

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRIA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL

Tema: “ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO INDUSTRIAL Y SOCIOECONÓMICO EN LA CENTRAL PANELERA DE LA PARROQUIA TENIENTE HUGO ORTIZ, DE LA ASOCIACIÓN DE CAÑICULTORES DE LA PROVINCIA DE PASTAZA”,

Trabajo de Investigación
Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en Gestión de
la Producción Agroindustrial.

Autor: Ing. Juan Elías González Rivera

Director: Ing. Mg. Vadia Fidel Rodríguez Aguirre

Ambato - Ecuador

2013

Al consejo de Posgrado de la UTA.

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: **“ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO INDUSTRIAL Y SOCIOECONÓMICO EN LA CENTRAL PANELERA DE LA PARROQUIA TENIENTE HUGO ORTIZ, DE LA ASOCIACIÓN DE CAÑICULTORES DE LA PROVINCIA DE PASTAZA”**, presentado por: Ing. Juan Elías González Rivera y conformado por: Ing. Mg. Fernando Álvarez Calvache, Eco. Mg. Nelson Lascano Aimacaña, Ing. Dr. Ramiro Carvajal Larenas, Miembros del Tribunal; Ing. Mg. Vadia Fidel Rodríguez Aguirre, Director del trabajo de investigación y presidido por: Ing. Mg. Gladys Navas Miño, Presidenta del Tribunal; Ing. Mg. Juan Garcés Chávez Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Mg. Gladys Navas Miño
Presidenta del Tribunal de Defensa

Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

Ing. Mg. Vadia Fidel Rodríguez Aguirre
Director de Trabajo de Investigación

Ing. Mg. Fernando Álvarez Calvache
Miembro del Tribunal

Eco. Mg. Nelson Lascano Aimacaña
Miembro del Tribunal

Ing. Dr. Ramiro Carvajal Larenas
Miembro del Tribunal

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: **“ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO INDUSTRIAL Y SOCIOECONÓMICO EN LA CENTRAL PANELERA DE LA PARROQUIA TENIENTE HUGO ORTIZ, DE LA ASOCIACIÓN DE CAÑICULTORES DE LA PROVINCIA DE PASTAZA”**, nos corresponde exclusivamente a: Ing. Juan Elías González Rivera, Autor y de Ing. Mg. Vadia Fidel Rodríguez Aguirre, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Juan Elías González Rivera
Autor

Ing. Mg. Vadia Fidel Rodríguez Aguirre
Director

DERECHOS DEL AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ing. Juan Elías González Rivera

DEDICATORIA

A mis padres Olga Argentina y Víctor Hugo, a mis hermanos/as por el apoyo moral e incondicional que me han brindado durante la fase de mis estudios superiores y de maestría para el cumplimiento de mi meta.

A mi esposa Nancy por su comprensión y a mis dos queridos hijos Gabriel y Fernanda que son mi inspiración para superarme cada día de mi vida siendo un ejemplo para forjar buenos ideales en el futuro de ellos.

A Dios por darme una oportunidad más en mi vida y ser útil para la sociedad que me rodea.

Gratitud.

Ing. Juan Elías

AGRADECIMIENTO

Al supremo creador, a los maestros de la maestría en Gestión de la Producción Agroindustrial de la Universidad Técnica de Ambato y en especial Ing. Mg. Vadia Fidel Rodríguez Aguirre como Director de Tesis quién con sapiencia supo guiarme con sus conocimientos para la base fundamental de la construcción del proyecto de tesis y a la Ing. Anita Monje por su apoyo en la gestión administrativa.

Al Sr. Cesar Benítez y Raúl Parra por facilitar las instalaciones para realizar el estudio que fue desarrollado en equipo, a mis hermanos Jorge y Víctor en todo el proceso de la aplicación de las BPM en la central panelera de la parroquia Teniente Hugo Ortiz, en si a todos y a todas quienes contribuyeron en la realización conclusión del presente trabajo de investigación.

Ing. Juan Elías González Rivera

ÍNDICE DE CONTENIDO

A. PAGINAS PRELIMINARES

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	i
Al consejo de Posgrado de la UTA.....	ii
AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DEL AUTOR.....	iii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS	xiv
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	xix
Resumen Ejecutivo	xix

B. Texto: Introducción..... 1

CAPITULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1 Tema 4	
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.2.1 Contextualización.....	4
1.2.1.1 Contextualización macro	4
1.2.1.2 Contextualización meso	5
1.2.1.3 Contextualización micro	6
1.2.2 Análisis crítico	7
1.2.2.1 Árbol de problemas.....	9
1.2.3 Prognosis.....	10
1.2.4 Relación causa - problema	11

1.2.5 Relación causa – efecto.....	11
1.2.6 Relación problema – efecto.....	12
1.2.7 Formulación del problema	12
1.2.8 Preguntas directrices	12
1.2.9 Delimitación del problema.....	13
1.3 Justificación	13
1.4 Objetivos de la investigación	15
1.4.1 Objetivos generales.....	15
1.4.2 Objetivos específicos	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Antecedentes investigativos	17
2.1.1 Introducción	17
2.2 Fundamentación filosófica.....	18
2.3 Fundamentación legal	19
2.4 Categorías fundamentales	20
2.4.1 Marco conceptual de la variable independiente	21
2.4.1.1 Producción tradicional de la panela	21
2.4.1.2 Diagnóstico de la producción tradicional.....	32
2.4.1.3 Normas en los procesos de producción y parámetros de calidad	47
2.4.2 Marco conceptual de la variable dependiente	48
2.4.2.1Mejoramiento industrial a través del estudio de las Buenas Prácticas de Manufactura.....	48
2.4.2.2 Determinación de las condiciones de producción	51
2.4.2.3 Evaluación de los parámetros de calidad.	58
CADENA AGROALIMENTARIA DE LA PANELA.....	64
2.5 Hipótesis	66
2.6 Señalamiento de las variables de la hipótesis	66
2.6.1 Variable independiente	66

2.6.2 Variable dependiente	67
CAPITULO III. METODOLOGÍA	72
3.1 Enfoque	72
3.2 Modalidad básica investigación	72
3.2.1 Medio Agroindustrial.....	72
3.2.2 Experimental	73
3.2.3 Unidad Experimental	73
3.2.4 Diseño experimental	73
3.2.5 Factor en estudio	74
3.2.6 Actividades realizadas.....	75
3.2.7 Bibliografía – Documental.....	76
3.2.8 Modalidades Especiales	80
3.2.8.1 Laboratorios	80
3.2.8.2 Investigación y acción.....	80
3.2.8.3 Investigación Participativa.....	80
3.3 Nivel o tipo de investigación	81
3.3.1 Descriptivo	81
3.3.2 Asociación de variables.....	81
3.3.3 Explicativo	81
3.4 Población y muestra.....	81
3.4.1 Aplicación de la muestra.....	81
3.5 Operacionalización de variables	82
3.6 Plan de recolección de información	83
3.7 Plan de procesamiento de la información	84
3.7.1 Organización de los datos	84
3.7.2 Técnicas de análisis estadístico.....	86
3.7.2.1 Se utilizó la estadística descriptiva	86
3.7.2.2 Análisis de varianza	86

3.7.2.3 Prueba de Tukey al 5 %	86
3.7.2.4 Coeficiente de variabilidad CV.....	86
3.7.2.5 Mediciones experimentales.....	87
3.7.2.6 Los parámetros microbiológicos.....	88
3.7.2.7 El programa o Software	89
3.7.2.8 Presentación de los datos	89
3.7.2.9 Los análisis de los resultados (tendencias o relaciones)	89
3.7.2.10 Interpretación de los resultados.....	89
3.7.2.11 Comprobación de la hipótesis	89
3.8 Procedimientos para la elaboración de la propuesta investigativa	90
3.8.1 Instalaciones físicas, requisitos sanitarios y buenas prácticas de manufactura... 90	
3.8.1.1 Definiciones	90
3.8.2 Procedimiento experimental.....	91
3.8.2.1 Diagnóstico del proceso tradicional	91
3.8.2.2 Proceso aplicando BPM en Planta	93
3.8.2.3 Procedimiento productivo aplicando BPM para panela en bloques y granulada.	101
 CAPITULO IV. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	 104
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (encuestas, entrevistas, otros).....	104
4.1.1 DIAGNÓSTICO CENTRAL PANELERA TENIENTE HUGO ORTÍZ.....	104
4.1.1.1 La Central Panelera Teniente Hugo Ortiz.....	104
4.1.1.2 Funcionamiento de la central panelera.....	105
4.1.1.3 Descripción general de la planta panelera Teniente Hugo Ortiz.....	105
4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES.....	112
4.2.1 GRADOS Y Ph.....	112
4.2.1.1 Variedad limeña.	112
4.2.1.1 Variedad Puerto Rico	114
4.2.2 ANÁLISIS DE RENDIMIENTO	116

4.2.2.1 Porcentaje de extracción de jugo de caña de azúcar	116
4.2.2.2 Porcentaje de rendimiento de la producción de panela con relación al jugo de caña.....	117
4.2.3 Análisis de resultados de parámetros fisicoquímicos.....	118
4.2.3.1 Porcentajes de sólidos sedimentables para panela en bloques y granulada ...	118
4.2.3.2 Porcentaje de sólidos totales para panela en bloques y granulada	119
4.2.3.3 Porcentaje de humedad para panela en bloques y granulada	120
4.2.3.4 Porcentaje de cenizas para panela en bloques y granulada	122
4.2.4 Proceso Tradicional.....	123
4.2.5 Proceso con Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	124
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	126
5.1 CONCLUSIONES.....	126
5.2 RECOMENDACIONES	129
CAPITULO VI. PROPUESTA.....	130
6.1 Datos informativos.....	130
6.2 Antecedentes de la propuesta.....	131
6.3 Justificación	132
6.4 Objetivos	133
6.4.1 Objetivo General	133
6.4.2 Objetivos Específicos.....	133
6.5 Análisis de factibilidad.....	133
6.6 Fundamentación BPM	133
6.6.1 Principios de buenas prácticas de manufactura.....	133
6.7 Metodología o modelo operativo	135
6.7.1 Estudio Técnico	135
6.7.2 Localización.....	137

6.7.2.1 Macro localización	137
6.7.2.2 Micro localización	137
6.7.2.3 Condiciones Meteorológicas.....	137
6.7.3 Ingeniería o proceso productivo.....	137
6.7.3.1 Primera etapa construcción de la central panelera	137
6.7.3.2 Segunda etapa instalación de equipos y maquinaria	142
6.7.3.3 Tercera etapa capacitación.....	142
6.7.3.4 Cuarta etapa producción de panela aplicando BPM	143
➤ Instalaciones físicas, requisitos sanitarios y buenas prácticas de manufactura.....	143
➤ Procedimiento experimental	144
6.7.4 Plan de Producción.....	153
6.7.4.1 Introducción y explicación de términos importantes	153
6.7.4.2 Componentes de un plan de producción	154
a. Listado y especificación de las máquinas, herramientas y otros requerimientos tecnológicos.....	154
6.7.5 ESTUDIO FINANCIERO ELABORACIÓN DE PANELA POR EL METODO CON LA APLICACIÓN DE LAS BPM	164
6.7.6 EVALUACIÓN DE IMPACTO ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL	175
6.7.7 GUÍA PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA PANELERAS 2012-08-08.....	180
6.8 Administración.....	187
6.9 Previsión de la evaluación.....	187
C. MATERIALES DE REFERENCIA	188
1. Bibliografía.....	188
ANEXOS	198
Anexo I: Cuestionario para establecimiento de la condición inicial para el plan de mejoramiento a través de las BPM para la planta panelera Teniente Hugo Ortiz.....	199
Anexo II: Cuestionario para establecimiento de la situación inicial para el plan de las BPM para la planta de Teniente Hugo Ortiz.....	201
Anexo III: Variables	208

Anexo IV: Formato de las BPM	209
Anexo V: Diagnóstico del proceso tradicional	210
Anexo VI: DIAGNÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA PANELA	213
Anexo VII: CÁLCULO DE PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO.....	215
Anexo VIII: Parámetros físicoquímicos de las muestras de panela en boque y granulada de la forma tradicional y con BPM.	231
Anexo IX: ESTUDIO FINANCIERO	233
Anexo X: Detalle de las Buenas Prácticas de Manufactura para su mejoramiento que realizaran durante su proceso en la central panelera Teniente Hugo Ortiz de Pastaza.	248
Anexo XI: Lista de chequeo inicial de la central panelera Teniente Hugo Ortiz del Pastaza	256
Anexo XII. Evidencia fotográfica del método tradicional de la elaboración de la panela y con BPM en la central panelera	324

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS

TABLAS

Tabla 1. Oferta y consumo promedio de la panela a nivel mundial	23
Tabla 1. Oferta y consumo promedio de la panela a nivel mundial, continuación	24
Tabla 2. Constituyentes de la caña de azúcar	25
Tabla 3. Composición química de la caña	26
Tabla 4. Principales características de las variedades de caña de mayor potencial agroecológico.....	29
Tabla 5. Partes del Reglamento Ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura ...	50
Tabla 6. Requisitos físicos - químicos.....	60
Tabla 7. Requisitos físicos	61
Tabla 8. Parámetros físico – químicos de la panela.....	68
Tabla 9. Descripción de los factores y niveles de estudio para el diseño experimental.....	74
Tabla 10. Parámetros físico – químicos de la panela.....	76
Tabla 11. Escalas de calificación de cumplimiento de BPM.....	77
Tabla 12. Ponderación del impacto del incumplimiento de los ítems de la lista de chequeo de BPM.....	77
Tabla 13. Operacionalización de variables independiente	82
Tabla 14. Operacionalización de variables dependiente	82
Tabla 15. Los parámetros fisicoquímicos a considerar del análisis de jugos y variedad de caña son:.....	87
Tabla 16. Los parámetros fisicoquímicos a considerar son:	88
Tabla 17. Análisis de la varianza para grados Brix, variedad Limeña.....	112
Tabla 18. Análisis de la varianza para el pH, variedad Limeña	113
Tabla 19. Análisis de la varianza para °Brix, variedad Puerto Rico	114
Tabla 20. Análisis de la varianza para el pH, variedad Puerto Rico.....	115
Tabla 21. Análisis de la varianza para la extracción del jugo de caña.....	116

Tabla 22. Análisis de la varianza del rendimiento de producción de la panela.	117
Tabla 23. Análisis de la varianza porcentaje de sólidos sedimentables	118
Tabla 24. Porcentaje de sólidos sedimentables.....	118
Tabla 25. Análisis de la varianza para el porcentaje de sólidos totales	119
Tabla 26. Porcentaje de sólidos totales	119
Tabla 27. Análisis de la varianza para el contenido de humedad	121
Tabla 28. Contenido de humedad.....	121
Tabla 29. Análisis de la varianza para el contenido de cenizas.....	122
Tabla 30. Distribución de áreas de la central panelera.....	136
Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas	154
Tabla 32. Capacidad industrial	162
Tabla 33. Costo de materia prima (caña de azúcar) expresados en dólares	165
Tabla 34. Rendimiento de producción	165
Tabla 35. Materiales e insumos expresados en dólares	165
Tabla 36. Suministros y servicios básicos expresados en dólares	165
Tabla 37. Costos de producción anual expresados en dólares	166
Tabla 38. Costos de producción total expresados en dólares	166
Tabla 39. Costos de producción total expresados en dólares	167
Tabla 40. Costos total proyectado en cinco años expresados en dólares	167
Tabla 41. Costos total proyectado en cinco años expresados en dólares	168
Tabla 42. Cálculo de la depreciación de los activos fijos	168
Tabla 43. Fuentes de financiamiento expresados en dólares.....	168
Tabla 44. Amortizaciones expresadas en dólares.....	169
Tabla 45. Inversión total	169
Tabla 46. Inversión total	170
Tabla 47. Estructura de los costos	170
Tabla 48. Estructura de los costos	171
Tabla 49. Precios de producto panela en bloque	171
Tabla 50. Resumen de costos para punto de equilibrio	171
Tabla 51. Punto de equilibrio	172

Tabla 52. Estado de pérdidas y ganancias proyectados en cinco años.....	172
Tabla 53. Flujo neto de caja proyectado en cinco años.....	172
Tabla 54. Flujo neto de caja proyectado en cinco años.....	173
Tabla 55. Estado de pérdidas y ganancias	173
Tabla 56. Indicador financiero VAN y TIR.....	174
Tabla 57. Beneficiarios directos e indirectos del proyecto.....	175
Tabla 58. Sistemas de gestión ambiental.....	180
Tabla 59. Administración	187

FIGURAS

Figura 1, Árbol de problema de investigación	9
Figura 2. Organizador lógico de variables	20
Figura 3. Diagrama de flujo para la elaboración de panela granulada.....	36
Figura 4. Panela empacada en termoencogible	46
Figura 5. Presentación de panela.....	63
Figura 6. Diagrama de bloques de la cadena agroalimentaria de la panela.....	63
Figura 7. Fotografía de los exteriores de la planta procesadora de panela	106
Figura 8. Se muestra el esquema de la infraestructura de la planta procesadora tradicional.	108
Figura 9. Diseño del proceso de producción de panela en bloque.....	109
Figura 10. Diseño del proceso de producción de panela granulada	109
Figura 11. Fachada principal de la central panelera	138
Figura 12. Fachada posterior de la central panelera	138
Figura 13. Fachada lateral derecha	139
Figura 14. Fachada lateral izquierda.....	139
Figura 15. Corte B1 del plano de la central panelera	140
Figura 16. Corte B2 del plano de la central panelera	141
Figura 17. Diseño de planta	141
Figura 18. Distribución de las áreas de proceso.....	141
Figura 19. Diseño del proceso de producción de panela en bloque.....	163
Figura 20. Diseño del proceso de producción de panela granulada	1634

GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la producción mundial de la panela	33
Gráfico 2. °Brix. Variedad limeña.....	112
Gráfico 3. pH. Variedad limeña	113
Gráfico 4. °Brix. Variedad Puerto Rico.....	1144
Gráfico 5. pH Variedad Puerto Rico.....	1155
Gráfico 6. Porcentaje de extracción del jugo de caña.....	1166
Gráfico 7. Porcentaje de rendimiento de la producción de la panela	1177
Gráfico 8. Porcentaje de sólidos sedimentables	1199
Gráfico 9. Porcentaje de sólidos totales	120
Gráfico 10. Contenido de humedad	1211
Gráfico 11. Contenido de cenizas en porcentajes	1222

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRIA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL

“Elaboración de un estudio para el mejoramiento industrial y socioeconómico en la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz, de la Asociación de Cañicultores de la Provincia de Pastaza”.

Autor: Ing. Juan Elías González Rivera

Director: Ing. Mg. Vadia Fidel Rodríguez Aguirre

Fecha: Mayo del 2013

Resumen

En el trabajo de investigación que se estudió para el mejoramiento industrial y socioeconómico en la central panelera de la parroquia Teniente Hugo Ortiz, de la Provincia de Pastaza, verificación del método productivo tradicional y el ensayo de las normas BPM. Para la obtención de panela en bloques y granulada, considerando un diagnóstico de las BPM, un diseño completamente al azar, con 4 tratamientos para panela en bloques y para granulada con 4 observaciones. El diagnóstico realizado de las BPM, del cumplimiento e incumplimiento de ocho capítulos están categorizados como impacto: menor con 19,17%, mayor con 51,12% y un crítico del 29,71%; de lista de chequeo de BPM, Nos indica que existe un alto nivel de no conformidades, para mejorar el cumplimiento y la aplicación de BPM. Los resultados obtenidos de laboratorio para panela en bloques y granulada por el método tradicional ubica en segunda categoría y con la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), en primera categoría. La Tasa Interna de Retorno (TIR) en el sistema tradicional el 21% es alto por la deficiente aplicabilidad de los parámetros de calidad con BPM fue de 32%, es menor por llevar todo un sistema organizado para el cumplimiento de las Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria–NTE INEN 2332: 2002.

Palabras Clave: Método Tradicional / Buenas Prácticas de Manufactura para panela BPM / Humedad.

TECHNICAL UNIVERSITY AMBATO
GRADUATE STUDIES CENTER
MASTER OF AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION MANAGEMENT

"Preparation of a study to improve the socio-economic and industrial center of the Parish panelera Lieutenant Hugo Ortiz, sugarcane growers Association of the Pastaza Province".

Author: Ing. Juan Elias Gonzalez Rivera

Directed: Ing. Mg. Vadia Fidel Rodriguez Aguirre

Date: May 2013

Summary

In the research work that was studied to improve the socio-economic and industrial center of the parish panelera Lieutenant Hugo Ortiz, of the Province of Pastaza, traditional production method verification and testing of BPM standards. To obtain blocks and granulated panela, considering a diagnosis of GMP, completely randomized design with 4 treatments for brown sugar and granulated block with 4 comments. The diagnosis made of GMP, the compliance and noncompliance of eight chapters are categorized as impact: lower with 19.17%, increased to 51.12% and 29.71% critical, of BPM checklist, tells us there is a high level of non-compliance, to improve compliance and implementation of BPM. The laboratory results for blocks and granulated panela in the traditional method lies in second category and the application of Good Manufacturing Practices (GMP), in the first category. The Internal Rate of Return (IRR) in the traditional system 21% is high for the poor applicability of quality parameters BPM was 32%, is lower by carrying all an organized system for compliance with the Compulsory-Ecuadorian Technical Standard NTE INEN 2332: 2002.

Keywords: traditional method / good manufacturing practices for panela bpm / humidity.

B. Texto: Introducción

La industria panelera artesanal, se ha constituido en los últimos años en la alternativa del campesino, que contribuye al SumaK Kawsay, que está determinado en el Art. 13 de la sección primera del capítulo II de la Constitución de la República Vigente.

Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el año 2000 existían 79 913 ha., de caña de azúcar a escala nacional, de los cuales la región Amazónica tiene una producción de 8272 ha., siendo la Provincia de Pastaza la de mayor producción con un 10,35% (MAGAP, 2000).

La caña de azúcar y sus derivados representan en la actualidad un rubro muy importante en la economía provincial, genera y proporciona trabajo a miles de familias de la provincia de Pastaza, a través de su participación en los sistemas de cultivo, procesamiento, transportación y comercialización (ASOCAP, 2000).

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Son indispensables que estén implementadas, para aplicar posteriormente el Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), un programa de Gestión de la Calidad como ISO 9000. (Felipe Duran Ramírez, 2010).

En el año 2002, en Ecuador, se expidió el decreto del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados como una alternativa para que las empresas productoras de alimentos obtengan el Registro Sanitario de sus productos, mediante el establecimiento de los principios básicos y

prácticas generales de higiene en la producción de alimentos (Gobierno del Ecuador, 2002).

Este reglamento viene a complementar las normas, códigos de prácticas, reglamentos técnicos y guías de aplicación que publicó el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) que sirve como guía de calidad respecto a los requerimientos de un producto dentro del sector agroalimentario (IICA, 2000).

