/Campa%C3%B1a%20de%20Inducci%C3%B3n%20a%20Reciclaje.pdf

Zamorano. (2005). *Elaboración de un manual de Buenas Practicas de Manufactura*. Recuperado el 07 de Juliio de 2016, de <https://martinurbinac.files.wordpress.com/2011/07/tesis-bpm.pdf>

X. ANEXOS

Anexo No.1 Cuestionario técnico para diagnóstico de producción más limpia

Estimado señor(a) Gerente: Para que la evaluación técnica de su planta sea eficiente, es necesario preparar la información con anticipación. Esto permitirá que los técnicos a cargo del diagnóstico de producción más limpia, que incluye prevención de la contaminación, puedan planificar la forma más conveniente para identificar los problemas de su empresa y proponer la mejor solución a los mismos. Por esta razón, es necesario contar con la mejor y más exacta información posible, la cual será manejada con responsabilidad. Con este propósito se ha desarrollado el presente cuestionario, el cual le solicitamos contestarlo cuidadosamente. Su diseño tiene carácter general, y quizás no se ajuste 100% a la realidad de su empresa; en todo caso, confiamos en que tendremos información objetiva que permita a los técnicos entender y tener una idea preliminar clara sobre los procesos de su planta, especialmente en aquellos que tengan mermas, generen contaminación y/o energéticamente no sean muy eficientes.

I. Descripción general de la empresa

1. Nombre de la empresa:

2. Municipio _____ Comunidad _____ Dirección:

3. Vías de acceso (referencias):

4. Teléfono: _____ Fax: _____

5. Correo electrónico: _____

6. Año de fundación: _____

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

7. Número total de personal: Mujeres _____ Hombres _____

Dueños _____ Familiares _____ Empleados _____ Otros _____

7. Títulos de propiedad

a) Propia

b) Alquilada

c) Cedida

d) prestada

e) Otros

9. El área ocupada por la empresa es de: _____ m²

10. Nombre de los principales empleados de la empresa

| Nombre | Cargo | Capacitación recibida |
|--------|-------|-----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

11. ¿Cuál es el propósito de operación de la empresa?

12. ¿Con qué actividades y productos inició sus actividades la empresa?

13. ¿Cuáles han sido los cambios más importantes en su empresa?

14. ¿Con qué productos y actividades trabaja la empresa en la actualidad?

15. Describa los productos que elaboran actualmente

| Tipos de presentación | Formas de presentación del producto | | | |
|-----------------------|---|----------------|---------------|--|
| | Cantidades producidas en los últimos 12 meses | Peso o volumen | Precio/Unidad | Volumen de producción que Ud. quisiera tener |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

II. Descripción de los equipos y procesos

| Equipos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Año de adquisición | | | | | |
| Marca | | | | | |
| Fabricante | | | | | |
| Dimensiones | | | | | |
| Capacidad de diseño | | | | | |
| Años de uso y estado | | | | | |
| ¿Cuánto hace? | | | | | |
| ¿Cuántas horas al día trabaja? | | | | | |
| Consumo de combustible/energía | | | | | |

Consumo de agua

Consumo de agua de la red _____ m3 / mes Costo: _____ US\$ /
mes

Consumo de agua de pozo _____ m3 / mes Costo: _____ US\$
/mes Consumo otras fuentes _____ m3 / mes Costo:
_____ US\$ / mes

Totales: _____ m3 / mes Costo: _____ US\$ / mes

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

Consumo de energía

Eléctrica (Red):

Potencia demandada (total) _____ kW

kW Energía consumida (total) _____ KWh/mes

Costo Total _____ US\$/año

Combustibles: Gas _____ Lbs/ mes Costo _____ US\$ / mes Gasolina
_____ Lts / mes Costo _____ US\$ / mes Diésel _____ Lts/
mes Costo _____ US\$ / mes Otros _____ Lts / mes Costo
_____ US\$ / mes Total _____ **US\$ / mes**

Principales cargas (energía eléctrica)

| Uso | Descripción | Capacidad |
|------------|--------------------|------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Descripción de: Operaciones, instrucciones al operador, y especificación de las variables operativas (temperatura, presión, pH, etc.).

