



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Sede Regional del Norte
Recinto Universitario Augusto C. Sandino

Trabajo Monográfico para Optar al Título de
Ingeniero Agroindustrial

**“Diagnósticos técnicos de Producción Más Limpia en las empresas Agua Roca y Panadería
Lanuza, Estelí.”**

Autores

- Br. Darling María Cruz Flores
- Br. Aura Elena Gutiérrez Rodríguez
- Br. Grettel Yoliresca Mantilla Lazo

Tutor

Ing. Claudio Pichardo Hernández

Estelí, Enero 2014

Dedicatoria

Grettel Yoliresca Mantilla Lazo

Dedico este trabajo a Dios por haberme dado la fortaleza de seguir adelante la paciencia y sabiduría para culminar mi carrera universitaria, a mi madre Daysi del Rosario Lazo Benavidez y mi padre Miguel Ángel Mantilla Martínez por brindarme su apoyo comprensión y apoyo económico durante mi carrera universitaria.

Aura Elena Gutiérrez Rodríguez

Dios y a la Virgen de Guadalupe; por ser mi guía espiritual, por darme fortaleza, prudencia, y fe, para llevar a cabo este trabajo.

Mi madre Nidia Argentina Rodríguez Reyes; por compartir mis penas y alegrías, por sus consejos y apoyo comprensión y ayuda constante y mi Padre José Orlando Gutiérrez, por su ayuda económica.

Mis amigos y familiares: por sus palabras, estímulos y acompañamiento e interés en el que hacer y sobre todo por creer en mí.

Darling María Cruz Flores

Dedico este trabajo Monográfico primeramente a Dios y a la Virgen por haberme guiado tanto a mi como a cada una de mis compañeras en la realización y culminación de la tesis, por haberme guiado siempre en mis estudios y darme la fuerza necesaria para enfrentarme a todos los retos en el transcurso de la carrera permitiéndome de esta manera culminar con mis estudios Universitarios y poder cumplir con una de mis metas.

A mis tíos, Norma Del Rosario Flores Moreno y Pedro Pablo Benavides por haberme apoyado económicamente con todos los gastos universitarios desde el inicio de la carrera hasta el final, por ser ellos los pilares en mi vida profesional, por brindarme su amor y estar pendientes en el transcurso de la carrera para que nunca me hiciera falta nada y por darme sus consejos para seguir siempre adelante.

A mi Mamá, María Teresa Flores Moreno por brindarme cada día su apoyo incondicional, por ese amor que todos los días ella me regala, por todos sus sabios consejos para formarme en una mejor persona mostrándome el camino correcto para poder llegar hasta el final de mi carrera y ahora ser una profesional.

Agradecimiento

Agradecemos este trabajo monográfico primeramente a Dios nuestro creador por habernos dado la oportunidad de culminar nuestra carrera.

A nuestros Padres por su apoyo económico, por su comprensión, sus consejos y palabras de aliento para seguir adelante con nuestro propósito.

A nuestro Tutor Ing. Claudio Pichardo Hernández, por su apoyo, paciencia, el tiempo y sobre todo por ser nuestro guía en este trabajo Monográfico.

A propietaria de la Empresa Panadería Lanuza Lic. Rosalba Lanuza. Y al propietario de la Empresa Agua Roca Lic. Elías Montoya, ya que ellos nos proporcionaron su ayuda en la recolección de datos para la elaboración de este trabajo Monográfico.

Resumen

Se realizó un Diagnostico de Producción Más Limpia en las empresas Panadería Lanuza y Agua Roca. Con este Diagnostico se determinó el consumo de agua, consumo de energía y consumo de materiales utilizados por ambas empresas esto con la finalidad de elaborar un plan de mejora para cada empresa y proponer alternativas de producción más limpia integrada a la cadena productiva de cada una.

La metodología empleada consistió en las visitas a cada una de las empresas para la recolecta de información a través de lo observado, así mismo se hicieron entrevistas a los encargado de ambas empresas. Del estudio se determinó que la empresa Panadería Lanuza presenta un rendimiento de 94.33% en el área de moldeado y 98.90% en el área de empaque, con un porcentaje de 1.1% de producto que no siguen dentro del proceso, esto se debe a pan quemado, semi quemado y pan quebrado.

En cuanto a empresa Agua Roca, se determinó el promedio energético de consumo mensual de cada uno de los equipos involucrados en el área de producción, se determinó que el equipo con más consumo energético es la purificadora de agua con 143.232 Kw mensual.

En cuanto al plan de mejora para ambas empresas, se plantearon propuestas que consideramos pertinentes para la eficiencia y ahorro en dichas empresas, en Panadería Lanuza proponemos implementar un sistema de registro, planificación y control de la producción, así también, aplicación de buenas prácticas de manufactura. En cuanto a empresa Agua Roca las propuestas de mejora proponemos, dosificar los insumos involucrados en la limpieza del local y lavado de garrafones, Instalar una pila de tratamiento de agua residual.

Índice

- I. Introducción 1
- II. Objetivos 2
 - 2.1 Objetivo General.....2
 - 2.2. Objetivos Específicos2
- III. Justificación 3
- IV. Marco teórico 4
 - 4.1. Diagnóstico Empresarial4
 - 4.2. Conceptos de Producción más Limpia4
 - 4.2.1. ¿Qué es Producción más limpia?4
 - 4.2.2. Contaminación.....4
 - 4.2.3. Consumo Sostenible.....5
 - 4.2.4. Ecoeficiencia.....5
 - 4.2.5. Reciclaje5
 - 4.2.6. Recursos Naturales5
 - 4.2.7. Medio ambiente5
 - 4.2.8. Ecoeficiencia.....5
 - 4.2.9 Residuos Sólidos6
 - 4.2.10. Desarrollo Sostenible.....6
 - 4.2.11. Beneficios de producción más limpia:.....6
 - 4.2.12. Proceso agroindustriales6
 - 4.2.13. Panadería6
 - 4.2.14. Que son procesos industriales.....7
 - 4.2.15. Agua tratada7
 - 4.2.16. Que es una organización.....7
 - 4.2.17. Seguridad e higiene alimentaria7
 - 4.2.18. Balance de Materiales7
 - 4.2.19. Balance de Agua7
 - 4.2.20. Balance de Energía Eléctrica.....7
 - 4.2.21. Eficiencia8
 - 4.2.26. Eficiencia Energética8
 - 4.3. Legislación Ambiental.....8
- V. Metodología 9
 - 5.1. Tipo de Investigación9
 - 5.2. Métodos empleados para realizar el diagnostico.....9

5.3. Actividades por Objetivos Específicos	11
5.4. Procesamiento y análisis de la información	12
5.5. Certitud Metodológica	12
VI. Análisis y presentación de Resultados	16
6.1. Pre –Evaluación.....	16
6.1.1. Generalidades Panadería Lanuza	16
6.1.2. Panadería Lanuza	17
6.1.3. Resultados de la aplicación del instrumento de investigación	17
6.1.4. Plano de la empresa.....	19
6.1.5. Resultados según lo observado durante el tiempo de investigación	20
6.1.6 Descripción de los equipos utilizados en el proceso productivo.....	21
6.1.7. Descripción de los servicios básicos dentro de la empresa.	22
6.1.8. Descripción de las operaciones de producción	23
6.2. Balances de materia	32
6.2.1. Balance de materia para Harina de Maíz.	32
6.2.2. Balance de materia para las Rosquillas	34
6.2.3 Balance de materia para Pan Dulce.	35
6.2.3. Balance de materia para los productos de Harina de trigo.....	36
6.2.4 Resultados de los balances de materia para la variedad de pan elaborada por Panadería Lanuza.....	38
6.2.5. Rendimiento del producto final	39
6.2.6. Rendimiento obtenido para los productos elaborados en panadería lanuza.	41
6.3. Balance de energía.....	42
6.4. Balance de agua.....	47
6.5. Generalidades Agua Roca.....	49
6.5.1. Plano de la empresa.....	51
6.5.2. Resultado según lo observado durante el tiempo de investigación	52
6.5.3. Descripción de los equipos utilizados en el proceso productivo	53
.....	53
6.5.4. Descripción de los servicios básicos dentro de la empresa	54
6.5.5. Descripción de las operaciones de producción	55
6.6. Balance de materiales	59
6.7. Balance de energía.....	62
6.8. Balance de agua.....	66
6.8.1. Agua utilizada en el proceso de lavado de envases.....	67

6.8.2. Agua utilizada en los procesos de enjuague y llenado de producto	67
6.8.3. Pérdidas por ineficiencia del equipo purificador	67
6.9. Desechos generados por Panadería Lanuza y Agua Roca.....	69
VII. Propuestas de plan de mejora para ambas empresas	70
7.1. Propuestas de mejora para Panadería Lanuza con relación al consumo de materia prima..	71
Propuesta de ubicación de las áreas de la panadería	72
7.2. Propuestas de mejora respecto al consumo de energía.....	74
7.3 Propuestas de mejora respecto al consumo de agua.....	74
7.4. Propuestas de BPM Panadería Lanuza.....	75
7.5. Mejoras para la empresa Agua Roca con relación al consumo de materia prima..	77
7.6. Propuestas de mejora respecto al consumo de agua.....	77
7.6. Propuestas de mejoras con relación al consumo de energía	78
7.7. Propuestas BPM Agua Roca	79
VIII. Conclusiones	81
IX. Recomendaciones	83
X. Bibliografía.....	85
XI. Anexos.....	87
11.1. Entrevista 1: Cuestionario Técnico de Producción más limpia	87
11.2. Entrevista 2: Pre-Evaluación, Análisis de Situación Actual.....	89
11.3. Entrevista 3: Evaluación – Consumo de Agua.....	89
11.4. Entrevista 4: Sección ambiental.....	89
11.5. Formato de control de producción diaria en la empresa “Panadería Lanuza”	90
11.6. Formato de control de materia prima e insumos en bodega	90
11.7. Especificaciones sanitarias planteadas en la NTON 03 040 – 03	91
11.8. Imágenes tomadas en los procesos de ambas empresas.....	95

Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro de Certitud Metodológica.....	13
Tabla 2. Presentación de los productos.....	18
Tabla 3. Resultados de los balances de materia de Panadería Lanuza	38
Tabla 4. Producción esperada y cantidad obtenida en los días muestreados	39
Tabla 5. Cantidad de producto empacado en los días muestreados	40
Tabla 6. Cantidad de producto no empacado en los días muestreados	40
Tabla 7. Rendimientos obtenidos en productos de harina de maíz	41
Tabla 8. Rendimientos obtenidos en productos de harina de trigo	41
Tabla 9. Consumo promedio de los equipos en el área de producción	42
Tabla 10. Consumo promedio de los equipos en el área de ventas	43
Tabla 11. Consumo promedio de gas de la cocina industrial.....	43
Tabla 12. Capacidad del tanque de gas butano.....	43
Tabla 13. Consumo energético por luminarias en área de producción	44
Tabla 14. Consumo de energía en los meses monitoreados.....	45
Tabla 15. Consumo de agua en los meses monitoreados	48
Tabla 16. Cantidad de insumos y cantidad de pérdidas	60
Tabla 17. Promedio de consumo energético mensual de los equipos en el área de producción.....	62
Tabla 18. Consumo energético en el área de lavado de garrafones.....	62
Tabla 19. Consumo energético en el área de recepción.....	63
Tabla 20. Consumo de energía en los meses monitoreados	64
Tabla 21. Producción de agua purificada en el mes de diciembre de 2013.....	66
Tabla 22. Cantidad de agua purificada envasada y perdidas en el proceso.	67
Tabla 23. Desechos generados por panadería Lanuza	69
Tabla 24. Desechos generados por Agua Roca	69

Índice de Figuras

Figura 1. Molino Industrial.....	21
Figura 2. Horno industrial.....	21
Figura 3. Mezcladoras.....	21
Figura 4. Pastedora	22
Figura 5.Lavado de maíz	23
Figura 6.Cocción del maíz	23
Figura 7.Secado del Maíz	23
Figura 8. Molienda de maíz.....	24
Figura 9. Tamizado de harina	24
Figura 10. Mezclado	24
Figura 11.Amasado y pasteado	25
Figura 12. Figurado.....	25
Figura 13. Fermentado.....	25
Figura 14. Horneado	25
Figura 15.Enfriado	26
Figura 16. Empaque	26
Figura 17.Almacenamiento	26
Figura 18.Diagrama de flujo de proceso de elaboración de pan harina de trigo	27
Figura 19.Diagrama de flujo de la obtención de harina de maíz	28
Figura 20. Diagrama de flujo de elaboración de Rosquillas	29
Figura 21.Diagrama de flujo de elaboración de Pan Dulce	30
Figura 22. Diagrama de flujo de elaboración de Rosquetes	31
Figura 23.Consumo promedio de los equipos eléctricos en el área de producción	44
Figura 24.Consumo energético promedio de los equipos en la sala de ventas	44
Figura 25.Promedio de consumo energético por mes	46
Figura 26.Consumo de agua en las áreas de la panadería.	47
Figura 27.Consumo de agua en los meses monitoreados	48
Figura 28. Purificadora Industrial	53
Figura 29.Etiquetadora.....	53
Figura 30.Pistolas de calor.....	53
Figura 31. Taponeadora.....	53
Figura 32. Llenadora de bolsitas.....	54

Figura 33. Bomba de impulso de agua 54

Figura 34. Pila de recepción de agua 55

Figura 35. Purificadora de agua..... 55

Figura 36. Tanque de almacenamiento 55

Figura 37. Lavado de garrafones 56

Figura 38. Enjuague de envases 56

Figura 39. Envasado..... 56

Figura 40. Sellado..... 56

Figura 41. Secado..... 57

Figura 42. Etiquetado..... 57

Figura 43. Embalaje..... 57

Figura 44. Almacenamiento 57

Figura 45.Diagrama de flujo del proceso de elaboración de agua purificada. 58

Figura 46. Promedio de consumo energético mensual de los equipos en el area de produccion..... 63

Figura 47.Consumo energético en el área de lavado de garrafones 63

Figura 48. Consumo energético de equipos en el área de recepción 64

Figura 49.Pérdidas de agua en el proceso y cantidad de producto envasado..... 68

Figura 50. Plano recomendado Panadería Lanuza..... 73

Figura 51. Mezcladoras panadería Lanuza..... 95

Figura 52. Amasado y formado del pan 95

Figura 54. Rosquillas antes de hornearla..... 95

Figura 53. Producto terminado y empacado 95

Figura 55. Llenado de garrafones 96

Figura 56. Equipo tesista 96

Figura 57. Almacenamiento de producto terminado 96

Figura 58. Pilas de agua 96

Figura 59.Pila de agua 96

Figura 60. Etiquetado del producto 96

I. Introducción

La Producción más Limpia es una estrategia ambiental preventiva integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia¹ y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente (CPML, 2012),

Las MIPYMES² son un sector promotor del desarrollo económico de Nicaragua, enfrentan una gran cantidad de obstáculos que impiden su desarrollo relacionados a una falta de visión de desarrollo sostenible. Esto conlleva a un uso intensivo de recursos que representan costos significativos a las empresas (CPML, 2011).

Las empresas hoy en día tienen el compromiso de ser amigables con el medio ambiente, la mayoría de los desechos y residuos peligrosos muchas veces son generados por las empresas ya sean alimenticias o no; también por el mal aprovechamiento de los recursos (agua, energía, materia prima) que estas poseen muchas veces desperdiciándolas lo que con lleva a la contaminación ambiental y a una menor productividad de estas.

El presente Diagnostico de Producción Más Limpia se realizó en las empresas; Agua roca la cual se encuentra ubicada en el departamento de Estelí, se dedica a la purificación y ventas de agua proveniente de manantial³ natural de montaña. Panadería Lanuza ubicada en el departamento de Estelí; la cual se dedica a la elaboración de diferentes tipos de pan. En este diagnóstico se presentan propuestas a ambas empresas, con el fin de brindarles un plan de mejora que contenga alternativas que incluyen la optimización⁴ de las materias primas, agua, energía, reducción de residuos generados por dichas empresas. En el año 2011 dio inicio el Programa **EcoMUNI**, el cual fue ejecutado en once municipalidades del país, en el caso específico de la ciudad de Estelí, el proyecto dio inicio en el mes de marzo con un “Seminario de sensibilización para el sector público, privado y sociedad en general” en el cuál se benefició a nueve empresas locales. (PML, 2012).

¹ Eficiencia: óptima utilización de los recursos disponibles para la obtención de resultados deseados

² MYPIMES: Micro, Pequeñas y Medianas empresas

³ Manantial: Ojo de agua

⁴ Optimización: La mejor opción para obtener mejores resultados

II. Objetivos

2.1 Objetivo General

- Realizar un Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en las empresas Agua roca y Panadería Lanuza, que contribuya a mejorar la eficiencia de estas empresas.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar y describir las etapas del proceso productivo en ambas empresas.
- Realizar un balance de materia y energía para la determinación de consumo de materiales y eficiencia de los procesos productivos.
- Elaborar un plan de mejora que contenga alternativas de Producción más Limpia aplicables en dichas empresas para disminuir el impacto ambiental generado por estas.

III. Justificación

En Nicaragua la mayoría de pequeñas y medianas empresas, son deficientes en cuanto al aprovechamiento de los recursos agua, energía y materias primas con las que cuentan dichas empresas para elaborar sus productos, debido a esto se generan mayor consumo de estos incurriendo en mayores gastos económicos para la empresa y menos rendimientos de estas.

Este proyecto parte de la iniciativa en conjunto del programa de PML⁵ de la universidad Nacional de Ingeniería y la Alcaldía de Estelí, en el cual se realizó una primera fase donde se realizaron capacitaciones en función de mejorar el proceso productivo y operacional de las empresas involucradas en dicho proyecto, el cual dio inicio en el año 2011.

Con la realización de este trabajo monográfico se le dio secuencia al proyecto, para establecer una mejora continua en ambas empresas.

La PML presenta un potencial de soluciones para mejorar la eficiencia económica de las empresas ya que contribuye a reducir la cantidad de materiales y energía usados. Debido a una exploración intensiva del proceso de producción, la minimización de desechos y emisiones generalmente induce un proceso de innovación dentro de la empresa. (CPML, 2011)

Debido a este contexto la importancia de realizar un diagnóstico de producción más limpia para las empresas Agua roca y panadería Lanuza, es muy importante lo cual permitirá una mayor optimización y aprovechamiento tanto de la materia prima como de los recursos disponibles en ambas empresas, logrando así el posicionamiento de mercados nacionales rigiéndose a normas y estándares ambientales cumpliendo con la legislación ambiental y por consiguiente una mayor eficacia en la elaboración de sus productos; contribuyendo de esta manera al liderazgo de ambas empresas y ayudando al medio ambiente con estrategias preventiva adecuada para cada uno de los procesos que se llevan a cabo en dichas empresas.

⁵ PML: Producción Más Limpia

IV. Marco teórico

Para la elaboración del diagnóstico técnico de producción más limpia en las empresas Agua Roca y Panadería Lanuza se basó la investigación en los términos que a continuación se muestran:

4.1. Diagnóstico Empresarial

Según el diccionario de la Real Academia Española, la palabra diagnóstico proviene del griego "Diagnosis", que significa "Conocimiento". En el mundo de las empresas, cuando se habla de diagnóstico se hace referencia a aquellas actividades tendientes a conocer el estado actual de una empresa y los obstáculos que impiden obtener los resultados deseados. (Díaz, 2013)

4.2. Conceptos de Producción más Limpia

A continuación se abordarán conceptos y términos de producción más limpia.

4.2.1. ¿Qué es Producción más limpia?

Es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada y aplicada a los procesos, productos y servicios para mejorar la eco eficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente. (CPML, 2012)

La Producción más Limpia puede aplicarse a cualquier proceso, producto o servicios, y contempla desde simples cambios en los procedimientos operacionales de fácil e inmediata ejecución, hasta cambios mayores, que impliquen la sustitución de materias primas, insumos o líneas de producción por otras más eficientes.

- En cuanto a los procesos, la Producción más Limpia incluye la conservación de las materias primas, el agua y la energía, la reducción de las materias primas tóxicas (toxicidad y cantidad), emisiones y de residuos, que van al agua, a la atmósfera y al entorno.
- En cuanto a los productos, la estrategia tiene por objeto reducir todos los impactos durante el ciclo de vida del producto desde la extracción de las materias primas hasta el residuo final; promoviendo diseños amigables acordes a las necesidades de los futuros mercados.

4.2.2. Contaminación

La presencia y/o introducción al ambiente de elementos nocivos⁶ a la vida, la flora o la fauna, o que degrade la calidad de la atmósfera, el agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general. (Asamblea Nacional , 1996)

⁶ Nocivos: Dañino, perjudicial.

4.2.3. Consumo Sostenible

Es el uso de bienes y servicios que responden a las necesidades básicas y mejora la calidad de vida, mientras que minimiza el uso de los recursos naturales, materiales tóxicos y desechos y contaminantes a lo largo del ciclo de vida, de manera que no comprometa las necesidades de futuras generaciones. (FAO, 2011)

4.2.4. Ecoeficiencia

Es el proceso continuo de maximizar la productividad⁷ de los recursos minimizando los desechos y emisiones y generando valor agregado para la empresa, sus clientes, sus acciones y demás partes interesadas. (CPTS, 2005)

4.2.5. Reciclaje

Proceso por el cual materiales segregados⁸ son incorporados como materia prima al ciclo productivo. (Jiménez, Georgina, 2012)

4.2.6. Recursos Naturales

Elementos naturales de que dispone el hombre para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales. Elementos naturales susceptibles de ser aprovechados por el hombre). (Asamblea Nacional , 1996)

4.2.7. Medio ambiente

El medio ambiente alberga al conjunto de componentes, tanto bióticos⁹ como abióticos¹⁰, que rodean a las especies y que le permiten vivir. Nuestro medio ambiente es nuestro soporte de vida así como todos sus componentes: aire, agua, atmósfera, rocas, vegetales, animales. (Asamblea Nacional , 1996)

4.2.8. Ecoeficiencia

Es el proceso continuo de maximizar la productividad de los recursos minimizando los desechos y emisiones y generando valor agregado para la empresa, sus clientes, sus acciones y demás partes interesadas. (CPTS, 2005)

⁷ Productividad: Aumento de producción de una industria.

⁸ Segregados: Separar.

⁹ Bióticos: Organismos vivos

¹⁰ Abióticos: Materia inorgánica

4.2.9 Residuos Sólidos

Es el material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseché y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.

4.2.10. Desarrollo Sostenible

Desarrollo sostenible es el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente. (CPTS, 2005)

4.2.11. Beneficios de producción más limpia:

Con la Producción más Limpia, las empresas logran:

- 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.

4.2.12. Proceso agroindustriales

La agroindustria es la actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agrarios, pecuarios, forestales y biológicos. Esta rama de industrias se divide en dos categorías, alimentaria y no alimentaria, la primera se encarga de la transformación de los productos de la agricultura, ganadería, riqueza forestal y pesca, en productos de elaboración para el consumo alimenticio, en esta transformación se incluye los procesos de selección de calidad, clasificación (por tamaño), empaque y embalaje¹¹.