Según el diagnóstico realizado en la central panelera Teniente Hugo Ortiz sobre las buenas prácticas de manufactura (BPM), cumplen con porcentaje de 19.33% y no cumplen 80.67%, esto nos demuestra claramente que las acciones que tienen que realizar son urgentes, para cumplir con las BPM, para mantener la producción y comercialización del producto en el mercado, sin embargo mencionó que de acuerdo a los ocho capítulos que fue contemplado para este fin, sólo se puede manifestar que la gente no está preparada para este sistema. De acuerdo a otro estudio global realizado para el Consejo Provincial de Pastaza sobre los seis bloques o temas de las BPM que fue considerado, queda claramente evidenciado que las 36 centrales paneleras que actualmente siguen en funcionamiento no cumplen y están entre los promedios antes mencionados, esta información consta en la propuesta para la implementación del sistema de las BPM. Actualmente cuenta con todo el apoyo de los organismos gubernamentales para su aplicación y ejecución de este programa de BPM.

El proceso tradicional que actualmente mantienen en la Parroquia Teniente Hugo Ortiz en la industrialización de la panela en bloques y granulada, de acuerdo a la investigación realizada en cuanto a los parámetros de calidad cumple con la categoría segunda y sin embargo aún no cumple con el control de la humedad, siendo una dificultad para ellos y que puede evidenciar en los resultados y en las comparaciones con la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002.

La aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM), realizadas de acuerdo a los tratamientos experimentales permitió hacer los controles de los parámetros de calidad, en la obtención de la panela en bloques y granulada, se logró con éxito ubicarse en la primera categoría de acuerdo a los resultados obtenidos tal como se demuestra en sus análisis según las BPM, cumpliendo la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002, sin embargo se debe señalar que para la cadena de comercialización hacia el mercado internacional, para cumplir con todos los controles de los parámetros de calidad, es de gran importancia la reconstrucción e implementación de las áreas de producción para lograr el mejoramiento industrial y socioeconómico de la comunidad o parroquia antes señalada.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Tema

Elaboración de un estudio para el mejoramiento industrial y socioeconómico en la central panelera de la parroquia Teniente Hugo Ortiz, de la Asociación de Cañicultores de la Provincia de Pastaza.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

1.2.1.1 Contextualización macro

La producción de panela es una de las agroindustrias rurales de mayor tradición en los países tropicales. La panela, también denominado “Chancaca” o “raspadura” en algunos países de América Latina y “gur” o “jaggery” en Asia, es un producto alimenticio que se obtiene del jugo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L), y se trata de azúcar natural e integral, no centrifugado y sin refinar. En América Latina y el Caribe se estima la existencia de alrededor de 50.000 pequeñas factorías productoras de panela, las cuales involucran, en conjunto, más de un millón de personas. De acuerdo con la FAO, la producción de panela en la región se acerca a dos millones de toneladas (Rodríguez, 2005.).

1.2.1.2 Contextualización meso

A nivel nacional, la caña de azúcar y sus derivados representa un rubro muy importante en la economía. Según los últimos datos del censo nacional agropecuario en el Ecuador, se elaboran 2,292.163 TM de productos derivados de la caña diferentes al azúcar refinado. Se destacan las provincias de Loja, Pichincha, Cotopaxi e Imbabura como las mayores productoras de la región Sierra (MAGAP; 2006). Dentro de los productos derivados de la caña se encuentra considerado la producción de panela, la misma que en el Ecuador se caracteriza por ser a pequeña escala, razón por la cual es de suma importancia para los sectores urbano marginales, ya que aquí se asientan la mayoría de agroindustrias paneleras que generan trabajo y alimento para sus habitantes (Quezada, 2007).

La actividad panelera en el Ecuador ha recibido muy poco apoyo técnico en los últimos años, quizá el último avance en la mayoría de factorías fue la incorporación de molinos accionados con motores de combustión interna y posteriormente eléctricos. El estado de las diferentes plantas es variado, existen desde plantas móviles adaptadas para operar un día en un lugar cercano a donde se cosecha la caña y al siguiente puede trasladarse a otro lugar: hasta plantas de gran capacidad construidas con materiales compatibles con la actividad que se lleva a cabo (Quezada, 2007).

La producción de panela ha sido tradicionalmente una de las principales actividades económicas en diferentes regiones de la ladera de los Andes como estrategia productiva y de generación de ingresos para más de 70.000 familias de productores de caña de azúcar, en su mayoría de mediana y pequeña escala, que responden a una significativa demanda nacional de panela y a un consumo arraigado en los sectores rurales y urbanos, de todos los estratos socioeconómicos. Según (Rodríguez y Gottret, 2009).

ASOCAP (2000), reporta que en Ecuador, la panela granulada es producida a escala artesanal en el sector rural. El proceso de elaboración de panela, se ha transmitido de forma tradicional, sin considerar criterios de manufactura, calidad y oportunidades de mercado. La producción de caña de azúcar a nivel ecuatoriano, según estadísticas del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), en el año 2000 fue de 79.913 hectáreas [ha] de caña de azúcar destinada para la producción azucarera, y una producción bruta de 5'618.045 toneladas métricas [Tm] con un rendimiento promedio de 70,30 [Tm/ha]. La región andina tiene la mayor superficie de producción de caña de azúcar llegando a 53.249 [ha] con una producción de 3'106.192 [Tm]. Según (Rodríguez y Gottret, 2009) Pág. 3 Producción de la panela en el mundo.

1.2.1.3 Contextualización micro

La provincia de Pastaza tiene 10 fábricas mejoradas para la producción de panela, como resultado de la Asistencia Técnica recibida por Convenio de Investigación para el Mejoramiento de la Industria Panelera “CIMPA”, que a partir de 1987 han venido proponiendo el mejoramiento de la producción y calidad de caña. Se estima entre 100 y 200 pequeñas fábricas de molienda que poseen entre 1 y 2 pailas que trabajan con trapiches accionados con animales y consumen la leña como combustible, manteniendo hasta la fecha la rudimentaria tecnología tradicional.

La producción de caña en la provincia de Pastaza en la actualidad se halla absorbida y procesada por tres centrales paneleras que trabajan en condiciones óptimas y en función de la capacidad instalada dentro del cantón (Tarquí, Fátima y Madre Tierra), la producción industrializada de caña de azúcar representa alrededor de 840.000,00 dólares al año (Asociación de Cañicultores de Pastaza-ASOCAP, 2000).

Actualmente se están buscando alternativas para mejorar la inocuidad alimentaria en el producto final, **como es el caso de la miel inocua de caña**

estudiados por alumnos de la Universidad Estatal Amazónica y sin embargo aún no hay estudios sobre la presencia de agentes físicos y biológicos en el producto final de la panela en bloques y granulada. Además, debido a que siempre se encuentra estas partículas indeseables al momento de su consumo, ha hecho que no se pueda comercializar en forma masiva hacia los mercados competitivos, por esta razón la producción se vende en mercados de la localidad para consumo de las familias pobres o de los que requieren hacer la melcocha; esta cultura de consumo del producto y por sus propiedades energéticas, está destinado para la elaboración del pan, jugos caseros y ciertas épocas del año y en la realización del pinol que utilizan los campesinos como un producto alternativo para endulzar los subproductos alimenticios.

Sin embargo no satisfacen las necesidades de los consumidores, porque no reúnen los parámetros de calidad del producto elaborado. Por estas razones no son competitivos con medianas y grandes empresas agroindustriales de este producto.

Según observaciones actuales en la provincia de Pastaza, se ha visto que tiene el sistema de pailas evaporadas en acero inoxidable que permite hacer una separación de estos desechos sólidos indeseables, pero manifiestan que no han logrado conseguir la calidad deseada del producto final para ingresar a los mercados grandes a nivel nacional.

La mayoría de las actividades de producción se realizan dentro de un esquema de economía campesina en unidades de pequeña escala, con alto uso de mano de obra y la energía a base del aprovechamiento del bagazo y leña con bajos niveles de inversión en mejoras tecnológicas (Velázquez H; Farid y Santamaría, 2004).

1.2.2 Análisis crítico

La tendencia mundial nueva se enfoca al consumo de alimentos naturales y que a su vez contribuya en la salud del ser humano, ya sea mejorando su nutrición

o su bienestar personal y social. Es aquí donde se hace énfasis en productos como la panela, que se obtenga a través de procesos tecnológicos controlados, que no alteren sus características nutricionales y le confiera seguridad al ser consumido el producto final.

Ecuador posee una gran cantidad de cañicultores, muchos de ellos se encuentran cultivando y produciendo subproductos de la caña de azúcar de forma tradicional sin pertenecer a un gremio que los oriente a un proceso de mejoramiento industrial y continuo, control de plagas y de manejo de la producción de la caña que mejore los rendimientos y la conservación de sus productos obtenidos, mediante el cual se daría la oportunidad de competir en el mercado nacional y a nivel internacional que posee una demanda insatisfecha.

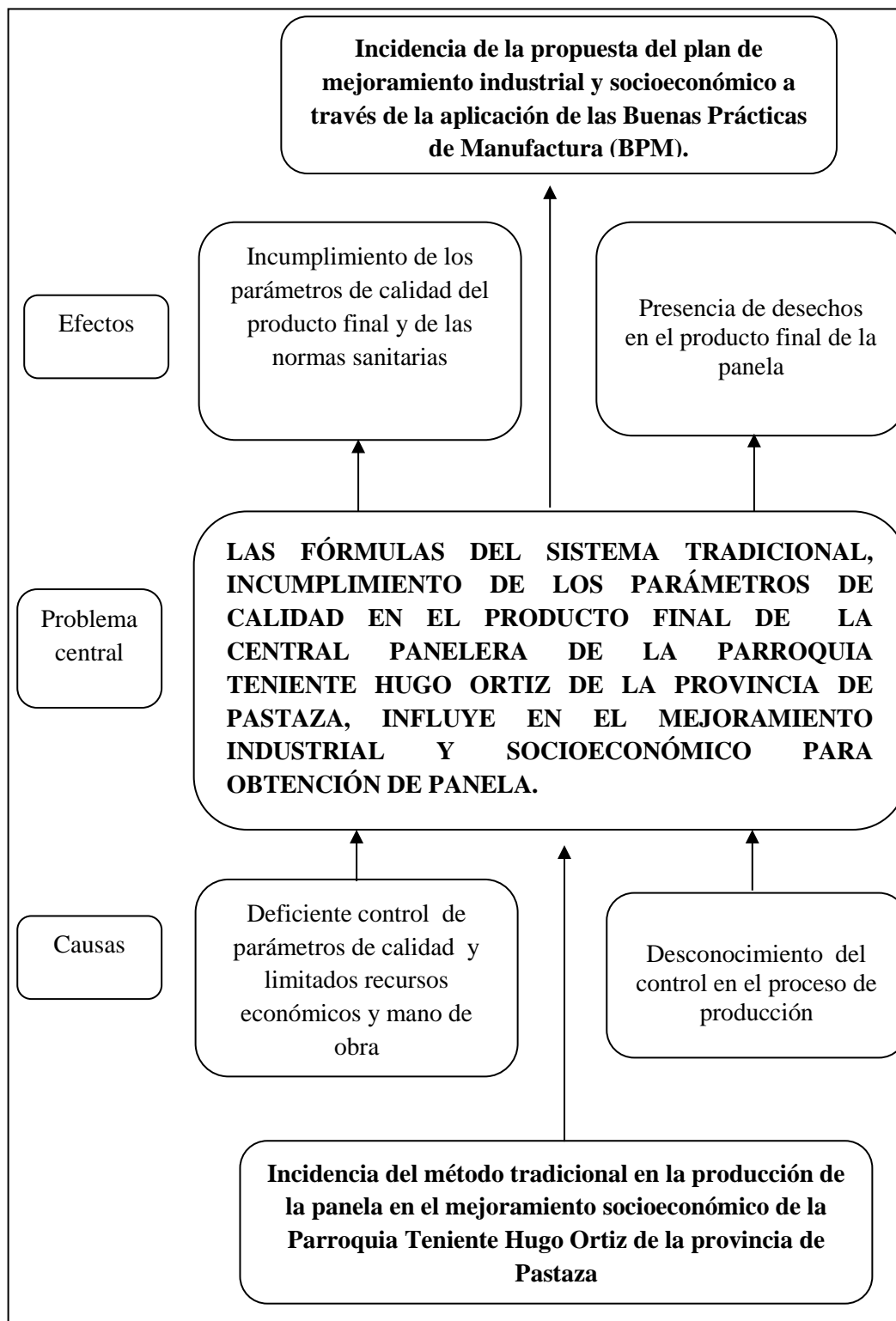
Actualmente en nuestro país el procesamiento de la panela se ve afectada por la baja inversión económica y tecnológica, el poco apoyo gubernamental a este sector; en contraste con la importancia que se da para consumir alimentos seguros de productos tradicionales y para garantizar la venta a los diferentes mercados.

Para mejorar es necesario la formulación de un plan de mejoramiento industrial y socioeconómico en la obtención de panela, que cumpla los parámetros sanitarios y conservación del producto final.

El estudio brindará la posibilidad de contribuir al mejoramiento industrial y socioeconómico de la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz del Cantón Pastaza, interesados en la obtención de la panela en bloques y granulada que garantice la calidad del producto final.

1.2.2.1 Árbol de problemas

Figura 1, Árbol de problema de investigación



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

1.2.3 Prognosis

Si todas las personas consumieran panela en bloques o granulada libre de residuos físicos, químicos y microbiológicos; se prevendría los riesgos asociados a la salud como infecciones intestinales y otros, sin embargo por su costo que representa a la calidad y a las características nutricionales que se mejorarían, las personas pobres tendrían poco acceso a este producto que se lograría expender en el mercado, mientras que la población de clase social económica media y alta sería beneficiada por las características antes señaladas en el Ecuador y por ende para otros países.

En este caso, para solucionar se debe dar la debida importancia al buen manejo del cultivo y su industrialización, a través de la aplicación nuevas tecnologías que permita satisfacer las necesidades del consumidor en calidad y valores nutricionales de beneficio para la salud. Siendo una alternativa agroindustrial que se encuentra en la Provincia de Pastaza, que ha venido tratando de mejorar su producto a través de apoyo de las instituciones de Estado, sin el conocimiento de una mejora completa para satisfacción del mercado ecuatoriano.

La tendencia mundial nueva se enfoca al consumo de alimentos naturales y que a su vez contribuyan en la salud del ser humano, ya sea mejorando su nutrición o su bienestar personal. Es aquí donde nacen productos, como la panela, que se obtengan con el menor procesamiento posible y que le confieran al consumidor la seguridad de que al ser ingeridos no alteren o afecten significativamente su desarrollo habitual. Actualmente en nuestro país la producción de panela se ve afectada por la baja inversión tecnológica, y el poco apoyo gubernamental a este sector; en contraste con la importancia que se da a las exportaciones de productos tradicionales. Para mejorar la inocuidad de la panela, producida artesanalmente a través de la formulación de mejoramiento industrial y socio económico en proceso productivo a través del estudio de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en procesos industriales que cumplan con parámetros de la calidad esperada por parte de los consumidores.

Por todas estas razones descritas siempre la población se verá afectada por graves riesgos asociados con las infecciones intestinales y otros en la salud humana, en algunos casos por la proliferación del parasitismo por la deficiente higiene. De la misma manera se estaría perdiendo una alternativa de poner el producto en el mercado nacional que beneficie a la salud humana, al país en su desarrollo agroindustrial y específicamente a la amazonia ecuatoriana, en la posibilidad de uso de uno de sus productos más tradicionales.

1.2.4 Relación causa - problema

Incidencia del método tradicional en la producción de la panela en el mejoramiento socioeconómico de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la provincia de Pastaza – Sistema tradicional de la formulación de la obtención de panela.

Deficiente control de parámetros de calidad y limitado recursos económicos y mano de obra - Sistema tradicional de la formulación de la obtención de panela

Desconocimiento del control en el proceso de producción - Sistema tradicional de la formulación de la obtención de panela

1.2.5 Relación causa – efecto

Incidencia del método tradicional en la producción de la panela en el mejoramiento socioeconómico de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la provincia de Pastaza - Deficiente calidad del producto final, bajo rendimiento económico

Deficiente control de parámetros de calidad y limitados recursos económicos y mano de obra - Incumplimiento de los parámetros de calidad del producto final y de las normas sanitarias

Desconocimiento del control en el proceso de producción – Presencias de desechos en el producto final de la panela.

1.2.6 Relación problema – efecto

Sistema tradicional de la formulación de la obtención de panela - Incidencia de la propuesta del plan de mejoramiento industrial y socioeconómico a través de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Sistema tradicional de la formulación de la obtención de panela - Incumplimiento de los parámetros de calidad del producto final y de las normas sanitarias

Sistema tradicional de la formulación de la obtención de panela - Presencias de desechos en el producto final de la panela

1.2.7 Formulación del problema

¿Las fórmulas del sistema tradicional, incumplimiento de los parámetros de calidad, presencia de desechos y la contaminación del producto final, de la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz del Cantón Pastaza y Provincia de Pastaza, influye en el mejoramiento industrial y socioeconómico para la obtención de la panela?

1.2.8 Preguntas directrices

- ¿Cuál es el efecto del sistema tradicional en la obtención de la panela?
- ¿Las prácticas del proceso tradicional influye en el cumplimiento de los parámetros de calidad en la obtención de la panela para el consumo?
- ¿Qué alternativas tecnológicas influyen para el mejoramiento industrial y socioeconómico en la obtención de la panela?

1.2.9 Delimitación del problema

Espacial = Parroquia Teniente Hugo Ortiz del Cantón Pastaza y Provincia de Pastaza.

Campo = Agroindustrial

Área = Gestión de la producción agroindustrial

Delimitación – temporal = Agosto del 2012 hasta Julio del 2013

1.3 Justificación

Por la deficiente tecnología y formulación para la producción de la panela que actualmente se mantiene en la central panelera de la parroquia Teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza, este proceso tradicional de la panela en bloques y granulada, en la actualidad no cuenta con planes de mejoramiento industrial y socioeconómico de aplicabilidad para la seguridad alimentaria que garantice la salud de los consumidores, existen estudios de tesis realizadas sobre inocuidad de la miel de caña por estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica, sin embargo como la demanda de mercado es la panela no se le ha dado la debida importancia en lo referente a la seguridad alimentaria que garantice la calidad del producto.

Por la deficiente higiene de la caña que ingresa a la extracción, el jugo sale con gran cantidad de residuos físicos y biológicos; por la falta de control en esta fase y filtración por decantación artesanal no es adecuada la separación de los residuos antes mencionados los cuales son trasladado a la primera paila de acero inoxidable para su proceso de clarificación y separación mediante la adición del mucilago o guácimo que actúa en un calentamiento cerca a su punto de ebullición haciendo que se precipite y floten otra cantidad adicional de residuo pesados que se encuentran en el jugo de caña. En una segunda paila de evaporación se continua con el proceso de separación de estos residuos en forma manual, la concentración lo realizan en una tercera paila donde llega a su punto final de concentración

obteniendo la panela en bloques o granulada en forma artesanal en todas las centrales paneleras de la Parroquia y Provincia de Pastaza siendo el mismo sistema a nivel del país.

La panela granulada es producida a escala artesanal en el sector rural. El proceso de elaboración de panela, se ha transmitido de forma tradicional, sin considerar criterios de manufactura, calidad y oportunidades de mercado. La producción de caña de azúcar a nivel ecuatoriano, según estadísticas del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), en el año 2000 fue de 79.913 hectáreas (ha) de caña de azúcar destinada para la producción azucarera, y una producción bruta de 5'618.045 toneladas métricas (Tm) con un rendimiento promedio de 70,30 (Tm/ha). En los valles templados y estibaciones de la cordillera de las provincias andinas tiene la mayor superficie de producción de caña de azúcar llegando a 53.249 (ha) con una producción de 3'106.192 (Tm), según reporta (ASOCAP, 2010).

Además la producción de caña de azúcar es de 18.392 (ha) en Guayas; en las provincias de la sierra: Cotopaxi con 11.000 (ha); Pichincha con 10.200 (ha); Azuay con 10.000 (ha); Cañar con 6.254 (ha), Loja con 5.300 (ha); Chimborazo con 6.295 (ha); e Imbabura con 4.200 (ha). La Región Amazónica tiene una producción aproximada de 8.272 (ha): Sucumbíos 150 (ha); en Napo 320 (ha); en Orellana 120 (ha); en Pastaza 4.500 (ha); en Morona Santiago 1.382 (ha); y en Zamora Chinchipe 1.800 (ha). La producción nacional de panela se estima en rendimientos del 10% al 15%. La provincia de Pastaza en la actualidad tiene 10 fábricas mejoradas para la producción de panela, como resultado del Convenio de Investigación para el Mejoramiento de la Industria Panelera (CIM PA) y sin embargo se estima entre 100 y 200 pequeñas fábricas poseen pailas que trabajan con trapiches accionados con animales y consumen leña como combustible, manteniendo la tecnología rudimentaria tradicional. En el Ecuador según reporta (ASOCAP, 2010).

El Cantón Pastaza cuenta con 1213 hectáreas de caña de azúcar que están distribuidas en 30 sectores de los cuales que integran a 684 familias campesinas, con 78 centrales paneleras 12 se dedican a la producción de agua ardiente, la parroquia Teniente Hugo Ortiz, comprende 80 familias campesinas con una producción de 120 hectáreas de caña de azúcar y 5 centrales paneleras (Silva, 2003), cuatro de ellas son personales y una pertenece a la Asociación de Cañicultores de la parroquia antes mencionada, que integran 30 familias campesinas dedicadas a la producción de la panela que tiene el apoyo del gobierno local para mejorar la calidad del producto, con equipamiento a través de la gestión de la organización que se encuentra legalmente constituida para el desarrollo de la localidad, según el presidente de la Asociación de Cañicultores de la parroquia Teniente Hugo Ortiz, (Benítez, 2012).

Hoy en día existen muchas investigaciones referentes a la producción de panela a nivel de país y del mundo, pero aun el producto final no cuenta con un plan de mejoramiento industrial y socioeconómico. Por esta razón se requiere el estudio de un plan de mejoramiento a través de las BPM y como alternativa de mejorar el proceso tradicional para lograr el desarrollo industrial, para la producción de panela que brinde la calidad y la seguridad alimentaria, contribuyendo al beneficio de los productores, creación de fuentes de empleo, de todos los consumidores de este producto tradicional por su alto valor nutricional por ende al desarrollo socioeconómico de la población local y nacional.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivos generales

Elaborar un estudio para el mejoramiento industrial y socioeconómico para la obtención de la panela en la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar las condiciones de la producción tradicional de la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza.
2. Determinar las condiciones físicas y biológicas, en el proceso productivo de la panela que afectan a la salubridad del producto final, en la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la provincia de Pastaza.
3. Proponer un plan de mejoramiento industrial para proceso productivo a través del estudio de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), para la obtención de la panela que se implemente en la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la provincia de Pastaza.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

2.1.1 Introducción

Históricamente las buenas prácticas de manufactura (BPM), surgen como alternativa o respuesta a reacciones ante hechos graves, relacionados con deficiencia en la inocuidad, pureza y eficacia de los alimentos y/o medicamentos. Los primeros antecedentes de las BPM datan de 1906 en Estados Unidos, resultado de intoxicaciones por alimentos y medicamentos en la época. De aquí la importancia de tomar en cuenta de los peligros físicos y biológicos en los alimentos, definidos por el Codex Alimentarius. Estos antecedentes nacen desde 1959, como un método de la inocuidad requerido para alimentos en la NASA para el programa espacial. Siendo de aplicabilidad para toda el área alimentaria, que permita garantizar la inocuidad de los alimentos. La gran repercusión de estos hechos hizo que en Estados Unidos se creará el Acta sobre Alimentos, Drogas y Cosméticos, la misma que, constituyó la primera normativa que sirvió de marco legal inclusive para las actuales normas del Codex Alimentarius vigentes a nivel mundial (SAGP y A, 2006).