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

| Nombre de la operación | Instrucciones al operador | Especificación de las variables operativas (T°, pH, tiempo) |
|-------------------------------|----------------------------------|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Descargas líquidas

Situación de la empresa, especificando cantidades generadas por año y el costo asociado al o a los servicios de recolección de basura y/o el costo de deshacerse de los desechos Líquidos y/u otros; incluyendo los posibles ingresos por venta de residuos u otros similares.

| Origen/Descripción | Cantidad (t/mes) | Servicio / Destino | Costo / Ingreso (U\$/mes) |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

III. Sección técnica

Esta sección se propone realizar un análisis general de las instalaciones y equipos de la empresa, examinando los procesos e identificando los atributos del producto. El ejercicio permitirá poner de manifiesto las virtudes y carencias de su empresa respecto al tema de esta sección.

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

1. La ubicación de la empresa se decidió en función de:

- a) La propia residencia.
- b) Criterios como cercanía con clientes y proveedores.
- c) Disposiciones municipales.

2. Los servicios con que cuenta la empresa para su funcionamiento Son:

| Servicio | Bueno | Regular | Malo o ausente |
|-----------------|--------------|----------------|-----------------------|
| Agua | | | |
| Electricidad | | | |
| Gas | | | |
| Teléfono | | | |
| Otros/Internet | | | |

3. Los alrededores de las instalaciones (Marque con una X la casilla de su respuesta).

| Aspectos a evaluar | Si | No |
|--------------------------------------|-----------|-----------|
| Está libre de acumulación de basura | | |
| Está libre de olores Desagradables | | |
| Está libre de focos de contaminación | | |
| Está libre de agua estancada | | |
| Está libre de polvo | | |

4. En cuanto a las instalaciones (Encierre en un círculo la respuesta más adecuada)

- a) La planta es fácil de limpiar.
- b) La planta funciona en parte al aire libre por lo que los problemas de limpieza son menores.
- c) La planta es difícil de limpiar.

5. Acerca de la seguridad en la planta (Encierre en un círculo la respuesta más adecuada)

- a) El diseño de las instalaciones ha sido pensado de tal modo que existe seguridad para el trabajo en la planta.
- b) La planta es insegura.
- c) Dado el diseño simple de la planta cada trabajador es responsable de su seguridad.

6. ¿Dispone del equipo adecuado para realizar el trabajo?

- a) El equipo es de capacidad reducida para el tamaño del mercado.
- b) Todo se hace manualmente.
- c) El equipo es suficiente para atender la demanda del mercado.

7. Respecto al servicio de los equipos

- a) Es fácil encontrar apoyo técnico en la zona.
- b) El acceso a tiendas de insumos e implementos para el mantenimiento de equipos es difícil.
- c) La empresa hace las reparaciones por su cuenta y se sustituyen los insumos e implementos requeridos con los que se encuentran a mano.

8. Para la operación de los equipos la empresa utiliza energía teniendo en cuenta

- a) La fuente de energía más económica.
- b) Se utiliza una combinación de los recursos energéticos disponibles adaptándolos a los requerimientos del equipo.
- c) Solamente se usa leña pues es la única fuente de energía disponible.

9. ¿Está actualizado respecto a los últimos cambios tecnológicos relacionados con sus procesos?

- a) Constantemente se introducen nuevas tecnologías con el fin de innovar los procesos.
- b) Se mantiene el nivel actual de tecnología porque se considera que el producto tal como se hace no necesita modificaciones.
- c) No se sabe cómo acceder a nuevas tecnologías.

10. Prácticas de higiene y limpieza

- a) Se limpia el equipo antes y después de usarlo.
- b) Se limpia el equipo y las instalaciones una vez al día, algunos días dela semana
- c) No se limpia.

11. Respecto a los desechos

- a) Son menores que el promedio del sector.
- b) Son los mismos que el promedio del sector.
- c) Son mayores que el promedio del sector o no se sabe.

12. Acerca del desarrollo de productos

- a) El producto nunca se ha cambiado porque así es como gusta a los clientes.
- b) No se le da importancia a las propuestas de personas ajenas al negocio para cambiar el producto.
- c) Se desarrollan nuevos productos a través de las sugerencias de los clientes.