4.2.13. Panadería

Es el negocio especializado en la producción y venta de diferentes tipos de pan, así como también de todo tipo de productos elaborados a partir de harina y bollos de masa. Una panadería puede vender entonces, además de pan, facturas, galletas y galletitas, masas finas, tortas, muffins, masa para pizzas.

¹¹ Embalaje: Empaquetado adecuado para transportar productos.

4.2.14. Que son procesos industriales

Se entiende por procesos industriales a una secuencia de actividades mediante la cual se producen bienes y servicios.

4.2.15. Agua tratada

El agua potable es la que podemos consumir sin que nos resulte tóxica. El consumo de agua natural sin tratamiento puede ser peligroso ya que las aguas naturales pueden contener microorganismos y sustancias tóxicas que resulten perjudiciales.

4.2.16. Que es una organización

Una organización hace posible que muchas personas funcionen como una unidad; para asegurar que cada una de ellas cumpla a cabalidad con su papel dentro de esta estructura, la organización debe estar muy bien diseñada, estableciendo un orden y normas que todos los participantes deben conocer bien.

4.2.17. Seguridad e higiene alimentaria

Según la FAO¹², es el conjunto de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimenticios. Dichas medidas abarcan todas las fases posteriores a la producción primaria e incluyen la preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación, venta y suministro al consumidor “ (FAO, 2011)

4.2.18. Balance de Materiales

Un adecuado Balance de Masa tiene como finalidad cuantificar y detectar áreas donde hay alguna situación anómala¹³. (CPML, 2012)

4.2.19. Balance de Agua

Es determinar si se está usando agua en exceso respecto a lo estrictamente necesario, o si la forma de usar de uso puede ser más eficiente, así mismo la manera en que se puede reducir el consumo o maneras de re uso de lo que la empresa no utiliza. (CPML, 2012)

4.2.20. Balance de Energía Eléctrica

Es la identificación y cuantificación de los consumos de cada área de la empresa. A partir del Balance se analiza cómo se está utilizando la energía y se proponen medidas de ahorro con el objetivo de incrementar la eficiencia del uso de la energía de la empresa. (CPML, 2012)

¹² FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

¹³ Anómala: Irregular, extraño.

4.2.21. Eficiencia

Es la habilidad de lograr objetivos productivos optimizando la utilización de los recursos (tiempo, horas hombre, insumos y otros). (CPTS, 2005)

4.2.26. Eficiencia Energética

Se define como la habilidad de lograr objetivos productivos empleando la menor cantidad de energía posible. (CPTS, 2005)

4.3. Legislación Ambiental

“Los nicaragüenses tienen el derecho de habitar en un ambiente saludable y es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente”. En Nicaragua se han establecido leyes, comunicados, decretos y normativas forestales y ambientales que regulan la preservación del medio ambiente.

A continuación se presentan las leyes Ambientales dictaminadas¹⁴ por la Asamblea Nacional y las Ordenanzas Ambientales municipales en la ciudad de Estelí.

- Ley no. 217: “Ley general del medio ambiente y los recursos naturales”, Aprobada el 27 de marzo de 1996.
- Decreto 33-95: Disposiciones para el control de la contaminación provenientes de las descargas de aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarias.
- Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos, No. 05 015-02, Aprobada el 13 de Septiembre del 2001.
- Norma técnica de requisitos básicos para la inocuidad de productos y subproductos de origen vegetal, No. 11 004-02, Aprobada el 12 de Agosto del 2002.
- Reglamento sanitario de los residuos sólidos, peligrosos y no peligrosos, resolución ministerial No. 122-2008, Aprobada el 27 de Mayo de 2008.

¹⁴ Dictaminadas: Dar una opinión técnica y experta sobre un hecho

V. Metodología

5.1. Tipo de Investigación

La investigación desarrollada es de tipo descriptiva, porque se analizó el proceso productivo y de tipo cuantitativa porque se recolectaron datos y se realizaron Balances de Energía, Agua y Materiales de las empresas. Esta fue desarrollada en los meses de Agosto a Diciembre 2013.

La elaboración de este diagnóstico se realizó en dos empresas, estas fueron Panadería Lanuza y Agua Roca la primera dedicada a la producción de pan en diferentes presentaciones y características en función de la materia prima y la segunda empresa dedicada a distribuir y comercializar agua purificada, ambas ubicadas en la ciudad de Estelí, cabe recalcar que Agua Roca tiene su planta de producción en la comunidad de San Roque.

En el desarrollo del diagnóstico se empleó la metodología de PML¹⁵, con las etapas de planeación, organización, diagnóstico inicial y análisis de la información, que son actividades contempladas por el CPML¹⁶ e involucran la aplicación de encuestas, entrevistas y observación del proceso de producción y condiciones de la empresa.

5.2. Métodos empleados para realizar el diagnostico

La investigación se basó en tres etapas con respecto a los tres objetivos planteados:

5.2.1. Etapa 1: Pre – Evaluación o Análisis de las etapas del proceso

En esta primera etapa, se realizaron las visitas pertinentes a las empresas Agua Roca y panadería Lanuza para explicarles el propósito de este trabajo y lo significativo que sería para sus empresas contar con un diagnóstico técnico de PML.

En estas visitas se logró una organización en conjunto, lo que nos permitió realizar visitas seguidas a dichas empresas para observar los procesos productivos. Una vez obtenida información del proceso productivo de Agua roca y panadería Lanuza, por medio de entrevistas realizadas al personal, se elaboró el diagrama de flujo para conocer mejor el proceso de la empresa, los

¹⁵ PML: Producción Más Limpia

¹⁶ CPML: Centro de Producción Más Limpia

materiales usados, las áreas principales y secundarias del proceso, uso y tratamiento de las materias primas de manera que sea lo más claro y sencillo de interpretar.

5.2.2. Etapa 2: Evaluación: Balance de materiales, Agua y energía

En esta etapa de la investigación según los datos recolectados en las visitas a las empresas se elaboró un balance de materiales, Agua y energía con el propósito de conocer y detectar áreas donde hay un elevado volumen de desperdicios dentro de la empresa. Para lograr obtener estos datos se realizaron entrevistas a los trabajadores implicados directamente en el proceso productivo y a los empresarios (Anexo 11.1, 11.2, 11.3, 11.4). Logrando obtener datos importantes para el diagnóstico.

Mediante la observación y datos proporcionados por las empresas se elaboraron los balances de materiales, siguiendo la metodología que a continuación se presenta.

Para el balance de Materiales se recolectaron los siguientes datos:

- Inventarios de material
- Registros de operación de maquinas
- Muestreo y análisis de mediciones de materia prima, materiales de suministro, productos y residuos.
- Limpieza de equipo y procedimientos de operación
- Entrevistas al personal

A continuación se plantea la fórmula de indicador de rendimiento de materiales utilizada para realizar los balances de materiales en panadería Lanuza.

*% de rendimiento: (Kg Obtenidos/Kg utilizados) * 100. (CPML, 2012)*

Para el balance de Agua se recolectaron los siguientes datos:

- Registros de Facturación de Agua
- Identificación de todos los consumidores de agua en la empresa
- Identificación de todos los elementos de distribución de sistema de agua en la empresa (tanque, alimentación directa por la red etc.)
- Identificación de los máximos consumidores de agua en la empresa
- Entrevistas al personal.

Para el balance de energía se recolectaron los siguientes datos:

- Registros de Facturación de Energía
- Identificación de todos los consumidores de Energía en la empresa
- Levantamiento de datos del sistema de iluminación, cómputos, maquinarias y otros consumidores eléctricos.
- Identificación de máximos consumidores de Energía en la empresa
- Entrevistas al personal.

Para calcular el consumo mensual, en KWh de los equipos eléctricos, se utilizó la fórmula que se muestra a continuación:

$$C = P * t * d * 4$$

(CPML, 2012)

Dónde:

c: Es el consumo mensual (kW/h)

p: Es la potencia kW

t: Es el tiempo promedio de trabajo del equipo/día (h/día)

d: Número de días que trabaja el equipo/semana (día/semana)

4: Es el número de semanas en un mes (semanas)

Con relación al balance de materia y energía se conoció cuanto se genera de residuos, si existe ineficiencia energética y el consumo de agua en el proceso; se analizó la información obtenida para identificar las causas de esto y presentar luego el plan de mejora que se adecua a la situación de las empresas.

5.3. Actividades por Objetivos Específicos

a. Identificar y describir las etapas del proceso productivo en ambas empresas.

- Elaboración de instrumentos de investigación. (Entrevistas)
- Aplicación de entrevista a empresarios.
- Recolección de información secundaria.
- Llenado de hoja de recolección de datos.
- Observación de los procesos productivos de las empresas.
- Elaboración diagrama de flujo del proceso productivo de ambas empresas.

b. Realizar un balance de materia y energía para la determinación de consumos de materiales y eficiencia de los procesos productivos.

- Realización de cálculos de Balance de Materia y Energía para cada empresa.
- Análisis y procesamiento de la información.

Con los instrumentos anteriormente mencionados se logró determinar la cantidad de materia prima que entra en cada proceso y cuanto sale, al igual que los insumos

c. Elaborar un plan de mejora que contenga alternativas de Producción más Limpia aplicables en dichas empresas, para disminuir el impacto ambiental generado por estas.

- Análisis de los resultados obtenidos en los balances de materia, energía y agua.
- Elaboración de plan PML.
- Establecer alternativas de mejoras para ambas empresas.
- Recomendaciones basadas en los datos obtenidos a las empresas.
- Presentación del informe final.

5.4. Procesamiento y análisis de la información

El análisis de la información se hizo tomando los resultados de las entrevistas realizadas al personal y empresarios de Panadería Lanuza y Agua Roca. El diagrama de flujo se hizo con Microsoft Office Visio 2010.

5.5. Certitud Metodológica

En la siguiente tabla se presenta detalladamente las variables que fueron determinadas en la presente investigación, al igual que las herramientas y métodos utilizados. Para las empresas Agua Roca y Panadería Lanuza.

Tabla 1: Cuadro de Certitud Metodológica

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INFORMACIÓN		HERRAMIENTAS / MÉTODOS	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS	
		UNIDADES DE ANÁLISIS	VARIABLES			PARCIALES	FINAL
Realizar un Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en las empresas Agua roca y Panadería Lanuza para elaborar un plan de mejora que contribuya a mejorar la eficiencia de estas empresas	Identificar y describir las etapas del proceso productivo en ambas empresas.	Panadería Lanuza Agua Roca	Tipos de Productos elaborados. Disposición de equipos y maquinarias Costos de producción Rotación de personal	Cuestionario Técnico para diagnósticos de Producción más Limpia aplicado a los empresarios.	Equipos obsoletos o en mal estado, demuestran necesidades de mejoras PML. Elevados costos de producción sugieren oportunidades de mejora PML. La baja rotación del personal manifiesta una empresa estable desde el punto de vista laboral. Poco o ningún conocimiento de la legislación ambiental evidencia la necesidad de capacitación.	Identificadas las etapas del proceso productivo y elaborado diagrama de flujo.	Realizado Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia a dos empresas con el fin de determinar las opciones de mejoras tecnológicas y ambientales, en base a los datos identificados.

(Fuente propia)

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INFORMACIÓN		HERRAMIENTAS / MÉTODOS	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS	
		UNIDADES DE ANÁLISIS	VARIABLES			PARCIALES	FINAL
	Realizar un balance de materia y energía para la determinación de consumo de materiales y eficiencia de los procesos productivos	Proceso de producción de Panes Proceso de purificación	Volumen de agua consumido Cantidad de energía utilizada para el proceso Cantidad de materia prima e insumos empleados y producto terminado. Rendimiento de la materia prima.	Toma de datos de los registros de la energía consumida por cada equipo. Pesaje de la materia prima e insumos con balanza de reloj y balanza analítica.	Equipos que están consumiendo más energía que la requerida para la realización de la operación indicada. Demasiada cantidad de luminarias utilizadas en las operaciones que se realizan en las empresas Rendimiento de las materias primas.	Determinado el Consumo de agua, energía, generación de efluentes y rendimiento del producto final a través de balances de materia y energía.	

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INFORMACIÓN		HERRAMIENTAS / MÉTODOS	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS	
		UNIDADES DE ANÁLISIS	VARIABLES			PARCIALES	FINAL
	Elaborar un plan de mejora que contenga alternativas de Producción más Limpia aplicables en dichas empresas para disminuir el impacto ambiental generado por las empresas.	<p>Empresa de pan</p> <p>Empresa purificadora de agua</p>	<p>Inversión</p> <p>Ahorro para la empresa</p> <p>Impacto ambiental generado por ambas empresas</p>	Métodos PML como guía para elaborar el plan de mejora, así como Ley de Calidad del agua y del aire en dentro y en el entorno de la empresa.	<p>Aplicando las propuestas de ahorro de recursos en materias primas, productos terminados, materiales, servicios etc. se generaran beneficios para las empresas.</p> <p>Aplicar recomendaciones para optimizar los procesos.</p>	Elaborado plan de mejora para las dos empresas de acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico.	

VI. Análisis y presentación de Resultados

En este capítulo se abordan los resultados obtenidos de este diagnóstico, teniendo en cuenta las actividades planteadas en la metodología. Primeramente, se presentan los resultados de la panadería Lanuza y posteriormente los resultados de Agua Roca.

6.1. Pre –Evaluación

En esta etapa se abordan las generalidades de la empresa Panadería Lanuza.

6.1.1. Generalidades Panadería Lanuza

La empresa de pan “Panadería Lanuza”, se encuentra ubicada en la ciudad de Estelí, departamento de Estelí, específicamente de la ferretería Rufino Gonzales 2 c ½ al Oeste. Se dedica a la producción de pan derivados de harina de trigo y harina de maíz, Tiene definidas sus áreas de ventas, bodega, producción y administrativa.

La Panadería Lanuza fue fundada hace aproximadamente 38 años, y elaboran 30 tipos diferentes de pan. Actualmente está administrada por la segunda generación de propietarios, nueve descendientes de los fundadores dirigen la panadería, cada uno de ellos se encarga de líneas específicas de producción.

La empresa se encuentra debidamente inscrita en la Alcaldía de Estelí, Ministerio de Salud, INSS, Camipyme. La empresa tiene un sólido prestigio, lo que les ha permitido tener acceso a créditos que se han empleado para modernizar sus instalaciones.

Cuenta con 42 empleados entre administrativos y de producción, por lo que se clasifica como una mediana empresa, según la clasificación del MIFIC¹⁷. Los trabajadores se distribuyen de la siguiente manera 9 en rutas, 4 en ventas y 29 trabajadores en area de producción, con un horario de trabajo de lunes a sabado a partir de 4 y 5 de la mañana hasta 2 o 4 de la tarde. La panadería está registrada en la alcaldía municipal de Estelí y paga una cuota fija de impuesto.

¹⁷ MIFIC: Ministerio de Fomento, Industria y Comercio

La panadería elabora tres líneas de productos: Línea de panes de maíz, Línea de panes de trigo y Línea de Tortas y queques. La materia prima para la elaboración de la harina de maíz se almacena por una semana en la bodega de la empresa.

En la Línea de panes de maíz se elaboran: rosquetes, empanadas, pan dulce y hojaldras.

En la línea de tortas y queques se elaboran: Torta de queque.

Estos panes han recibido una buena aceptación de los clientes que gustan del buen pan a un precio justo, lo que ha permitido posicionar a la empresa, a través de los años, como una panadería líder en el sector. Actualmente se tienen cuatro rutas de distribución, lo que ha permitido aumentar las ventas de los productos a sectores alejados de la panadería.

El crecimiento del mercado ha sido aprovechado por vendedores de otras panaderías que ofertan sus productos como elaborados en Panadería Lanuza. En algunas ocasiones, cuando los vendedores de las otras panaderías no llegan a vender a sus clientes, éstos vienen a la panadería a comprar pan para atender a sus respectivos clientes. Al notar la diferencia de calidad, ellos solicitan que se les distribuya directamente con una de las rutas que cuenta la empresa.

Actualmente la empresa está comprometida con mejorar su posicionamiento con los clientes existentes y expandirse a nuevos mercados en donde se puedan ofertar los productos que se elaboran en la panadería.

Las instalaciones de la panadería se encuentran en perfectas condiciones, las divisiones dentro de la empresa son de concreto lo que facilita la limpieza de las mismas, cuenta con pisos lo cual se limpia con mayor facilidad y se evita que se acumulen desperdicios y materiales de la producción que pudiesen haber caído al suelo.

6.1.2. Panadería Lanuza

Con la metodología propuesta se procedió a realizar la investigación en la empresa “Panadería Lanuza”, cuyos resultados se presentan a continuación.

6.1.3. Resultados de la aplicación del instrumento de investigación

Se realizó entrevista a la empresaria Rosalba Lanuza, encargada del funcionamiento de la misma, haciendo uso del instrumento de investigación Anexo 11.1, 11.2 y 11.3. Para conocer la actividad y el proceso productivo que se lleva a cabo. Los resultados de la entrevista se muestran a continuación.

Panadería Lanuza elabora en la actualidad rosquillas, hojaldras, empanadas, pan dulce, pan simple, rosquetes, torta de pan, torta de queque, bizcotelas, conchas largas y redondas. Etc. En presentaciones de 6 y 12 unidades.

En la siguiente tabla se muestran los productos y sus respectivos precios.

Tabla 2. Presentación de los productos

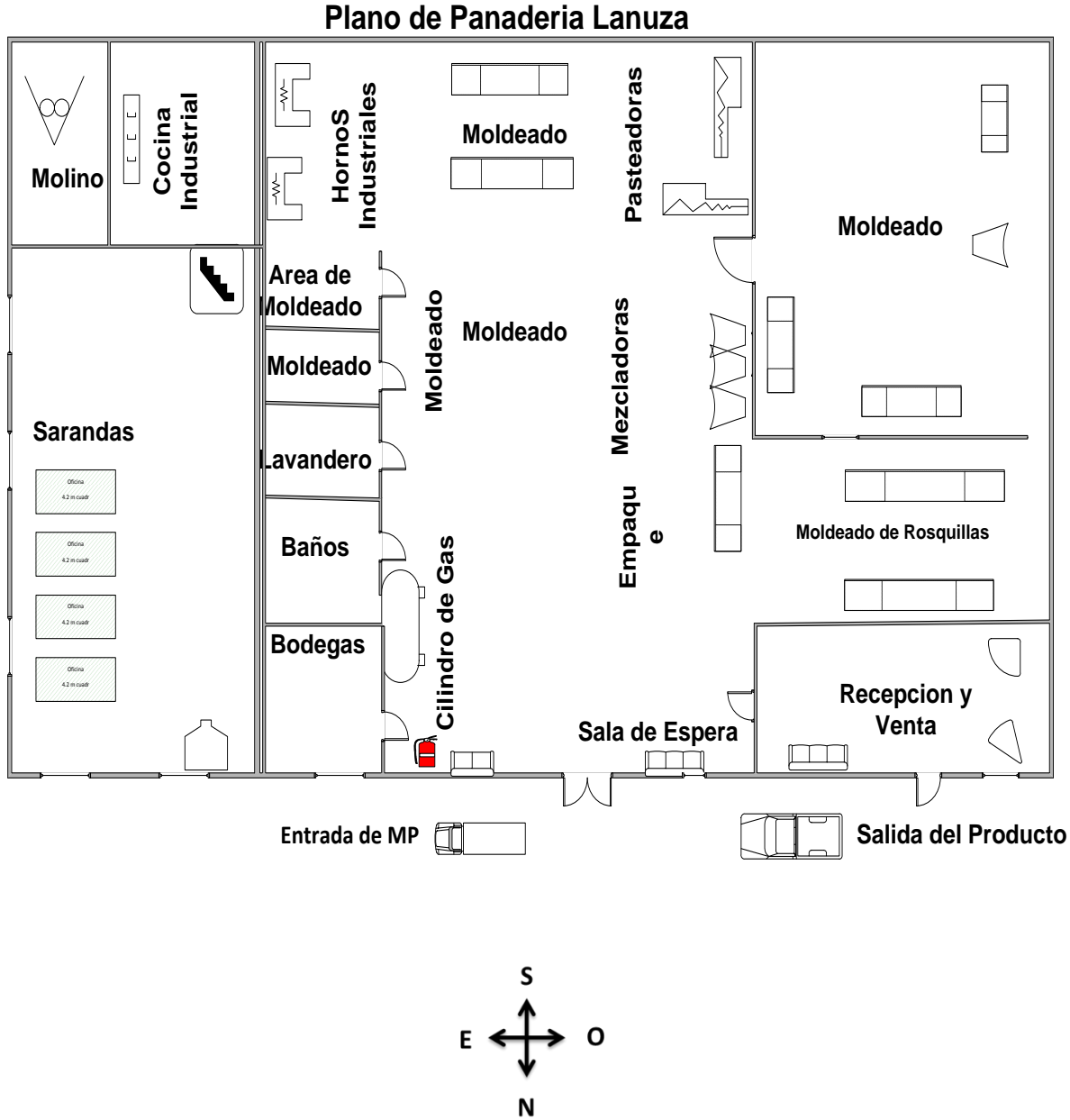
Cant	Producto	Peso del producto	Presentación	Precio C\$
1	Hojaldras	300 gr	Bolsa de 12 Unidades	20
2	Pan dulce	669.6 gr	Bolsa de 12 unidades	30
3	Pan simple	18.36 gr	Bolsa de 6 unidades	10
4	Pico pequeño	201.6 gr	Bolsa de 12 unidades	10
5	Empanada	314 gr	Bolsa de 12 unidades	30
6	Concha larga	493.2 gr	Bolsa de 12 unidades	20
7	Concha redonda	492.84	Bolsa de 12 unidades	20
8	Despeinada	289.2	Bolsa de 12 unidades	10
9	Argolla	290 gr	Bolsa de 12 unidades	20
10	Bizcotelas	200 gr	Bolsa de 12 unidades	10
11	Margarita	309.6	Bolsa de 12 unidades	20
12	Palillos	190 gr	Bolsa de 12 unidades	10
13	Pudin	492 gr	Bolsa de 12 unidades	30
14	Corbata	283. 2 gr	Bolsa de 12 unidades	20
15	Rosca	285 gr	Bolsa de 12 unidades	20
16	Bollo	300 gr	Bolsa de 12 unidades	10
17	Dobladilla	382.8	Bolsa de 12 unidades	10
18	Torta de pan	408 gr	Bolsa de 12 unidades	20
19	Torta de queque	7,992 gr	Bolsa de 8 unidades	50
20	Pico grande	348 gr	Bolsa de 6 unidades	25

(Fuente propia).