En el año 2002, en Ecuador, se expidió el decreto del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados como una alternativa para que las empresas productoras de alimentos obtengan el Registro Sanitario de sus productos, mediante el establecimiento de los principios básicos y prácticas generales de higiene en la producción de alimentos (Gobierno del Ecuador, 2002).

Este reglamento viene a complementar las normas, códigos de prácticas, reglamentos técnicos y guías de aplicación que publica el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) que sirven como guía de calidad respecto a los requerimientos de un producto dentro del sector alimenticio (IICA, 2000).

Las BPM son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Es indispensable que estén implementadas previamente, para aplicar posteriormente el Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), un programa de Gestión de la Calidad como ISO 9000. (Duran Ramírez F, 2009).

Para garantizar la seguridad del producto, se debe comenzar por verificar que las materias primas usadas sean de excelente calidad y estén exentas de contaminantes (físicos, químicos y biológicos). Por otro lado, es importante que sean almacenadas según su origen, y separados de productos terminados, como también de sustancias tóxicas (plaguicidas, solventes u otras sustancias), para impedir la contaminación cruzada. Además, se deben tenerse en cuenta las condiciones óptimas de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación. (Duran Ramírez, 2009).

La industria panelera artesanal, se ha constituido en los últimos años en la alternativa del campesino colono e indígena, que contribuye al Sumak Kawsay, que está determinado en el Art. 13 de la sección primera del capítulo II de la (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

2.2 Fundamentación filosófica

La presente investigación se basa en un paradigma positivista según:

Este paradigma tiene como escenario de investigación el laboratorio a través de un diseño pre estructurado y esquematizado; su lógica de análisis está orientado a lo confirmatorio, reduccionista, verificación, inferencial e hipotético deductivo mediante el respectivo análisis de resultados (Reichart C, 1986).

La realidad es única y fragmentable en partes que se pueden manipular independientemente, y la relación sujeto – objeto es independiente. Para este enfoque la realidad es exterior, ajeno, objetivo y puede y debe ser estudiada y por tanto conocida (Reichart C, 1986).

Del mismo modo, esto se puede observar en el caso de los estudiosos sobre el proceso de la investigación científica, como puede apreciarse en algunas de sus concepciones sobre ella. Según Hugo Cerda la investigación científica es una actividad encaminada a la solución de problemas, que se define por el uso de un método científico, un procedimiento sistemático destinado a adquirir nuevos conocimientos (CERDA H, 1992).

Adolfo Critto afirma: que la investigación científica “constituye un proceso de ajuste sistemático entre la realidad y el conocimiento o representación de ella”, mientras que para Claire Selltiz, “el objetivo de la investigación científica es descubrir respuestas a determinadas interrogantes a través de la aplicación de procedimientos científicos. Estos procedimientos han sido desarrollados con el objeto de aumentar el grado de certeza de que la información reunida será de interés para el interrogante que se estudia y que, además, reúne las condiciones de fiabilidad y objetividad” (CRITTO A, 1993)

2.3 Fundamentación legal

Se fundamentó en las siguientes normas el desarrollo del trabajo investigativo del sistema de producción para la obtención de panela.

Código de Regulaciones Federales Titulo 21, Parte 110 de la Administración de Alimentos y Drogas (SAGP y A, 2006).

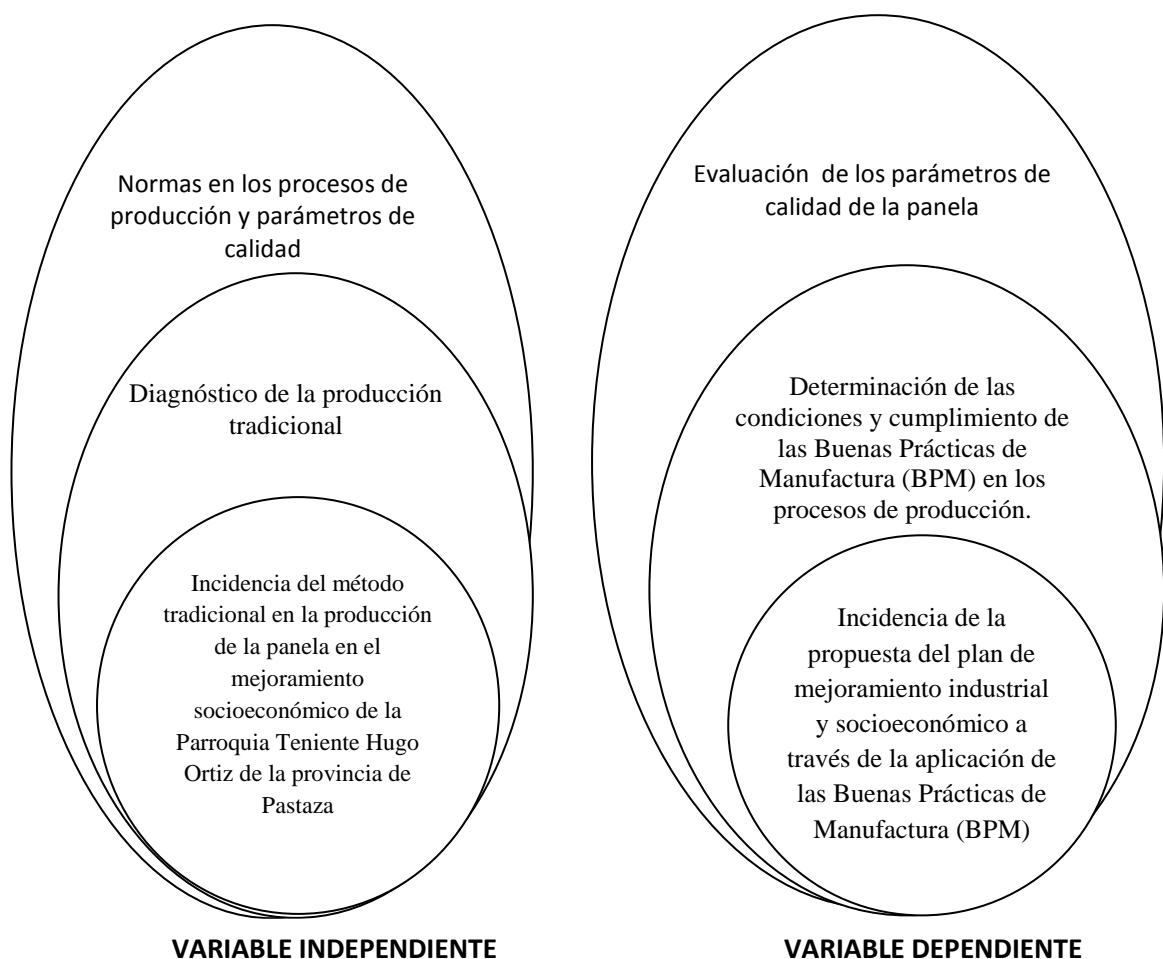
Buenas Prácticas de Manufactura del Codex Alimentarius se han realizado sucesivas correcciones y ampliaciones hasta la última revisión del año 2003 (CAC/RCP, 2003).

Es así que con base en dichas normas, en el año 2002 mediante Decreto Ejecutivo No. 3253 se crea el “Reglamento Ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados”; con el propósito de normar la actividad de la industria y comercialización (Gobierno del Ecuador, 2002).

Ley 18.284 Código Alimentario Argentino. Y las normativas INEN específicas para los productos panela granulada y en bloques. NTE INEN 2331:2002 Panela Sólida. Requisitos y NTE INEN 2332:2002 Panela Granulada. Requisitos

2.4 Categorías fundamentales

Figura 2. Organizador lógico de variables



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

2.4.1 Marco conceptual de la variable independiente

2.4.1.1 Incidencia del método tradicional en la producción de la panela en el mejoramiento socioeconómico de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la provincia de Pastaza.

Antecedentes del problema productivo

El cultivo de la caña y la extracción de los jugos muestran problemas relacionados con la competitividad y la sostenibilidad de los sistemas tradicionales de producción con índices de baja productividad de campo y utilización de tecnología industrial rudimentaria debido a la poca introducción de mejoramientos tecnológicos. (Loyo, R 2008).

En la fase de proceso se observan altos costos de cosecha y de transporte de la caña, pérdidas en la extracción de jugo en el molino, deficiencias en la limpieza y clarificación del jugo, y deficientes condiciones de calidad, del producto. Se estima que en las regiones de menor desarrollo tecnológico utilizan los jugos de caña como una bebida refrescante y energética. La baja eficiencia en los tratamientos y conservación de los jugos en lo referente a la higiene, filtrado e inhibición de crecimiento microbiano y por seguir con métodos tradicionales constituye un impacto negativo para la seguridad alimentaria. (Corpoica - Rodríguez, 2004).

También se puede señalar un inadecuado manejo de los residuos de cosecha y de proceso, que origina problemas de contaminación y representa el desaprovechamiento de recursos valorizables en otros procesos productivos que podrían generar ingresos y empleos adicionales. (Corpoica - Rodríguez, 2004).

Por otro lado, la mayor parte de la producción de jugo de caña se destina para la producción de panela y dentro de un esquema de propiedad, donde predomina una economía de subsistencia.

El mercado para los jugos es restringido por desconocimiento a su poder energético, y para la panela es competitivo en la producción, su precio no depende de los productores y consumidores, sino de las circunstancias de oferta y demanda en el mercado. (Pawar S, Dongare M, 2001).

La sustitución de la panela fundamentalmente la fabricada en forma de bloque (sólida) por el azúcar es debido principalmente a las facilidades de uso y manejo que ofrece el azúcar a nivel de consumidor, mercadeo y la presencia de impurezas. El consumo de la panela se restringe cada vez más por aspectos culturales. Así mismo, la presentación del producto en forma de bloques y empaques rústicos limita el crecimiento de la demanda, (Pawar S, Dongare M, 2001).

Generalidades de cultivo

Origen y Distribución._ La caña de azúcar considerada como materia prima fundamental en los procesos azucareros en los países cálidos, fue introducida al continente americano simultáneamente al descubrimiento del nuevo mundo por parte de los europeos. (Manrique, 2001; citado por Ahumada, 2008).

La dispersión posterior desde su lugar de origen se extiende hasta Hawái, África Oriental, Madagascar, el Medio Oriente y el Mediterráneo, y hacia las islas del Atlántico, entre ellas las islas Canarias. En 1493, Cristóbal Colón en su segundo viaje a América trae caña de azúcar a la Isla del Caribe, de donde posteriormente es llevada a Cuba, Puerto Rico, México, Colombia, Ecuador, Perú y Brasil (Osorio, 2007).

El área cultivada con caña de azúcar y la productividad difieren considerablemente de un país a otro. Brasil tiene la mayor área (5.343 millones de ha), mientras que Australia tiene la mayor productividad promedio (85.1 ton/ha). De los 121 países productores de caña de azúcar, 15 países (Brasil, India, China, Tailandia, Pakistán, México, Cuba, Colombia, Australia, USA, Filipinas,

Sudáfrica, Argentina, Myanmar, Bangladesh) concentran el 86.0% del área y el 87.1% de la producción mundial. Del total de producción de azúcar blanca cristalizada, aproximadamente el 70% proviene de la caña de azúcar y un 30% viene de la remolacha azucarera. (FAO, 2005).

Cultivo y producción de la caña de azúcar

Para poder emprender un cultivo de caña de azúcar y manejarlo bien, hay que tener muy en claro el concepto de plantilla. Plantilla se denomina al levante y desarrollo del primer corte después de la preparación, adecuación del terreno y la siembra. Hay que tener muy en cuenta que del establecimiento y desarrollo adecuado de la etapa de plantilla depende el éxito futuro del cultivo. (Loyo, 2008).

Según datos del 2008 del Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador (CINCAE), el área de cultivo de caña en el país es de aproximadamente 110.000 hectáreas de las cuales la mayoría se centra en la provincia del Guayas. Es realizada por 6 ingenios azucareros. La Troncal, San Carlos, Valdés, Isabel María, IANCEM y Monterrey, siendo los tres primeros quienes producen el 90 % del total nacional, cuya zafra se inicia en el mes de julio y termina en diciembre. La producción de azúcar se da en todo el año, trabajando seis días a la semana, el período interzafra lo realizan entre enero-febrero (CINCAE, 2008).

Los principales países productores de caña de azúcar en el año 2008 fueron:

Tabla 1. Oferta y consumo promedio de la panela a nivel mundial

País	Producción	Participación	Consumo
	toneladas)	(%)	(kg/año)
India	9857,00	71,30	10,00
Colombia	1276,00	9,20	31,20
Pakistan	743,00	5,40	5,00

Fuente. (Patiño, 2009)

Tabla 1. Oferta y consumo promedio de la panela a nivel mundial, continuación

País	Producción	Participación	Consumo
	toneladas)	(%)	(kg/año)
China	458,00	3,30	0,40
Bangladesh	440,00	3,20	3,50
Myanmar	354,00	2,60	8,00
Brasil	240,00	1,70	1,40
Filipinas	108,00	0,80	1,50
Guatemala	56,00	0,40	5,20
México	51,00	0,40	0,50
Indonesia	39,00	0,30	0,20
Honduras	27,00	0,20	4,40
Otros	172,00	1,20	--
Total	13821,00	100,00	--

Fuente: (Patiño, 2009)

Producción de caña de azúcar en Pastaza

Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el año 2000 existían 79 913 ha., de caña de azúcar a escala nacional, de los cuales la región Amazónica tiene una producción de 8272 ha., siendo la Provincia de Pastaza la de mayor producción con un 10.35% (MAGAP, 2000).

La caña de azúcar y sus derivados representan en la actualidad un rubro muy importante en la economía provincial, genera y proporciona trabajo a miles de familias de la provincia de Pastaza, a través de su participación en los procesos de cultivo, procesamiento, transportación y comercialización (ASOCAP, 2000).

La caña como materia prima

Debido a la gran cantidad de sacarosa que contiene la caña de azúcar es la principal materia prima para la agroindustria panelera.

La caña es una gramínea del género *Saccharum*, originaria de Nueva Guinea, cultivada en zonas tropicales y subtropicales, su reproducción es agámica y sus raíces muy ramificadas. Su forma es recta con tallos cilíndricos de 2 a 5 metros de altura, diámetro variable de 2 a 4 cm y nudos pronunciados sobre los cuales se insertan alternadamente las hojas delgadas (CORPOICA – FEDEPANELA, 2000).

Constituyentes de la caña

El tronco de la caña de azúcar está compuesto por una parte sólida llamada fibra y una parte líquida, el jugo, que contiene agua y sacarosa. En ambas partes también se encuentran otras sustancias en cantidades muy pequeñas (Chen, 1991).

Las proporciones de los componentes varían de acuerdo con la variedad de la caña, edad, madurez, clima, suelo, método de cultivo, abonos, lluvias, riegos, etc. Sin embargo, unos valores de referencia general pueden ser de acuerdo a (Chen, 1991).

Tabla 2. Constituyentes de la caña de azúcar

Sacarosa:	8 - 15%
Agua:	73 - 76%
Fibra:	11 - 16%
Otros constituyentes de la caña presentes en el jugo son:	
Fructosa	0.20 - 0.60%
Sales	0.30 - 0.80%
Glucosa	0.20 - 0.65%
Ácidos orgánicos	0.10 - 0.80%

Fuente: (Chen, 1991)

Composición química de la caña

La caña de azúcar está constituida básicamente por agua y azúcares en el jugo y celulosa en la fibra. Dentro de los azúcares la sacarosa se encuentra en mayor proporción. Además, a estos componentes básicos se suman otros que se encuentran en menor porcentaje tales como: cenizas, compuestos nitrogenados, ácidos y grasas. La composición química de la caña cambia de acuerdo a la variedad y manejo de cultivo; no obstante los componentes de la caña son los siguientes:

Tabla 3. Composición química de la caña

CAÑA TRITURADA	Caña (%)
Agua	73 - 76
Sólidos	24 - 27
Sólidos solubles	10 - 16
Fibra (seca)	11 - 16
Otros no azúcares orgánicos	
Proteína	0.50 - 0.60
Almidón	0.00 - 0.05
Gomas	0.30 - 0.60
Ceras, grasa, fosfátidos	0.05 - 0.15
Otros	3.00 - 5.00
COMPONENTES DELGUARAPO	SOLIDOS SOLUBLES (%)
Azúcares	75.9
Sacarosa	70.0 - 88.0
Fructosa	2.0 - 4.0
Glucosa	2.0 - 4.0
Sales	3.0 - 4.5
Ácidos inorgánicos	1.5 - 4.5
Ácidos orgánicos	1.0 - 3.0
Ácidos carboxílicos	1.1 - 3.0
Aminoácidos	0.5 - 2.5

Fuente: (James C.P. Chen, 1991)

Taxonomía y morfología

Pertenece a la familia de las gramíneas, género *Saccharum*. Las variedades cultivadas son híbridos de la especie *officinarum* y otras afines (*spontaneum*) procede del Extremo Oriente, de donde llegó a España en el siglo IX (CENICAÑA, 1982).

Es un cultivo plurianual. Se corta cada 12 meses, y la plantación dura aproximadamente 5 años. Tiene un tallo macizo de 2 a 5 metros de altura con 5 ó 6 cm de diámetro. El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo; puede propagarse por estos rizomas y por trozos de tallo (CENICAÑA, 1982).

La caña tiene una riqueza de sacarosa del 14% aproximadamente, aunque varía a lo largo de toda la recolección (CENICAÑA, 1982).

Variedades de caña panelera

La variedad de caña de azúcar a utilizar en la elaboración de panela, es de gran importancia. Se debe seleccionar los materiales de mejor adaptación a las condiciones ambientales y de cultivo, con resistencia a enfermedades y plagas, y con mayor rendimiento y productividad. Otro factor a tomar en cuenta es el nivel de sacarosa contenida por variedad (CORANTIOQUIA, 2008). Las variedades más usadas en la provincia de Pastaza para la producción de panela son la POJ 2714 y POJ 2878.

POJ 2878 (Limeña)

Obtenida de la isla de Java de tallos largos, diámetro de mediano a grueso, color amarillo verdosos, entrenudos de longitud media, hojas abiertas contiene bastante pelusa y se deshoja fácilmente, se adapta bien a diferentes ecologías, maduración tardía, floración escasa. Jugo de buena calidad producción promedio por ha es aceptable y lo mismo en rendimiento en panela, no tolera malos drenajes ni suelos ácidos (Corpoica – Sena, 1998).

En condiciones óptimas de maduración, se usa en la fabricación de panela instantánea, granulada, pastillas y redonda. Los jugos son de fácil clarificación (Osorio, 2007).

POJ 2714 (Morada)

Este material se caracteriza por tener tallos largos y cilíndricos, de diámetro grueso, color morado y entrenudos de longitud media. Su hábito de crecimiento es semirrecto, el tallo posee pelusas y se deshoja con facilidad (Osorio, 2007).

Esta variedad se adapta a la mayoría de agro-ecosistemas, además tiene una buena respuesta en suelos ácidos y suelos de ladera. La maduración de este tipo de caña de azúcar es tardía y una vez molida genera jugos de fácil limpieza (Osorio, 2007).

TECNICAÑA (1986) expresa que para tener una buena caracterización, se debe considerar:

- Altos tonelajes de caña por unidad de superficie sin decrecer la producción por lo menos hasta el quinto corte.
- Resistencia a plagas y enfermedades de importancia económica para el sistema. Amplio rango de adaptación a diferentes ecologías.
- Jugos con alto contenido de sacarosa, que sean fáciles de clarificar y den miel y panela de buena calidad y agradable sabor.
- Alto porcentaje de extracción de jugos en el molino.

Es importante establecer que no existen marcadas diferencias entre variedades de caña para miel o panela, solo hay diferencias en tecnologías de producción y la función objetivo del sistema. Entre las variedades de caña panelera con mayores rendimientos se encuentran: limeña (POJ 93), Puerto Rico (PR61632), respondiendo bien durante muchos años encontrando en las condiciones climáticas de la región su mejor aliado. Teniendo en cuenta que por las características topográficas de la región y el naturaleza de las tierras los

cultivos no pueden ser extensivos, la industrialización hasta el momento ha sido imitada a mini y pequeñas empresas productoras de Panela por métodos artesanales, (Pérez, 2008).

Siembra Las labores previas a la siembra comienzan con la adecuación del suelo que comprende principalmente labores de planificación de los lotes de caña, definir sus dimensiones y construir acequias y caminos para movilizar la caña cortada (Osorio, 2004).

Se eliminan arbustos y materiales vegetales presentes en el lote para realizar el surcado. Posteriormente viene la tarea importante de escoger la semilla de la variedad que se quiere sembrar. La caña se propaga mediante trozos de tallo o estacas, dichas estacas reciben el nombre de semillas (Osorio, 2007).

El sistema de siembra de la caña panelera depende tanto de la tecnología que se utilice como de la topografía del terreno que es un gran limitante. Se emplean dos métodos que son: a chorrillo y mateado. La siembra a chorrillo se basa en poner una semilla acostada en el fondo del surco. Se usa en terrenos con pendientes onduladas y planas o pendientes menores del 30%. El mateado es recomendado en pendientes mayores a 30%: en el mateado se utilizan semillas de 2 o 3 yemas por sitio (SENA, 1985).

Tabla 4. Principales características de las variedades de caña de mayor potencial agroecológico

Contenido de pelusa	POJ2878	PR61-632	PR11-41	RD75-11	CC 84-75
Deshoje natural	Parcial	Regular	Parcial	Difícil	Bueno
Volcamiento de tallos	Resistente	Resistente	Si (60%)	Si (55%)	Si (20%)
Floración	Baja-nula	Escasa	No	Si (13%)	No
Rajadura de corteza	No presenta	Frecuente	No	Si (5%)	Si (2%)
Presencia de latas	No presenta	No	No	Algunas	No
Contenido de pelusa	Abundante	No	No	Poca	Poca
Alto promedio de planta (metros)	2,62	2,69	3,18	3,77	3,30
Alto promedio de corte (metros)	2,14	2,21	2,66	3,12	2,94
Diámetro de tallo (cms)	2,30	2,90	2,90	2,93	3,10
Longitud entrenudos (centímetros)	9,70	9,10	10,50	10,02	7,30
Índice de crecimiento (centímetros/mes)	13,10	13,45	15,90	18,33	17,90

Fuente: (García B.H, 2006)

Tabla 4. Principales características de las variedades de caña de mayor potencial agroecológico, continuación...