IV. Sección gerencial

La intención de estas preguntas es mostrar de una manera rápida las necesidades, la capacidad técnica y la competitividad de la industria alimentaria. El éxito de este objetivo depende en gran medida de la sinceridad de las respuestas.

1. La estimación de las ventas

- a) Se detalla la cantidad y precio de venta de cada producto.
- b) No hay detalle.
- c) Se realiza a nivel general, utilizando un promedio de precio entre los diversos productos.

1. ¿Se dispone de una descripción escrita de los puestos de trabajo?

- a) Se espera que cada empleado trabaje en las tareas que se vayan presentando.
- b) Si, se dispone de descripciones escritas de todos los puestos de trabajo que especifican las funciones que desempeña cada empleado.
- c) No se dispone de descripciones escritas, pero el empleado recibirá instrucciones precisas sobre sus responsabilidades.

3. Descripción de los puestos de trabajo productivos

| Puesto | Actividades que realiza | Necesidades de capacitación actuales | Necesidades de capacitación a mediano plazo |
|---------------|--------------------------------|---|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

4. ¿Conocemos las modalidades de contrato de personal y sus incentivos?

a) No las conocemos.

b) Contratamos a nuestra manera.

c) Si, las conocemos.

5. La rotación de personal en la empresa

a) Hay baja rotación de personal pues el personal es responsable, le gusta el trabajo y permanece motivado.

b) El horario de trabajo es muy exigente y la presión de trabajo es alta, por lo que puede haber alta rotación de personal.

c) El personal no es responsable, se ausenta con frecuencia, por lo que es común la rotación.

6. ¿Existe un plan de control de inventarios que indica cuando es el momento de hacer nuevos pedidos y en qué cantidad?

- a) Los pedidos se realizan sobre la marcha.
- b) Compramos cuando los proveedores ofrecen el mejor precio.
- c) Existe un indicador que muestra el nivel mínimo a partir del cual realizar el nuevo pedido.

7. ¿Se utilizan criterios como precio, calidad y servicio para realizarla compra de materia prima y otros insumos?

- a) Se utilizan criterios precisos que son discutidos con los proveedores.
- b) Se compra siempre al proveedor que ofrece el mejor precio.
- c) Se compra siempre al proveedor habitual.

8.En el siguiente cuadro, cuando la empresa supere lo que está haciendo la competencia, anotar una «x» en la columna A, «superable»; cuando al menos pueda igualar a su competidor, la «x» irá en la columna B, «equiparable»; y cuando no pueda siquiera igualarlo, la anotará en C, «inalcanzable»”.

| CRITERIO | Superable | Equiparable | Inalcanzable |
|--------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Reputación general | | | |
| Calidad de los productos | | | |
| Calidad en el servicio | | | |
| Seguimiento de quejas | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| Distribución que ofrece la competencia | | | |
|--|--|--|--|

V. Sección ambiental

Esta sección sigue la misma metodología de las secciones anteriores. Contestar con la mayor objetividad posible.

1. ¿La empresa analiza el impacto ambiental de su actividad?

- a) Se aplican medidas sugeridas por especialistas ambientales.
- b) No se evalúa el impacto ambiental.
- c) La empresa realiza actividades propias no sugeridas por especialistas para disminuir la contaminación ambiental

2. ¿Aplicamos la legislación ambiental?

- a) Si, se aplica.
- b) La conocemos pero no se aplica.
- c) No se conoce.

3. En cuanto a las denuncias ambientales:

- a) Han habido y se aplican los correctivos necesarios con rapidez para solucionar el problema.
- b) No ha habido denuncias ambientales.
- c) La empresa no está capacitada para aplicar los correctivos correspondientes.

4. ¿Cuál es la frecuencia mínima de inspección para determinar el nivel de contaminantes presentes en la planta de procesamiento?

- a. Una vez al año.
- b. Cuatro veces al año.
- c. Nunca se hace una inspección.

5. Respecto a los desechos

- a) Conocemos la utilidad y con ellos obtenemos algunos ingresos.
- b) Desconocemos si los desechos de la empresa tienen utilidad.
- c) Simplemente los botamos.