A continuación se muestra el plano de la empresa Panadería Lanuza, en el cuál se muestran todas las áreas de la empresa, inicia con el área de recepción y venta del producto terminado, seguido del área de moldeado de rosquillas, continuo del área de moldeado de los productos de harina de trigo, en el centro de la empresa se encuentra un pasillo donde están ubicadas mezcladoras una mesa que sirve para el empaque del producto, el tanque de más y otra mesa donde se hace moldeado de productos de harina de trigo, en la parte Este de la empresa tenemos la bodega de materia prima e insumos, los baños, área de lavado, y moldeado. Seguido de estos están los hornos industriales. En

la parte Este también se muestra un segundo piso en el cual se muestra el área del molino, cocina y zarandas.

6.1.4. Plano de la empresa



(Fuente propia)

6.1.5. Resultados según lo observado durante el tiempo de investigación

Panadería Lanuza no cuenta con área para la fermentación, esta se realiza en los pasillos durante dos horas, una vez figurado cada pan.

Se observó que la empresa no lleva un control de la materia prima utilizada diariamente, registros de facturación eléctrica y de facturación de agua.

Los trabajadores no cuentan con indumentaria provista por la empresa como gabachas, gorro y tapabocas. No hay destinada una área de vestidores donde el personal deje sus objetos personales. Por parte de la empresa no se le exigen a los trabajadores realizar sus labores sin objetos personales como anillos y también que se recorten las uñas.

Los equipos y lugares de trabajo no están ubicados por áreas, esto podría ocasionar contaminación cruzada.

Para la iluminación dentro de la panadería utilizan lámparas incandescentes las cuales consumen mayor energía.

La empresa realiza exámenes cada seis meses a sus trabajadores con el fin de controlar la salud de cada uno de ellos, ya que esto podría influir en la inocuidad del producto.

El producto comercializado por la panadería lanuza no cuenta con etiqueta que identifique, la empresa que lo elabora ni fecha de caducidad.

No tienen definidos parámetros de procesos con el fin de llevar un estándar en cada uno de sus productos.

El producto terminado es enfriado en mesas sin ninguna protección.

6.1.6 Descripción de los equipos utilizados en el proceso productivo.



Figura 1. Molino Industrial

La empresa cuenta con un molino marca “**BALDOR REALIANCET**” Cuyo voltaje es de 230 v, este molino utilizado para triturar los granos de maíz previamente sometidos a cocción, para obtener la harina de maíz, el cual se encuentra en excelentes condiciones, recientemente la empresa cambio los discos por unos discos de corte más fino lo que permite obtener la mayor cantidad de harina y reducir de esta manera el desecho (cascarilla de maíz).



Figura 2. Horno industrial

También cuenta con dos hornos industriales. Uno marca “**INDUPAN**” de 240 v y otro marca “**ZUCHELLI- ALPHA**” de 240 v. Ambos en buen estado estos se utilizan durante 7.5 horas tienen una capacidad de 40 cazuelejas para cada horneada. Los panes permanecen dentro del horno aproximadamente entre 20 y 30 minutos tomando en cuenta en tipo de pan a hornear. Dichos hornos funcionan con electricidad, son totalmente cerrados, una vez iniciado el horneado estos quedan cerrados herméticamente.



Figura 3. Mezcladoras

Para el mezclado de la harina y los ingredientes se utilizan mezcladoras marca “**FOOD MACHINE**” de 220 v, la empresa cuenta con tres de estas máquinas con capacidades de 25, 45 y 100 Lb. Estas máquinas se encuentran en buen estado, estas trabajan entre 4 y 5 horas en lapsos de tiempo de 20 minutos.



Figura 4. Pasteadora

Para el pasteado utilizan dos pasteadoras en buenas condiciones las cuales trabajan 6 horas en lapsos de tiempo de 15 minutos.

6.1.7. Descripción de los servicios básicos dentro de la empresa.

El suministro de energía eléctrica se realiza a través de la empresa Distribuidora de Electricidad del Norte S.A. (DISNORTE), cuenta con un medidor bajo la tarifa monofásica, el Servicio de agua potable es suministrado por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado Sanitario (ENACAL).

6.1.8. Descripción de las operaciones de producción

El proceso productivo general que lleva a cabo la empresa se describe a continuación.

Elaboración de harina de maíz



Figura 5. Lavado de maíz

1. **Lavado de la materia prima:** El lavado del maíz se realiza para eliminar impurezas y materias extrañas indeseadas que el producto podría contener, en esta primera etapa se da la primera eliminación de granos dañados, correspondiente a 11.36 kg.



Figura 6. Cocción del maíz

2. **cocción:** Es la segunda etapa del proceso de obtención de harina de maíz luego del lavado de este. Esta cocción se da aproximadamente por 45 minutos. Cabe destacar que se realiza este proceso en 3 ollas a la vez por la cantidad de materia prima.



Figura 7. Secado del Maíz

3. **Secado:** El secado del maíz se realiza en zarandas de cedazo, donde se evapora el agua contenida en el proceso de cocción. En esta etapa también se eliminan granos que presenten podredumbre, que estén negros y presenten daños significativos entre otros.



Figura 8. Molienda de maíz

4. **Molienda:** En este proceso se obtiene la harina, se realiza luego de secado el maíz. El proceso de molido para toda la materia prima dura alrededor de 8 horas, debido a la cantidad de materia prima y a que se muele varias veces hasta obtener una harina fina.



Figura 9. Tamizado de harina

5. **Tamizado:** El tamizado se realiza con el fin de separar la cascarilla o caspa de maíz que pudieran haber quedado luego de la molienda. La cascarilla obtenida del tamizado se regresa al molino para así obtener toda la harina posible.

A continuación se presenta el proceso de elaboración de pan.

Para la elaboración de pan se utiliza la harina de maíz obtenida en la empresa como describimos anteriormente, de esta harina se producen rosquillas, pan dulce y rosquetes. También se utiliza harina de trigo para elaborar pan simple, conchas, picos, bizcotelas etc. Se detalla a continuación cada una de las etapas del proceso:



Figura 10. Mezclado

1. **Mezclado:** En esta etapa se decide la harina a utilizar según el tipo de pan que se desea obtener, luego se adicionan los insumos necesarios a la harina como: huevo, manteca, levadura, sal, azúcar, crema y queso. Se mezcla durante 20 minutos.



Figura 11. Amasado y pasteado

2. **Amasado y pasteado:** Una vez obtenida la mezcla es amasada por un operario de la panadería y también se realiza el proceso de pasteado mediante una maquina pasteadora que realiza el mismo proceso de amasado, esto se hace con el propósito de mejorar la textura de la masa y facilitar el manejo de la misma al momento de figurar los productos. Este proceso se realiza durante 15 minutos.



Figura 12. Figurado

3. **Figurado:** Se figura toda la masa dándole la forma del pan que se desea obtener.



Figura 13. Fermentado

4. **Fermentado:** Este proceso es único en los productos elaborados de harina de trigo se hace con el fin de darle más volumen a la masa se realiza alrededor de 2 a 3 horas.



Figura 14. Horneado

5. **Horneado:** Se introducen en los hornos las cazuelas con la masa figurada, se deja dentro de estos aproximadamente 20 y 30 minutos a una temperatura controlada dependiendo del tipo de pan.



Figura 15. Enfriado

6. **Enfriado:** Una vez horneado el pan se deja en las cazuelas a temperatura ambiente para proceder al siguiente paso.



Figura 16. Empaque

7. **Empaque:** El empaque de los panes se realiza en bolsas de polipropileno, en presentaciones de 6,8 y 12 unidades esto varía según el tipo de pan a empacar.

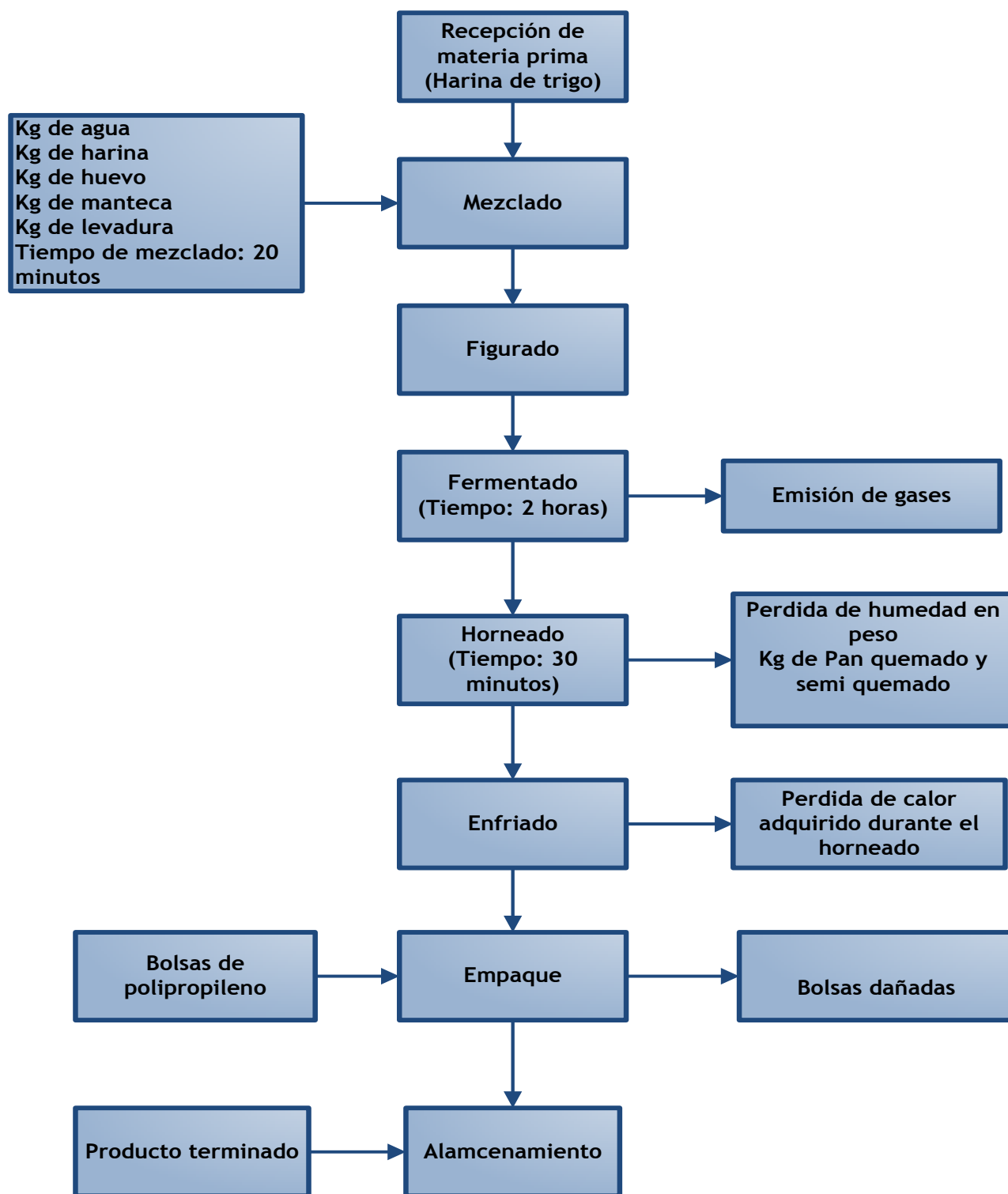


Figura 17. Almacenamiento

8. **Almacenamiento:** La empresa almacena el pan durante 7 horas ya que la producción es vendida el mismo día que se elabora el producto.

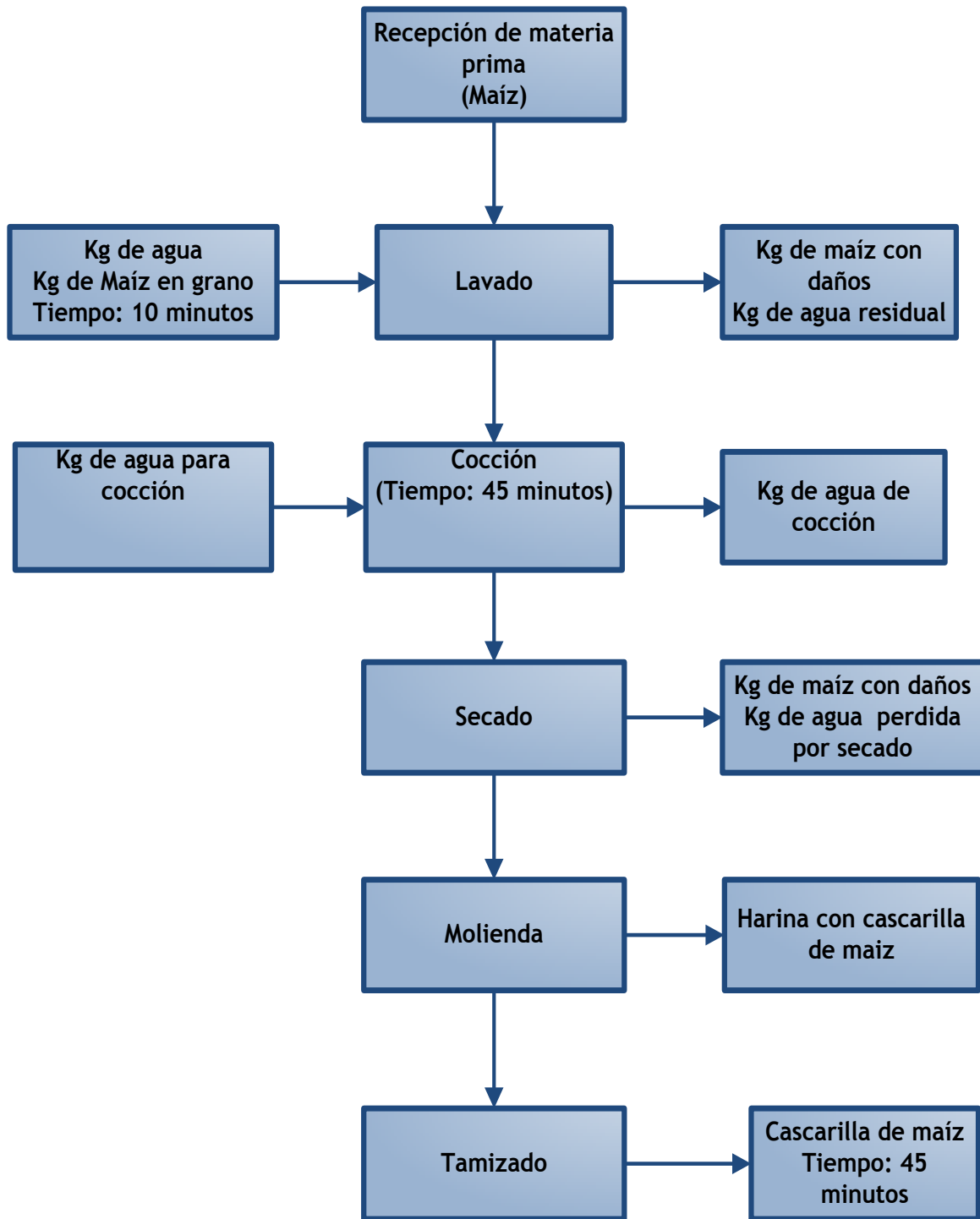
Los siguientes diagramas de flujos que se presentan a continuación representan el proceso de elaboración del pan de harina de trigo, se realizó solo un balance en representación a todas las variedades de pan de harina de trigo que la panadería elabora, tomando en cuenta que las variaciones entre cada tipo de pan son insignificantes ya que solo varía las formas que se da a cada uno de ellos. Se presentan los flujos de elaboración de la harina de maíz y cada uno de los procesos para obtención de productos de harina de maíz.

Figura 18. Diagrama de flujo de proceso de elaboración de pan harina de trigo



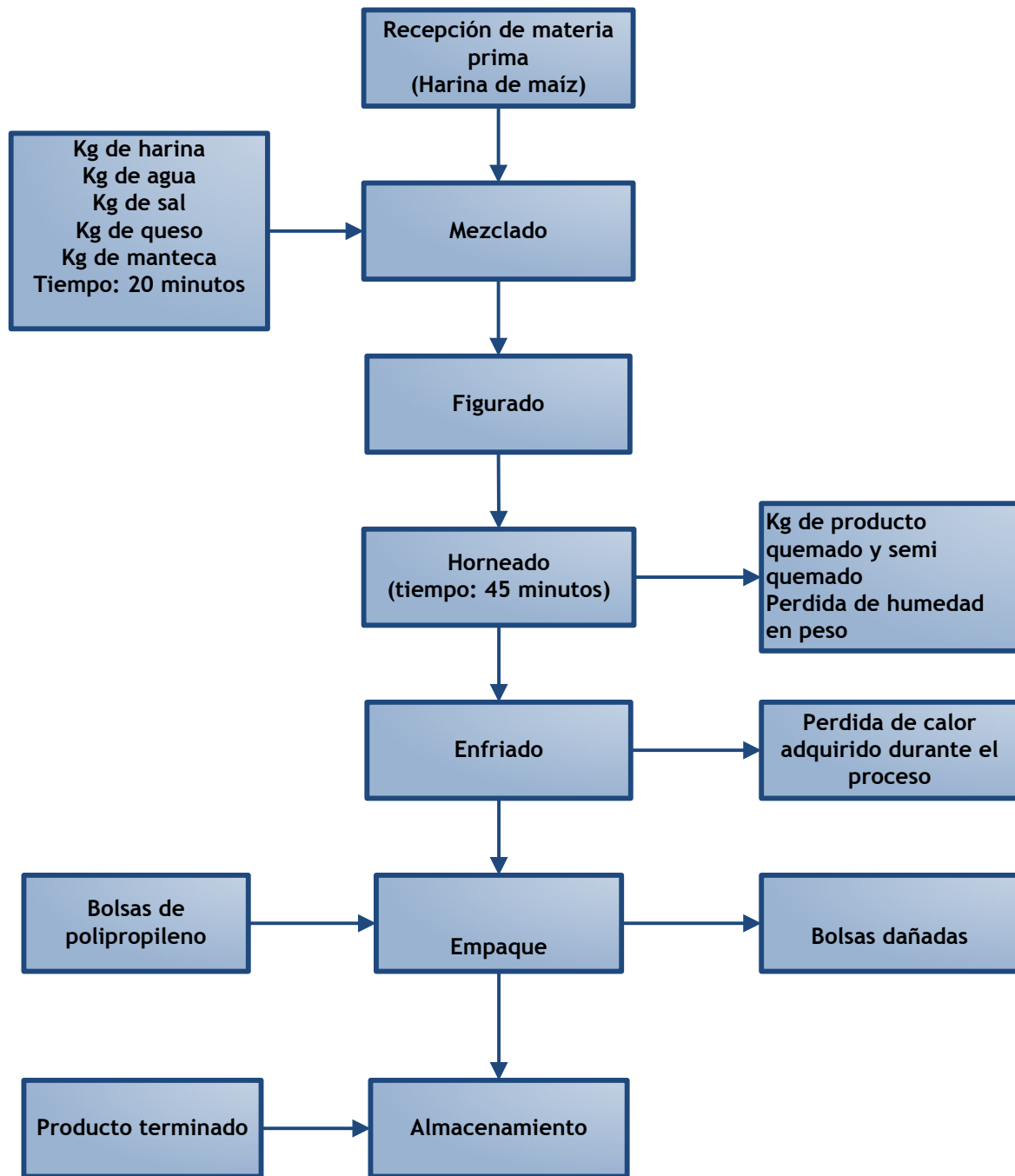
(Fuente propia)

Figura 19. Diagrama de flujo de la obtención de harina de maíz



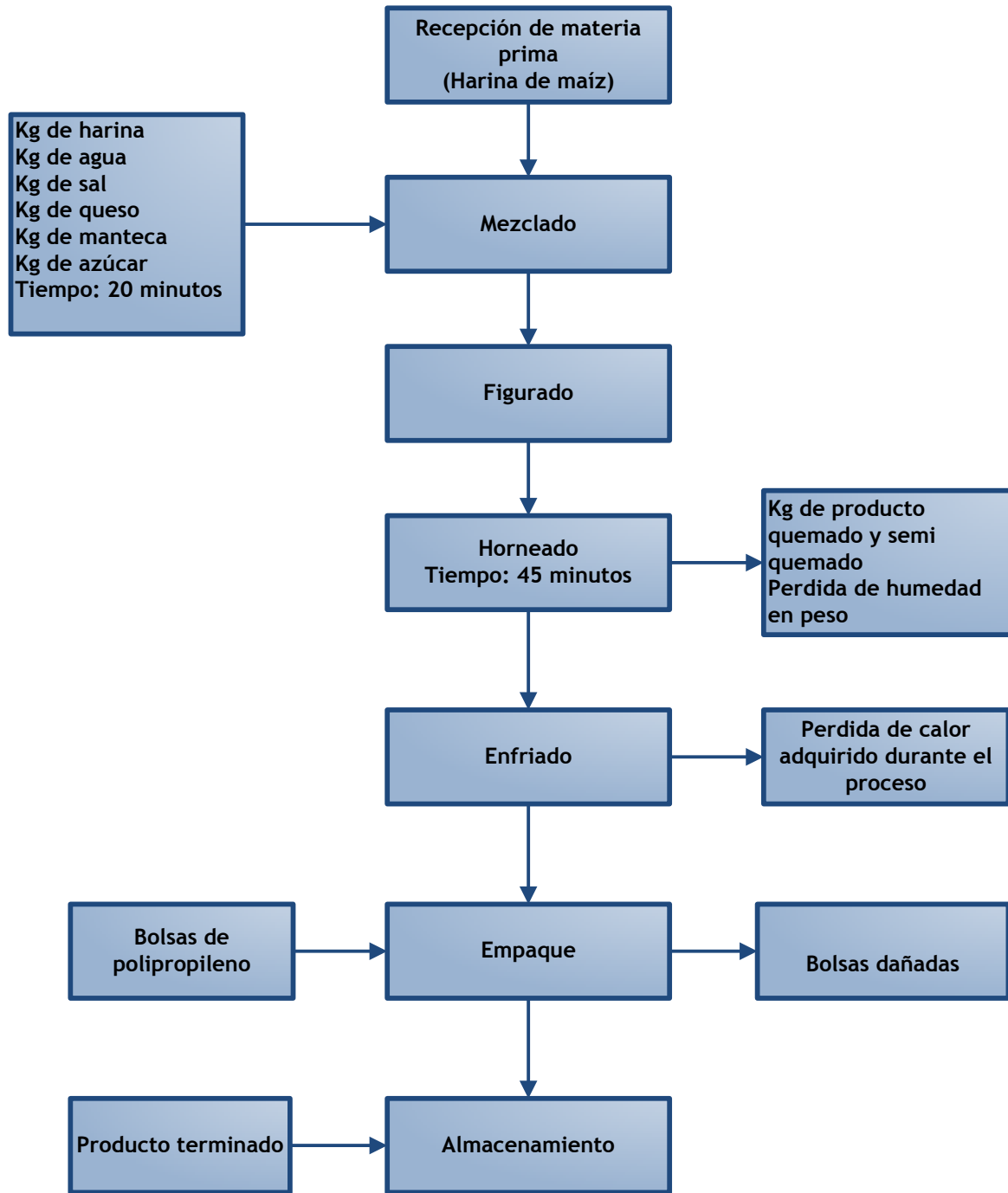
(Fuente propia)