Contenido de pelusa	POJ2878	PR61-632	PR11-41	RD75-11	CC 84-75
Entrenudos/mes. #	1,40	1,45	1,50	2,00	2,40
Tallos molibles. #	79167,00	108333,00	79167,00	118120,00	161332,00
Producción de caña (tn/ha)	88,40	145,7	102,20	193,50	229,80
Peso tallo molible (kilogramos)	1,12	1,34	1,27	1,64	-
Producción de semilla (tn/ha)	10,78	18,21	11,52	23,50	31,10
Producción Cogollo (tn/ha)	14,59	26,95	14,73	51,03	37,92
Producción Biomasa (tn/ha)	113,77	190,86	126,45	270,03	-
Producción de panela (tn/ha)	8,90	16,46	11,42	24,19	28,40
Producción de cachaza (tn/ha)	2,24	5,10	4,01	7,50	9,20
Bagazo verde (tn/ha)	44,70	55,10	43,01	77,40	101,10
Brix jugo B°	19,80	20,30	21,00	21,40	22,40
pp. Jugo	5,38	5,38	5,45	5,46	5,26
Azúcares reductores. %	1,10	1,30	0,90	1,10	0,51
Pol (sacarosa). %	18,30	18,90	19,90	20,10	20,80
Pureza. %	92,40	93,10	94,70	93,90	92,90
Fósforo. ppm	209,00	243,00	380,00	84,00	155,00

Fuente: (García B.H, 2006)

Es importante destacar que no existen diferencias marcadas entre variedades de caña para panela o azúcar; sólo hay diferencias en tecnologías de producción y la función objetivo del sistema. Sin embargo, vale la pena resaltar que algunas características agronómicas o industriales exigidas por la industria azucarera no son estrictamente aplicables a la producción panelera (Corpoica – Sena, 1998).

Estado de madurez o cosecha

La variedad, la edad y las condiciones físicas como el suelo, altura, clima y principalmente la presencia de luz, intervienen en el desarrollo del cultivo y cumplen una función fundamental en la producción de tallos y en la concentración de los azúcares (SENA, 1985).

El estado de madurez se puede determinar generalmente por dos métodos. El primero es el método para determinar la concentración de sólidos solubles, en

grados °Brix, mediante el uso de un refractómetro. El segundo y el más usado por la mayoría de pequeños productores es establecer el punto de madurez de la caña de acuerdo con el color verdoso de los tallos porque desprenden cerosina, la reducción de la longitud de los entrenudos y el tamaño de las hojas. Para cosechar los tallos de caña que se encuentran en estado de madurez adecuado se usan dos métodos: el corte por aparejo y el corte por entesaque o des-guie (CORANTIOQUIA, 2008).

El corte por parejo se utiliza en cultivos tecnificados y siembras comerciales, donde el método de siembra más común es el denominado "a chorrillo", el crecimiento de los tallos es uniforme y maduran a la misma edad. El corte implica todos los tallos presentes en el lote (Osorio, 2007).

El corte por entesaque o des-guie es muy empleado por los pequeños productores y es el método más adecuado en cuanto a la práctica de agricultura orgánica. Consiste en corte selectivo ya que se cosechan los tallos maduros, y se dejan en la cepa los que no han llegado a madurar hasta que alcancen este punto. La frecuencia de corte por este método depende, entre otros, de la intensidad del entesaque (tamaño de los tallos sin cortar) y de la capacidad de la cepa para producir nuevos tallos (variedad de caña, fertilidad del suelo y las prácticas culturales) (Osorio, 2007).

Transporte

Una vez que se ha cortado la caña, esta se transporta del lote al trapiche empleando generalmente mulas o en algunas ocasiones combinando el transporte con camiones y en muy pocos casos mediante el uso de carros cañeros halados por un tractor. El rendimiento del transporte de la caña depende de la distancia del lote al trapiche, de la topografía y estados de los caminos. Cuando la caña llega del campo se arruma en montones en el patio del trapiche esperando el momento de iniciar la molienda, a esto se denomina apronte de la caña. Por la escasez de mano de obra y en muchas ocasiones por falta de mulas para el transporte de la caña, se

acostumbra comenzar a cortar y transportar la caña desde varios días antes de iniciar la molienda (Osorio, 2007).

Con la BPM, el tiempo del apronte debe ser lo más corto posible para evitar la deshidratación del tallo y la aceleración en el desdoblamiento de la sacarosa (glucosa y fructuosa), lo que redundaría en disminución de la producción de panela y de su calidad (Osorio, 2007).

2.4.1.2 Diagnóstico de la producción tradicional

El cultivo de caña para la producción de jugos, mieles y panela se complementa con la transformación primaria que se produce en la agroindustria como trapiche. Esta agroindustria fundamentalmente de tipo rural mantiene una importancia en varios elementos tales como: no requiere tecnología sofisticada, emplea mano de obra no calificada en las fases de campo y fábrica, genera una gran cantidad de empleos directos e indirectamente, el cultivo de la caña con fines paneleros es considerado conservacionista en nuestro medio ambiente y el valor nutritivo del producto final es altamente calificado, en comparación con otros edulcorantes, (González, 2003).

Para mejorar la productividad en el sector panelero se requiere la introducción de tecnología sofisticada, para el tratamiento de los jugos y se puede abaratar los costos en mano de obra no calificada en las fases de fábrica y el valor nutritivo del producto final será altamente calificado, en comparación con otros productos.

Aspectos generales de la producción de panela

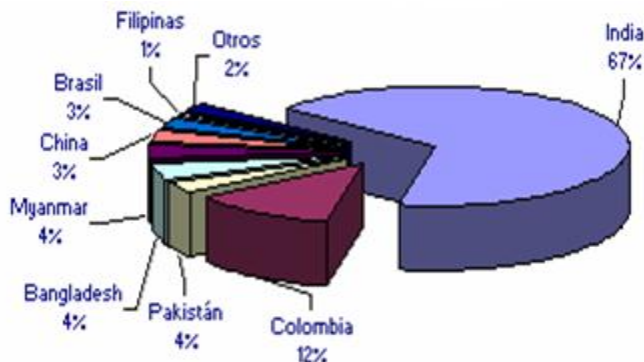
La Panela es un edulcorante con características nutritivas, obtenida mediante la concentración de los sólidos solubles totales, disueltos en el jugo de la caña de azúcar. Se presenta en forma sólida, en bloques rectangulares o cuadrados y granulados, cuyo peso varía entre 1 kg y 2 kg. (García, 2004).

La solidificación se obtiene por la compactación de la sacarosa, uniéndose mediante puentes formados por las moléculas de azúcares reductores o invertidos, principalmente glucosa y fructosa, cuando los niveles de concentración de estos azúcares son superiores al 90 %, (García, 2004).

Principales competidores

Según cifras de la FAO, 26 países producen panela, dentro de los cuales Colombia ocupa el segundo lugar después de la India, con un volumen que representa el 12,1% de la producción mundial en 2001.

Grafico 1. Distribución de la producción mundial de la panela



Fuente: FAO. La panela se registra como “azúcar no centrifugado”

Así mismo, ha sido lento el crecimiento de la producción mundial de panela con una tasa de apenas 0,21% anual entre 1992 y 2001. El comercio mundial de este producto es insignificante, ya que la producción se dirige principalmente a satisfacer la demanda interna (Moya, 2000).

El consumo de panela está siendo desplazado por otros productos sustitutos directos como el azúcar y los edulcorantes sintéticos, en indirectos como las bebidas gaseosas y los refrescos artificiales de bajo valor nutritivo. Así, la panela está perdiendo gradualmente su participación en los mercados (Moya, 2000).

Ecuador es productor de panela a pequeña escala, no obstante se ha visto afectado por la competencia del azúcar, los edulcorantes sintéticos y las bebidas artificiales; además de los nuevos requerimientos del consumidor en cuanto a calidad y presentación (Moya, 2000).

La panela es un renglón muy importante de la producción agrícola de Pastaza en términos de participación en el valor de la producción, empleo, área utilizada en caña panelera y participación en el gasto de los hogares, entre otras (Moya, 2000).

Sin embargo, el principal problema es que la mayoría de las fábricas son tradicionales y otras que han evolucionado discretamente, pero con pocos beneficios. Las plantas tradicionales por regla general tienen en una sola área donde integran todas las etapas y para varios bienes agrícolas, la tecnología no forma parte de los factores de producción y por ende se ven supeditados a que su producción adquiriera un carácter eminentemente doméstico por falta de una tecnología y conocimiento técnico apropiado debido a que en muchas zonas del cantón Pastaza no existe un sentido organizacional y falta visión empresarial, lo cual incide en una menor competitividad de la producción, respecto de otras regiones del mundo, cuyas instalaciones más modernas, estarán dispuestas en sectores separados y ubicados estratégicamente para lograr una mejor secuencia del flujo de producción y el mayor aprovechamiento energético, con superiores posibilidades de control de calidad y eficiencia operacional para regular la economía panelera(Moya, 2000).

La situación socioeconómica del sector panelero tiene su explicación en alguna medida en la baja competitividad de la agroindustria debido a que la relación entre la cantidad de panela producida y la cantidad de caña es muy variable; de igual manera, un esquema productivo dominante de propiedad parcelaria con economía agrícola dificulta la obtención de economías de escala, por la baja disponibilidad de recursos económicos, difícil acceso al crédito y por último en la falta de estrategias para la promoción comercial de la panela a nivel interno y externo (Moya, 2000).

Una de las problemáticas más importante tanto tecnológicas como económicas en la producción del panela se localiza en la etapa de cocción íntimamente relacionada con el consumo energético (Moya, 2000).

La producción panelera en la región amazónica tuvo su época de florecimiento en la década del 80 y principios del 90, más luego y en esta misma época fueron declinando su interés y sobre todo la competitividad de estos productos frente al surgimiento de otras opciones agrícolas y el surgimiento de una enfermedad en las plantaciones de caña que mermaron su producción en la región desde niveles de 22.000 ha en un momento hasta 4.500 ha, que se estima existen actualmente en posibles condiciones productivas. Hasta los días de hoy no ha sido controlada de forma efectiva esta plaga en la región para asegurar una expansión inversionista de estos cultivos hasta los niveles que en otros tiempos alcanzo (Moya, 2000).

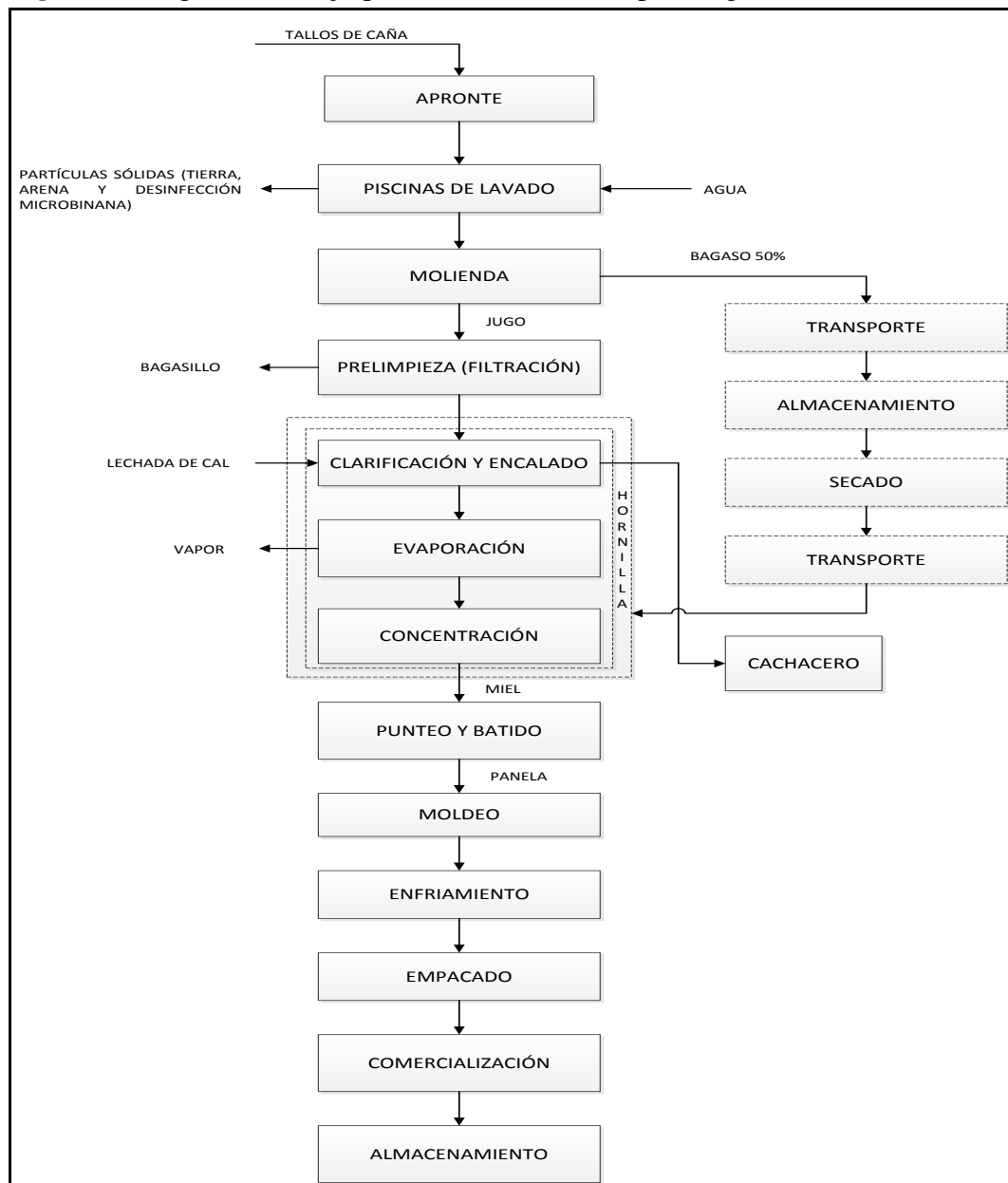
En los años 80 y principios del 90 la Industria Panelera alcanzo niveles de producción elevados tanto artesanales y semi-artesanales en la región. La producción a finales de esa década alcanzo su más alto nivel y una buena comercialización a nivel local (Moya, 2000).

Proceso de elaboración de panela

La descripción del proceso tradicional para la obtención de panela en bloques o granulada, puede quedar resumido en el siguiente flujo grama:

Corte. El proceso se inicia con el corte de la caña, cuando esta alcanza su plena madurez, esta depende de la variedad, condiciones climáticas y principalmente de la ubicación en altura sobre el nivel del mar. Los agricultores utilizan métodos empíricos en la determinación de la madurez para el establecimiento del corte, afectándose así los rendimientos de campo como de trapiche y reduciéndose la calidad de la panela, (Mosquera y colaboradores, 2007).

Figura 3. Diagrama de flujo para la elaboración de panela granulada



Fuente: Investigación de campo,

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

El proceso de elaboración de panela:

Apronte.

No es más que la recolección de la caña cortada, su transporte desde el sitio del cultivo hasta el trapiche y su almacenamiento en el depósito, previo a la iniciación de la molienda. El efecto del tiempo de apronte depende de las condiciones ambientales, de la variedad, y su retraso o demora se manifiesta negativamente sobre el peso de la caña, la inversión de los azúcares y por ende en el rendimiento y calidad de la panela. Al permanecer más de tres días en almacenamiento se presentan mayores incrementos en los contenidos de azúcares reductores, lo cual afecta la eficacia del proceso de limpieza de jugos obteniéndose panela de consistencia excesivamente blanda. (Mosquera y colaboradores, 2007).

Molienda.

Proceso mediante el cual se extrae el jugo por compresión de la caña al pasar a través de las masas o rodillos del molino, obteniéndose además, el residuo sólido llamado bagazo verde (utilizado como materia combustible) cuya humedad fluctúa entre 50 y 60% y depende del grado de extracción del molino, la variedad y grosor de la caña. Por cada 100 kg de caña que se muelen se recuperan aproximadamente 50 kg de jugo crudo. Esta relación en peso de jugo crudo a caña se denomina “extracción en peso” y puede variar entre el 40 y 60 % considerándose una buena extracción en un 55 %.(Mosquera y colaboradores, 2007).

Prelimpieza.

En esta etapa se retiran impurezas gruesas de carácter no nutricional por medios físicos (decantación y flotación en el prelimpiador), térmicos (en las primeras pailas) y bioquímicos (con los aglutinantes). Comprende dos operaciones: prelimpieza y clarificación (Osorio, 2007).

Los prelimpiadores serán de un material impermeable no poroso, y con capacidad de soportar la corrosión que producen los jugos. Usualmente se construyen de bloques de concreto, ladrillo, o bien en concreto armado. Este tipo de prelimpiadores se enchapan en azulejo, en todo su interior, así como en sus bordes. Otros materiales que se utilizan para hacer los prelimpiadores es el acero inoxidable (Aymerich y Murillo, 1998).

En el fondo del prelimpiador se construirá una salida de 38 mm de diámetro, se colocará una llave de paso, para controlar la salida de material. El objeto de esta salida es para poder evacuar el prelimpiador al final de la jornada (Aymerich y Murillo, 1998).

Ambos prelimpiadores serán con fondo en cuña, y llevarán tabletas retenedoras. El tanque tendrá una pendiente mínima del 2% hacia la salida desde cualquier dirección (Aymerich y Murillo, 1998). Todas las anteriores labores constituyen una BPM en la construcción de este equipo.

La prelimpieza de los jugos en el proceso de producción de miel de caña, consiste en eliminar por medios físicos, los sólidos y material grueso con el que sale del molino el jugo de caña crudo sin clarificar (guarapo), es importante recalcar que esta operación se da a temperatura ambiente. El objetivo de eliminar dichas impurezas es evitar la presencia de precursores que dañen el color de la miel, reducir el consumo de bagazo en la evaporación de los jugos y mantener la calidad del jugo sin que se fermente (CORANTIOQUIA, 2008).

El material que se retiene por precipitación consiste principalmente en tierra, lodo y arena; partículas de bagazo y cera. Simultáneamente por flotación se separan partículas livianas como el bagasillo, hojas, insectos, etc. Para esta separación según la BPM se usan sistemas como mallas o cedazos. Dependiendo del tamaño del trapiche este sistema se compone de uno o dos prelimpiadores. El jugo sale del prelimpiador por la parte intermedia y se dirige por gravedad hacia la primera paila o paila recibidora a través de una tubería (Osorio, 2007).

Las impurezas flotantes se deben retirar varias veces durante la molienda; también se deben retirar periódicamente los tapones de los orificios inferiores para evacuar los lodos acumulados en el fondo del prelimpiador; otra labor es asear como mínimo 2 o 3 veces durante la molienda. Todas las anteriores labores constituyen una BPM en el manejo de este equipo (Osorio, 2007).

Tanto el material flotante como el decantado en el prelimpiador, que son retirados durante el proceso de prelimpieza, para cumplir una BPM se deben depositar en un recipiente destinado para este uso (Osorio, 2007).

Se realiza una prelimpieza de los jugos, donde las partículas insolubles de gran tamaño en el jugo extraído, son sedimentadas en el prelimpiador y retiradas de forma manual. Esta separación evita que las sustancias precursoras de color se liberen por efecto del calor y contribuye además a que disminuya la cantidad de incrustaciones sólidas de las pailas, aumentando su vida útil y la tasa de transferencia de calor. (Mosquera y colaboradores, 2007)

Clarificación.

Esta fase tiene como propósito eliminar los sólidos en suspensión (bagacillos, hojas, arenas, tierras), las sustancias coloidales, otros sólidos solubles y algunos compuesto colorantes presentes en los jugos, mediante la adición de sustancias que permiten la aglomeración de dichas partículas (Osorio, 2007).

La clarificación de los jugos que se realiza con el fin de eliminar impurezas en suspensión, las sustancias coloidales y algunos compuestos colorantes presentes en los jugos, por medio de aglomeración (coagulación) inicialmente y, luego por floculación, mediante la adición de sustancias mucilaginosas como el cadillo (*Triumfetta Láppula L*), el balso (*Helio carpus popayanensis*), o el guácimo (*Guázuma Ulmifolia Lamark*), diluidas en agua o en jugo. El cadillo se divide en dos partes para su adición: la primera parte se adiciona durante el calentamiento, a una temperatura entre 60 y 70°C. Inmediatamente después de terminada la primera descachazada, cachaza negra (75 a 85 °C), se le adiciona la

segunda parte, la cachaza resultante es más clara (cachaza blanca). (Mosquera y colaboradores, 2007).

Los sólidos en suspensión, sustancias coloidales, sólidos solubles y compuestos colorantes se agregan entre sí formando una masa homogénea conocida como cachaza, la cual flota sobre el jugo y facilita la extracción manual con utensilios que se asemejan a cucharón con perforaciones (CORANTIOQUIA, 2008). La cachaza según las BPM se deposita en unos recipientes llamados cachaceras. Existen dos tipos de cachaza: la cachaza negra y la cachaza blanca (Osorio, 2007).

La cachaza negra es la capa inicial de impurezas de color negro verdoso y consistencia gelatinosa que se retira a la cachacera. La cachaza blanca es la segunda capa de impurezas, es más liviana y se retira con prontitud antes de que los jugos alcancen la temperatura de ebullición, temperatura en la cual es difícil removerla (Mosquera et al., 2003).

La cachaza reviste una especial importancia, ya que ofrece al panelero una fuente de ingreso adicional. Por su alto contenido de sacarosa, la cachaza proporciona un alto valor energético en la dieta alimenticia de cerdos, bovinos, equinos, etc. Para cumplir con una BPM la cachaza líquida se deposita en bateas para los animales y se debe suministrar en un tiempo máximo de 12 horas (Osorio, 2007).

La sustancia clarificante (aglutinante obtenidos de la maceración de las cortezas de balsa, cadillo y guásimo) se sumerge directamente en el jugo cuando se alcanza temperaturas entre 60°C y 70°C, si se llega a sobrepasar se forma sacarato de calcio que dañará el jugo (Sandoval, G.1996). La primera cachaza en ser retirada es la negra, antes de ebullición, luego se agrega más sustancia clarificante para retirar la cachaza blanca, cuando se alcanza 92°C aproximadamente (CORANTIOQUIA, 2008).

Actualmente se ha adoptado una tecnología producida por el Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de la Agroindustria Panelera en Colombia (CIMPA) la cual permite separar esta operación en prelimpieza en frío, con el uso de un nuevo implemento que puede ser utilizado en serie o individualmente logrando disminuir las impurezas presentes en los jugos, aumentando en un 35% la eficiencia de proceso en fabrica y la calidad del producto final. (Mosquera y colaboradores, 2007).

También debe hacerse un ajuste de la acidez de los jugos hasta llegar a un pH de 5.8, lo cual se logra agregando parte de solución de lechada de cal que se prepara con 200g de cal en 200l de agua, produciéndose la clarificación propiamente dicha. Por último se hace el descachazado final teniendo en cuenta que se deben mantener los jugos con un pH de 5.8. De esta forma en la prelimpieza y clarificación se remueve hasta cerca del 90% de las impurezas presentes y que son posibles de remover por medios físicos en el jugo frío y ligeramente caliente. (Mosquera y colaboradores, 2007).

Los efectos de prelimpieza han sido la eliminación en porcentajes superiores al 70% de los blanqueadores químicos. Por cada 100kg de caña en proceso se obtienen como producto de la limpieza de los jugos entre 2 y 8 kg de cachaza, estimándose un promedio de 4 kg. (Mosquera y colaboradores, 2007).