6. Respecto al almacenamiento

| Aspecto | Si | No |
|--|-----------|-----------|
| Se hace bajo cubierto u otra cubierta protectora | | |
| Se hace bajo una superficie de concreto o pavimentada | | |
| Tiene un sistema de lavado en la áreas de descarga | | |
| La bodega tiene drenajes o discos de evacuación | | |
| Los drenajes descargan a un sistema público o a un tratamiento aprobado (lagunas de oxidación) | | |

7. ¿Desechan desperdicios peligrosos por lavamanos y pilas?

- a) Sí.
- b) No.
- c) No lo sabemos.

9. Respecto a las aguas residuales

- a) No se hace nada, solo se desechan.
- b) Se hace un tratamiento antes de descargarlas al sistema. Existe un plan de
- c) Reducción de consumo de agua
- d) Existe un plan de reducción de consumo de agua.

10. ¿Sabe cuánta agua consume la empresa?

- a) Sí. Se lleva un registro que discrimina el uso de agua por Actividad.
- b) Se lleva un registro global del consumo de agua.
- c) No.

Después de analizar todos los datos anteriores, posiblemente su perspectiva

Respecto de la contaminación y desperdicios de su planta haya cambiado.

Por eso queremos verificar su respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué problemas de contaminación enfrenta la empresa actualmente?

2. ¿Tiene quejas de vecinos?

**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

3. ¿Ha recibido anteriormente o espera recibir inspecciones de instituciones del estado?

4. ¿La construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales está incluida dentro de los planes de la empresa?

5. ¿Qué recursos estaría la compañía en condiciones de invertir para mejorar sus problemas de generación de desperdicios y contaminación ambiental?

6. ¿La empresa cuenta con un plan destinado al ahorro de energía?

7. ¿La empresa recibe asesoramiento en temas de eficiencia energética?

8. ¿El personal de la empresa ha recibido algún tipo de entrenamiento en relación con la eficiencia energética?

Anexo No.2 Entrevista realizada en las áreas de producción.

Nombre y apellidos: _____

Edad: _____ **Cargo:** _____

Fecha: _____

1. ¿Cuál es la actividad realizada por la empresa?
2. ¿Cuál es el objetivo principal de la empresa?
3. ¿Cómo observa el desempeño de los operarios?
4. ¿Cuenta con el personal suficiente para desempeñar todas las funciones en las áreas de trabajo?
5. ¿Ha tenido problemas con el personal de la empresa, cuáles porque?
6. ¿Cuál es la clase tabaco con la que trabaja la empresa?
7. ¿Cuál es la cantidad de producción anual de la empresa?
8. ¿Qué químicos son utilizados para el proceso del curado de la hoja?

9. ¿Cada cuánto y porque se realizan las fumigaciones?

10. ¿Cada cuánto tiempo se moja el tabaco?

11. ¿Beneficios de la operación de mojado?

12. ¿Cada cuánto y porque se viran los pilones?

13. ¿Cuál es temperatura idónea para obtener un tabaco de calidad?

14. ¿Cada cuánto se toma la temperatura?

15. ¿Cuánto dura el proceso de curado?

16. ¿En qué consiste el despalillado?

17. ¿Qué cantidad se despalilla diariamente?

18. ¿Porque el despalillado?

19. ¿Cómo se califica el tabaco según su calidad?

20. ¿Cuál es la clase de tabaco que más se produce al finalizar el proceso?

21. ¿A qué temperatura ingresa la hoja al área de secado?

22. ¿Con que temperatura sale?

23. ¿Cuánto es el tiempo de secado?

24. ¿Cuáles son las cantidades diarias que se ingresan al secadero?

25. ¿Cuánto se pierde en humedad?

26. ¿Qué cantidad de tabaco empacan diariamente?

27. ¿Cuáles son los tipos más comunes de tabaco?

28. ¿Cuánto es el peso de cada paca?

29. ¿Cuánto tiempo dura el hacer una paca de tabaco?

30. ¿Qué materiales utilizan en el empaque?