Figura 20. Diagrama de flujo de elaboración de Rosquillas



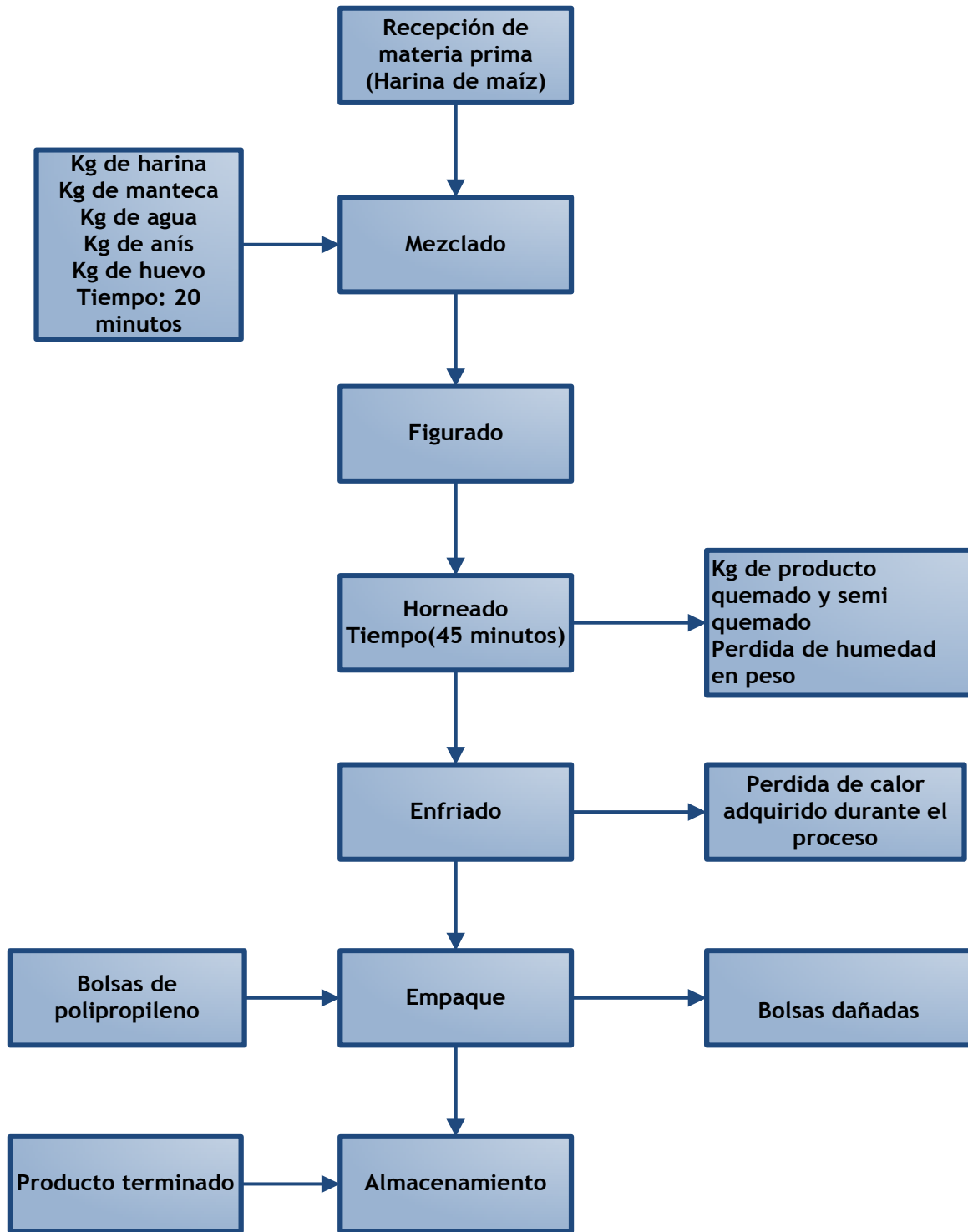
(Fuente propia)

Figura 21. Diagrama de flujo de elaboración de Pan Dulce



(Fuente propia)

Figura 22. Diagrama de flujo de elaboración de Rosquetes



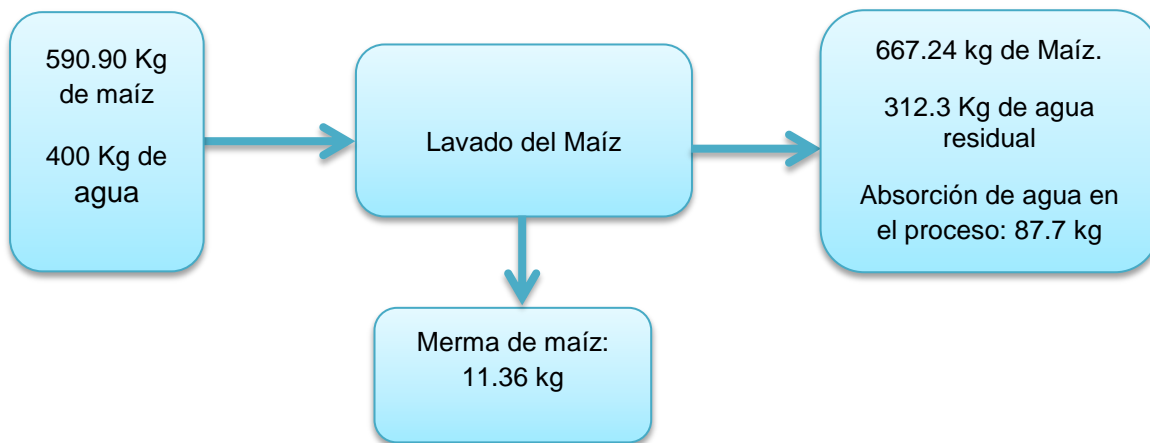
(Fuente propia)

6.2. Balances de materia

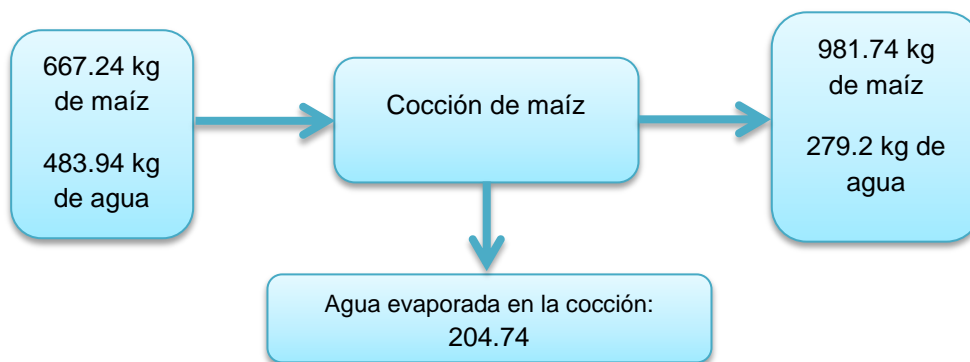
6.2.1. Balance de materia para Harina de Maíz.

Para el balance de materia se tomó como base de cálculo un día de trabajo.

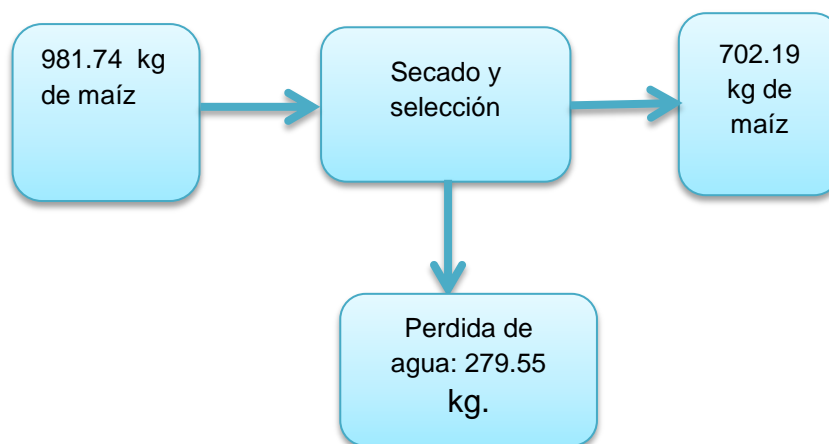
La panadería Lanuza para obtener la harina de maíz realiza el siguiente proceso que a continuación se detalla, primeramente se realiza un lavado de la materia prima en donde se clasifican los granos de maíz que entran al proceso y los que no pueden seguir dentro del proceso (Granos con desperfectos). En esta etapa entran al proceso 590.90 Kg de maíz y 400 kg de Agua (400 litros), y se obtienen 667.24 kg de maíz lavado y 312.3 kg de agua residual. En esta etapa el maíz absorbe 87.7 kg de agua en el lavado. En este proceso se da una pérdida de 11.36 kg de maíz en mal estado. Cabe recalcar que el maíz en mal estado, y el agua que queda luego de la cocción del maíz se desechan no se le da ninguna utilidad ni reutilización.



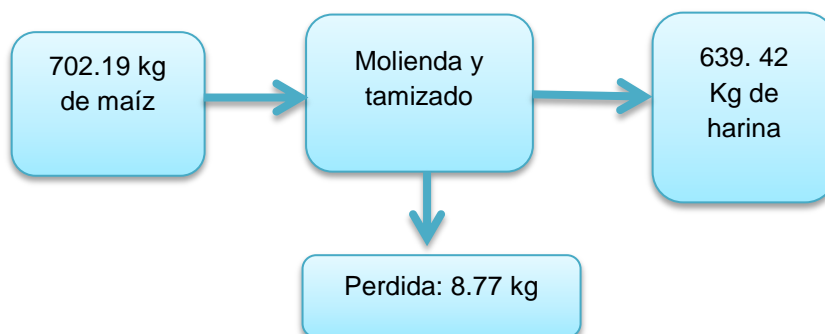
La siguiente etapa es la cocción del maíz donde se agregan 483.94 Kg de agua (483.94 litros) para 667.24 kg de maíz. Dándose una evaporación de agua de 204.74 Kg (204.74 litros). Donde se obtienen 279.2 Kg de agua residual y 981.74 kg de maíz, esto debido a que hay un aumento en el peso del maíz saliente provocado por la absorción de humedad durante la cocción. Según datos brindados por la empresa la absorción de humedad para 318.18 Kg de maíz es de 150 kg.



Terminado el proceso de cocción se realiza un secado y selección. Donde el maíz es colocado en zarandas a temperatura ambiente durante una hora, en el cual entran 981.74 kg de maíz y se obtienen 702.19 kg dándose pérdida de agua de 279.55 kg.

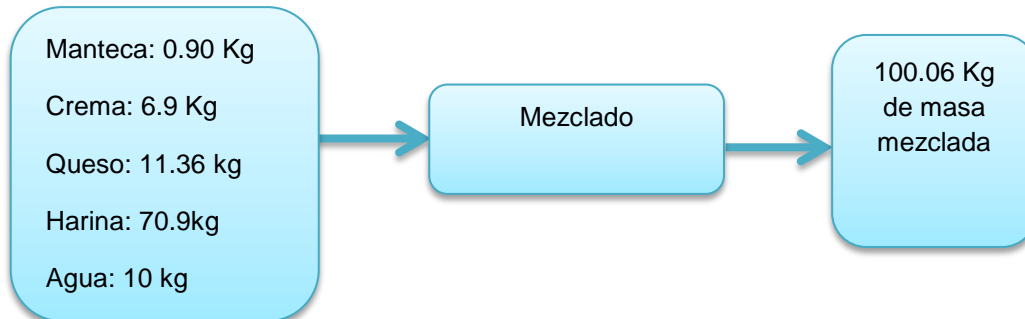


El último paso para la obtención de la harina es la molienda y el tamizado, en esta operación entran 702.19 kg de maíz y se obtienen 639.42 Kg de harina. Dándose una pérdida de 8.77 kg en el tamizado, (Casquilla de maíz) separada de la harina.

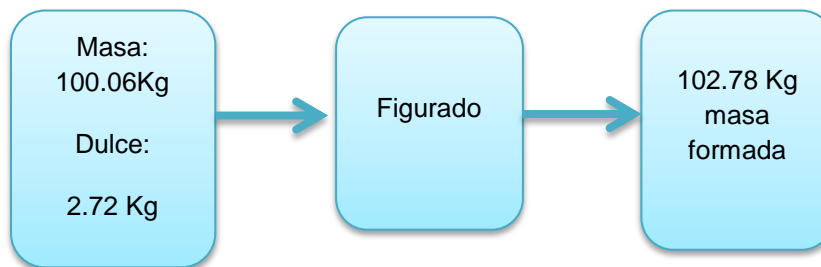


6.2.2. Balance de materia para las Rosquillas

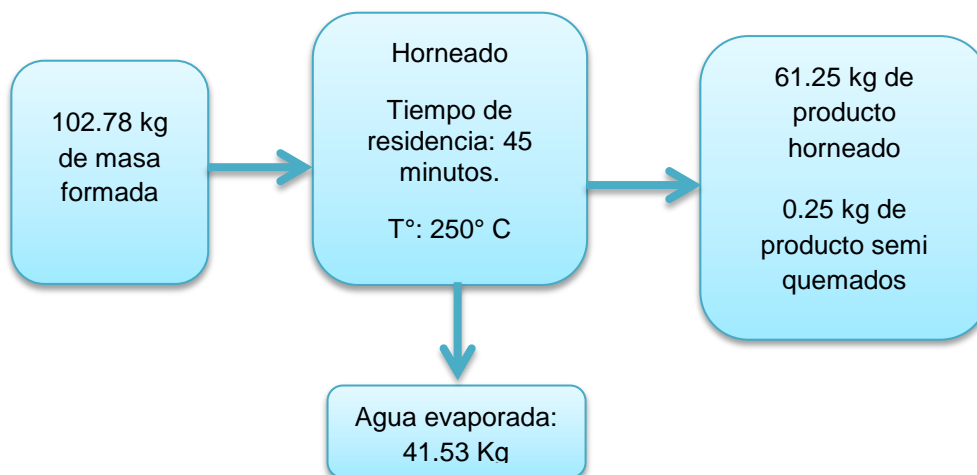
Para realizar el balance de materia de las rosquillas, se tomó como calculo un día de trabajo en el cual se elaboraron 1600 unidades. El proceso inicia con la mezcla de harina con aditivos la cual sumo un total de 100.06 kg de masa mezclada.



El siguiente paso es el figurado donde entraron al proceso 100.06 kg de masa mezclada la cual fue formada y se agregaron 2.72 kg de dulce de panela. Dando un total de 102.78 kg de masa formada.

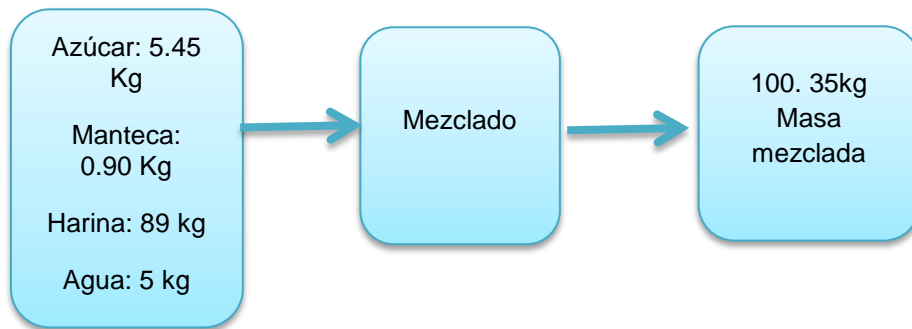


En el proceso de horneado entran 102.78 kg de masa formada, de esta se obtienen 61.25 kg de producto horneado y 0.25 kg de productos semi quemados. En esta etapa da una pérdida de agua de 41.53 kg.

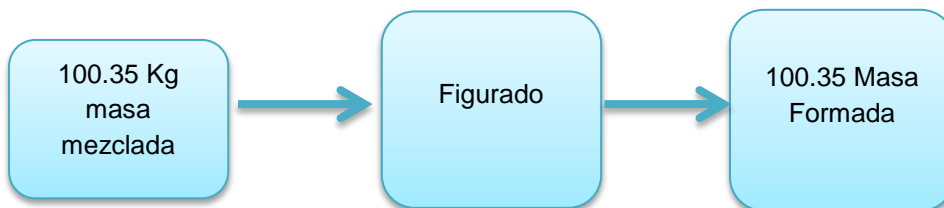


6.2.3 Balance de materia para Pan Dulce.

El proceso inicia con la mezcla de harina con azúcar y manteca, la cual sumo un total de 100.35 kg de masa mezclada.



En el figurado entran al proceso 100.35 kg de masa mezclada y se obtuvo 100.35 kg de masa formada

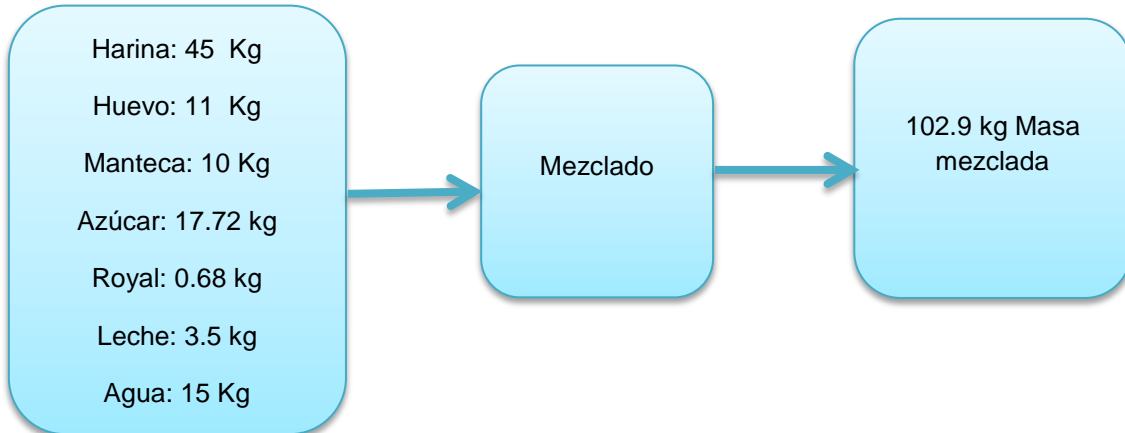


Como se muestra en el siguiente balance, en el horneado entran al proceso 100.35 Kg de masa formada y salen de este 97.41 kg de producto horneado, 0.559 kg de producto semi quemado y 2.94 kg de agua evaporada.

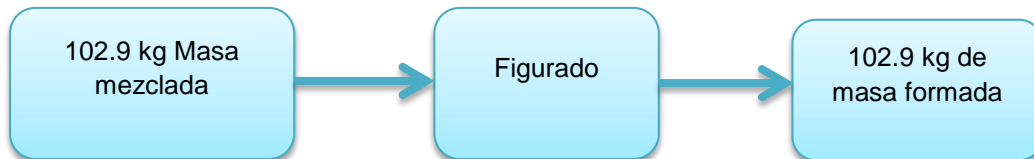


6.2.3. Balance de materia para los productos de Harina de trigo

Se realizaron balances para los panes de harina de trigo, se representa a continuación el balance para el Pudín. En el mezclado se adicióno harina y aditivos con un peso de 102.9 kg de masa mezclada.



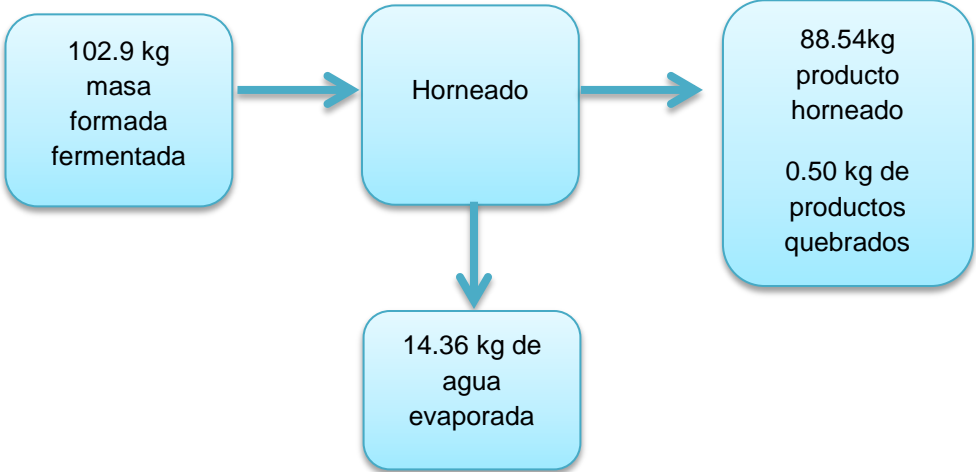
En el figurado se obtienen 102.9 kg de masa formada.



En la etapa del fermentado entran al proceso 102.9 kg de masa formada y salen de este 102.9 kg de masa fermentada.



En el horneado entran 102.9 kg de masa formada fermentada y se obtienen 88.54 kg de producto horneado, se dio una pérdida de 14.36 kg de agua, y se obtienen 0.50 kg de productos quebrados.



6.2.4 Resultados de los balances de materia para la variedad de pan elaborada por Panadería Lanuza.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de cada uno de los balances elaborados para 11 tipos de pan de harina de trigo, se presentan resultados de cada una de las etapas.

Tabla 3. Resultados de los balances de materia de Panadería Lanuza

Tipo de Pan	Kg de masa mezclada	Kg de masa Figurada	Kg de masa Fermentada	Kg de masa Horneada	Kg de producto Horneado	Kg de agua evaporada	Porcentaje de agua evaporada	Cantidad de productos quemados , semi quemados y quebrados
Cocha Redonda	87.99	87.99	87.99	87.99	87.57	0.42	0.47%	0.62kg
Torta	25.52	25.52	25.52	25.52	25.47	0.05	0.19%	9.99kg
Margarita	54.6	54.6	54.6	54.6	54.18	0.42	0.76%	0.38kg
Pico pequeño	41.65	41.65	41.65	41.65	41.16	0.49	1.17%	0.25kg
Pan simple	20.51	20.51	20.51	20.51	17.54	2.97	14.48%	0.03kg
Bollito	63.7	63.7	63.7	63.7	61.25	2.45	3.84%	0.37kg
Corbata	49.98	49.98	49.98	49.98	49.56	0.42	0.84%	0.35kg
Concha Larga	86.73	86.73	86.73	86.73	86.31	0.42	0.48%	0.61kg
Evillas	85.75	85.75	85.75	85.75	83.3	2.45	2.85%	0.51kg
Despeinadas	61.25	61.25	61.25	61.25	59.045	2.205	3.6%	0.36kg
Dobladilla	78.4	78.4	78.4	78.4	78.15	0.25	0%	0.47kg

(Fuente propia)

6.2.5. Rendimiento del producto final

Para determinar los rendimientos de cada uno de los productos, se tomaron datos de cuatro días de producción en los cuales se totalizó la producción esperada por la panadería y la producción obtenida durante estos días.