Aglutinante para la producción de panela

Es una sustancia que se usa en la clarificación de jugo de caña de azúcar, y su efecto es propiciar la floculación y aglutinación de las impurezas. Existen varias sustancias clarificantes y cuando son de origen vegetal se denominan mucilago. Los mucilagos son sustancias viscosas extraídas de los tallos, hojas, frutas y raíces maceradas de varias especies vegetales (la acción aglutinante de ciertos compuestos naturales permitidos dentro de las BPM como los cadillos, el balso, el guásimo). Para su uso se maceran las partes seleccionadas de las plantas y se mezclan con agua. Una vez mezcladas las sustancias suelen cambiar de color y viscosidad, cuando esto sucede se puede adicionar al jugo de caña para su

clarificación (Mosquera et al, 2003).

La planta más usada en el proceso de clarificación es el balso; es un árbol de 25 metros de altura, de hojas simples y alternas, inflorescencias terminales, frutos elipsoides a ovoides pequeños, de color rojizo y semejantes a un sol, se encuentra entre los 500 y 1.800 m.s.n.m., con un rango de temperatura media entre 18°C y 24°C, se desarrolla bien sobre suelos húmedos, a orillas de quebradas o nacimientos de agua; tolera suelos secos, ácidos y de baja fertilidad; para multiplicar el balso se recomienda la propagación sexual (Mosquera et al, 2003).

BPM, el mucílago debe lavarse bien, con agua potable y haciendo la fricción necesaria para eliminar la tierra, antes de ser usado; para su elaboración será colocado en recipientes limpios con agua potable (Aymerich y Murillo, 1998). Se debe aplicar 2,5 Litros de la solución preparada, por cada cien litros de jugo sin clarificar. La solución aglutinante se debe preparar máximo cada seis horas para evitar su deterioro microbiológico (Rotta, 1988).

La temperatura de adición del balso afectará al proceso, ya que si se adiciona a baja temperatura (menor a 55°C) el proceso de limpieza se retrasará afectando el producto y si se agrega a alta temperatura mayor a 80°C, el proceso de separación de impurezas no será eficiente y la solución que se agrega le conferirá al jugo un color verde que permanecerá en la panela (Bravo, 2004).

Evaporación y Concentración

Esta fase sigue a la clarificación, el calor suministrado es aprovechado básicamente en el cambio de fase de agua (de líquido a vapor), allí se elimina cerca del 90% de agua presente. Durante esta operación se alcanzan temperaturas cercanas a los 96°C y empieza el aumento de concentración de azúcares en el jugo para dar origen a la miel de caña (Duran, 2009).

La evaporación se efectúa con la ayuda de hornos quemadores utilizando el bagazo de la misma caña. También se utilizan una serie de combustibles

auxiliares, tales como leña, llantas, carbón mineral. Para cumplir con una BPM estos tipos de combustibles no se deben utilizar porque producen graves problemas de contaminación, debido a la emisión de gases tóxicos como monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. La leña cortada nunca se repone, lo que produce la deforestación de las zonas aledañas al trapiche y de las cuencas hidrográficas (Osorio, 2007).

Esta evaporación se efectúa en simples toneles metálicos en los trapiches pequeños o en un tren de 3-4 recipientes rectangulares en los más grandes. El horno panelero está compuesto por: cámara de combustión, el cenicero, ductos de humo, chimenea, pailas o calderos, como partes principales (Durán, 2009).

El jugo clarificado pasa a la zona de cocción donde se encuentran las hornillas, la chimenea y el precalentador. Es aquí donde se realiza el proceso de evaporación y concentración del jugo que proviene de la molienda. Las etapas de evaporación y concentración de los jugos según Mosquera et al (2007), consiste en la extracción del agua presente en el jugo en forma de vapor de agua mediante la transferencia de energía térmica. Se estima que el contenido de los sólidos solubles al inicio de esta fase va desde 16 a 21 °Brix hasta 90 o 94 °Brix en el que se alcanza el punto de miel o panela. Las mieles alcanzan una temperatura promedio de 120°C. El volumen de jugo clarificado pasa a una paila en la que se divide en dos o tres partes, dependiendo de las costumbres del melero (operario a cargo del proceso) y cantidad de jugo clarificado, con el fin de facilitar su manejo, mejorar la eficiencia de la evaporación y aumentar la calidad final de la panela. (Mosquera y colaboradores, 2007).

La determinación del punto de panela se efectúa mediante la medición de temperatura y concentración de la miel, sin embargo un operario experimentado puede verificar la velocidad de escurrimiento o la consistencia de la miel previamente enfriada en agua, entre otros aspectos; para saber que el producto está listo para la siguiente etapa (Mosquera et al, 2007). El “punto” de panela, depende de la altura sobre el nivel del mar. Por ejemplo para panela en bloque, entre 118-

122°C, se alcanza un porcentaje de sólidos solubles entre 88-94°Brix, y para panela granulada entre 125-128°C el cual corresponde a un porcentaje de sólidos entre 96-98°Brix (Guamán, 2006).

Punteo

En el proceso de punteo, el punto final se puede identificar visualmente por la formación de grandes burbujas o películas muy finas y transparentes o tomando una muestra de miel con una espátula e introduciéndola inmediatamente en un recipiente con agua fría y se evalúa su fragilidad o quebrado. El punteador toma la decisión de retirarla o no del fondo de acuerdo con estos resultados. (Mosquera y colaboradores, 2007).

Batido y moldeo

En recipientes de acero inoxidable mediante agitación vigorosa de forma manual, e intermitentemente con una pala de madera durante aproximadamente 15 minutos. Después de un período de agitación inicial de unos tres a cuatro minutos, las mieles se dejan en reposo; gracias al aire incorporado, comienzan a crecer en la batea; se reinicia la agitación; este proceso se repite dos o tres veces. El tiempo de batido y volumen alcanzado por las mieles depende del grano o textura, el cual básicamente se relaciona con los °Brix y la pureza de las mieles, para posteriormente ser llevado a los moldes si el proceso fuera para obtener panela en bloques, en tanto si fuera para panela granular habría que continuar con el proceso de batición y enfriamiento seguido de un proceso de operación de desintegración. (Mosquera y colaboradores, 2007).

Secado y empaque

Cuando la panela se ha secado y enfriado, se extrae de los moldes, se envasa en bolsas plásticas para su transportación y su almacenaje (Mosquera y colaboradores, 2007).

En esta etapa es importante tener en consideración que el producto obtenido durante el punteo está libre de contaminación microbológica. Se debe aislar de las anteriores y mantener el máximo de cuidado para no recontaminar el producto y con ello disminuir su vida útil (CORANTIOQUIA, 2008).

El personal, equipos y utensilios deben estar limpios y libres de contaminación, en todo momento, al igual que el cuarto de batido y moldeo. Este debe estar libre de la presencia de insectos y animales. El agua donde se lavan los utensilios debe cambiarse mínimo cada cuatro horas. La temperatura de secado no debe ser muy alta (CORANTIOQUIA, 2008).

El producto no se debe empacar en caliente, ni colocarse para su enfriamiento o empaque en un sitio desaseado. El empaque no solo debe proteger el producto sino identificar la industria alimenticia que lo produce y propiedades. En esta etapa es importante tener en consideración que el producto obtenido durante el punteo está libre de contaminación microbológica. Se debe aislar de las anteriores y mantener el máximo de cuidado para no recontaminar el producto y con ello disminuir su vida útil (CORANTIOQUIA, 2008).

Empaque y Almacenamiento

En el momento de realizar el empaque es importante considerar los siguientes criterios el tipo de material adecuado para empacar la panela, conocer las recomendaciones que se deben tener en cuenta para un almacenamiento apropiado de la panela (CORANTIOQUIA, 2008).

En Antioquia la panela generalmente se empaca en bolsas de papel con una capacidad para 24 kilos, aunque en algunas zonas se encuentra la caja de cartón de 20 y 24 kilos. La panela se recomienda venderla empacada en papel termoencogible como se aprecia en la figura 5. Sin embargo el empaque no es quien debe asegurar la calidad del producto, ya que se aumenta la vida útil al producto cuando se tienen en cuenta los siguientes parámetros; bajo contenido de humedad, alto contenido de sacarosa y producida bajo buenas prácticas de

manufactura (B.P.M.). (CORANTIOQUIA, 2008).

Figura 4. Panela empacada en termoencogible



Fuente: (Osorio, 2007)

Utilizar el empaque de cartón por ser un elemento que protege el producto de la humedad exterior, es higiénico y de fácil manipulación. Da buena estabilidad de la carga durante el arrume y transporte del mismo. Las bodegas que se utilicen para el almacenamiento de panela deben ser cubiertas, que tenga un ambiente seco, con buena ventilación, las cajas con la panela se deben colocar sobre estibas de madera, separadas de las paredes para protegerlas de la humedad, el derrame de líquidos, ataque de plagas y roedores y las demás suciedades. (CORANTIOQUIA, 2008).

El empaque debe realizarse en el momento en que el producto alcanza una temperatura similar a la del ambiente. Si el producto es empacado caliente, se creará en el interior de la caja un ambiente húmedo y caliente, que provoca rehumidificación, favorable al desarrollo de microorganismos. Por el contrario si se deja mucho tiempo sin empacar en el trapiche se contamina con los microorganismos del mismo. En la bodega no se debe guardar objetos y empaques o productos que generen olores o sabores pudieran contaminar la panela ya que es

un producto que absorbe fácilmente olores. La bodega debe ventilarse durante el día en los periodos de baja humedad relativa y cerrarla durante la noche. (CORANTIOQUIA, 2008).

2.4.1.3 Normas en los procesos de producción y parámetros de calidad

Criterios para evaluar la calidad de la panela

Para evaluar la calidad de la panela existen dos criterios (CORANTIOQUIA, 2008).

Calidad organoléptica o sensorial.

Estos relacionados con el olor, sabor, color, y textura del producto citados en el decreto 3075 de 1997. Es importante diferenciar factores en el producto terminado sólido y en su presentación líquida (agua panela) sea fría o caliente, además debe entenderse que la calidad es el resultado de las buenas prácticas o cuidados tenidos desde el cultivo, fertilización, corte, alce y transporte hasta terminar en el proceso de fabricación en el trapiche. Ninguno de estos cuidados es aislado y la sumatoria de los mismos redundará en la calidad final del producto.

Textura: Corresponde a la dureza del producto, ésta no debe ser tan alta que dificulte su fragmentación, ni blanda y melcochuda, que sin ser indicativo de mala calidad reduce su vida útil. Tampoco debe estar revenida pues ésta característica es la resultante del exceso de humedad y malas Condiciones de almacenamiento.

Color: Debe ser natural en: la gama de las tonalidades cafés, sin llegar al anaranjado fuerte (corresponde usualmente a colorantes adicionados) ni al chocolate oscuro. Este parámetro tan determinante en el mercadeo de la panela no debe ser tan tenido en cuenta dado que esta característica puede corresponder en muy buena parte a las condiciones genéticas de la variedad de caña utilizada “El color no garantiza la calidad”.

Sabor: Dulce, libre de sabores fermentados, ácidos metálicos o ajenos a la naturaleza del producto.

Apariencia: Limpia, translúcida, no turbia ni opaca y libre de residuos sólidos como bagazo o insectos.

Integridad: Debe ser completa sin presentar faltantes, desportilladuras o fragmentos en el caso de ser empacada.

Inocuidad: Libre de sustancias o aditivos prohibidos por la legislación sanitaria nacional, como colorantes y blanqueadores (estos solamente se pueden comprobar mediante análisis en laboratorio)

En presentación líquida: El producto en solución, es decir como agua panela debe ser translúcido, sin grasa en la superficie y en lo posible libre de sedimentos en el fondo, no debe presentar notas ácidas (salvo que se le haya adicionado algún saborizante) ni fermentadas.

2.4.2 Marco conceptual de la variable dependiente

2.4.2.1 Incidencia de la propuesta del plan de mejoramiento industrial y socioeconómico través de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Principios de buenas prácticas de manufactura

Las buenas prácticas de manufactura (BPM), son un conjunto de principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción (Albarracín y Carrascal, 2005).

Históricamente las BPM surgen como una respuesta ante hechos graves (algunas veces fatales), relacionadas con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de alimentos y/o medicamentos. Los primeros antecedentes de las BPM datan de 1906 en Estados Unidos de América y se relacionan con la aparición de una novela donde se describía las condiciones de trabajo imperantes en la industria frigorífica de la ciudad de Chicago; esto tuvo como consecuencia una reducción del 50% en el consumo de carne y varias muertes. A partir de este hecho se creó el “Acta sobre Drogas y Alimentos”, que en esencia se trataba de la pureza de alimentos y fármacos, y la prevención de adulteraciones, varios años más tarde se introduce en este documento el concepto de inocuidad y en 1962 se crea la primera guía de buenas prácticas de manufactura, la misma que se ha modificado hasta llegar al actual Código de Regulaciones Federales Título 21, Parte 110 de la Administración de Alimentos y Drogas (SAGP y A, 2006).

Por otro lado en 1969, la FAO publicó una serie de Normas recomendadas (Series CAC/RS) que incluían los “Principios Generales de Higiene de los Alimentos” que a partir de 1981 se transformaron en Codex Alimentarius, publicado en su versión completa en 1989 para ser distribuido a través de la FAO y la OMS, en cuanto a la norma de Buenas Prácticas de Manufactura del Codex Alimentarius se han realizado sucesivas correcciones y ampliaciones hasta la última revisión del año 2003 (CAC/RCP, 2003).

El Ecuador se interesó en la creación de un reglamento en Buenas Prácticas de Manufactura debido a las exigencias de la Organización Mundial de Comercio (OMC) para el cumplimiento de normas internacionales (Codex Alimentarius, regulaciones de FDA, etc.); para impedir la difusión de enfermedades de los animales, las plagas vegetales y la contaminación de los alimentos (FAO/OMS, 2005). Es así que con base en dichas normas, en el año 2002 mediante Decreto Ejecutivo No. 3253 se crea el “Reglamento Ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados”; con el propósito de normar la actividad de la industria y comercialización (Gobierno del Ecuador, 2002). El Reglamento

Ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados está organizado como se muestra en las Tabla 5.

Tabla 5. Partes del Reglamento Ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura

Títulos	Capítulos	Artículos
TÍTULO I	Capítulo I AMBITO DE OPERACIÓN	Art. 1
TÍTULO II	Capítulo único DE LAS DEFINICIONES	Art. 2
TÍTULO III REQUISITOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Capítulo I DE LAS INSTALACIONES	Art. 3 - Art. 7
	Capítulo DE LOS EQUIPOS Y UTENSILLOS	Art. 8 - Art. 9
TÍTULO IV REQUISITOS HIGIÉNICOS DE FABRICACIÓN	Capítulo I PERSONAL	Art. 10 - Art. 17
	Capítulo II MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	Art. 18 - Art. 26
TÍTULO IV REQUISITOS HIGIÉNICOS DE FABRICACIÓN	Capítulo III OPERACIONES DE PRODUCCIÓN	Art. 27 - Art. 40
	Capítulo IV ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	Art. 41 - Art. 51
	Capítulo IV ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN	Art. 53 - Art. 59
TÍTULO V GARANTIA DE LA CALIDAD	Capítulo único ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	Art. 60 - Art. 67
TÍTULO VI PROCEDIMIENTOS PARA LA CONCESIÓN DEL CERTIFICADO DE OPERACIÓN SOBRE LA BASE DE LA UTILIZACIÓN DE BPM	Capítulo único DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	Art. 60 - Art. 67
	Capítulo I DE LA INSPECCIÓN	Art. 68 - Art. 78
	Capítulo II DEL ACTA DE INSPECCIÓN DE BPM	Art. 79 - Art. 90
	Capítulo III DEL CERTIFICADO DE OPERACIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Art. 81 - Art. 83
	Capítulo IV DE LAS INSPECCIONES PARA LAS ACTIVIDADES DE VIGILANCIA Y CONTROL	Art. 84 - Art. 87

Fuente: Reglamento ecuatoriano BPM. (Registro Oficial 696, 2002)

Los títulos III, IV y V con sus respectivos capítulos constituyen la base del “Formulario de BPM de alimentos” que recomienda el Ministerio de Salud Pública del Ecuador para verificar el cumplimiento del reglamento, ya sea para el autocontrol o para verificar el cumplimiento del reglamento, ya sea para el autocontrol o para la inspección previa al certificado técnico de funcionamiento de una planta de alimentos; por lo tanto, estos capítulos son los que se establecen como referencia de la aplicación de los principios de buenas prácticas de manufactura (MSP, 2008).

2.4.2.2 Determinación de las condiciones y cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en los procesos de producción.

Instalaciones

En este capítulo se hace referencia a los requisitos para las instalaciones donde se producen alimentos, las mismas que deben estar alejadas de las siguientes zonas: áreas contaminadas, lugares expuestos a invasiones de plagas y zonas en las que no pueden ser retiradas de manera eficaz los tanto los desechos sólidos como líquidos. En cuanto a las edificaciones se especifica que los pisos, paredes y techos deben ser de material lavable, las superficies y materiales, particularmente los que están en la línea de producción, no pueden ser tóxicos, y deben ser fáciles de mantener, limpiar y desinfectar, además las instalaciones deben favorecer un control efectivo y dificultar el acceso de plagas (Gobierno del Ecuador, 2002).

Instalaciones en agroindustrias paneleras

A nivel de Latinoamérica existen reglamentos de buenas prácticas de manufactura específicos para agroindustrias paneleras, en estos existen requisitos en instalaciones que comprenden los siguientes aspectos:

- Una agroindustria panelera debe localizarse lejos de focos de contaminación y viviendas. Los alrededores deben mantenerse limpios y libres de acumulaciones de materiales, equipos en desuso, basuras, chatarras, malezas,

aguas estancadas, bagazo, o cualquier otro elemento que favorezca el albergue de contaminantes y plagas (DGNTI, 1997).

- Una planta procesadora de caña debe estar distribuida de tal manera que se cuente con las siguientes zonas: patios de maniobra, zona de recepción de la caña, molienda, zona de prelimpiadores y tanques de paso, zona de almacenamiento y secado del bagazo, zona de procesamiento de jugos y zona de moldeo de dulce, empaque y almacenamiento. Además la planta se puede construir en desniveles para aprovechar la gravedad para el movimiento de los jugos y se recomienda ubicar lavamanos en las zonas de producción. En la zona de procesamiento, moldeo de dulce, empaque y almacenamiento deberá evitarse las paredes de madera al menos hasta una altura de 1.2 metros o lo que requiera la operación (Aymerich y Murillo, 1998).
- En cuanto a la disposición de desechos, el bagazo no debe ser acumulado alrededor del motor y la cachaza no debe estar regada alrededor del trapiche. El diseño de los sistemas eléctricos y su instalación debe evitar accidentes, especialmente, alrededor de la zona de secado de bagazo (Aymerich y Murillo, 1998). No se deben almacenar mieles, jarabes de maíz, azúcar y otros edulcorantes de otras plantas paneleras (MSP, 2008).

Equipos y utensilios

Los equipos y utensilios utilizados en la manipulación de los alimentos deben ser contruidos de materiales inertes, resistentes al uso y a la corrosión. Los acabados deben ser lisos, no porosos, no absorbentes y libres de defectos, grietas, irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos microorganismos. En el caso de mesas y mesones, superficies lisas, sin aristas, de materiales resistentes, impermeables y lavables, cabe recalcar que los equipos deben ser instalados y ubicados según la secuencia lógica del proceso, además cuando se requiera sustancias para el funcionamiento o mantenimiento del equipo, se debe tener el cuidado de que estas sean de grado alimenticio (Gobierno de Ecuador, 2002).

Equipos y utensilios en agroindustria panelera

En los reglamentos guías y normas latinoamericanas específicas para panela se señala los siguientes aspectos en cuanto a equipos y utensilios:

- El motor debe ubicarse delante de la zona de recepción, las bases donde se asienta deben ser de concreto con los pisos alrededor, además sí el motor es de diesel debe preverse alrededor de sus pedestales un caño que pueda recoger posibles derrames de aceite o diesel. En cuanto a los prelimpiadores y tanque de paso deben ser del material correcto y estar acorde con la línea de flujo del proceso, el tanque de paso debe acumular máximo lo equivalente a una parada, tarea o batch (Aymerich y Murillo, 1998).
- El motor debe estar calibrado, limpio y se debe colocar una barrera física para evitar que las partes o el lubricante contaminen los jugos (IICA-SAIA, 2006). El material usado en los equipos y utensilios debe ser acero inoxidable (DGNTI, 1997).

Personal

En este capítulo se describen los requerimientos que deben cumplir las personas que están contacto directo con los alimentos así como la importancia de poseer un estado de salud óptimo y realizarse exámenes periódicos. La capacitación debe asegurar que el personal comprenda y maneje los controles de calidad; y que valore la importancia del monitoreo y acciones correctivas. Debe cumplir responsablemente las prácticas higiénicas, como limpieza y actitud responsable durante la elaboración de los alimentos en la planta. Por último, se recuerda que la empresa debe proporcionar la vestimenta ideal que comprenda uniformes, calzado, mascarilla, gorros y guantes según se requiera (Gobierno del Ecuador, 2002).

Personal en agroindustrias paneleras

Las normativas latinoamericanas de BPM en la elaboración de panela puntualizan los siguientes aspectos en cuanto al personal que labora en la planta:

- Dadas las características de la agroindustria panelea, en la cual se da la evaporación de grandes cantidades de agua; el manejo de la caña de azúcar; de bagazo y leña; de moldes; etc., el personal debe usar ropa de trabajo específica para el proceso y es necesario que la planta existan duchas y casilleros para el aseo y cambio de indumentaria, antes y al salir de la jornada (Aymerich y Murillo, 1998).
- En cuanto a la indumentaria se detalla el uso de gorro o cofia, overol o delantal, guantes y zapatos cerrados (IICA-SAIA, 2006). También se recalca que los operarios puedan ser una fuente de contaminación muy importante por esta razón es indispensable que posean hábitos de higiene enfocados especialmente al correcto lavado de manos y al adecuado comportamiento en el proceso se encuentra en contacto directo con la panela (DGNTI, 1997).

Materias Primas e Insumos

En el reglamento ecuatoriano se especifica que no debe aceptarse materias primas e ingredientes que contengan parásitos, microorganismos patógenos, como sustancias tóxicas, ni materias primas en estado de descomposición o extrañas y cuya contaminación no pueda reducirse a niveles aceptables en los procesos de producción de la planta. Las materias primas deben ser almacenadas en sitios específicos y separados de las áreas de producción; en el caso de requerir descongelación, esta debería llevarse a cabo en condiciones controladas para evitar desarrollo de microorganismos. En lo que se refiere al agua debe ser agua potabilizada ya sea como materia prima, para producir hielo o para la limpieza, y en el caso que se vaya a reutilizar agua recuperada se debe demostrar su aptitud para el uso (Gobierno del Ecuador, 2002).