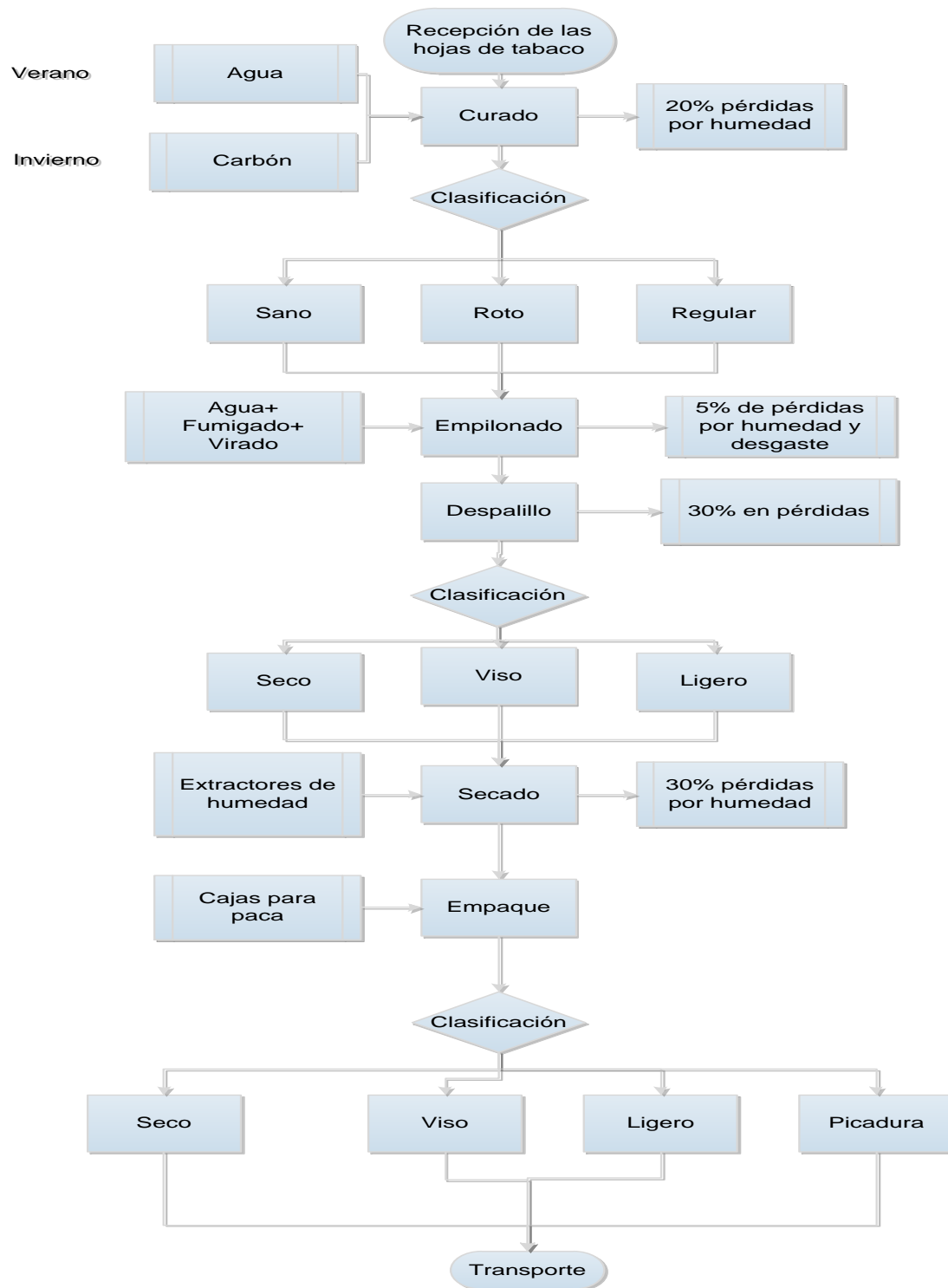
**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**

31. ¿En que es transportado el producto final?

32. ¿Cuál es el destino?

33. ¿La producción es para fines de venta o producción de puros?

Anexo No.3 Diagrama de flujo Tabacos La Reyna S.A



**“Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en la Empresa Tabacos La Reyna S.A,
Municipio de el Regadío, Departamento de Estelí Nicaragua”**