Rendimiento en el moldeado:

Tabla 4. Producción esperada y cantidad obtenida en los días muestreados

Día	Producción esperada en unidades	Cantidad de producto obtenido en unidades
Martes	26,700	25,064
Miércoles	26,700	25,992
Jueves	26,700	26,468
Viernes	26,700	23,255
Promedio	26,700	25,194

(Fuente propia)

A continuación se muestran los cálculos de indicadores de rendimiento:

$$\text{Indicador de rendimiento} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades esperadas}} \times 100$$

$$\text{Indicador de rendimiento} = \frac{25,194}{26,700} \times 100$$

$$\text{Indicador de rendimiento} = 94.33 \%$$

El rendimiento en el área de moldeado de la empresa es de 94.33%, esto indica que es muy bueno ya que la empresa aprovecha la cantidad de insumos y materia prima disponibles para la elaboración de los productos.

Rendimiento en el empaque:

Tabla 5. Cantidad de producto empacado en los días muestreados

	Cantidad de unidades de producto elaborado	Perdida en unidades en el proceso área de horneado y empaque.	Cantidad en unidades de Producto empacado
Día			
05/11/2013	25,064	330	24,734
06/11/2013	25,992	200	25,792
07/11/2013	26,468	400	26,068
08/11/2013	23,255	170	23,085
Promedio	25,194	275	24,919

(Fuente propia)

En esta tabla podemos observar que en el día tres (7/11/2013) se obtuvieron la mayoría de productos quebrados, semi quemados, a diferencias de los días anteriores, también podemos observar que tanto el día dos (6/11/2013) como el día tres (7/11/2013) se obtuvieron iguales perdidas en cuanto a productos en el suelo.

$$\text{Indicadores de rendimiento} = \frac{\text{Unidades empacadas}}{\text{Unidades elaboradas}} \times 100$$

$$\text{Indicadores de rendimiento} = \frac{24,919}{25,194} \times 100$$

Indicadores de rendimiento= 98.90%

El rendimiento del producto en el empaque es de 98.90%, esto indica que la empresa aplica buenas practicas operativas. Este rendimiento deja un margen de pérdida en producto de 1.1 %. Este 1.1 % de producto no empacado se debe a las siguientes perdidas:

Tabla 6. Cantidad de producto no empacado en los días muestreados

Motivo para procesar y no empacar	5/11/2013	6/11/2013	7/11/2013	8/11/2013
Productos quebrados	285	100	290	100
Productos semi-quemados	25	50	60	40
Productos en el suelo	20	50	50	30
Total	330	200	400	170

(Fuente propia)

6.2.6. Rendimiento obtenido para los productos elaborados en panadería lanuza.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de rendimientos de los productos de harina de maíz, se utilizó la siguiente fórmula para calcular el rendimiento:

Indicadores de rendimiento= $\frac{\text{Peso Obtenido (kg)} \times 100}{\text{Peso inicial (kg)}}$

Peso inicial (kg)

(CPML, 2012)

Tabla 7. Rendimientos obtenidos en productos de harina de maíz

Tipo de pan	Peso inicial (kg)	Peso obtenido (kg)	Rendimiento
Rosquillas	0.026	0.025	96.15%
Rosquetes	0.003	0.0277	92.33%
Pan dulce	0.057	0.056	98.24%

(Fuente propia)

Tabla 8. Rendimientos obtenidos en productos de harina de trigo

Tipo de pan	Peso obtenido (kg)	Peso inicial (kg)	Rendimiento
Concha Larga	0.0413	0.0419	98.56%
Cocha Redonda	0.0413	0.0419	98.56%
Pan simple	0.0029	0.0038	76.31%
Corbata	0.0233	0.0238	97.89%
Torta de queque	0.999	1.001	99.80%
Pico Pequeño	0.01655	0.017	97.05%
Evilla	0.034	0.035	97.14%
Margarita	0.025	0.026	96.15%
Despeinada	0.0243	0.025	97.20%
Dobladilla	0.031	0.032	96.87%
Bollito	0.025	0.026	96.15%

(Fuente propia)

6.3. Balance de energía

El suministro de energía eléctrica se realiza a través de la empresa Distribuidora de Electricidad del Norte S.A. (DISNORTE), cuenta con un medidor, bajo la tarifa T3 BT INDUSTRIAL MENOR MONOMIA, esta tarifa es de uso industrial y únicamente se consideran un cargo de energía para todos los KWh consumidos, en esta tarifa no hay cargos por potencia.

Cabe recalcar que el consumo de energía de la Panadería Lanuza se mide con un solo medidor, y el de la casa de habitación con otro medidor por lo que el área de la panadería es distinto de la casa de habitación. La energía en dicha empresa es utilizada para hacer funcionar todos los equipos que son utilizados en el proceso de elaboración de pan como son batidoras, mezcladoras, pasteadora, hornos, entre otros equipos que se encuentran en el lugar. Esta energía es suministrada por la empresa Unión Fenosa que es la única distribuidora de energía en el departamento y en el país.

Se utilizó la siguiente fórmula para calcular el consumo mensual en kw-hora de los equipos eléctricos:

$$C = P * t * d * 4 \text{ (CPML, 2012)}$$

Dando como resultado la siguiente información:

Tabla 9. Consumo promedio de los equipos en el área de producción

Equipo	Características	Consumo nominal Kw/h	Horas de trabajo	Promedio de consumo mensual Kw	Costo por consumo en C\$
Mezcladora 25 Lb	FOOD MACHINE.	1.865	7	313.32	2,443.8
Mezcladora 45 Lb	FOOD MACHINE.	1.865	4	179.04	1,396.5
Mezcladora 100 Lb	FOOD MACHINE.	1.865	5	223.8	1,745.6
Horno No.1	NDUPAN	2.984	7.5	537.12	4,189.536
Horno No. 2	ZUCHELLI-ALPHA	2.984	7.5	537.12	4,189.536
Molino	BALDOR REALIANCET	5.595	6	805.68	6,284.3

Pasteadora No. 1		1.492	6	214.84	1,669.2
Pasteadora No. 2		1,492	6	214.84	1,669.2

(Fuente propia)

Como se muestra en la tabla anterior el equipo que más energía consume es el molino con 805.68 Kw mensual, lo que indica un gasto monetario de C\$ 6,284.3, y el que menos consume es la mezcladora 45 lb con 179.04 Kw mensual. También se determinó el consumo de los equipos se encuentran en el área de ventas de la Panadería Lanuza dando como resultado los datos que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10. Consumo promedio de los equipos en el área de ventas

Área	Equipo	Consumo nominal KWh	Horas de trabajo	Promedio de consumo Kw	Costo por consumo en C\$
Sala de ventas	Cafetera	0.04	13	12.48	97.34
	Abanico	0.06	1	1.44	11.23
	Radio	0.04	2	1.92	14.97
	Lámpara	0.04	2.5	2.4	18.72

(Fuente propia)

Tabla 11. Consumo promedio de gas de la cocina industrial

Equipo	Horas de trabajo	Cantidad de gas butano semanal
Cocina industrial de gas	6	900 litros

(Fuente propia)

La tabla No.11 refleja las horas de trabajo de la cocina industrial y la cantidad de gas butano utilizado semanalmente, dicha cocina se utiliza únicamente para la cocción del maíz.

Tabla 12. Capacidad del tanque de gas butano

Equipo	Capacidad del tanque
Tanque de gas butano	3800 litros

(Fuente propia)

La tabla anterior refleja la capacidad del tanque de gas utilizado, el cual es utilizado por la cocina industrial.

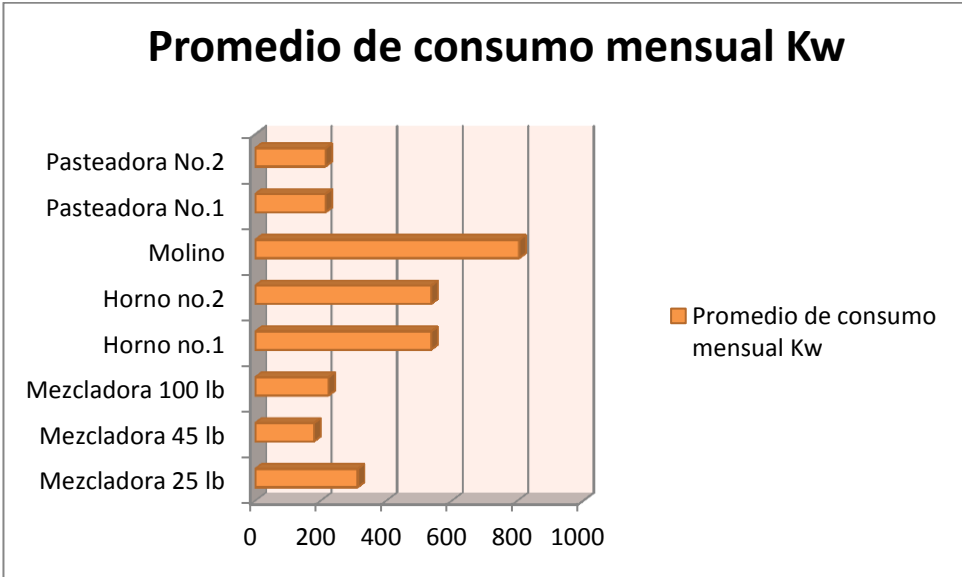
Tabla 13. Consumo energético por luminarias en área de producción

Equipo	No .de equipos	Consumo nominal	Horas de trabajo	Promedio de consumo mensual
Lámpara Incandescente	11	0.04 Kw/h	3	31.68 Kw

(Fuente propia)

La tabla No. 13 refleja el consumo promedio mensual de 11 lámparas ubicadas en el área de producción de la panadería.

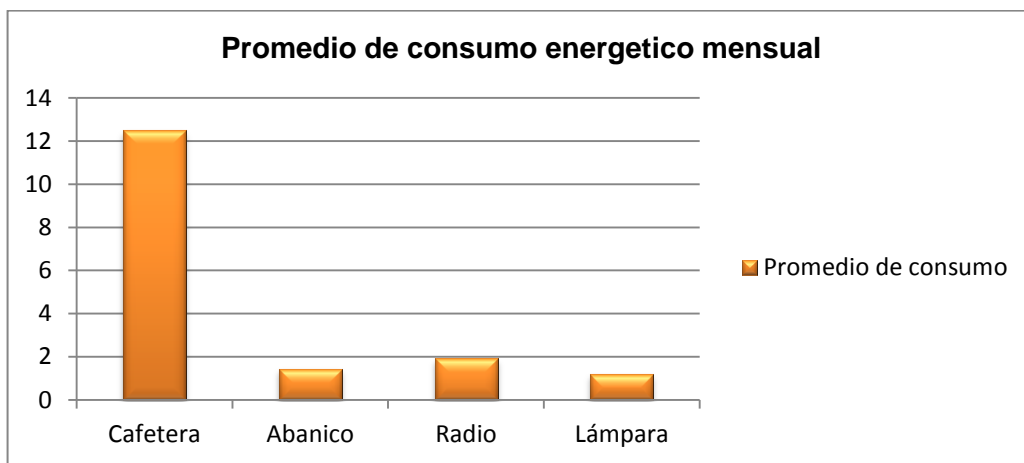
Figura 23. Consumo promedio de los equipos eléctricos en el área de producción



(Fuente propia)

El grafico muestra el consumo mensual de los equipos ubicados en el área de producción de Panadería Lanuza, el equipo que más energía consume es el molino con un promedio de 5.595 Kw/h y consumo mensual de 805.68 y el menor consumidor es la mezcladora de 45 lb con un promedio de 1.865 Kw/h y un consumo de mensual de 179.04 Kw.

Figura 24. Consumo energético promedio de los equipos en la sala de ventas



(Fuente propia)

El grafico anterior muestra el promedio de consumo energético de los equipos ubicados en la sala de ventas, se muestra que el mayor consumidor es la cafetera con 12.48 kw mensual y el menor consumidor es el abanico con 1.44 kw mensual.

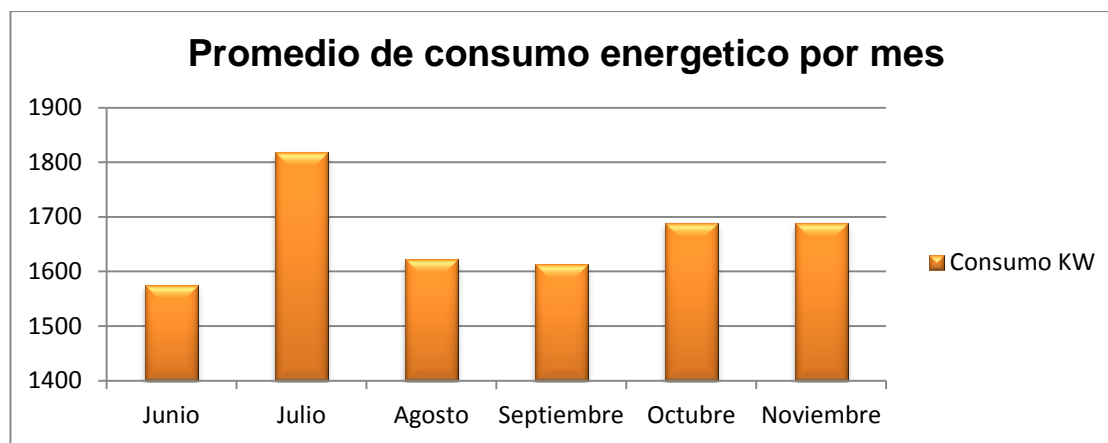
Tabla 14. Consumo de energía en los meses monitoreados

NISS 2418689					
Mes	Período	Días facturados	Consumo KW	Promedio	Costo por consumo en C\$
Junio	17/06-18/07	31	1575	50.81	10,785.59
Julio	18/07-17/08	30	1818	60.60	12,458.05
Agosto	17/08-17/09	30	1622	54.07	11,205.68
Septiembre	17/09-17/10	31	1613	52.03	11,643.77
Octubre	17/10-16/11	30	1689	56.30	12,967.94
Noviembre	16/11-19/12	32	1689	52.78	13,136.50
Total		184	10006	326.59	72,197.53

(Fuente propia)

En la tabla No.16. Se muestra el consumo registrado por el medidor de la empresa durante el periodo monitoreado de Junio a Noviembre 2013, dando como dato relevante el mes de Julio con el mayor consumo en KW.

Figura 25. Promedio de consumo energético por mes



(Fuente propia)

El grafico muestra el consumo energético por mes registrado por el medidor de la empresa, durante los meses monitoreados.

6.4. Balance de agua

Se realizó un balance de agua con el fin de analizar la cantidad de agua utilizada dentro de la empresa. El agua que se consume en la empresa es abastecida por ENACAL. La panadería tiene un medidor de agua ubicado a la entrada de las instalaciones. De los registros históricos del consumo de agua se analizó el consumo de agua del período comprendido entre Junio y Noviembre del año 2013.

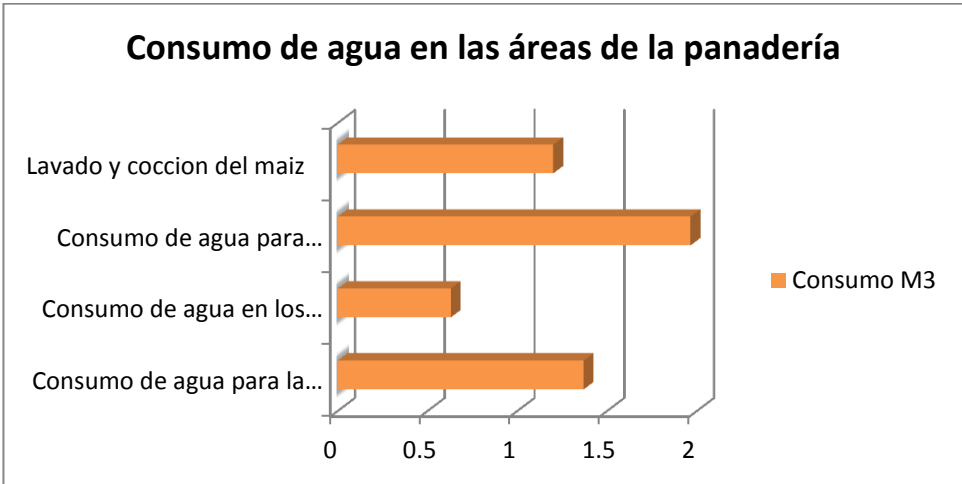
El área de mayor consumo de agua de la panadería está localizada en la planta baja de la panadería, esta área es empleada para el área de lavado de sartenes y accesorios empleados en la producción de panes, agua para la mezcla y para lavado de piso. El día 14 de Noviembre del año 2013 se midió el consumo de agua en esta área, durante 13.5 horas, registrando 1.965 m³, de los cuales 0.965 m³ destinado al lavado de pisos y 1 m³ destinado al lavado de sartenes.

Para el consumo de agua en los servicios higiénicos se estimó que cada trabajador usa en promedio tres veces el servicio higiénico en cada día de trabajo. La capacidad de cada tanque de agua de los servicios higiénicos es de 5 litros. Con estos datos se obtiene un consumo de 0.63 m³ al día. En el lavado y cocción del maíz se estimó que la empresa consume 1.2 m³

El consumo de agua en el área de preparación de harina es de 1.37 m³ al día.

En la siguiente ilustración se pueden ver el consumo de agua en las áreas de la panadería.

Figura 26. Consumo de agua en las áreas de la panadería.



(Fuente propia)

El gráfico representa el consumo de agua por cada una de las áreas de la panadería, donde se muestra que el principal consumidor es el área de lavado de sartenes y lavado de pisos.

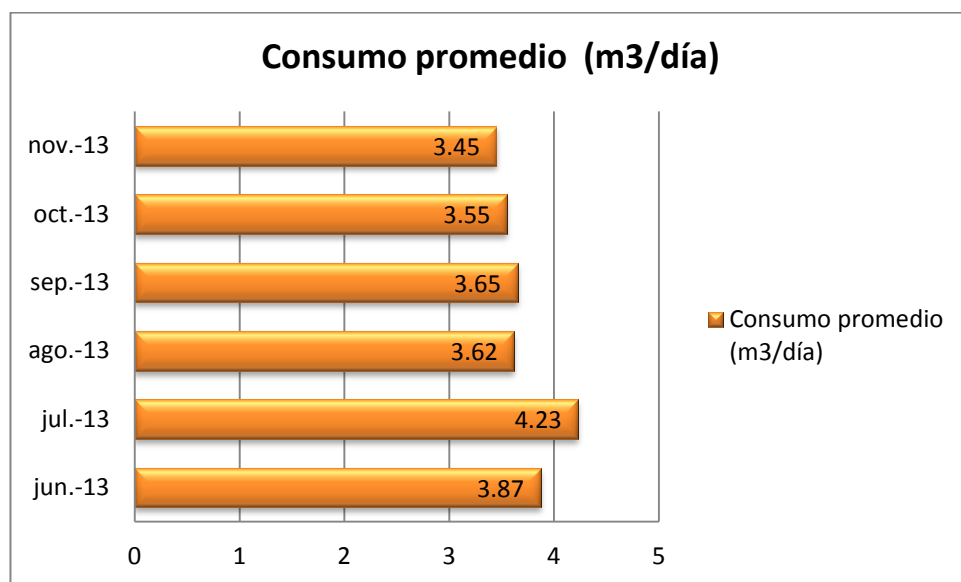
Tabla 15. Consumo de agua en los meses monitoreados

Mes	Días facturados	Consumo del período (m ³)	Consumo Promedio Diario (m ³ /día)	Costo por consumo en C\$
jun-13	30	116	3,87	684.4
jul-11	30	127	4,23	749.3
ago-11	29	105	3,62	619.5
sep-11	31	113	3,65	666.7
oct-11	29	103	3,55	607.7
nov-11	29	100	3,45	590

(Fuente propia)

En la tabla anterior se refleja el consumo promedio diario de agua en cada uno de los meses.

Figura 27. Consumo de agua en los meses monitoreados



(Fuente propia)

El gráfico refleja el consumo de agua registrado por el medidor de la empresa de cada uno de los meses monitoreados.

6.5. Generalidades Agua Roca

Agua Roca de Manantial, se encuentra ubicada en el departamento de Estelí, Valle de San Roque, contiguo al centro de salud. Se dedica a la purificación y ventas de agua proveniente de manantial natural de montaña.

El envasado de agua purificada se realiza en siete presentaciones que son: botellones de 5 galones, galón, 5 litro (llamada garrafa), 1.5 litros, 1 litro, botellas de 600 ml, bolsitas de 300 ml.

La empresa tiene un total de 9 trabajadores en el que se incluye personal administrativo, planta de proceso y ventas, por lo que se considera una pequeña empresa según la clasificación del (MIFIC)¹⁸, los días de operaciones de la empresa son de lunes a sábado (medio día).

La empresa comercializa su producto en los departamentos de Estelí, Managua, Matagalpa y Madriz. La distribución la realizan con la ayuda de un camión de capacidad de 8 toneladas, para los departamentos y un vehículo de capacidad de 3 toneladas para mercado local y sus municipios.

Los principales clientes distribuidores en la ciudad de Estelí de Agua Roca son: supermercado la Segovia, gasolinera UNO, supermercado El Hogar, Nicks Cigars, Puma, y los clientes consumidores son: Café y Bar Vuela Vuela, Restaurante Cohifer, Restaurante El Sopón, Cuallitlan Hotel, Cigarzone, Gimnasio Guido, Café don Luis, entre otros.