➤ **Materias primas e insumos en la agroindustria panelera**

Se identifican tres tipos de materias primas: la caña de azúcar, los mucilagos vegetales y cal. En el caso de la caña, iniciar el proceso lo más pronto después de la cosecha, para evitar el aumento de la población microbiana que cause deterioro, en cuanto al mucilago vegetal, debe estar libre de impurezas; y finalmente, se debe revisar la calidad de la cal o de aditivos en el proceso, para garantizar que no contribuyen a una contaminación cruzada en el producto final (Aymerich y Murillo, 1998).

Operación de producción

En esta sección se menciona que el proceso de producción debe cumplir con las normas técnicas y procedimientos previstos para el mismo, se debe evitar la contaminación del producto, y debe facilitar la higiene y Sanitización para garantizar la inocuidad del producto. Se deben controlar los procesos de reducción de microorganismos (tratamiento térmico, tiempo, temperatura, humedad, congelación, etc.); todas las operaciones deben llevar un registro de control de peligros, observaciones y advertencias (Gobierno del Ecuador, 2002).

➤ **Operaciones de producción en agroindustria paneleras**

En cuanto a las operaciones de producción en agroindustrias paneleras se resaltan aspectos como:

- Se prohíbe el uso de llantas de vehículos como combustibles en el horno. La importancia de la medición de las cantidades de los aditivos añadidos para evitar contaminación y características no deseables en el producto final (Aymerich y Murillo, 1998).
- El acopio de la caña de azúcar debe realizarse sobre tarimas o pellets para evitar contaminación con el suelo (DGNTI, 1997).

- Durante el proceso se identifican puntos de control como:
 - a) Que los lubricantes usados en el molino no contaminen los jugos.
 - b) El valor de pH de los jugos.
 - c) La aplicación del aglutinante vegetal debe ser en dosis y temperatura adecuada.
 - d) El uso de reguladores de pH permitidos debe ser en dosis y temperaturas adecuada.
 - e) El retiro efectivo de cachaza.
 - f) El punteo se debe hacer a temperatura adecuada.
 - g) Empacar panela cuando éste fría.
 - h) El uso de empaques y condiciones de almacenamiento (IICA-SAIA, 2006).

Envasado, etiquetado y empaquetado

En el reglamento ecuatoriano se menciona que todos los productos debe ser envasados y empaquetado debe ofrecer protección adecuada a los alimentos para reducir al mínimo la contaminación y así evitar daños; en el etiquetado debe contener el número de lote, fecha elaboración y caducidad, la identificación del fabricante y la información adicional que exige la norma técnica de rotulado. Antes de realizar estas operaciones debe verificarse que el área tenga una higiene adecuada, que los alimentos correspondan con los materiales de envasado y que estos se encuentren limpios y desinfectados si es el caso (Gobierno del Ecuador, 2002).

Envasado, etiquetado y empaquetado en agroindustrias paneleras

Para el envasado, etiquetado y empaquetado se detalla que en las plantas productoras de panela se debe escoger maquinaria empacadora que no contamine el producto final y se debe evitar el uso de moldes de madera para la panela en bloque. El material de empaque que se recomienda por práctico y económico es polietileno de baja densidad (Aymerich y Murillo, 1998). Los materiales prohibidos para embalaje de panela son costales reciclados y otros no sanitarios.

Se considera la opción de reempacar panela en establecimientos autorizados y que cumplen con las condiciones sanitarias requeridas para la dicha actividad (MSP, 2004).

Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización

El reglamento ecuatoriano establece que los lugares donde se almacenen los productos terminados deben mantener adecuadas condiciones higiénicas y ambientales para evitar el deterioro o una posible contaminación. No se permite almacenar o transportar alimentos junto con sustancias consideradas tóxicas y peligrosas. El producto terminado debe ser distribuido en vehículos de características que lo protejan de alteraciones y contaminación (Gobierno del Ecuador, 2002).

La comercialización y expendio deben garantizar la conservación y protección de los alimentos para ello se dispondrá de vitrinas o estantes de fácil limpieza, a sí mismo se dispondrá de equipos necesarios para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales de almacenamiento y se le otorga responsabilidad al representante legal del establecimiento de comercialización en cuanto a las condiciones sanitarias exigidas por el alimento para su conservación (Gobierno del Ecuador, 2002).

Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización en agroindustrias paneleras

En los reglamentos latinoamericanos de Buenas Prácticas de Manufactura específicas para panela se resaltan aspectos como el control efectivo de plagas en las bodegas de almacenamiento para: insectos voladores y rastreros, roedores y pájaros (Aymerich y Murillo). En cuanto al almacenamiento, es importante que el producto terminado no se mezcle con desechos, materia prima u otros productos (floculante, antiespumante, sustancias detergentes para limpieza) utilizados para el proceso (IICA-SAIA, 2006).

2.4.2.3 Evaluación de los parámetros de calidad.

Garantía de la calidad

En el reglamento ecuatoriano se resalta la importancia de un sistema de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento desde la recepción de materias primas e insumos hasta la distribución de alimentos terminados. Dicho sistema debe como mínimo considerar los siguientes aspectos: documentación de la planta, equipos y procesos, documentación (procedimientos e instructivos) que cubra todos los factores que puedan afectar la inocuidad de los alimentos, (Gobierno del Ecuador, 2002).

POE (Procedimientos operativos estándar) y POES (Procedimientos operativos estándar de Sanitización).

La correcta documentación de un programa de buenas prácticas de manufactura se denomina plan y se consigue cuando el programa posee procedimientos estándar escritos para las diferentes operaciones que se realizan en la industria alimenticia, en muchos casos las buenas prácticas de manufactura incluyen procedimientos que ya están implementados en un procesador de alimentos pero que no están documentados (SAGP y A, 2007).

Los procedimientos estándar de operación o la denominada norma de fabricación se utilizan para garantizar que lo que se produce no se deteriora o contamina y que realmente es lo que el cliente espera. Estos procedimientos incluyen: las especificaciones de materia prima, materiales de empaques, etc.; además de los procedimientos de fabricación y los controles (hojas de registro, acciones correctivas), también incluyen las especificaciones de producto final (Jiménez e tal, 2000).

Por otro lado, los procedimientos operativos estándar de Sanitización (POES), son prácticas y procedimientos de saneamiento escritos que un

establecimiento elaborador de alimentos debe desarrollar e implementar para prevenir la contaminación directa o la adulteración de los alimentos que allí se producen, elaboran, fraccionan y/o comercializan. Si el establecimiento detectara que el POES falló en la prevención de la contaminación o adulteración del producto, se deben implementar medidas correctivas, que incluya la correcta disposición del producto afectado, la reinstauración de las condiciones sanitarias adecuadas y la toma de medidas para prevenir su recurrencia. El establecimiento debe llevar registros diarios suficientes para documentar la implementación y el monitoreo de los POES (ANMAT, 2008). Los POES para las plantas alimenticias son los siguientes:

- Cada local/establecimiento debe contar con su propio “Manual de BPM” donde se describen los POES, es decir, todos los procedimientos de limpieza y desinfección que se realizan periódicamente antes y durante las operaciones. Los POES deben identificar procedimientos de saneamiento que se realizan durante las operaciones (SENASA, 2005).
- Los POES pre-operación son identificados como tales, realizados previo al inicio de las actividades/operaciones e indican como mínimo, los procedimientos de limpieza de la superficie e instalaciones en contacto con los alimentos, equipamiento y utensilios.
- Los POES operacionales se refieren a los procedimientos sanitarios diarios que el establecimiento realizará durante las operaciones para prevenir la contaminación directa de productos o su alteración. Los procedimientos establecidos durante el proceso deberán incluir: limpieza y desinfección de equipos y utensilios durante los intervalos en la producción, higiene del personal (higiene de las prendas de vestir externas y guantes, cobertores de cabello, lavado de manos, estado de salud, etc.) y el manejo de los agentes de limpieza y desinfección en áreas de elaboración de productos (ANMAT, 2008).

- Estos procedimientos deben ser monitoreados, su eficacia debe ser verificada y en caso de considerarse necesario, revisados con cierta frecuencia. Los POES son desarrollados para todas las operaciones y todos los turnos de actividad. Resulta esencial el entrenamiento de los empleados para la aplicación de POES y el énfasis en la importancia de seguir las instrucciones de cada procedimiento para lograr la inocuidad de los productos (SENASA, 2005).

Calidad físico - química:

Se fundamenta en la resolución 002284 de junio 27 de 1995 (vigente en la actualidad) emanada del Ministerio de Protección Social en el artículo 3. “Artículo 3ero: De los requisitos de la calidad de la panela: COLORANTES”

Tabla 6. Requisitos físicos - químicos

REQUISITOS	MÍNIMO	MÁXIMO
Azúcares reductores,	5.5	-
Azúcares no reductores	-	83.0
Proteínas en % (Nitrógeno)	0.2	-
Cenizas en %	0.8	-
Humedad en %	-	9.0
Plomo expresado con Pb	-	0.2
Arsenio expresado como As en mg/Kg	-	0.1
Colorantes	Negativo	
SO2	Negativo	

Fuente: (CORANTIOQUIA, 2008)

Tabla 7. Requisitos físicos

CALIDAD	SÓLIDOS Sedimentables en gr/100g (máximo)	MATERIAS EXTRAÑAS		
		NÚMERO DE DEFECTOS (MÁXIMO) 100g		
		De 0 mm a 5mm	De 1.1 mm a	De 3.1 mm a
1mm				
EXTRA	0.1	2	1	0
CORRIENTE	10.0	6	3	3

Fuente: (CORANTIOQUIA, 2008)

Panela de mala calidad

La mala calidad de la panela tiene algunas características indeseables determinadas en las normativas según como se detalla a continuación y (CORANTIOQUIA, 2008). Se entiende por panela de mala calidad aquella que presenta características indeseables determinadas en la normatividad vigente. Estas pueden ser ablandamientos, coloraciones extrañas, presencia de contaminación por ataque de microorganismos o por presencia de partículas extrañas.

Ablandamiento: Puede presentarse por un inadecuado proceso tecnológico al generarse inversión de azúcares (melcocha, perilla), por un inadecuado enfriamiento, empaque y almacenamiento en condiciones de alta humedad relativa.

Coloraciones extrañas: Las coloraciones indeseables están dadas por un deficiente manejo agronómico, una inadecuada limpieza de jugos o la utilización de aditivos químicos no permitidos. Panelas muy oscuras y verdosas son generadas por deficiente clarificación y panelas muy translúcidas, rosadas o anaranjadas producto de adición de sulfitos y anilinas prohibidas en alimentos, estas coloraciones son transitorias ya que pasado un corto tiempo regresan a su coloración inicial.

Contaminación: Esta se genera por deficientes prácticas de manufactura en el proceso o por recontaminación en las etapas de empaque, almacenamiento, transporte y venta del producto. Puede ser a partir de la presencia de microorganismos (Bacterias, hongos y levaduras) o por ataque de plagas como roedores e insectos.

Para Conservar en buen estado la panela una vez está lista, es decir empacada y embalada adecuadamente se pueden observar unas normas mínimas que garantizan la conservación de la calidad del producto que se ha obtenido. La panela permanece generalmente en los trapiches de 2 a 3 días de allí pasa a bodegas de comerciantes acopiadores ya sea en las cabeceras municipales o en los grandes centros de mercado de las distintas ciudades, donde permanece alrededor 2 semanas, si no se tienen los respectivos cuidados el producto se deteriorara. Allí radica la importancia de un adecuado empaque y de una bodega que cumpla con requisitos de higiene y condiciones físicas propias para albergar un alimento bodegas.

Empaques. La mala calidad de la panela como puntos críticos que se detalla a continuación (CORANTIOQUIA, 2008).

Siendo este un punto crítico en la comercialización de panela se deben considerar los materiales ideales para servir de empaque a un alimento, según condiciones ideales se debe emplear un material, resistente, impermeable e inocuo. La realidad nos muestra que en la industria panelera se utilizan los siguientes empaques: Cajas de cartón de diferentes capacidades. Bolsas de polietileno transparentes.

Envolturas de celofán. Bolsas de papel tipo kraf nuevas o recicladas

Las cajas de cartón protegen el producto de daño mecánico, pero si no se tiene un preempaque individual, estas no aíslan del medio. Las envolturas de celofán y bolsas de polietileno selladas actúan como un excelente aislante disminuyendo la absorción de humedad propia de la panela por ser un producto

altamente higroscópico Las bolsas de papel a pesar de ser el material más utilizado, no cumplen la función de barrera al medio ambiente, adicionalmente se emplean habitualmente bolsas recicladas que pueden recontaminar el producto.

Con respecto al etiquetado, el producto debe tener información que permita al consumidor conocer el lugar de procedencia, fecha de fabricación, características generales, sin plantear propiedades medicinales u otras que generen confusión.

Con relación a la absorción de humedad, en climas fríos, con humedad relativa baja a media, se pueden conservar panela sin tomar medidas especiales para el almacenamiento. En climas cálidos y húmedos el almacenamiento de panela debe considerar condiciones especiales máxime si este se hace por largas temporadas, lo ideal es utilizar bodegas herméticas o de aire acondicionado y protegerlas con el empaque adecuado.

Comercialización de panela en bloque y granulada

Para su comercialización, la panela posee varios canales de distribución, en donde se identifican varias características particulares en cuanto al precio y a la calidad de la panela según el mercado al que va dirigido (ASOCAP, 2000). En la Figura 5 se puede observar un esquema de la cadena agroalimentaria de la panela (en bloque y granulada), con sus principales rutas de distribución.

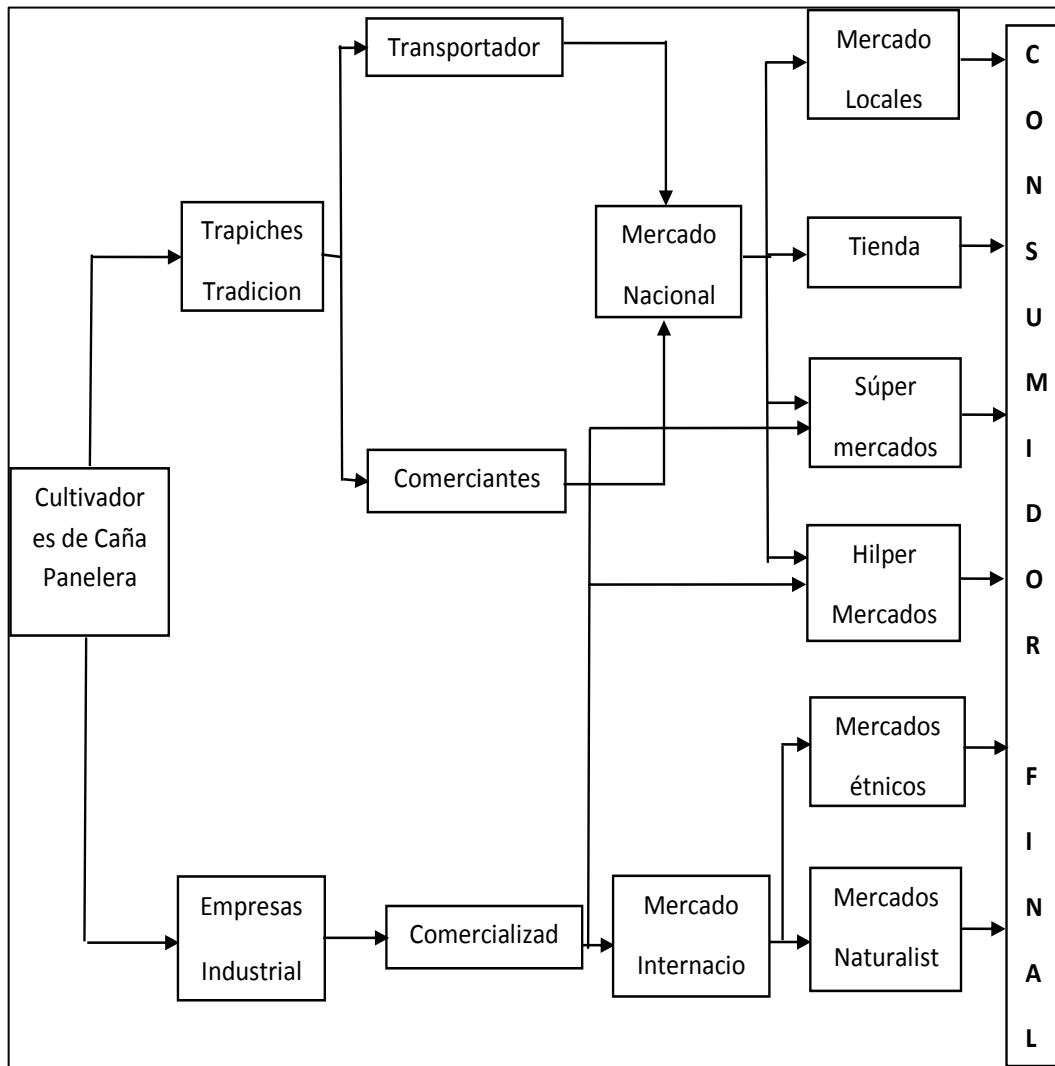
Figura 5. Presentación de panela



Fuente: (Osorio, 2007)

CADENA AGROALIMENTARIA DE LA PANELA

Figura 6. Diagrama de bloques de la cadena agroalimentaria de la panela



Fuente: (ASOCAP, 2000)

Existe un canal de distribución reciente que no está descrito en la cadena agroalimentaria, este canal es específico para panela granulada y fue creado por el actual gobierno para abastecer al programa de provisión de alimentos (PPA), en este mercado se da preferencia a los pequeños productores asociados y la adquisición de la panela se realiza a través del sistema nacional de contratación pública (MIES, 2009).

A nivel nacional si se exige un requisito para comercializar panela, es el registro sanitario, el mismo que se otorga después de un informe técnico favorable en donde se evalúan aspectos como el permiso de funcionamiento de la planta de alimentos, técnicas de elaboración, equipo utilizando, material de envase y análisis de la calidad del producto, entre otros (MSP, 1998). El análisis de calidad se realiza para verificar si el producto procesado cumple con las especificaciones físico químicas, bromatológicas y microbiológicas establecidas en las normas técnicas, como la NTE INEN 2332; 2002 para panela granulada (INEN, 2002a) y la NTE INEN 2331;2002 para panela sólida o en bloque(INEN; 2002).

El 100 % de las exportaciones de panela tanto granulada como en bloque se dirige a países como Italia (40.97%), España (25.92%), Alemania (16.53%) y Francia (8.55%), entre otros (BCE, 2009), En estos países además del registro sanitario, se pueden requerir otras especificaciones más rigurosas o diferentes a los enunciadas en las normas técnicas una serie de certificaciones voluntarias que sirven para demostrar que un producto ha sido de una cierta manera o tiene ciertas características. Estas certificaciones permiten diferenciar a un producto respecto de los de la competencia, esto podría ser útil a la hora de promocionarlo en distintos mercados (Andersen, 2003).

Existen certificaciones como la orgánica, o la ISO 14001 que prestan mayor importancia a aspectos ambientales, otra certificación es la de comercio justo, que intenta mejorar el acceso a los mercados y las condiciones comerciales para pequeños productores. Además existen certificaciones interesadas en mejorar las condiciones laborales como la SA 8000 (Andersen, 2003). Una de las certificaciones de mayor interés para el consumidor, es la enfocada a la garantía de la inocuidad de los productos procesados, para esto existen sistemas como HACCP o ISO 22000 que logran su objetivo mediante un control de los riesgos potenciales en la producción de alimentos, dicho control solo es posible cuando previamente se han implementado sistemas como GLOBALGAP o Buenas Prácticas de Agricultura en el campo y Buenas Prácticas de Manufactura en la industria (De la Vega, 2009).

2.5 Hipótesis

General

El diagnóstico de la producción tradicional de panela en la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz, permitirá formular un plan de mejoramiento industrial, socioeconómico para la obtención de panela de mejor calidad.

Específicas

H₀. El diagnóstico del proceso tradicional en la obtención de panela en la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz, no sirve para el mejoramiento industrial y socioeconómico.

H₁. El diagnóstico del proceso tradicional en la obtención de panela en la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz, si sirve para el mejoramiento industrial y socioeconómico.

2.6 Señalamiento de las variables de la hipótesis

2.6.1 Variable independiente

Incidencia del método tradicional en la producción de la panela en el mejoramiento socioeconómico de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la provincia de Pastaza.

Parámetros de control

- Variables cualitativas del proceso tradicional de la producción de panela.
- Diagnóstico de las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos.
- Edificaciones e instalaciones

- Áreas de labores
- Servicios básicos (Agua, iluminación, ventilación, disposición de residuos líquidos y sólidos, equipos y utensilios).
- Diagnóstico de las condiciones para la instalación y el funcionamiento de los equipos y utensilios.
- Diagnóstico de la higiene del personal manipulador.
- Revisión de los requisitos higiénicos de fabricación
- Condiciones generales
- Operación de fabricación
- Prevención de contaminación cruzada
- Envases
- Operaciones de envasado
- Materiales rechazados.
- Productos retirados
- Productos devueltos
- Variables cuantitativas o medibles del proceso tradicional de la producción de panela.

2.6.2 Variable dependiente

Incidencia de la propuesta del plan de mejoramiento industrial y socioeconómico a través de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Parámetros de control

- Determinación de las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos para el plan de mejoramiento.
- Edificaciones e instalaciones
- Áreas de labores
- Servicios básicos (Agua, iluminación, ventilación, disposición de residuos líquidos y sólidos, equipos y utensilios).

- Condiciones para la instalación y el funcionamiento de los equipos y utensilios.
- Condiciones de la higiene del personal manipulador.
- Cumplimiento de los requisitos higiénicos de fabricación
- Condiciones generales
- Operación de fabricación
 - Prevención de contaminación cruzada
 - Envases
- Operaciones de envasado
- Materiales rechazados.
- Productos retirados
- Productos devueltos

Variables cuantitativas y medibles de la propuesta del plan de mejoramiento a través de las BPM.

Tabla 8. Parámetros físico – químicos de la panela

Parámetros a analizar	
Azúcares reductores libres	Contenido de Humedad
Sacarosa	Recuento de levaduras
Ph	Recuento de mohos
Sólidos sedimentables	Recuento de coliformes totales
	Recuento de E.Coli

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Parámetros financieros que permiten evaluar el proyecto son:

Punto de equilibrio

Por definición el punto de equilibrio, es el nivel de producción o ventas, en el cual la empresa cubre la totalidad de sus costos. Es decir que no gana ni pierde dinero, el cual puede expresarse en unidades físicas o monetarias. Cuando la empresa ya está operando, su aplicación puede ser muy útil en el planeamiento de mercado y en la toma de decisiones sobre: fijación de precios, gastos en

publicidad, aumentos o suspensiones en la línea de producción, aceptación de pedidos especiales, apertura de nuevos mercados, introducción a mejoras al producto o selección de los canales de distribución (Cabrera T, 2013).

Los elementos que lo conforman son:

- Ingresos
- Costos variables
- Margen financiero o de ganancia
- Costos fijos.

Los **ingresos** son aquellos que fueron originados directamente por la operación, como son: ingresos de operaciones de arrendamiento financiero, comisiones, beneficios por opción de compra. Se denotan por: $Q * PV$. (Cabrera T, 2013).