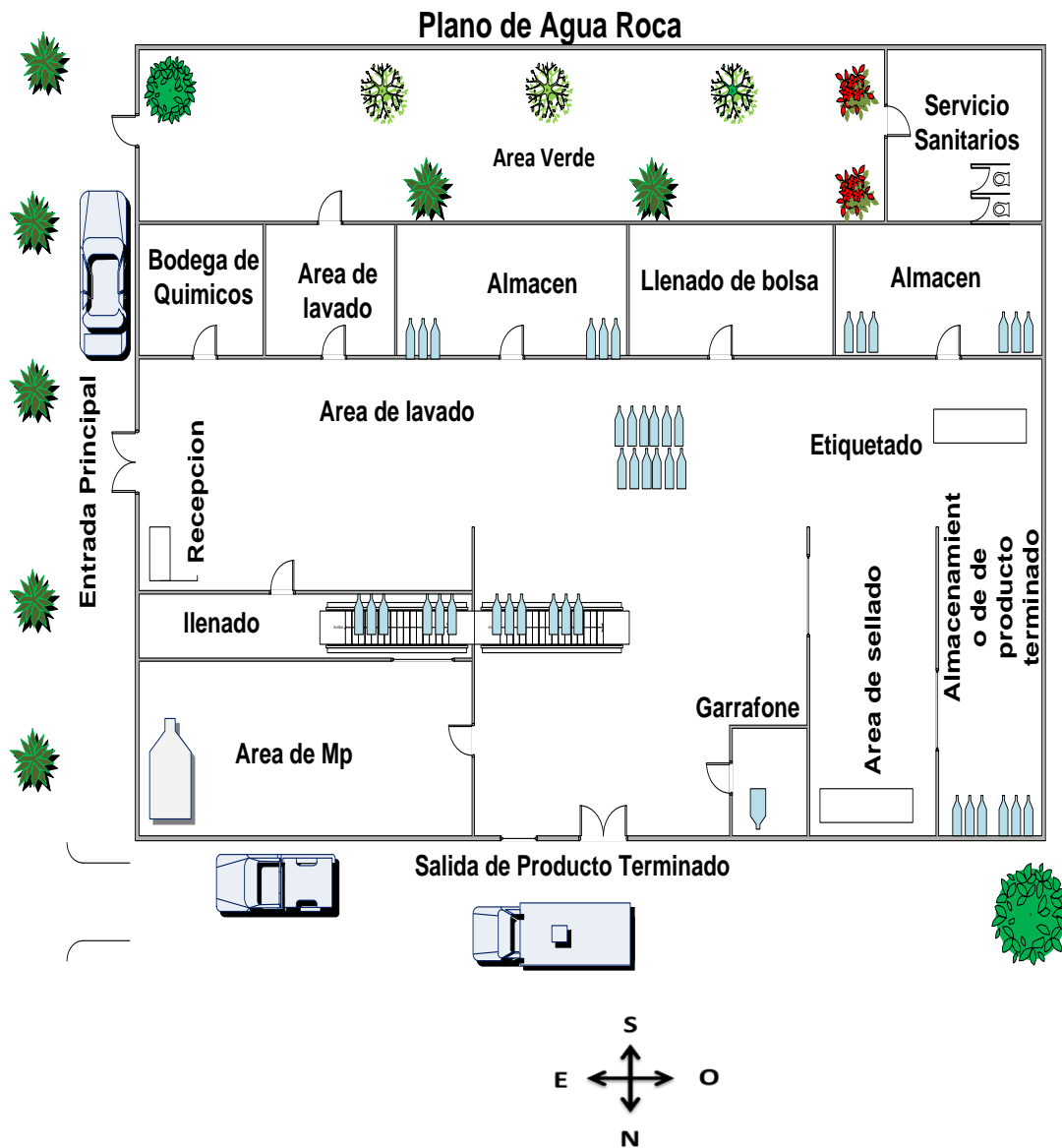
Las instalaciones de la empresa se encuentran en buen estado, las paredes de la empresa así como las divisiones dentro de ellas son de concreto y cuenta con piso lo que facilita la limpieza del local evitando acumulación de contaminantes.

A continuación se presenta el plano de la empresa Agua Roca donde se muestran las diferentes áreas de producción, en la parte Este de la planta se encuentra la entrada principal y la recepción, está definida una área para el almacenamiento de químicos donde se encuentran los (detergentes, cloro, azul de metileno desinfectante hospitalario y equipos de limpieza), el área de lavado de garrafones luego esta una área para el almacenamiento de botellas etiquetas, sello de calidad y tapones. Contiguo a esa área se encuentra el llenado de bolsitas, luego el almacén de producto terminado. En el centro de la planta se muestra el área de llenado de todas las presentaciones. Se muestra el área de la materia prima donde se almacena el agua en un tanque y en esta área también

¹⁸ MIFIC: Ministerio de Fomento Industria y Comercio

se encuentra la purificadora. Se muestra un área donde se sellan los garrafones, y otra para el sellado de las distintas presentaciones

6.5.1. Plano de la empresa



(Fuente propia)

6.5.2. Resultado según lo observado durante el tiempo de investigación

Según lo observado la empresa Agua Roca, cuenta con un área de vestidores donde el personal deja sus objetos personales y hace uso de la indumentaria adecuada para realizar el trabajo.

No se cuenta con un área destinada para el almacenamiento de los desechos sólidos, por lo que este es almacenado en las áreas verdes de la empresa y luego quemados.

La tarifa contratada por la empresa es T1- General menor Monomia, la cual representa cargos a partir de los 150 kw consumidos.

Esta empresa no cuenta con una planta de tratamientos de agua residual, por lo que el agua proveniente del lavado de garrafones y del local se deja correr libremente en el suelo.

Antes de iniciar, durante y terminado el proceso no se realizan pruebas de control de calidad, como lo exige la NTON 03 040 – 03.

No cuentan con medidores volumétricos que indiquen en cada proceso la cantidad de agua utilizada por consiguiente no llevan un registro de la cantidad de agua utilizada en cada uno de los procesos.

El equipo utilizado para llenar cada uno de los envases es semi automático, por lo cual hay pérdidas de agua en el cambio de una botella y otra.

El personal en la planta no se encuentra capacitado sobre PML y BPM, lo cual representa menos eficiencia y productividad por parte de ellos.

Esta empresa no cuenta con una persona calificada que monitoree el proceso productivo. Durante el almacenamiento de los productos no tienen cuidado en estivarlos adecuadamente lo que ocasiona que estas caigan y produzcan daños en el producto.

6.5.3. Descripción de los equipos utilizados en el proceso productivo



La empresa Agua Roca cuenta con una maquina purificadora de agua marca “**AMPAC USA**” cuyo voltaje es de 220 V, esta se encuentra en buenas condiciones, esta máquina realiza proceso de Osmosis inversa, Pre filtros de sedimentos, pre filtro de carbón multimedia, Ablandador de agua y Ozonificación.

Figura 28. Purificadora Industrial



En el área de etiquetado se cuenta con una etiquetadora marca “**ADVENT**” de 110 V, semi tecnificada esta se encuentra en perfectas condiciones.

Figura 29. Etiquetadora



Para el sellado de las botellas se utilizan tres pistolas de calor ambas marca “**HEAT GUM**” de 120 V. En buen estado

Figura 30. Pistolas de calor



La empresa utiliza una Taponeadora marca “**Kinex TM Cappers**” de 120 v. Para aplicar los tapones a cada una de las botellas de 600 ml. Este equipo se encuentra en perfectas condiciones.

Figura 31. Taponeadora



Dentro de los equipos también se cuenta con una llenadora de bolsitas esta es de fabricación única. Cabe destacar que se encuentra en perfectas condiciones.

Figura 32. Llenadora de bolsitas



Se cuenta con una bomba de impulso de agua marca “**STA – RITE**” de 230 V, en buen estado.

Figura 33. Bomba de impulso de agua

6.5.4. Descripción de los servicios básicos dentro de la empresa

El agua consumida en la empresa **AGUA ROCA** es obtenida de un manantial de montaña de propiedad familiar. El consumo de agua de la empresa no es registrado debido a que no cuenta con un medidor volumétrico principal ni con medidores en las diferentes áreas de procesos.

El suministro de energía eléctrica se realiza a través de la empresa Distribuidora de Electricidad del Norte S.A. (DISNORTE), la empresa cuenta con un medidor bajo la tarifa T1 BT GRAL MENOR MONOMIA con una carga contratada de 4 kW

6.5.5. Descripción de las operaciones de producción

A continuación se describen los procesos que se realizan para elaborar las diferentes presentaciones de productos en la empresa:



1. **Recepción de agua:** El agua proveniente del manantial por medio de la gravedad es almacenada en una pila.

Figura 34. Pila de recepción de agua



2. **Purificación de agua:** En este proceso las impurezas suspendidas y disueltas en el agua natural así como también los materiales indeseables orgánicos e inorgánicos, se extraen por medio de la purificación del agua, en esta etapa se realiza con un equipo que trae los siguientes procesos: Osmosis inversa, Pre filtros de sedimentos, pre filtro de carbón multimedia, Ablandador de agua y Ozonificación.

Figura 35. Purificadora de agua



3. **Tanque de almacenamiento:** Una vez purificada, el agua se lleva al tanque de almacenamiento con una capacidad de 10,000 litros para después pasar por dos últimos procesos de purificación, el filtro alcalino y la luz ultravioleta.

Figura 36. Tanque de almacenamiento



Figura 37. Lavado de garrafones

4. **Lavado:** Se realiza solo para el garrafón, donde se le administra agua con jabón líquido, se enjuaga para adicionarle la mezcla de azul de metileno más agua para identificar materia orgánica y microorganismos patógenos, si en dado caso existieran estas materias se le adiciona desinfectante hospitalario o soda cáustica para eliminarlos. Luego se realiza un enjuague y se le adiciona cloro con un mínimo porcentaje para desinfectar.



Figura 38. Enjuague de envases

5. **Enjuague:** Se realiza un enjuague de los envases ya sea botella o garrafón para sacar cualquier materia extraña dentro del envase.



Figura 39. Envasado

6. **Envasado:** Esta etapa se realiza con un equipo semi tecnificado por los operarios, el cual consta de 4 llaves automáticas y 5 manuales.



Figura 40. Sellado

7. **Sellado:** Este proceso se realiza por los operarios donde se le aplica presión y rotación con una maquina selladora si son botellas y si son garrafones la operación es manual, donde se le aplica presión y se coloca un sello de garantía termoencogible con unas secadoras industriales.



Figura 41. Secado

8. **Secado:** Esta operación se realiza para hacer posteriormente el etiquetado, donde un obrero seca las botellas con toallas limpias.



Figura 42. Etiquetado

9. **Etiquetado:** Este proceso en las botellas se realiza con una maquina semi tecnificada que coloca la etiqueta adhesiva ya con su fecha de caducación a cada botella, en los garrafones el etiquetado se realiza manualmente.



Figura 43. Embalaje

10. **Embalaje:** Esta operación en las botellas se realiza para darle mejor presentación y para transportar sin tener pérdidas, donde se colocan en mangas termoencogibles y se aplica con secadoras industriales.



Figura 44. Almacenamiento

11. **Almacenamiento:** Este almacén contiene el producto terminado para luego transportarlo al punto de distribución en la ciudad de Estelí.

6.6. Balance de materiales

Para realizar el balance de materiales de la empresa AGUA ROCA se recolectaron datos de los insumos utilizados por la empresa en cada una de las áreas como se detalla a continuación:

Recepción de envases: Se reciben los envases de garrafón de 5 galones que cuesta C\$90 cada uno y se necesitan 3,403 unidades; y envases de 600ml que cuesta C\$2.049 cada unidad y se necesitan al mes 16,476 de los cuales hay 40 botellas defectuosas y 40 garrafones defectuosos estos son retirados del proceso.

Almacenamiento: Entran los envases de 600 ml al área de almacenamiento para luego entrar al proceso productivo; y en el caso de garrafón cuando se compran cantidades grandes entran para almacenarse, sino directamente entran al proceso.

Lavado: Este proceso se realiza solo para el garrafón y entran los garrafones sucios, agua potable, desinfectante hospitalario que vale C\$130 el galón y se utilizan 4 galones mensualmente del que se utilizan 50 ml por garrafón. Jabón líquido que vale C\$47 el galón y se utilizan 12 galones al mes, cloro que vale C\$55 el galón y se utilizan 1.5 galones al mes (Este se utiliza en ocasiones, solo cuando los garrafones presentan mal olor); y azul de metileno que vale C\$494 el galón y se utilizan 2 galones mensualmente del cual se utilizan 200 ml por garrafón. En esta etapa sale agua residual, etiquetas de los envases sucios, sellos de garantía no reusables.

Enjuague de envases: Entra agua purificada, y envases. Sale agua purificada residual y envases defectuosos.

Envasado: En esta etapa entra agua purificada. Sale agua purificada residual y envases defectuosos.

Sellado: En esta operación entran tapones para el garrafón de 5 galones que tiene un precio unitario de C\$1.10 y se utilizan 3,403 mensualmente; en el caso de la presentación de 600ml tiene un valor de C\$0.37 y se utilizan al mes 16,476 tapones; además entra energía eléctrica para hacer funcionar el equipo de sellado de la última presentación. En esta operación salen envases defectuosos.

Secado: Entran toallas limpias para secar los envases para entrar al etiquetado.

Etiquetado: En esta operación entra el sello de garantía para el garrafón de 5 galones que tiene un precio unitario de C\$0.2 y se utilizan 3,403 mensualmente; además entran etiquetas para esta presentación que tiene un costo de C\$1 cada una y se utilizan 3,403 mensualmente, y para la

presentación de 600ml tiene un costo unitario de 0.77 y se necesitan 16,476 etiquetas; además entra energía eléctrica para hacer funcionar la máquina de etiquetado para esta última presentación y el secador industrial para el sello de garantía del garrafón. Y sale papel desechable de las etiquetas.

Embalaje: Entra la manga termo encogible que tiene un precio de C\$0.19 cada una para la presentación de 600ml y se utilizan mensualmente 16,476; además entra energía eléctrica para hacer funcionar la secadora industrial.

Almacenamiento: Entra el producto terminado.

Lavado del local: Entra agua potable y desinfectante hospitalario, del cual utilizan 10 ml por balde de 20 litros el cual es vertido en el piso para el lavado. Además entran herramientas de limpieza. De este proceso sale agua residual y residuos sólidos.

Bodega de desperdicios: Entran envases no deseados, residuos plásticos y residuos de cartón.

Tabla 16. Cantidad de insumos y cantidad de pérdidas

Insumos	Cantidad	Pérdidas
Etiquetas	50,000 cada 6 meses	No se tienen datos de pérdidas
Botellas de 600 ml	12,000 mensual	40 botellas dañadas al mes
Garrafrones	300 cada 6 meses	40 garrafrones
Manga termoencogible	6 libras anual	No hay pérdidas
Botellas de 1 galón	700 mensual	No hay pérdidas
Botellas de 1 litro	2500 mensual	No hay pérdidas
Rollos de plástico para bolsitas	6 rollos mensual	No hay pérdidas
Azul de metileno	2 galones mensual	No hay pérdidas
Desinfectante Hospitalario	4 galones mensual	No hay pérdidas

Jabón líquido	12 galones mensual	No hay perdidas
Cloro	1.5 galones mensual	No hay perdidas
Detergente	1 mensual	No hay perdidas

(Fuente propia)

6.7. Balance de energía

El suministro de energía eléctrica se realiza a través de la empresa distribuidora de Electricidad del norte S.A, (DISNORTE) y cuenta con un medidor bajo la tarifa T1 BT GRAL MENOR MONOMIA con una carga contratada de 4 kw, los datos de facturación proporcionados por la empresa corresponden al periodo de junio 17/06/2013 al 19/12/2013.

Tabla 17. Promedio de consumo energético mensual de los equipos en el área de producción

Equipo	Características	Consumo nominal	Horas de trabajo	Promedio de consumo mensual	Costo del consumo de Kw/h en C\$
Etiquetadora	ADVENT	0.0323 kw/h	5	3.876 Kw	30.23
Pistola de calor	HEAT GUM	1.5 kw/h	0.5	18 Kw	140.4
Pistola de calor	HEAT GUM	1.5 kw/h	0.5	18 Kw	140.4
Pistola de calor	HEAT GUM	1.5 kw/h	0.5	18 Kw	140.4
Taponeadora	KINEX TM CAPPERS	0.0323 Kw/h	2	1.5505 Kw	12.09
Luz ultravioleta	STER LIGHT	0.0869 Kw/h	3	6.2568 Kw	48.80
Bomba de impulso de agua	STA – RITE	0.6229 Kw/h	3	44. 81 Kw	349.5
Llenadora de bolsitas	FABRICACIÓN ÚNICA	0.1048 Kw/h	2	12.57 Kw	98.046
Purificadora de agua	AMPAC USA	0.746 Kw/h	8	143.232 Kw	1117.2096

(Fuente propia)

Tabla 18. Consumo energético en el área de lavado de garrafones

Equipo	Consumo nominal	Horas de trabajo	Promedio de consumo mensual	Costo del consumo del Kw/h en C\$
Lámpara Ahorrativa	0.014 Kw/h	8	2.688 Kw	20.96
Lámpara Ahorrativa	0.014 Kw/h	8	2.688 Kw	20.96
Lámpara Ahorrativa	0.014 Kw/h	8	2.688 Kw	20.96

Lámpara Ahorrativa	0.014 Kw/h	8	2.688 Kw	20.96
--------------------	------------	---	----------	-------

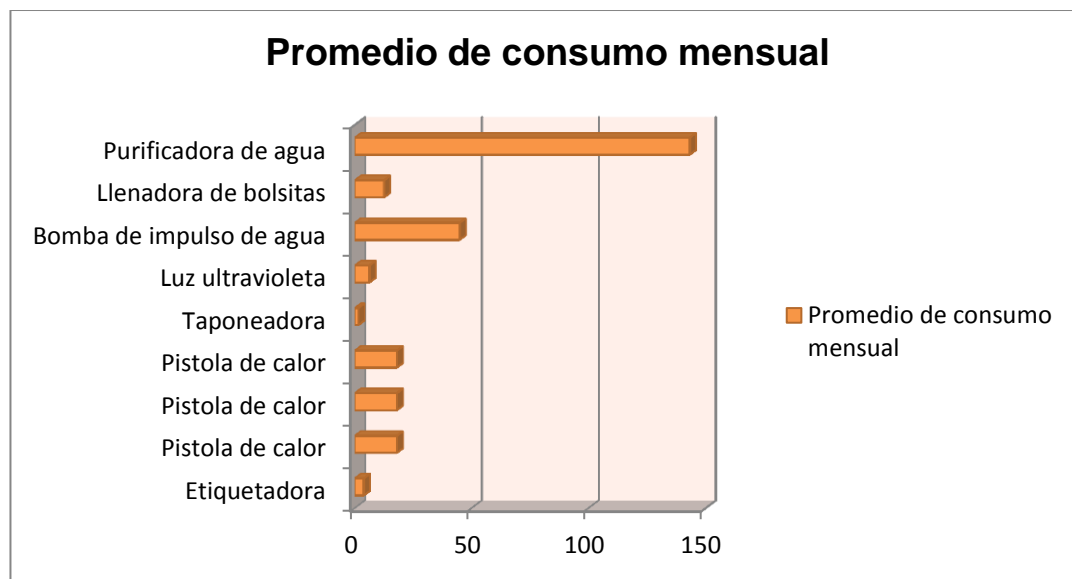
(Fuente propia)

Tabla 19. Consumo energético en el área de recepción

Equipo	Consumo nominal	Horas de trabajo	Promedio de consumo mensual Kw	Costo del consumo del Kw/h en C\$
Radiograbadora (SONY)	0.0033 Kw/h	8	0.6336	4.94
Lámpara ahorrativa	0.014 Kw/h	6	2.016	15.72
Lámpara ahorrativa	0.014 Kw/h	6	2.016	15.72

(Fuente propia)

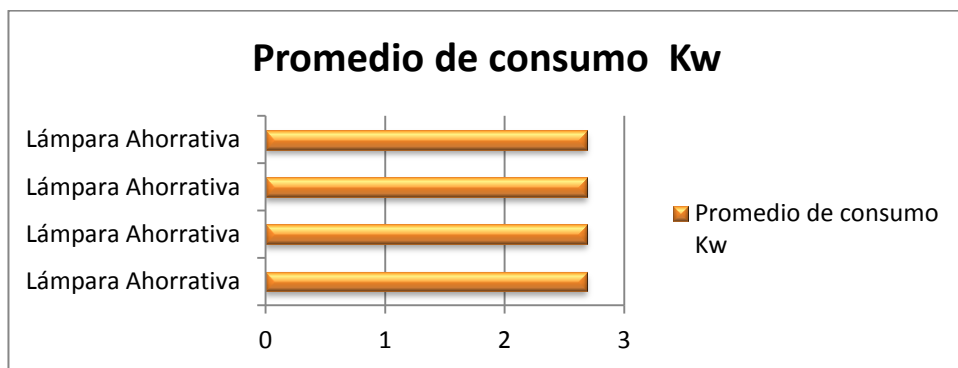
Figura 46. Promedio de consumo energético mensual de los equipos en el area de produccion



(Fuente propia)

El grafico muestra el consumo energético de los equipos en el área de producción, dado como dato relevante la purificadora con mayor consumo y la Taponeadora con menor consumo.

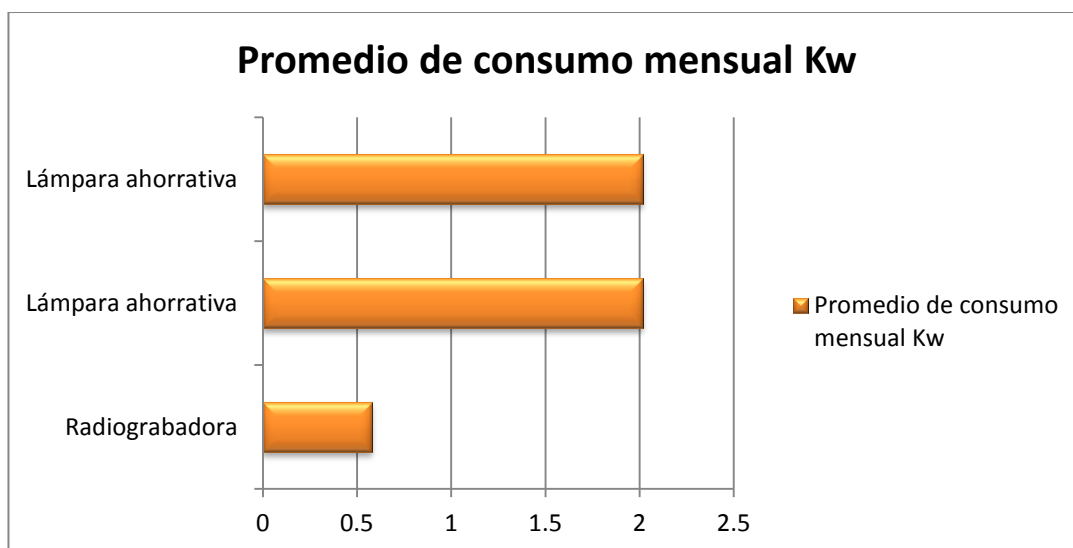
Figura 47. Consumo energético en el área de lavado de garrafrones



(Fuente propia)

El grafico muestra el promedio de consumo en el área de lavado de garrafones, con un consumo de 2.688 Kw.

Figura 48. Consumo energético de equipos en el área de recepción



(Fuente propia)

El grafico representa el consumo energético de los equipos en el área de recepción, se muestra a los mayores de consumidores que son las lámparas con 2.016 kw mensual y el menor consumidor la radiograbadora con 0.6336 kw mensual.

Tabla 20. Consumo de energía en los meses monitoreados

mes	Período	Días facturados	Consumo KW	Promedio	C\$
Junio	17/06-18/07	31	220	7.09	C\$ 1,697.16
Julio	18/07-17/08	30	399	13.3	C\$ 3,132.7

Agosto	17/08-17/09	30	1,419	47.3	C\$ 11,141.13
Septiembre	17/09-17/10	31	1400	45.16	C\$ 10,991.96
Octubre	17/10-16/11	30	1,417	47.23	C\$ 11,022.34
Noviembre	16/11-19/12	30	1,420	47.33	C\$ 11,148.98
	Total	182	6,275	207.41	49,134.27

(Fuente propia)

En la tabla anterior se muestra el consumo registrado por el medidor de la empresa durante el periodo monitoreado de Junio a Noviembre 2013, dando como dato relevante los meses de Junio y Julio con menor consumo de Kw esto debido a problemas de operación con el sistema de purificación decidieron retornar a operar con el sistema de purificación anterior, logrando con esto disminuir el consumo de energía.

6.8. Balance de agua

Se realizó un balance de agua con el fin de analizar la cantidad de agua utilizada por la empresa. El agua consumida en la empresa Agua Roca es obtenida de un manantial de montaña de propiedad familiar.

El consumo total de agua se estimó en 205.5 m³/mes de acuerdo a las mediciones realizadas.

El agua es la materia prima principal de la empresa, esta se utiliza para el lavado y enjuagues de envases, así como también para el llenado de las diferentes presentaciones del producto. El agua se utiliza en los siguientes procesos:

Lavado: En esta área solamente se lavan garrafones de 5 galones, este proceso se realiza con agua de manantial no purificada.

Enjuague: En esta área se realiza un enjuague previo al llenado de los garrafones y demás presentaciones del producto cabe recalcar que esta operación se realiza con agua purificada.

Llenado: En esta área se realiza el llenado de agua purificada en diferentes presentaciones.

Para elaborar el balance de agua se tomó como referencia inicial la cantidad de agua purificada y envasada en diferentes presentaciones en el mes de Noviembre de 2013. En la tabla siguiente tabla se presenta la producción de agua envasada durante el mes en estudio.

Tabla 21. Producción de agua purificada en el mes de diciembre de 2013

Presentación	Cantidad		Contenido			Total				
Botella	16476	X	600	MI	=	9,885,600	MI	=	9.8856	M ³
Botella	3036	X	1000	MI	=	3,036,000	MI	=	3.036	M ³
Botella	1899	X	1500	MI	=	2,848,500	MI	=	2.8485	M ³
Garrafa	774	X	5000	MI	=	3,870,000	MI	=	3.87	M ³
Galón	722	X	3785	MI	=	2,732,770	MI	=	2.7328	M ³
Garrafón - 1	1860	X	18925	MI	=	35,200,500	MI	=	35.201	M ³
Garrafón - 2	1543	X	18925	MI	=	29,201,275	MI	=	29.201	M ³
Bolsa	29700	X	200	MI	=	5,940,000	MI	=	5.94	M ³
						92,714,645	MI		92.715	M³

(Fuente propia)

6.8.1. Agua utilizada en el proceso de lavado de envases

El agua utilizada en el proceso de lavado no es purificada, esta proviene del manantial y se deriva de la tubería principal antes de entrar al sistema purificador, de acuerdo a mediciones realizadas en el sitio, esta cantidad corresponde al 5% (10.27 m³) del total de agua natural de manantial que entra a la planta.

6.8.2. Agua utilizada en los procesos de enjuague y llenado de producto

El agua utilizada en los procesos de enjuague y llenado es agua purificada y la cantidad fue calculada por medio de mediciones realizadas en la empresa durante un día de trabajo de llenado de 200 garrafones de 5 galones cada uno, iniciando con el lavado de los envases, seguido de los procesos de enjuague, llenado y sellado de los mismos. Los resultados obtenidos fueron:

- 5% (10.27m³) de agua purificada se pierde en el llenado de los envases.
- 10% (20.55 m³) de agua purificada es utilizada para enjuague de los envases.

6.8.3. Pérdidas por ineficiencia del equipo purificador

La ineficiencia del equipo purificador es del 60%. Esto quiere decir que del total de agua que se purifica, el 40% (82.2 m³) pasa a rebote donde es almacenada para posteriormente ser utilizada en lavado de los equipos y limpieza del inodoro de la empresa.

Conociendo la cantidad de producto envasado y el volumen de agua utilizada en los procesos de enjuague y llenado calculamos el total de agua purificada que pasa al tanque de almacenamiento, una vez conocido la cantidad podemos calcular las pérdidas ocurridas en el proceso de purificación de agua de acuerdo a la eficiencia del equipo. El resultado de esta operación se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 22. Cantidad de agua purificada envasada y perdidas en el proceso.

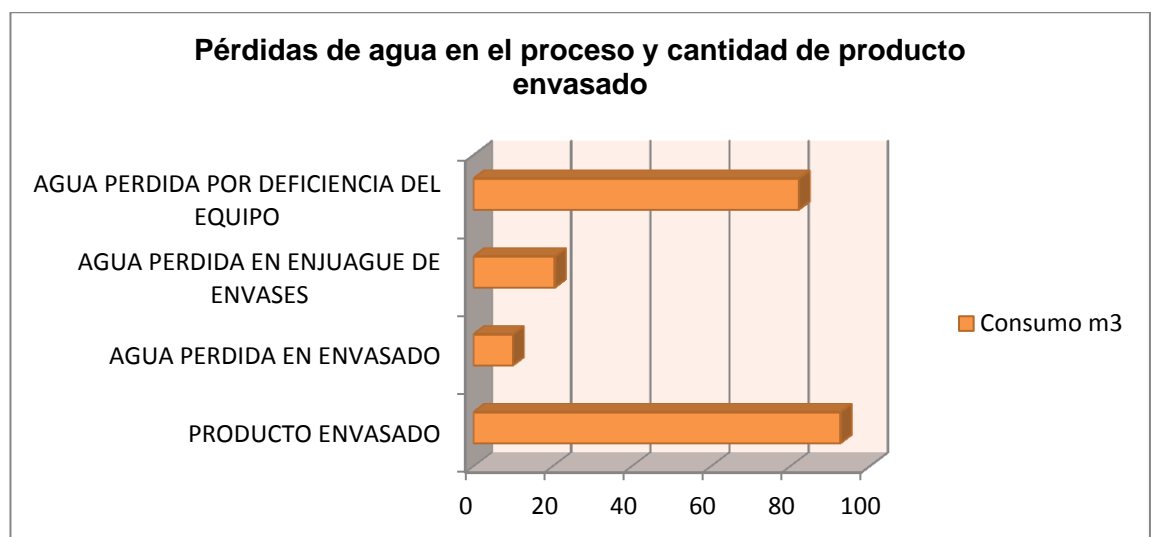
PORCENTAJE	AGUA PURIFICADA	VOLUMEN	Costo del m3 de agua
------------	-----------------	---------	----------------------

				en C\$	
45%	=	PRODUCTO ENVASADO	92.7	m ³	546.93
5%	=	AGUA PERDIDA EN ENVASADO DE PRODUCTO	10.27	m ³	60.5
10%	=	AGUA PERDIDA EN ENJUAGUE DE ENVASES	20.6	m ³	121.54
40%	=	AGUA PERDIDA POR DEFICIENCIA DEL EQUIPO	82.2	m ³	484.98
TOTAL			205.5	m³	1,602.9

(Fuente propia)

Los datos reflejados en la tabla anterior fueron mediciones realizadas, según el consumo de agua en cada área de la empresa, se colocaron datos del costo de agua dado que en la empresa no paga por el agua ya que la adquieren de un manantial propiedad de la empresa.

Figura 49. Pérdidas de agua en el proceso y cantidad de producto envasado



(Fuente propia)

El gráfico anterior muestra la cantidad de agua envasada y el área con mayor pérdida de agua dentro del proceso.

6.9. Desechos generados por Panadería Lanuza y Agua Roca

A continuación se presentan los desechos generados por la empresa Panadería Lanuza, actualmente la empresa lo clasifica este es retirado por el camión de basura dos veces a la semana, los datos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 23. Desechos generados por panadería Lanuza

Desecho	Cantidad diaria (Lb)	Cantidad mensual (Lb)
Cascara de huevo	30	720
Empaques de manteca	18	432
Cajas de carton	15	360
Bolsas de empaque	1.76	42.24

En la siguiente tabla se presentan los desechos generados por Agua Roca, las cantidades aquí presentadas son mensuales ya que los insumos son adquiridos mensual, actualmente la empresa los almacena para ser quemados cada cierto tiempo.

Tabla 24. Desechos generados por Agua Roca

Desecho	Cantidad mensual
Botellas de 600 ml	40 unidades
Garrafrones	40 unidades
Empaque detergente	1 unidad
Botellas de productos químicos	19 unidades

VII. Propuestas de plan de mejora para ambas empresas

Ambas plantas son pequeñas y hacen buen uso de los recursos aun así es necesario implementar algunas recomendaciones para mejorar las empresas.

A través del uso de la NTON 03039-02 y NTON 03 021-08. La empresa puede guiarse con las especificaciones de calidad que deben establecerse para el procesamiento de productos de panadería y etiquetado de los mismos.

NORMA TÉCNICA DE PANIFICACION.

ESPECIFICACIONES SANITARIAS Y DE CALIDAD

NTON. 03 039 – 02

Objeto: Esta norma tiene por objeto establecer las especificaciones higiénico-sanitarias que cumplirán los locales dedicados al procesamiento de productos de panificación; así como las especificaciones microbiológicas y físico-químicas que deberán cumplir estos productos.

6. REQUISITOS HIGIÉNICOS-SANITARIOS QUE DEBERAN CUMPLIR LOS LOCALES DE PANIFICACION

6.2.6 Las ventanas y puertas deberán estar provistas de dispositivos especiales (cedazos o malla milimétrica) para evitar la entrada de insectos, roedores, polvo etc.

6.2.8 Debe tener un personal responsable de la limpieza del local así como también de los materiales que se usarán para llevarla a cabo.

6.4 Equipos

Para la desinfección con sustancias químicas, se deben utilizar los desinfectantes químicos aprobados por la autoridad sanitaria, los cuales se detallan a continuación.

- a) Cloro y productos a base de cloro de 12-13 % de pureza y de utilizarse 200 ppm
- b) Compuesto de yodo.
- c) Compuesto de amonio cuaternario.

6.5 Área de elaboración

6.5.1. Deberán de existir cuartos de fermentación

6.5.3. La ropa y objetos personales deben guardarse fuera del área de elaboración y en un armario.

10. EMPACADO Y ROTULADO

10.2. Para los efectos de esta norma, las etiquetas deberán cumplir con la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüenses NTON 03 021 – 99 Norma de Etiquetado de Alimentos pre envasados para consumo humano. (Comité Técnico de Panificación , 2002)

NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADOS PARA CONSUMO HUMANO. NTON 03 021-08.

OBJETO: Establecer los requisitos mínimos que deben cumplir las etiquetas de alimentos pre envasados para consumo humano, tanto para la producción nacional como productos importados.

7.1. Propuestas de mejora para Panadería Lanuza con relación al consumo de materia prima

A continuación detallamos cada una de las opciones:

Opción No. 1: Implementar un sistema de registro, planificación y control de la producción.
--

Consiste en registrar en hojas de control, compras, ventas, material en bodega, material a proceso y producción diaria. Para esto se deben utilizar los formatos de registros propuestos (ver anexo 11.5 y 11.6).

Inversión: C\$270 en gastos de impresión de formatos de control por año.

Beneficio: Incremento de los rendimientos e incremento de la productividad de la empresa; así como mejorar la imagen de la empresa. Aplicando Producción Más Limpia.

Opción No. 2: Aplicación de buenas prácticas de manufactura.

Es importante la compra de indumentaria y gorros para apoyar la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), asegurando así la inocuidad en los productos elaborados.

Inversión: Compra de gabachas, gorros. Costo de 29 gabachas para el personal de producción C\$ 3,480. Costo de 29 gorros para el personal de producción: C\$1,450.

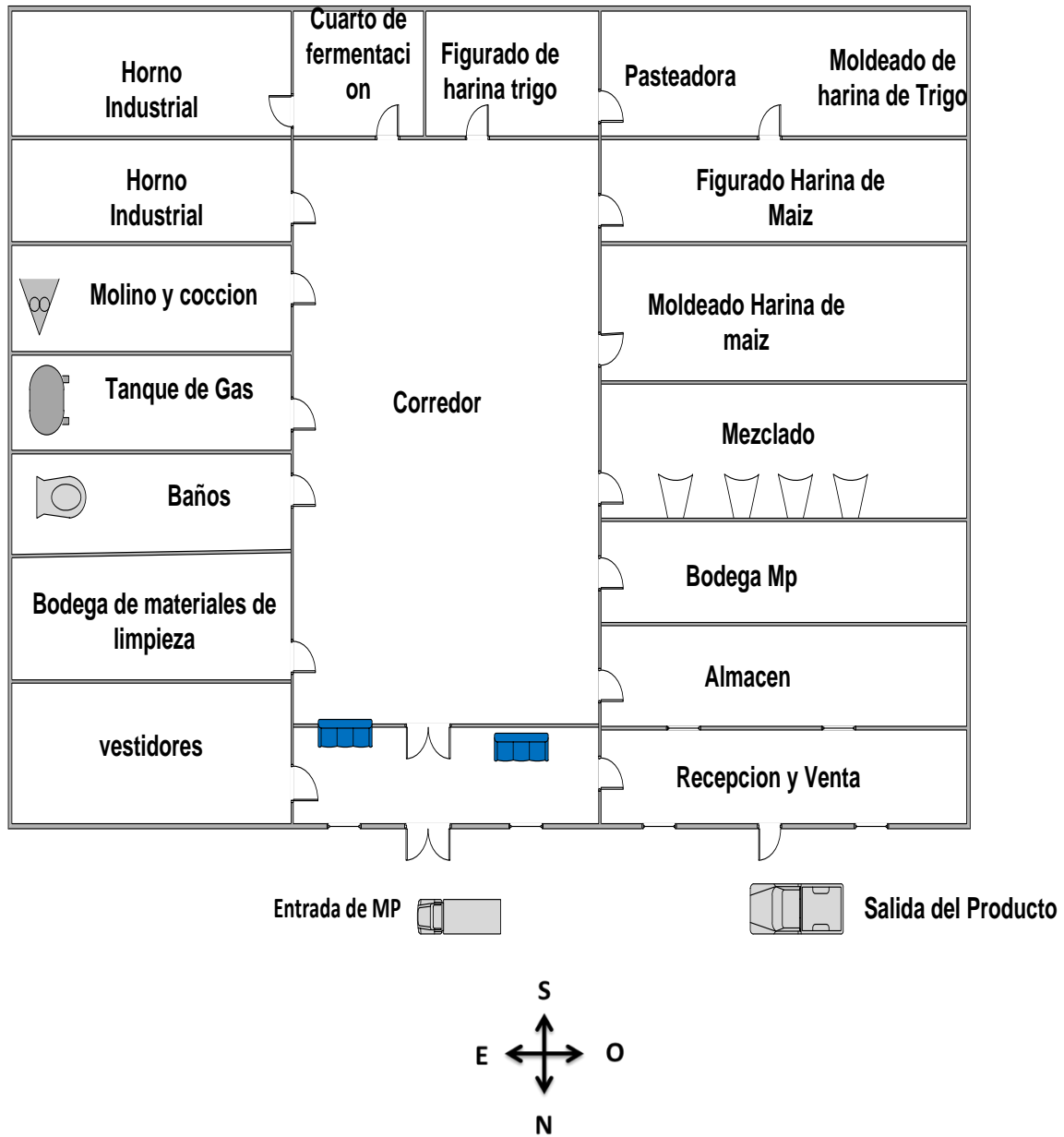
Beneficios: Se asegura que los productos estén libres de materias no involucradas en el proceso, cumpliendo así con la inocuidad en los productos.

Opción No.3: Rediseñar la ubicación de los equipos por área en la empresa
Esta opción es de suma importancia ya que agrupando los equipos por áreas evitaran contaminación cruzada y pérdidas de materia prima y producto terminado por choques entre los trabajadores.
Inversión: No requiere inversión, solo el agrupamiento de equipos por áreas. Propuesta del diseño.
Beneficios: Evitar pérdidas de materias, mayor eficiencia en el trabajo por parte de los trabajadores.

Propuesta de ubicación de las áreas de la panadería

A continuación en el siguiente plano podemos observar las ubicaciones de cómo debería de estar organizada la Panadería Lanuza, esto para obtener una mejor organización, y evitar pérdidas de materia prima. Así mismo se evitaran los riesgos laborales por parte de los trabajadores ubicándose las áreas de la siguiente manera : En la parte Norte Primeramente tenemos la entrada principal en donde se encuentra un corredor que permite el acceso a otras áreas de la empresa, en la parte oeste podemos observar el área de recepción y venta seguido el área de almacén del producto terminado, se observa también las áreas de bodega de la Mp, mezclado, moldeado de la harina de maíz , figurado de la harina de maíz y las pasteadora. En la parte sur se puede observar que se encuentran ubicadas las áreas de moldeado de harina de trigo, cuarto de fermentación, figurado de la harina de trigo en la parte este podemos observar las áreas en las que se encuentran ubicadas el horno Industrial, área de descanso, vestidores, molino y cocción, tanque de gas, baños, bodega de materiales de limpieza y por último los vestidores.

Figura 50. Plano recomendado Panadería Lanuza



(Fuente propia)

7.2. Propuestas de mejora respecto al consumo de energía

Opción No. 1: Control de registros de facturación eléctrica

Esta opción consiste en llevar de forma organizada los registros de consumo de energía eléctrica y evaluar de dicha manera si ha habido incrementos de relevancia en un mes determinado.

Inversión: No requiere inversión

Beneficios: Mayor control de gastos por consumo energético, lo cual conlleva a una mejor organización dentro de la empresa aplicando de esta manera Producción más Limpia.

Opción No. 2: Adquirir bujías fluorescentes ahorrativas

Sustituir las lámparas incandescentes las cuales consumen 40 Watts, 0.04 kw/h diario lo cual representa un consumo mensual de 31.68 Kw. por bujías fluorescentes que consumen 14 Watts (0.014 kw/h)

Inversión: C\$ 65 c/u costo total de la inversión es de C\$ 715.

Beneficios: Menor consumo de energía eléctrica, Aplicando la opción de producción más limpia reducirían el consumo mensual a 11.088 Kw.

7.3 Propuestas de mejora respecto al consumo de agua

Opción No. 1: Utilizar manguera con pistola de alta presión.

Limpiar el área de molinos, área de figurado y panas plásticas, con manguera, y colocar en esta una pistola de alta presión, esto permite ahorro en el consumo de agua, por la ventaja de lavar a una mayor presión y la eliminación del consumo cuando la manguera no se está utilizando.

Inversión: La inversión en una manguera y una pistola de alta presión es de C\$ 840.50

Beneficios: Aplicando esta opción de Producción más Limpia evitaran el desaprovechamiento del agua, reduciendo costos para la empresa y preservando el

líquido vital para el futuro.

Opción No.2: Utilizar detergentes biodegradables.

Utilizar detergentes biodegradables para el lavado de los molinos, recipientes plásticos usados en el proceso y cazuelejas. Este tipo de detergente no se acumula en los tubos de aguas residuales ya que se degradan luego de un tiempo.

Inversión: C\$ 50.00/día

Ahorro: Prevención de multas por contaminación al ambiente.

Beneficio Ambiental: Disminución del impacto ambiental sobre el recurso agua.

Opción No.3: Reutilizar el agua del lavado del maíz

Proponemos que la empresa puede reutilizar el agua proveniente del lavado del maíz, podrían filtrarla para quitar materia sólida que pueden estar en el agua y así utilizarla para la limpieza de los pisos del baño y acera del local.

Inversión: Manta que servirá como filtro. C\$ 80 yarda

Ahorro: Prevención de multas por contaminación al ambiente.

Beneficio Ambiental: Disminución del impacto ambiental sobre el recurso agua.

7.4. Propuestas de BPM Panadería Lanuza

A través de la guía para elaboración del manual de buenas prácticas de manufactura proporcionada por el ministerio de salud proponemos a la empresa seguir las siguientes recomendaciones.

Opción No 1. : Destinar área para la fermentación

Destinar área para la fermentación, para esto recomendamos la reorganización de los equipos y áreas de la empresa. Esta propuesta la hacemos basándonos en la NTON. 03 039 – 02 ya que en el acápite 6.5.1 dicta que las empresas panificadoras deben de contar con un cuarto de fermentación.

Inversión: No requiere inversión,

Beneficios: Se asegura que no haya contaminación cruzada entre los productos.

Opción No2. : Crear una área de vestidores

Destinar un área de vestidores, donde los trabajadores puedan cambiarse antes de entrar al proceso.

Inversión: No requiere inversión

Beneficios: Se asegura que no haya contaminación cruzada entre los productos.

Opción No. 3: Utilizar etiqueta para comercializar los productos

Crear una etiqueta que identifique cada uno de los productos comercializados por la empresa, donde se detalle el nombre de la panadería, fecha de caducidad nombre del alimento, lista de ingredientes, como lo indica la en la Nton 03 021-08.

Beneficios: Identificación del producto de parte de los consumidores.

Opción No.4 : Capacitar a los trabajadores sobre BPM

Es de suma importancia que la empresa capacite a su personal sobre BPM logrando así, productos inocuos.

Inversión: Contratar Profesional capacitado en dicha área.

Beneficios: Se asegura que el producto sea inocuo

Opción No. 5 : Utilizar tapabocas y gorros

En panadería Lanuza es de importancia que cada uno de los trabajadores utilice tapa bocas y gorros para evitar la contaminación en cada una de los procesos de elaboración de pan.

Inversión:

Beneficios: al utilizar esta opción de BPM Se asegura que no haya contaminación en los productos

Opción No.6. : Crear una bodega para el almacenamiento de productos de limpieza

Destinar un área para almacenar los productos químicos utilizados en la limpieza del local y lavado de equipos, ya que actualmente los almacenan en la bodega de materia prima.

Opción No.7. : Utilizar cedazo en puertas y ventanas

Las ventanas y puertas deberán estar provistas de dispositivos especiales (cedazos o malla milimétrica) para evitar la entrada de insectos, roedores, polvo etc. Como lo dicta la Nton 03 039 – 02.

Beneficios: Se asegura que no haya contaminación en los productos.

7.5. Mejoras para la empresa Agua Roca con relación al consumo de materia prima

Opción No.1: Llevar control de la materia prima utilizada diario y de los insumos

Proponemos a la empresa, llevar un control de la cantidad de materia prima utilizada diario y de los insumos como botellas, garrafrones, tapones, etiquetas.

Inversión: C\$270 en gastos de impresión de formatos de control por año

Ahorro: mayor control de productos utilizados diariamente.

Beneficio: Mejorar la imagen de la empresa, aplicando Producción más Limpia

7.6. Propuestas de mejora respecto al consumo de agua

Opción No.1: Instalar medidores volumétricos en cada una de las áreas para contabilizar el volumen de agua utilizada en los diferentes procesos.

La empresa se abastece de agua por medio de un manantial ubicado dentro de la propiedad y la misma no cuenta con medidores de agua, por lo que se desconoce la cantidad total de agua que se utiliza en los procesos

Inversión: U\$ 579 dólares correspondientes a la compra de un medidor volumétrico de 2” de diámetro para la tubería de entrada principal y dos medidores volumétricos de ½” para el proceso de lavado y llenado.