Los **costos variables** son los que fluctúan en relación directa con los aumentos o disminuciones de la producción y de la venta. Se denotan por: $CV = Q * CU$ (Cabrera T, 2013).

Los **costos fijos** son aquellos que permanecen constantes un periodo de tiempo determinado y en los cuales se incurren independientemente de si produce y se vende o no. (Cabrera T, 2013).

El **margen de ganancia** es el monto de dinero que queda después de deducir los costos variables del precio de venta unitario. En términos simples es la diferencia entre el precio de venta y el costo de producción unitario. (Cabrera T, 2013).

Los costos de producción pueden dividirse en costos variables y costos fijos.

Costos Variables: los que cambian o fluctúan en relación directa a una actividad o volumen dado. Dicha actividad puede ser referida a producción o ventas, su grado de control es a corto plazo, por ejemplo: la materia prima cambia

de acuerdo con la función de producción, y las comisiones de acuerdo a las ventas. (Cabrera T, 2013).

Costos Fijos: Estos costos no están en función del tiempo, es decir, no sufren alteraciones, son constantes, aun cuando se presenten grandes cambios en el volumen de producción, es decir, fluctúan en relación a un periodo dado; lo importante es que dichos costos no son afectados por cambio de actividad dentro de su rango relevante (Cabrera T, 2013).

Valor presente neto

EL NPV representa el valor presente (PV) de los flujos salientes de caja menos la cantidad de la inversión inicial (I).

Simplemente: $NPV = PV - I$

El Valor Presente del flujo de caja futuro es calculado utilizando el costo del capital como un factor de descuento. El propósito del factor de descuento es convertir el valor futuro del dinero en valor presente (dólares futuros a dólares presentes) y se expresa como $1 +$ la tasa de interés (i). (Copyright . 2000).

Tasa interna de retorno

La Tasa Interna de Retorno es la tasa de interés que hace la ecuación de la Inversión Inicial (I) con el Valor Presente (PV) de los futuros flujos de caja entrantes. Esto es, a la Tasa Interna de Retorno, $I = PV$ o $NPV = 0$. (Copyright , 2000).

Relación de beneficio costo

En economía con inflación cambiante y monedas con delicada estabilidad, se debe considerar el valor del Dinero en el tiempo, por eso la más aceptada de las relaciones Beneficio Costo, expresa una relación entre la sumatoria de los flujos

netos efectivos actualizados (al valor presente) y la inversión neta realizada (Cabrera T, 2013).

$$R\left(\frac{B}{C}\right) = \frac{\sum_{n=1}^{n=N} \frac{FNE_n}{(1+i)^n}}{I_0}$$

Si el resultado es mayor que 1, significa que los ingresos netos son superiores a los egresos netos. En otras palabras, los beneficios (ingresos) son mayores a los sacrificios (egresos) y, en consecuencia, el proyecto generará riqueza a una comunidad. Si el proyecto genera riqueza con seguridad tendrá consigo un beneficio social. Si el resultado es igual a 1, los beneficios igualan a los sacrificios sin generar riqueza alguna. Por tal razón sería indiferente ejecutar o no el proyecto (Cabrera T, 2013).

Entonces:

Si: $B/C > 1$ Se acepta el proyecto

$B/C = 1$ Se acepta pero la decisión depende del inversionista

$B/C < 1$ Se rechaza el proyecto

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo, debido a que el sistema de recolección de información está dentro de una categoría de diseño investigativo, que se extraen descripciones a partir de observaciones adoptadas en forma de entrevistas, encuestas, notas de campo, transcripciones de audio y video y fotografías. Y un enfoque cuantitativo de la toma directa de datos del sistema de muestreo que fueron analizados en el laboratorio donde obtuvieron valores comprobatorios con los requeridos dispuestos en las normativas.

3.2 Modalidad básica investigación

3.2.1 Medio Agroindustrial

La investigación se llevó a efecto apoyado en bases técnicas científicas y tecnológicas; basado en texto, revistas, internet, registros anteriores de cada proceso y otros folletos probados para la manufacturación de panela, con el estudio de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), se buscó conseguir el mejoramiento de la calidad del producto, ya que actualmente es un producto que se vende en forma rudimentaria con poco o nulos parámetros de control de la calidad.

Es una investigación de campo por que incluye diagnóstico de los procesos y experimental del mismo, realizado en la central panelera en la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza que se encuentra ubicado en el Km 18 vía Puyo Napo.

Para cumplir con los objetivos de la investigación se contó con el apoyo del presidente de la Asociación de cañicultores de la Parroquia antes señalada.

3.2.2 Experimental

Se realizó con una variable que se trabajó específicamente como patrón de la forma tradicional y la de manipulación fue la aplicación de las BPM. Las condiciones de trabajo se desarrollaron tomando en cuenta los parámetros que se establecen en las BPM.

Se obtuvo la información del proceso de la elaboración de la panela en bloque y granulada tomando varias medidas de acuerdo a las variables de la forma tradicional y de la propuesta de las BPM que se implementó para el mejoramiento industrial y socioeconómico de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la provincia de Pastaza.

3.2.3 Unidad Experimental

En la planta de la central de la panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza

3.2.4 Diseño experimental

Se empleó un diseño completamente aleatorizado (DCA) con las siguientes especificaciones.

Número de tratamientos	4
Número de observaciones	4
Número de unidades experimentales	16

3.2.5 Factor en estudio

Fue un diseño completamente al azar DCA con 4 observaciones por tratamientos donde

Tabla 9. Descripción de los factores y niveles de estudio para el diseño experimental.

Factores	Niveles	Observaciones
Producción tradicional de panela en boques y granulada sin BPM.	T1: (PS+DC+DPEA+MPTM+EAP) % de cumplimiento de las BPM y la calidad esperada en la producción de la panela en bloques.	4
	T2: (PS+DC+DPEA+MPTM+EAP) % de cumplimiento de las BPM y la calidad esperada en la producción de la panela granuladas.	4
Producción de la panela con la propuesta de las BPM.	T3: (HBPFP+HBPM+A(BPM)FP+COEP) % de cumplimiento de las BPM y la calidad esperada en la producción de la panela en bloques.	4
	T4: (HBPFP+HBPM+A(BPM)FP+COEP) % de cumplimiento de las BPM y la calidad esperada en la producción de la panela granulada.	4

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Nomenclatura de los niveles de estudio.

A: Definición de parámetros para la propuesta de las BPM

PS= Pozo Sedimentable.

DC= Descachazado en caliente

DPEA= Descachazo en proceso de evaporación del agua.

MPTM= Moldeo de la panela en tablas de madera

EAP = Empacado de la panela al ambiente

CGC = Clarificante con guácimo y cal en caliente.

B: Definición de parámetros para la propuesta de las BPM.

HBFPF= Higiene básica de la planta de fabricación de la panela.

HBPM = Higiene básica de personal de manipulación.

A(BPM)FP = Aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura para la fabricación de la panela.

COEP= Control de la operación de envasado de la panela.

3.2.6 Actividades realizadas

Los análisis se realizaron en el laboratorio de la Universidad Estatal Amazónica y en el laboratorio LACONAL.

Recolección de los datos del método tradicional en la producción de la panela en el mejoramiento socioeconómico de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la provincia de Pastaza.

- Información de las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos.
- Edificaciones e instalaciones
 - Áreas de labores
 - Servicios básicos (Agua, iluminación, ventilación, disposición de residuos líquidos y sólidos, equipos y utensilios).
- Datos de las condiciones para la instalación y el funcionamiento de los equipos y utensilios.
- Datos de la higiene del personal manipulador.
- Información de los requisitos higiénicos de fabricación
 - Condiciones generales

- Operación de fabricación
 - Prevención de contaminación cruzada
 - Envases
-
- Datos de operaciones de envasado
 - Información de materiales rechazados.
 - Datos de productos retirados y devueltos.
 - Diagnóstico del cumplimiento de la BPM

Tabla 10. Parámetros físico – químicos de la panela

Parámetros a analizar	Método de análisis
Azúcares reductores libres	NTE INEN 266
Sacarosa	ICUMSA
pH	NTE INEN 389
Sólidos sedimentables	NTE INEN 388
Contenido de Humedad	CE 79/796/EEC
Recuento de levaduras	NTE INEN 1529
Recuento de mohos	
Recuento de coliformes totales	
Recuento de E. Coli	NTE INEN 765

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

3.2.7 Bibliografía – Documental

Para este fin se utilizó documentos que sirvió para la recolecta de la información mediante selección y análisis previos para su aplicación como a continuación se detalla.

Tabla 11. Escalas de calificación de cumplimiento de BPM.

Escala Valorada*	Escala descriptiva del Cumplimiento*	Criterio**
N/A	No aplica	Items que no pueden ser evaluados a nivel de microempresa panelera.
0	No cumple	El Item 0% de cumplimiento del requisito establecido por el reglamento.
1	Cumple parcialmente	El Item tiene de un 1% a un 50% de cumplimiento del requisito establecido por el reglamento.
2	Cumple satisfactoriamente	El Item tiene un 50% a un 99% de cumplimiento del requisito establecido por el reglamento.
3	Cumple muy satisfactoriamente	El Item tiene un 100% de cumplimiento del requisito establecido por el reglamento.

Fuente: ** (Quizanga, 2009)

*(MSP, 2008)

Tabla 12. Ponderación del impacto del incumplimiento de los ítems de la lista de chequeo de BPM.

Escala Valorada*	Escala descriptiva de la Ponderación del Cumplimiento*	Criterio**
1	Crítico	El incumplimiento de este ítem tiene alto impacto en la calidad del producto y puede poner en peligro la seguridad de los consumidores del mismo.
2	Mayor	El incumplimiento de este ítem tiene impacto medio en la calidad del producto y la seguridad del consumidor.
3	Menor	El incumplimiento de este ítem tiene impacto bajo en la calidad del producto, sin afectar la salud del consumidor.

Fuente: *(MSP, 2008).

El porcentaje de cumplimiento para este fin se realizó de acuerdo al Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura se calculó de acuerdo a los ítems aplicables en este capítulo. Para los aspectos que no se califican como “cumple muy satisfactoriamente”, se determinó el porcentaje de ítems de mayor impacto en la inocuidad del producto.

La información requerida para llenar esta lista de chequeo, se obtuvo mediante una auditoria; y la documentación fotográfica y descriptiva que se recopiló en la identificación de las condiciones de la central panelera.

Al formato de la lista de verificación, se añadió, una columna de acciones correctivas, que identifique las acciones necesarias para remediar el incumplimiento de los acápite aplicables de la normativa.

- Identificación de los procedimientos operativos estándar de Sanitización (POES) y procedimientos operativos estándar (POE).

Para este diseño de los documentos se identificó los procedimientos requeridos para la empresa y según el reglamento ecuatoriano.

El formato fue de acuerdo al modelo diseñado sobre Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento publicado por la secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República Argentina (DNA- SAGP y A, 2002)

Se diseñó los POES en base a la regulación de la FDA, de acuerdo al Código internacional revisado de prácticas- principios de higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 3 (1997) del Codex Alimentarius. También en las normativas de la Comisión nacional de Alimentos de la República de Argentina.

Ley 18.284 Código Alimentario Argentino. Y las normativas INEN específicas para los productos panela granulada y en bloques.

NTE INEN 2331:2002 Panela Sólida. Requisitos

NTE INEN 2332:2002 Panela Granulada. Requisitos

Los **POES** se enfocaron según el reglamento ecuatoriano y a la realidad de la empresa. Se observará el comportamiento del personal, las prácticas de higiene, tareas de limpieza y desinfección dentro de las áreas que conforman la planta. De acuerdo a esto, se elaborarán los procedimientos, registros e instructivos que permitan controlar la higiene del personal, la limpieza de las instalaciones, uso correcto de accesorios e indumentaria de trabajo.

Se observó los procedimientos operativos estándar (POE), para este fin se tomó en cuenta las diferentes actividades relacionadas con la fabricación de la panela: procesamiento del jugo de caña, empaclado de la panela granulada, mantenimiento de equipos, limpieza, acopio de materia prima y almacenamiento del producto terminado.

Estos instructivos se elaboraron para aquellos procesos que necesitan una mayor explicación, para este fin se utilizará gráficas para el entendimiento del personal. Registros de recolección de información según el proceso de producción para llevar un control del plan de buenas prácticas de manufactura propuesto.

Estos procedimientos operativos estándar estarán basados principalmente en las normativas INEN para panela granulada y en bloques; y en la normativa colombiana:

Según la Resolución 0002546 del Ministerio de Protección Social de la República de Colombia. Reglamento técnico de emergencia a través del cual se señalaron los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para el consumo humano.

Otras normas usadas serán:

NTE-INEN 1334-1:2008 y 1334-2:2008 que detallarán los requisitos para el

rotulado de productos alimenticios para el consumo humano.

Para todos los resultados que se obtengan del diagnóstico que se practicará en cada etapa de los procesos, se valorará la eficiencia de los mismos y se proporcionarán alternativas de corrección para la elaboración de toda la propuesta de mejoramiento de esta central panelera.

3.2.8 Modalidades Especiales

3.2.8.1 Laboratorios

Para este trabajo se utilizó el laboratorio de la Universidad Estatal Amazónica y el laboratorio LACONAL de la Universidad Técnica de Ambato con el fin de garantizar la calidad que se expone sobre la propuesta a ser realizada para la central panelera de esta parroquia.

3.2.8.2 Investigación y acción

Fue en el propio lugar de la planta o central panelera y la propuesta queda como un ejemplo de aplicabilidad que estará a disposición de los productores del sector para que pueda ser regularizada a través de las instituciones públicas y de apoyo para el mejoramiento de todas las acciones que se plantearán en ella.

3.2.8.3 Investigación Participativa

Para esto se trabajó con estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica y con los propios productores de la caña que elaboran la panela con el fin de que se involucren en las técnicas de las BPM que se aplicarán en la obtención de una panela inocua para los consumidores.

3.3 Nivel o tipo de investigación

3.3.1 Descriptivo

Por qué se tiene que describir todos los componentes que engloba el proceso productivo agroindustrial de la obtención de la panela de forma tradicional y como también la muestra de aplicabilidad de las BPM.

3.3.2 Asociación de variables

Esta investigación corresponde al estudio de caso de multinivel y es de tipo de asociación de variables, en el que se busca la relación de los grados de inocuidad en cada etapa del proceso con el grado de calidad del producto final.

3.3.3 Explicativo

Aquí en esta etapa se describió todos los problemas que tienen en la actualidad para conseguir una panela de mejor calidad. Como la alternativa de mejorar la calidad del mismo de acuerdo a las normativas que las BPM ofrecen para cumplir con los requisitos de calidad esperada.

3.4 Población y muestra

El Universo de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz considerando que la población total cuenta con cinco centrales paneleras, siendo cuatro centrales personales y una que brinda beneficio social para la población; los miembros que conforman esta organización es de 30 familias. (Cesar Benítez 2012)

3.4.1 Aplicación de la muestra

El trabajo se realizó en la Central panelera en el Km 18 vía principal Puyo – Napo, que es seleccionada por su servicio que brinda a cerca de 30 familias de la asociación de productores de caña de azúcar y panela de la provincia de Pastaza.

3.5 Operacionalización de variables

Tabla 13. Operacionalización de variables independiente

INCIDENCIA DEL MÉTODO TRADICIONAL EN LA PRODUCCIÓN DE LA PANELA EN EL MEJORAMIENTO SOCIOECONÓMICO DE LA PARROQUIA TENIENTE HUGO ORTIZ DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.				
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES PRODUCCIÓN	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
Son todas aquellas actividades que se ejecutaron en el proceso tradicional para la obtención de la panela para el consumo humano que se realizó de forma manual en la central panelera de la parroquia Teniente Hugo Ortiz de la Asociación Cañicultores de la Provincia de Pastaza	Manual	<p>Cantidad de sólidos pesados en Kg.</p> <p>Cantidad de cachaza que salió en la clarificación en kg.</p> <p>Cantidad de cachaza negra y blanca que ocasiona la presencia, mohos y hongos.</p> <p>Cantidad de cachaza y melaza durante la evaporación y concentración en Kg.</p> <p>Cantidad de cenizas y las partículas en suspensión del proceso de cocción por el calor de hornilla en Kg.</p>	<p>¿Qué tipo de pozo sedimentables tienen cuenta para eliminar los sólidos sedimentables y flotantes?</p> <p>¿Clarificante utilizado y la cantidad, y la temperatura que se trabajó para eliminar la cachaza negra y blanca?</p> <p>¿Protección de las partículas que se volatilizaban de hornilla y otros en el proceso productivo?</p>	<p>Observación directa con hoja de formato según BPM.</p> <p>Balanza de platos en Kg. Y recipiente de plástico de capacidad de 4 Kg y 20 Kg.</p> <p>Entrevista del proceso tradicional de la cantidad de clarificantes y se controló la temperatura en el proceso según hoja guía de las BPM.</p>

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 14. Operacionalización de variables dependiente

INCIDENCIA DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MEJORAMIENTO INDUSTRIAL Y SOCIOECONÓMICO A TRAVÉS DE APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM).				
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES PRODUCCIÓN	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
Presencia en la panela de residuos físicos y biológicos de la caña en cada etapa del proceso productivo que afectan la calidad de la panela en el mejoramiento industrial y socioeconómico de la parroquia teniente Hugo Ortiz de La Asociación Cañicultores de La Provincia de Pastaza	Normas de las BPM en panela Contaminantes Análisis de los prerrequisitos de la panela	Número actividades para el cumplimiento de las BPM. Partículas sólidas sedimentables y no de la caña. % de sacarosa % de humedad pH Recuento de microorganismos. (mohos, levadura, mohos, coliformes y e. Coli.	¿Se realizó todas las actividades para el planteamiento de las BPM? ¿se realizó los análisis necesarios para la determinación de los residuos de la caña y otros en la panela? ¿El método utilizado para la determinación?	Normativa de prueba de las BPM y recolección de la muestras para contar con la información con estudiantes y operarios o propietarios de la producción de panela Análisis en los laboratorios de la UEA y de la UTA. Entrevista de la facilidad o dificultad de aplicación de las BPM durante el ensayo de su proceso de elaboración.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

3.6 Plan de recolección de información

La recolección de información está dentro de una categoría de diseño de investigación que se extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, encuestas, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y video, fotografías y de los datos obtenidos de las experimentaciones en laboratorios (ver anexo I y II).

Basado en la información recolectada se procedió al análisis de cada una de las áreas evaluadas por la hoja de verificación (ver anexo III) para determinar los defectos presentes en el sistema y así estos ser reemplazados de acuerdo a las BPM.

3.7 Plan de procesamiento de la información

3.7.1 Organización de los datos

Primero: Se realizó un formato acorde a las normas de las BPM para diagnosticar las condiciones central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza (ver anexo IV).

Segundo: Se elaboró un formato acorde a las normas de las BPM para las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos (ver anexo X).

- Edificaciones e instalaciones
- Áreas de labores
- Servicios básicos (Agua, iluminación, ventilación, disposición de residuos líquidos y sólidos, equipos y utensilios).

Tercero: Se realizó un formato acorde a las normas de las BPM para los datos de las condiciones para la instalación y el funcionamiento de los equipos y utensilios (Ver anexo X).

Cuarto: Se hizo un formato acorde a las normas de las BPM para datos de la higiene del personal manipulador (ver anexo X).

Quinto: Se elaboró un formato acorde a las normas de las BPM para los requisitos higiénicos de fabricación (ver anexo X).

- Condiciones generales
- Operación de fabricación

Durante el proceso se identificó los puntos de control como:

- Lubricantes usados en el molino no contaminen los jugos.
- El valor de pH de los jugos.
- La aplicación del aglutinante vegetal con dosis y temperatura adecuada.
- Reguladores de pH permitidos acorde a los procesos en dosis y temperaturas adecuadas.
- Retiro efectivo de la cachaza.
- Punteo ha temperatura adecuada al proceso.
- Empacado de panela cuando estaba fría.
- El uso de empaques y condiciones de almacenamiento (IICA-SAIA, 2006).

Sexto: Se realizó un formato acorde a las normas de las BPM Datos de operaciones de envasado (ver anexo X).

Séptimo: Se elaboró un formato acorde a las normas de las BPM Información de materiales rechazados (ver anexo X).

Octavo: Se hizo un formato acorde a las normas de las BPM Datos de productos retirados y devueltos (ver anexo X).

Noveno: Se elaboró un formato acorde a las normas de las BPM Diagnóstico del cumplimiento de la BPM., (ver anexo X).

3.7.2 Técnicas de análisis estadístico

Se realizaron los siguientes análisis estadísticos.

3.7.2.1 Se utilizó la estadística descriptiva

Esto fue aplicado según los Ítems planteados del diagnóstico en BPM para la central panelera teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza.

3.7.2.2 Análisis de varianza

Se realizó un análisis de varianza, considerando todos los datos de dispersión existente entre los dos métodos; el tradicional y con la aplicación de las BPM para el mejoramiento de la calidad y de la inocuidad de la panela, este estudio me permitió aceptar o rechaza la hipótesis según las diferencias de la pruebas de Fisher al 5 % entre los grupos de tratamientos utilizados para este proceso tecnológico, como se puede apreciar en las tablas del capítulo IV de resultados y discusión.

3.7.2.3 Prueba de Tukey al 5 %

Se determinó los rangos de los dos métodos utilizados el tradicional y el que permitió comparar con las BPM para el mejoramiento industrial, como se puede apreciar en las tablas del capítulo IV de resultados y discusión.

3.7.2.4 Coeficiente de variabilidad CV.

Este coeficiente permitió determinar la confiabilidad en los análisis estadísticos realizados, como se puede apreciar en las tablas del capítulo IV de resultados y discusión.

3.7.2.5 Mediciones experimentales

Los análisis fisicoquímicos tanto de la caña de azúcar como de la panela obtenida en las diferentes presentaciones fueron ejecutados por el laboratorio LACONAL en el laboratorio de la Universidad Estatal Amazónica.