Beneficio: Control de volúmenes de agua utilizados en cada área y proceso realizado, lo que permitirá la creación de indicadores de consumo y así buscar alternativas de optimización.

Opción No.2: Utilizar detergentes biodegradables.

Utilizar detergentes biodegradables para el lavado del local ya que el agua proveniente de este es vertida en el suelo.

Inversión: C\$ 50.00 mensual

Ahorro: Prevención de multas por contaminación al ambiente.

Beneficio Ambiental: Disminución del impacto ambiental sobre el recurso agua.

Opción No.3: Implementar un llenado automático

La empresa actualmente realiza el llenado de sus líneas mayores manualmente lo cual ocasiona pérdidas de agua y producción reducida. Por lo cual recomendamos implementar un llenado automático lo que permitirá llenar de forma eficaz las botellas y garrafones, reduciendo perdidas en el llenado.

Inversión: Cotizar precios fuera del país. (Inversión no definida)

Beneficio: se reducirá las pérdidas de agua por envasado en un 5%

7.6. Propuestas de mejoras con relación al consumo de energía

Opción No.1:Cambio de la tarifa de energía eléctrica contratada

Actualmente la empresa se sujeta a la tarifa T1- General menor Monomia

Inversión: Gastos por gestiones pertinentes con la empresa DISSNORTE

Beneficio: Reducir el costo de facturación se propone cambiar a la tarifa T3, la cual es una tarifa Industrial Menor Monomia aplica a talleres, fabricas etc. Esta tarifa se ajusta más a las necesidades de la empresa.

7.7. Propuestas BPM Agua Roca

A través del uso de la Norma Capre y NTON 03 040 – 03, la empresa puede hacer uso de las especificaciones de calidad que deben de establecerse y de los controles que deben hacerse al agua antes durante y finalizado el proceso.

- **Normas Capre**

Artículo 3. El objetivo de esta Norma de Calidad del Agua de Consumo Humano es proteger la salud pública y por consiguiente, ajustar, eliminar o reducir al mínimo aquellos componentes o características del agua que pueden representar un riesgo para la salud de la comunidad e inconvenientes para la preservación de los sistemas de abastecimiento del agua. (COMITÉ COORDINADOR REGIONAL DE INSTITUCIONES DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE CENTROAMÉRICA, PANAMA Y REPÚBLICA DOMINICANA, 1994)

- **NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE AGUA ENVASADA.**

Especificaciones de Calidad Sanitaria. NTON 03 040 – 03

1. OBJETO

La presente norma tiene por objeto establecer los requisitos físicos, químicos, microbiológicos que debe cumplir el agua potable tratada y envasada destinada para el consumo humano.

5. CONSIDERACIONES GENERALES

5.6. La planta deberá tener sistema e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñadas, construidas y mantenidas de manera que se evite el riesgo de contaminación del agua.

6. REQUISITOS SANITARIOS DE LAS PLANTAS Y PROCESO DE LAS ENVASADORAS DE AGUA:

6.15. Efectuar monitoreo de la calidad del agua envasada después del procesamiento y antes del embotellamiento, para asegurar la uniformidad y efectividad del proceso de tratamiento de acuerdo a los métodos establecidos en la presente norma.

7. ESPECIFICACIONES SANITARIAS:

El agua envasada debe cumplir con las siguientes especificaciones (Ver anexo 11.7). (Cómite del agua, 2003)

A través de la guía para elaboración del manual de buenas prácticas de manufactura proporcionada por el ministerio de salud proponemos a la empresa seguir las siguientes recomendaciones.

Opción No.1: Monitoreo de la calidad del agua envasada

Según la NTON 03 040 – 03 . Proponemos que la empresa realice un monitoreo de la calidad del agua que llega a la empresa, antes de esta ser purificada y una vez terminado el proceso de purificación para así para asegurar la uniformidad y efectividad del proceso de tratamiento de acuerdo a los métodos establecidos en la norma antes mencionada. En el anexo 11.7 se muestran las pruebas, controles que deben de hacerse al producto.

Inversión: No definida

Beneficio: Asegurarse de la inocuidad y calidad del agua una vez purificada.

Opción No.2 : Capacitar a los trabajadores sobre BPM

Es de suma importancia que la empresa capacite a su personal sobre BPM lo que aumentara la calidad de los productos de la empresa.
--

Inversión: No requiere inversión

Beneficios: Se asegura que el producto sea inocuo. Maximizará la oportunidad de ampliar el mercado y de poder desarrollarse.

Opción No.3: Construir un área de almacenamiento de desechos solidos

Los desechos sólidos generados como envases defectuosos y empaques son depositados dentro de la empresa y luego quemados a cielo abierto. Proponemos la construcción de una bodega para almacenarlos.

Inversión: Compra de zinc y materiales de construcción estimados en U\$ 600
--

Beneficio: Reducir el impacto ambiental generado por la quema de estos desechos. Evitando multa por daño al medio ambiente y favoreciendo a las casas aledañas a la fábrica ya que no les afectara la salud.

VIII. Conclusiones

Terminado el diagnóstico técnico de producción más limpia en ambas empresas se concluye:

Para la empresa “Panadería Lanuza”

A través del balance de materia se concluye que el consumo de agua para el proceso lavado y cocción del maíz es de 883.94 kg de agua. Y salen estos procesos 591.5 kg de agua residual. No se lleva un control de materias primas utilizadas en cada producto.

Se determinó que se obtienen 11.36 Kg de granos de maíz dañados al día lo que representa 68.16 kg semanal, 272.64 kg mensual y 2,999.04 kg anual. Estos granos dañados no pueden seguir dentro del proceso, por lo tanto son retirados del mismo.

Se expone el producto terminado a contaminación ya que este es enfriado en mesas sin ninguna protección.

A través del balance de energía se determinó que los equipos que más energía eléctrica consumen en el área de proceso, en primer lugar es el molino con 805.68 Kw mensual lo que equivale un costo monetario de 6,284.3. Y en segundo lugar son los hornos con un promedio de consumo mensual de 537.12, lo que equivale un costo monetario de C\$ 4,189.536. Dentro del área de ventas el equipo secundario con más consumo de energía eléctrica es la cafetera con un promedio de consumo mensual de 12.48 Kw, lo equivale a un costo monetario de C\$ 97.34.

Con el balance de agua se determinó que el mayor consumo de agua es el destinado para el lavado de sartenes y accesorios empleados en la producción de panes con 1.965 m³, lo equivale a un costo monetario de C\$ 11.59 por m³ y el menor consumo es el utilizado para los servicios higiénicos con 0.63 m³, lo que equivale a un costo monetario de C\$ 3.7.

Se analizó que el agua utilizada para el lavado de maíz es de 400 Kg, cabe recalcar que a esta no se le da ninguna reutilización.

Se determinó que los desechos generados por Panadería Lanuza son 64.76 lb diarias.

Una vez terminado el proyecto EcoMUNI la empresa realizó cambios en función de mejorar la productividad y eficiencia aplicando PML, se concientizó a los trabajadores, esto ayudó a la mejora

de la empresa, cabe recalcar que ahora la empresa clasifica los desechos generados por el proceso productivo, esta actividad fue uno de los cambios realizados al terminar el proyecto.

Para la empresa “Agua Roca”

Se concluye que dicha empresa no cuenta con una pila de tratamiento, lo que genera un impacto ambiental ya que el agua residual es vertida en el suelo.

No se cuenta con un personal calificado que tenga conocimientos en inocuidad y calidad de aguas envasadas. Esto provoca que la empresa no controle la calidad del agua que está tratando y comercializando. Los trabajadores no tienen conocimiento acerca de BPM y PML, esto influye en la calidad de los productos.

Se determinó que los desechos sólidos provenientes de los insumos para los productos se almacenan al aire libre y luego se queman.

Con el balance de energía se determinó que el equipo con más consumo energético es la purificadora de agua con 143.232 Kw mensual, lo que equivale un costo monetario de C\$1,117.2096. Y el de menos consumo energético es la Taponeadora con 1.5505 Kw mensual, lo que equivale un costo de C\$ 12.09.

En el mes Junio y Julio se registró en el medidor de la empresa un menor consumo de Kw, esto debido a problemas de operación con el sistema de purificación, por lo cual decidieron retornar a operar con el sistema de purificación anterior, logrando con esto disminuir el consumo de energía.

Con el balance de agua se determinó de acuerdo a mediciones, que la cantidad de agua total utilizada por la empresa en el mes de diciembre 205.5 m³/mes, lo que representa un costo monetario de C\$. 1276.17. El área con más consumo de agua fue es el área de llenado de botellas con 92.7 m³/mes, lo que representa un costo monetario de C\$ 546.93.

Terminado el proyecto EcoMUNI, la empresa realizó cambios aplicando recomendaciones brindadas durante el proyecto, se creó conciencia en los trabajadores contribuyendo a la optimización y eficiencia de los recursos utilizados dentro del proceso productivo.

IX. Recomendaciones

Ambas empresas implementar las propuestas descritas en el plan de mejora en producción más limpia el que tiene opciones de mejoras para ambas empresas que deben ser aplicadas para disminuir costos y pérdidas que contribuirán a sus ganancias.

En Panadería Lanuza controlar los parámetros de los procesos, como la dosificación exacta para las mezclas de cada pan, tiempo de residencia dentro del horno para cada línea de pan, tiempos de mezclado y tiempos de amasado de la masa esto con el fin de mantener siempre los estándares de calidad en sus productos y evitar variaciones organolépticas.

En Panadería Lanuza utilizar una manta tipo cedazo y colocarla sobre el producto para evitar exponer el producto terminado a contaminación por moscas ya que lo dejan al aire libre en mesas sin ninguna protección.

En panadería Lanuza pesar todas las unidades de masa que se utilizan para la elaboración de los productos con la finalidad de tener un estándar de los productos, exigirle al proveedor del maíz, producto de mayor calidad con menos daños en los granos ya que la cantidad de pérdida anual es de 2,999.04 kg, lo que representa una pérdida para la empresa.

En Panadería Lanuza, proponemos que el agua utilizada para el lavado de maíz que es de 400 Kg, puede ser utilizada para el lavado del piso de la acera ya que en esta actividad se consume 0.965m³ diario, lo que cubriría una parte del consumo de agua, esto representaría un ahorro de C\$ 623.04 anual.

Con los residuos generados por Panadería Lanuza recomendamos vender las cascaras de huevo ya que esta puede ser utilizada como un aditivo para semolina y también como abono. Con los residuos plásticos como bolsas reciclarlos para luego ser regalados a las personas que utilizan estos plásticos para venderlo como medio de subsistencia. En el caso de las cajas de carton reciclar para donarla a los PIPITOS.

En cuanto a la empresa Agua Roca y Panadería Lanuza brindar capacitaciones al personal indicarles de que se trata la “Producción Más Limpia”. Para aportar a la aplicación de las medidas propuestas en el plan de mejora.

Agua Roca Construir una pila de tratamiento de aguas residuales para evitar el impacto ambiental del agua vertida al suelo proveniente de la planta. Hacer un estudio de la capacidad de las pilas de tratamiento de agua residual.

Es importante que Agua Roca maneje los volúmenes de agua vertidos al medio ya que esto representa pérdidas económicas para la empresa.

Es necesario que Agua Roca controle la calidad del agua que llega a la planta y una vez terminado el proceso de purificación. Para esto recomendamos seguir la Norma Capre y la Nton 03 040 – 03.

En ambas empresas rotular cada una de las áreas dentro de las plantas. Recomendamos adquirir un kit para realizar pruebas microbiológicas en el agua.

Es importante que ambas empresas apliquen higiene y seguridad industrial y capaciten a sus trabajadores sobre la misma.

En Agua Roca estivar ordenadamente los productos una vez almacenados ya que estos pueden sufrir daños y causar pérdidas a la empresa.

Respecto a la propuesta para Agua Roca de construir una bodega para el almacenamiento de desechos sólidos, podrían realizar un convenio con Familias Unidas para que cada determinado tiempo esta organización retire los desechos plásticos ya que ellos laboran con ellos y así evitar la quema de estos, lo que perjudica considerablemente al medio ambiente.

En ambas empresas dar constante seguimiento a los equipos y revisar que no hayan pasado su tiempo de vida útil ya que de esta manera verificarán la eficiencia de trabajo de dichos equipos, lo que permitirá tener un ahorro energético.

X. Bibliografía

- Asamblea Nacional . (1996). LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES. Managua.
- Comité coordinador regional de instituciones de agua potable y saneamiento de centroamérica, panama y república dominicana. (1994). Norma regional capre.
- Comité del agua. (2003). Norma Técnica Obligatoria Nicaraguense. Norma de agua envasada 03-040-03.
- Comité Técnico de Panificación . (30 de Octubre de 2002). Norma Técnica de Panificación. Especificaciones Sanitarias y de Calidad. NTON 03-039-02. Managua.
- CPML. (2011). Centro Produccion Mas Limpia Nicaragua. Recuperado el 29 de Marzo de 2013, de <http://www.CentroProduccionmaslimpia.com.ni>
- CPML. (2012). Balance de materiales. Managua.
- CPML. (2012). Centro de Producción Más Limpia. Recuperado el 25 de Enero de 2012, de http://www.pml.org.ni/index.php?option=com_content&view=article&id=101%3Adiagnosticos-tecnicos-de-pml&catid=29%3Athe-cms&Itemid=250
- CPML. (2012). Curso ECOPROFIT. Balance de agua. Managua.
- CPML. (2012). Curso ECOPROFIT. Balance de Materiales. Managua.
- CPML. (2012). Curso ECOPROFIT. Balance de energía. Managua.
- CPTS. (08 de 2005). Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles. Recuperado el 24 de 07 de 2013, de <http://www.cpts.org/prodlimp/guias/GuiaTecnicaGeneralPML.pdf>
- CPTS. (Julio de 2005). Guía Técnica General de Produccion Más Limpia. Recuperado el Junio de 2013, de http://www.bolivia-industry.com/sia/novedades/GUIA_PML.pdf
- Díaz, J. (04 de 05 de 2013). Emprendices, comunidad de emprendedores. Recuperado el 24 de 08 de 2013, de <http://www.emprendices.co>
- FAO. (2011). Produccion mas limpia en empresas agroindustriales. Roma: SR.

- Jiménez, Georgina. (2012). CEGESTI. Recuperado el 12 de 08 de 2013, de <http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publications/consumo%20sostenible.pdf>
- PML. (2012). Produccion mas limpia. Recuperado el 10 de septiembre de 2012, de www.pml.org/index.php/produccion-limpia

XI. Anexos

11.1. Entrevista 1: Cuestionario Técnico de Producción más limpia

Datos Generales:

Empresa:

Rubro de Producción:

Gerente General:

Dirección: Ciudad:

Teléfonos: Fax:

Correo Electrónico:

Persona de Contacto: Cargo:

Dirección: Ciudad:

Teléfonos: Fax:

Correo Electrónico

Consumo de agua	Especificar
Consumo de agua de la red:	m3/ año
Consumo de agua de pozo:	m3 / año
Consumo otras fuentes:	m3 / año
Total:	m3 / año

Consumo de energía Eléctrica (red)

	Especificar
Número de Transformadores	Kw
Máx. Potencia demandada (total)	Kw
Transformador 1	Kw
Transformador 2	Kw
Otros	Kw
Energía Consumida (total)	Kw/año

Equipos que generen consumos altos de energía, agua, aire comprimido, energía hidráulica (por ejemplo hornos, secadores, envasadoras, empacadoras)

Nombre del Equipo	Capacidad

Principales productos

Producto	t/año Aprox.	Subproductos	t/año Aprox.	Residuos	t/año Aprox.

A continuación, se le pide especificar cada uno de los procesos y/u operaciones mencionadas:

- 1) Descripción del proceso, explicando objetivos, instrucciones al operador, y especificación de las variables de proceso (temperaturas, presiones, pH, etc.).
- 2) Describir las operaciones de Control de Calidad, así como el sistema de Control de Producción.
- 3) Cantidad de todos los materiales que ingresan al proceso, tales como materia prima e insumos, así como productos químicos y agua (no olvidar incluir enjuagues y lavados, y su periodicidad).
- 4) Cantidad de materiales que salen del proceso (productos, subproductos y pérdidas, aguas servidas, residuos, etc.). Indicar si algún material se reutiliza.
- 5) Descripción de maquinarias y equipos, indicando datos relevantes (marca, fabricante y año de construcción, dimensiones, uso de vapor y/o agua, capacidad de producción

(kg/hora), eficiencia, velocidades, potencia de los motores, presiones de trabajo, consumo de combustible, etc.

11.2. Entrevista 2: Pre-Evaluación, Análisis de Situación Actual

- 1) ¿Se cuenta o se dispone del diagrama de flujo de la empresa?
- 2) ¿Se monitorean los residuos del proceso?
- 3) ¿Son registrados los residuos generados en la planta?
- 4) ¿Se cuenta con un diagrama de tuberías de distribución de agua, distribución de energía, gas, otros?
- 5) ¿Conoce cuál es su mayor consumidor de agua, energía?
- 6) ¿Se monitorean constantemente las descargas de aguas residuales?
- 7) ¿Se emplean productos químicos que tengan instrucciones de uso y manejo especiales?

11.3. Entrevista 3: Evaluación – Consumo de Agua

- 1) ¿Conoce la Cantidad de agua que se consume mensualmente?
- 2) ¿Existe medidor de agua en la empresa?
- 3) ¿Existen medidores de agua en áreas específicas?
- 4) ¿Conoce cuáles son los consumidores de agua en cada área productiva? (Inventario de salidas de agua y equipos consumidores).
- 5) ¿Conoce la cantidad y composición de sus aguas residuales generadas mensualmente?

11.4. Entrevista 4: Sección ambiental

- 1) ¿La empresa analiza el impacto ambiental de su actividad?
- 2) ¿Se aplica la legislación ambiental?
- 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?
- 5) ¿La empresa incentiva a los empleados para que disminuyan los desperdicios?

- 6) 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.
- 7) ¿Desechan desperdicios peligrosos por lavamanos y pilas?
- 8) 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 Reducción de consumo de agua.
 - c) Existe un plan de reducción de consumo de agua.

11.5. Formato de control de producción diaria en la empresa “Panadería Lanuza”

Fecha	Tipo de pan	Cantidad producida diario	Cantidad vendida diario

11.6. Formato de control de materia prima e insumos en bodega

Fecha	Materia prima e Insumos	Cantidad adquirida	Cantidad en bodega

11.7. Especificaciones sanitarias planteadas en la NTON 03 040 – 03

7. ESPECIFICACIONES SANITARIAS:

El agua envasada debe cumplir con las siguientes especificaciones:

PRUEBA	STANDARD	FRECUENCIA DE LA PRUEBA
Microbiológico en fuente de agua		
Coliformes Totales	1UFC/100 ml (filtro de membrana)	Semanalmente
Coliformes fecales	NMP < 1.1/ 100 ml (tubo múltiple) negativo Cumplir con la Norma CAPRE	Semanalmente
Fuente de Agua		
Parámetros Físicos	Temperatura 18 – 30 °C	
Químicos (temperatura, pH, cloruros, cloro residual, conductividad, dureza, sulfatos aluminio, calcio, cobre, magnesio, sodio, potasio, sólidos totales disueltos, zinc) establecidos en la Norma CAPRE.	Ph 6.5 – 8.5 Cloro residual 0.5 – 1 mg / l Conductividad 400 us / cm Dureza 400 mg / l CaCo3 Sulfatos 25 mg / l Aluminio 0.2 mg / l Calcio 100 mg / l CaCo3 Cobre 1.0 mg / l Magnesio 30 mg / l Sodio 25 mg / l Potasio 10 mg / l Solidos totales disueltos	

Parámetros Básicos:	1000 mg / l. Zinc 3.0 mg / l	
pH Agua Terminada		
Sabor en Agua Terminada	6.5 a 8.5	
Cloruro en el Agua terminada	250 mg/l	Al inicio del proceso y dos veces por turno
Análisis Físico Químico		
Agua envasada		Al comienzo y una vez por turno.
A. Parámetros Físicos y Organolépticos:	Agradable, no rechazable	Al comienzo, luego regularmente, una vez al turno.
B. Parámetros para sustancias Químicas	Cumplir con la Norma de Agua Envasada. Especificaciones de Calidad Sanitaria.	Semestralmente
C. Parámetros para sustancias químicas de tipo inorgánico de alto riesgo para la salud.	Cumplir con la Norma de Agua Envasada. Especificaciones de Calidad Sanitaria	Anualmente
D. Parámetros para sustancias orgánicas de riesgo a la salud	Cumplir con la Norma de Agua Envasada. Especificaciones de Calidad	Semestralmente

E. Parámetros para residuos de Plaguicidas.	Sanitaria	
Agua terminada (después de 5 días)	Cumplir con la Norma de Agua envasada. Especificaciones de Calidad Sanitaria	Semestralmente
Microbiológico	Cumplir con la Norma de Agua envasada. Especificaciones de Calidad Sanitaria	Anualmente
Coliformes totales	NMP<1.1/100 ml <1 UFC/100ml	semestralmente
E. coli	Negativo en 100 ml/UFC	semanalmente
Pseudomonas	Ausencia	
PRUEBA	STANDARD	FRECUENCIA DE LA PRUEBA
Prueba concentración de limpiador para envases retornables	Según el fabricante regularmente (cada 2 horas)	Al comienzo, de cada funcionamiento.
Limpiadores no cáusticos	Según el Fabricante	Al comienzo de cada funcionamiento, ejemplo (cada 2 horas)
Limpiadores Cáusticos	Según el fabricante	Al comienzo de cada funcionamiento y
Arrastre de limpiador		

en las botellas lavadas limpiadores no cáusticos	Según el fabricante	regularmente.
Limpiadores cáusticos	Incoloro a color rosa tenue.	Al comienzo de cada funcionamiento, por ejemplo cada dos horas.
Bacterias		
Tapas	<1 colonia por centímetro cuadrado de área de superficie, libre de Coliformes.	Al comienzo de cada funcionamiento, por ejemplo cada 2 horas.
Envases		
	< de 1 bacteria por ml de capacidad libre de Coliformes.	Trimestralmente en 4 muestras de cada tapa.
Llenado del envase	Según Norma 07 002-00 Norma de Contenido Neto, volúmenes y variedades permitidas.	Trimestralmente en 4 de cada envase. Mensualmente para cada tamaño de envase

11.8. Imágenes tomadas en los procesos de ambas empresas



Figura 51. Mezcladoras panadería Lanuza



Figura 52. Amasado y formado del pan



Figura 53. Rosquillas antes de hornearla



Figura 54. Producto terminado y empacado



Figura 55. Llenado de garrafones



Figura 56. Equipo tesista



Figura 57. Almacenamiento de producto terminado



Figura 58. Pilas de agua



Figura 59.Pila de agua



Figura 60. Etiquetado del producto