Tabla 15. Los parámetros fisicoquímicos a considerar del análisis de jugos y variedad de caña son:

TRAT	CATEGORIAS	No.	PUERTO RICO		LIMEÑA		PROMEDIOS	
			pH	BRIX	pH	BRIX	pH	BRIX
T1	PANELA EN BLOQUES TRADICIONAL	1	5,80	16,40	5,90	17,00	5,85	16,70
		2	6,00	16,20	5,80	17,20	5,90	16,70
		3	5,90	16,30	6,00	17,00	5,95	16,65
		4	5,80	16,20	5,80	17,00	5,80	16,60
T2	PANELA GRANULADA TRADICIONAL	1	6,00	16,40	5,90	17,20	5,95	16,80
		2	5,90	16,00	5,90	16,80	5,90	16,40
		3	5,80	16,00	5,80	17,00	5,80	16,50
		4	5,80	16,20	5,80	17,00	5,80	16,60
T3	PANELA EN BLOQUES CON BPM	1	5,80	16,20	6,00	17,00	5,90	16,60
		2	5,90	16,40	5,80	17,40	5,85	16,90
		3	5,90	16,30	5,90	17,60	5,90	16,95
		4	5,80	16,20	5,90	17,00	5,85	16,60
T4	PANELA GRANULADA CON BPM	1	6,00	16,40	5,80	17,20	5,90	16,80
		2	5,80	16,20	5,90	17,40	5,85	16,80
		3	5,90	16,30	6,00	17,20	5,95	16,75
		4	6,00	16,40	5,90	17,00	5,95	16,70

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 16. Los parámetros fisicoquímicos a considerar son:

DISEÑO EXPERIMENTAL			ANALISIS DE LA PANELA				
TRAT	CATEGORIAS	REPETICIONES No. MUESTRAS	% SOLIDOS SEDIMENTABLES	% SOLIDOS TOTALS	CONTENIDO HUMEDAD	MOHOS Y LEVADURAS UFC/g	CENIZAS %
T1	PANELA EN BLOQUES TRADICIONAL	1	0,60	92,00	6,63	<10	0,76
		2	0,70	92,00	6,13	<10	1,17
		3	0,80	92,00	6,44	<10	0,76
		4	0,80	92,00	6,45	<10	0,75
T2	PANELA GRANULADA TRADICIONAL	1	0,80	94,30	3,94	<10	0,96
		2	0,80	95,07	3,23	<10	0,90
		3	0,90	94,30	3,80	<10	1,00
		4	0,80	95,07	3,15	<10	0,99
T3	PANELA EN BLOQUES CON BPM	1	0,20	93,53	5,11	<10	1,16
		2	0,20	94,30	4,33	<10	1,17
		3	0,30	93,53	5,39	<10	0,77
		4	0,30	95,83	3,11	<10	0,76
T4	PANELA GRANULADA CON BPM	1	0,20	96,60	2,36	<10	0,85
		2	0,40	95,83	2,94	<10	0,82
		3	0,30	96,60	2,31	<10	0,79
		4	0,40	96,60	2,16	<10	0,84
ANALISIS LAIAI-UEA						ANALISIS LACONAL	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

3.7.2.6 Los parámetros microbiológicos

Mohos y levaduras; coliformes totales

Estas dos variables se realizaron en **LACONAL** de la **UTA**. Como se puede (ver anexo VIII)

3.7.2.7 El programa o Software

Para este proceso se utilizó el programa InfoStat-Statistical Software del 18 de Junio del 2010 versión libre, para todos los análisis estadísticos descritos anteriormente.

3.7.2.8 Presentación de los datos

Los datos se presentan en tablas previamente elaborados de acuerdo a las BPM.

3.7.2.9 Los análisis de los resultados (tendencias o relaciones)

Todos los análisis de los resultados se realizó de acuerdo a los datos recopilados en las tablas para la realización de las gráficas que se presentaron para la interpretación o bien pueden quedar en forma de % de acuerdo a las necesidades de la interpretación si estos son cuantitativos o cualitativos.

3.7.2.10 Interpretación de los resultados

Toda la interpretación de los resultados se realizó de acuerdo a la fundamentación del marco teórico para comparar el cumplimiento del estudio realizado en cada una de sus fases experimentales.

3.7.2.11 Comprobación de la hipótesis

La comprobación se realizó a través del método estadístico del análisis de varianza, por lo que se consideró todos los datos para ver la dispersión existente entre los dos métodos; en el tradicional y el con las BPM para el mejoramiento de la calidad de la inocuidad de la panela, con esta información se aceptó la hipótesis según las diferencias de la pruebas de Fisher al 5 % entre los grupos de tratamientos utilizados para este proceso tecnológico.

3.8 Procedimientos para la elaboración de la propuesta investigativa

3.8.1 Instalaciones físicas, requisitos sanitarios y buenas prácticas de manufactura

3.8.1.1 Definiciones

- a. Alimento:** Toda sustancia o producto natural elaborado, que al ser ingerido por el hombre, le proporcione los elementos necesarios para el mantenimiento, desarrollo, y actividad de su organismo; se considera alimento también todo aquel que, sin tener tales propiedades, se consume por hábito o agrado.

- b. Alimento contaminado:** Aquel que contenga microorganismos patógenos, toxinas o impurezas de origen orgánico o mineral repulsivas, inconvenientes o nocivas para la salud. También se presumirá que un alimento está contaminado si es un producto de dudosa elaboración, envase o manipulación, realizado en condiciones sanitarias defectuosas o en contravención a las disposiciones legales o reglamentarias.

- c. Área de proceso:** Espacio físico destinado a la elaboración, almacenamiento, mantenimiento temporal de materias primas y/o productos terminados.

Envoltura con hoja de musáceas (plátano) o las hojas de bijao previamente secas.

- d. Bagazo:** son los residuos de la caña de azúcar una vez extraído el jugo.

- e. Calidad sanitaria:** Es la condición que debe tener toda materia prima o producto terminado, cumpliendo con las características generales y específicas asignadas en las normas sanitarias y de calidad aprobadas por el Ministerio de Salud.

- f. **Equipo y utensilios:** Es el conjunto de materiales y artículos empleados en la conservación, preparación, suministro, expendio y consumo de alimentos.
- g. **Manipulador:** Es toda persona que aplique su trabajo manual, directamente o por medio de instrumentos, a la preparación, conservación, envase, distribución, suministro o expendio de alimentos.
- h. **Materia extraña:** son los restos de vegetales, tierra, insectos y otro tipo de impurezas no tóxicas presentes en la tapa de dulce.
- i. **Mucílago vegetales:** es la sustancia viscosa que se halla en ciertos vegetales y que tiene la propiedad de aumentar su volumen y desprenderse al hidratarse.
- j. **Plaga:** Es cualquier organismo capaz de contaminar, dañar, destruir el producto, ya sea directa o indirectamente. Todo organismo que afecte la calidad del producto será considerado plaga.
- k. **Trapiche:** es el establecimiento con el equipo necesario para extraer el jugo de la caña de azúcar y elaborar productos de dulce de caña de azúcar.

3.8.2 Procedimiento experimental

3.8.2.1 Diagnóstico del proceso tradicional

- a. **Recepción:** Se observó la caña que llega a la planta de procesamiento en carros o en carretilla, no se hacen análisis físicos.
- b. **Pesado:** La caña que descargan en el patio de la fábrica no pesa, se manifiesta que por el número de caña saben su peso promedio para conocer el rendimiento en kilogramos o número de bloques que obtienen por tonelada de caña de azúcar.

- c. **Limpieza:** Con respecto a la limpieza de la caña no se realiza ningún tipo de higiene según las observaciones realizadas en la fábrica.
- d. **Molienda y extracción del Jugo:** La obtención del jugo de caña se realiza mediante un molino de rodillos de tres masas dispuestos horizontalmente en forma triangular.
- e. **Filtración:** En este proceso se observó que cuenta con dos sedimentadores triangulares construido en cemento, recubierto con baldosa y un filtro manual de malla de acero inoxidable que esta al final de llegar a la primer paila. Este permitió pesar la cantidad retirada de bagacillo y materias extrañas presentes del proceso de filtración para el cálculo del rendimiento del producto.
- f. **Clarificación:** Se realizó la observación del tipo de clarificante que utilizan para eliminar los sólidos en suspensión en el lecho del jugo de caña, dosificación adecuada de clarificantes, temperatura y rendimiento de cachaza.
- g. **Concentración:** En este proceso se observó que en las evaporadoras sigue el descachazado que realizan mediante unos tamices de aluminio para sacar las impurezas que pasan de la clarificadora, de esta manera eliminan los residuos físicos y se determinó la relación de temperaturas de concentrado de los azúcares para panela en bloques y granulada; esto se realiza en paila abierta rectangulares hasta alcanzar el punto final de la panela.
- h. **Punteo y batido:** Se observó cómo se realiza la prueba del punto final de la panela en bloques y granulada, lo realizan en forma manual mediante una pala de madera que cogen la muestra y ponen en el agua fría hasta que se forme una consistencia firme y dura de la panela esto nos indica que llego al punto final del concentrado, para el trasvase a la bandeja de acero inoxidable y realizaron el batido por diez minutos, con el objetivo de eliminar más agua y se forme el melote para pasar a los moldes y si fuera

del caso del granulado la concentración es superior llegando a un grado de dureza mayor y proceder hacer el mismo procedimiento de batido hasta conseguir el granulado por un tiempo de veinte cinco minutos.

- i. Tamizado:** Se observó que se tamiza la panela en una malla de acero inoxidable con luz de malla desconocida para el granulado de la panela.
- j. Moldeo:** El tipo de molde utilizado es de un material que no abrasivo y de fácil desmoldeo para lo cual se usan moldes de madera semidura dispuesto en forma rectangular, con una capacidad de un kilogramo de panela en bloques, cuya matriz cuenta con cincuenta y cinco unidades. En estos pasan alrededor de quince minutos para lograr su forma y consistencia firme de la panela.
- k. Enfriamiento:** El enfriamiento de la panela a temperatura ambiente, es de gran importancia para evitar la deformación de los envases y de la panela en bloque como también prevenir el exudado y por ende el crecimiento de microorganismos.
- l. Empaque o Envasado:** El tipo de envase o material de empaque que se utiliza para la panela en bloque es una lona de plástico y para el granulado es de funda de plástico de capacidad de un kilogramo que lo realizan y amarran la funda para después pasar al.
- m. Almacenado:** El almacenamiento se realiza en condiciones ambientales sin ningún parámetro de control.

3.8.2.2 Proceso aplicando BPM en Planta

El procedimiento experimental se llevó a cabo de acuerdo a los parámetros establecidos en el diseño experimental que está basado en las BPM.

- a. **Instalaciones físicas:** Ya que la industria panelera se desarrolla dentro de sistemas abiertos, razón por lo cual es necesario aplicar una reingeniería con la implementación de un sistema de BPM como se propone en el presente documento.

- b. **Distribución de la planta:** La distribución de la planta está demarcada por el proceso mismo para producir la panela en bloques y granulada. Este proceso en una breve descripción es el siguiente; recepción de la caña, molienda, recolección de bagazo, limpieza de jugos, paso de los jugos a la hornilla y posterior evaporación del agua, moldeo del dulce, traslado del dulce a mesas de empaque, empaque, traslado a bodega, transporte y venta.

Cada sitio del flujo o proceso debe estar claramente separado, **tanto desde el punto de vista físico como desde el sanitario**. Una distribución donde haya choque entre distintas funciones pondrá en riesgo las personas, el producto, el proceso y las instalaciones mismas, ya que se aumentarán los factores que producen accidentes. Por tanto, una planta coherentemente distribuida, debe presentar los puntos que se desarrollan a continuación.

- **Los patios de maniobra:** En esta zona, el espacio dispuesto debe ser el necesario y suficiente, de manera que permita la movilización de los vehículos, que llegan con la caña. La disposición debe permitir el acomodo para proveer una descarga fácil y con un flujo directo a la zona de molienda.

- **Vías de acceso:** Las vías de acceso a la planta, que se encuentren dentro del recinto, se recomienda que presente una superficie pavimentada, de fácil tránsito. Las pendientes estarán dirigidas hacia los caños, cajas de registro y/o rejillas de desagüe.

- **Patios:** Para los patios se tendrá los cuidados que se tiene en las vías de acceso, pero además se deben evitar condiciones que faciliten la contaminación de la planta, el producto y el personal, como es el caso de:

equipo mal almacenado; acumulaciones de basura, desperdicios, chatarras, residuos líquidos, etc.

- **Edificios:** Los edificios deberán ser de construcción con buena seguridad estructural, y cuyos materiales sean tales que no permitan focos de contaminación que puedan dañar a las personas y los productos que ellas elaboran, el proceso total.
- **Pisos:** Serán impermeables de manera que la humedad del subsuelo no pase a la planta, ni la humedad que se genere en los pisos como resultado del lavado a su vez pase al subsuelo bajo el piso. Este cuidado tiene como objeto evitar la proliferación de microorganismos patógenos y plagas en general. Los pisos se recomiendan construirlos con materiales a prueba de roedores.

Los pisos deben tener resistencia química, tal que no se deterioren fácilmente las superficies. Esta condición tiene su mayor grado de importancia en la *zona de procesamiento de jugos, moldeo de dulce, empaque y almacenamiento*. Todos los pisos en general se requiere que tengan una pendiente del 2 % hacia los escurrideros, los cuales pasarán posteriormente al sistema de tratamiento correspondiente.

- **Pasillos:** El ancho de los pasillos será proporcional al número de personas que los transiten. Se ajustaran además a las necesidades de los trabajos que se realicen en la planta. El ancho mínimo recomendado para los pasillos principales es de 1.20 metros. Si en los pasillos se presentan intersecciones o esquinas, es conveniente que haya avisos de advertencia o bien espejos adecuadamente colocados.
- **Paredes:** Las paredes se construirán con material impermeable no poroso. Se deberá tener especial cuidado en seguir esta recomendación en las áreas

de proceso del producto, las zonas de almacenamiento, laboratorios, etc., si las hubiese, y servicios sanitarios.

La altura mínima de las paredes en la zona de trabajo será de tres metros.

Los materiales a emplear pueden ser de: bloques de concreto con repello fino; de concreto chorreado; paredes prefabricadas de concreto debidamente acabadas; enchapadas con azulejos de una calidad tal que soporte los ácidos que se generen, en este caso la fragua a utilizar deberá ser epóxica. Los azulejos irán hasta una altura mínima de 1.20 metros desde el nivel del suelo o hasta la altura óptima para ejecutar la operación correspondiente.

Donde se pinten las paredes, se utilizan pinturas resistentes a la humedad, deben ser lavables e impermeables. Deberán ser capaces de resistir los ácidos y álcalis presentes en el ambiente, los cuales resultan de los procesos que se desarrollan en la planta, además es conveniente que dichas pinturas contengan agentes fungicidas o germicidas. Los colores a emplear deberán siempre ser claros. En la zona de procesamiento de jugos, moldeo de dulce, empaque y almacenamiento, deberá evitarse las paredes de madera, al menos hasta una altura de 1.20 metros o lo que requiera la operación.

- **Techos:** Los techos deberán tener una pendiente mínima de un 15 % o bien no menor al mínimo que indique el fabricante del material que se elija para la cubierta. Se colocará en el punto más adecuado según la forma de la planta un monitor para la circulación del aire y salida de vapores del agua generada en el proceso.

La cubierta debe estar en buen estado permanentemente, no deben usar materiales oxidados ni dañados, no deberá haber grietas indeseables, ni puntos para paso de aguas de lluvia.

- **Ventanas y puertas:** Las ventanas se construirán de manera que se evite la acumulación de suciedades. Las ventanas de abatir y las que tengan celosías deberán proveerse de cedazo mosquitero. Dichas mallas se colocarán de manera que sean fácilmente removidas, para poder dar la limpieza del caso y para el buen mantenimiento del sistema.

En los sitios donde las ventanas sean de vidrio, si éstas se llegan a romper, se debe limpiar el lugar de inmediato, recoger todos los fragmentos, y tomar todas las previsiones necesarias para desechar el producto que se haya contaminado.

Las puertas se construirán de materiales fuertes y duraderos. Deben ser resistentes a la humedad. Es importante que sean lisas, principalmente en la cara que da al interior de la planta.

Las puertas principales deben abrir hacia afuera. El ancho mínimo ideal es de 1.20 metros. Las entradas de materia prima deben ser independientes de la salida de producto terminado. Se debe tener al menos dos puertas ubicadas en diferentes sitios.

- **Rampas y escaleras:** Las rampas tendrán una pendiente que no exceda el 10 % respecto de la horizontal, y deben construirse con material antideslizante. Deberá llevar pasamanos en al menos uno de sus lados. El ancho de las mismas estará condicionado por los objetos que circulen por ella. El ancho mínimo será de 1.20 metros.

Las escaleras deben reunir características tales que permitan transitar con comodidad, seguridad y fluidez. En todos los casos su superficie será antiderrapante. El diseño total de la escalera será función de las necesidades de cada establecimiento. Si se trata de escaleras de tránsito general, el ancho mínimo será de 1 metro; la altura de la contrahuella será entre los 0.17 metros y los 0.20 metros; la huella será de 0.30 centímetros de ancho

preferentemente. Toda escalera deberá tener sus respectivos pasamanos en ambos lados.

c. Instalaciones Sanitarias: En toda planta procesadora de alimentos la higiene del personal es determinante para la seguridad de los alimentos. Una planta sin las condiciones higiénicas adecuadas para el personal es una planta, dónde el riesgo de falla económica es permanente, debido al aumento de las posibilidades de contaminación de sus productos y las consecuentes pérdidas.

- **Inodoros:** Se deberá proveer servicios sanitarios separados para cada sexo. Deben tener ventilación directa. Los espacios destinados a los servicios sanitarios, tendrán pisos y paredes impermeables, con una altura mínima de 180 centímetros, dichos materiales pueden ser similares a los azulejos y/o cerámicas.

- **Vestidores y duchas:** Dadas las características de la agroindustria del dulce, en la cual se da la evaporación de grandes cantidades de agua; el manejo de caña; manejo de bagazo y leña; manejo de moldes; etc., el personal deberá usar ropa para trabajo diferente a la que empleará al salir de la planta, al final de la jornada. Por ello es importantísimo proveer en la planta vestidores con sus respectivas duchas o regaderas, además se debe incluir un casillero por cada operario u empleado, donde pueda guardar sus objetos personales.

Las paredes y pisos de las duchas deben ser de materiales impermeables. En el caso del piso este debe ser antideslizante. Los materiales a usar pueden ser similares a los azulejos en el caso de las paredes y a las cerámicas en el caso de los pisos.

- **Instalaciones para lavarse las manos en zonas de producción:** En la zona de producción, se ubicarán instalaciones convenientemente situadas para

lavarse las manos con agua y jabón y secarse con toallas desechables. Se debe disponer adicionalmente de una instalación de desinfección de las manos, con jabón, agua y un preparado reconocido y adecuado para la desinfección. El medio para secarse las manos debe ser *higiénico* y *apropiado*. Si se emplean toallas estas deben ser de papel, y debe haber junto a cada lavabo un número suficiente de dispositivos de distribución y receptáculos o basureros con su tapas accionables con el pie. Es conveniente que los grifos no se accionen con las manos.

- d. **Servicios a la planta:** Este apartado, se refiere a los servicios mínimos necesarios para que la planta pueda operar desde el punto de vista del requerimiento sanitario, energía eléctrica, agua, ventilación, manejo de desechos sólidos y de desechos líquidos.
- **Abastecimiento de agua potable:** Deberá disponerse de suficiente abastecimiento de agua potable. El caudal estará determinado por el tamaño e intensidad de producción de la planta. A mayor producción más agua total. La presión de trabajo deberá ser tal que el agua llegue a todos los puntos de interés de la planta, y además con el caudal necesario y suficiente.
- **Desagües y evacuación de aguas residuales:** Dado que la producción de dulce requiere, el uso de agua para el lavado de moldes para cada tarea, es muy importante disponer de coladeras o desagües, serán de un material que no se corroa con los ácidos de la caña. Se sugiere una coladera cada 37 metros cuadrados, o bien en los puntos críticos que muestre el diseño particular de cada planta.
- **Instalaciones eléctricas y telefónicas:** En las plantas de dulce se maneja el bagazo como combustible, este normalmente se encuentra en sitios expuestos. Cuando el bagazo se seca es fácilmente inflamable, es por ello que el diseño de los sistemas eléctricos y su construcción debe hacerse con

el mayor de los cuidados. En este apartado se debe emplear lo mejor para obtener el máximo de seguridad para personas, la planta y al producto.

- **Iluminación:** La planta debe tener una iluminación natural o artificial adecuada. La iluminación no debe alterar los colores naturales del producto.
- **Ventilación:** El proceso de evaporación que se da en la elaboración del dulce implica el manejo de una gran cantidad de calor, del cual una parte pasa al ambiente donde opera el personal, es por ello que el tema de la ventilación es muy importante. Por tanto, la ventilación debe ser adecuada para proporcionar el oxígeno suficiente, evitar el calor excesivo, la condensación de vapor, el polvo, y para eliminar el aire contaminado. La corriente de aire nunca deberá ir de una zona sucia a una zona limpia. Todas las aberturas de ventilación llevarán una malla, o alguna otra protección preferiblemente anticorrosiva. Dichas pantallas deben moverse con facilidad, para poder limpiarlas frecuentemente o cuando sea necesario
- **Recipientes para basura, en el interior y en el exterior de la planta:** Debe destinarse un área exclusiva para la ubicación de los basureros. Se deben mantener tapados y bien identificados. Es importante definir la naturaleza del residuo en dichos recipientes, por ejemplo si hay elementos *cortantes, con filos u aristas, si son tóxicos o no, su flamabilidad y otros*. Los basureros interiores se colocarán en sitios estratégicos donde no estorben ni vayan contaminar el producto o el sitio de trabajo.
- **Los ductos:** Se evitará que todas las tuberías, conductos, vigas, cables, y otros, que estén libres sobre el tren de la hornilla, y otras áreas de trabajo donde se manipule el producto. Lo anterior debido a que en esos lugares hay riesgo de condensación y acumulación de polvo y otras sustancias que al caer puede contaminar el dulce.

- e. **Control de plagas:** Una de las causas por las que se puede echar a perder un proceso productivo y su producto son las diferentes plagas que pueden entrar o desarrollarse en la planta.

3.8.2.3 Procedimiento productivo aplicando BPM para panela en bloques y granulada.

- a. **Recepción:** La caña para ser aceptada o rechazada se realizó un control de calidad en base a las propiedades físico-químicas.
- b. **Pesado:** La caña que se descargada en el patio de la fábrica se pesó en una balanza de platos de capacidad de 50Kg para el posterior cálculo del rendimiento.
- c. **Limpieza:** La limpieza de la caña se realizó en un tanque de polietileno de capacidad de 300L, para dicha operación se utilizó agua previamente tratada.
- d. **Molienda y extracción del Jugo:** Después de una limpieza del molino y bandejas se procedió a la extracción del jugo de caña de azúcar, posteriormente se midió el volumen de jugo obtenido y se pesó el bagazo para determinar el rendimiento de extracción, análisis físicos-químicos.
- e. **Filtración:** Este proceso se realizó a través de mallas de polietileno y pelón, con el fin de retener la mayor cantidad de partículas sólidas indeseable conocidas con bagacillo, entre otras. Se pesó la cantidad retirada de bagacillo y materias extrañas presentes del proceso de filtración para la verificación del rendimiento y la calidad de producto.
- f. **Clarificación:** Esta etapa tiene como objetivo eliminar sólidos en suspensión que en la limpieza no se ha podido apartar, se utilizó una

adecuada dosificación de mucilago para la corrección de pH y la eliminación de la cachaza blanca y negra a temperatura del sistema.

- g. Concentración:** En este proceso se realizó la evaporación del agua para la concentración de los jugos, eliminación de remanente de cachaza, a fuego directo y en paila abierta hasta alcanzar los parámetros de melote para la panela en bloque y granulada, una vez alcanzado el punto final de concentración de los azúcares se procedió a la descarga en bandejas de acero inoxidable, en este proceso se controló la temperatura como un factor prioritario, por último se realizó un control físico – químico y microbiológico del producto final.
- h. Punteo y batido:** Una vez que se ha logrado la concentración recomendada se procedió al enfriamiento del melote, para conseguir las características físicas deseadas tanto para la panela granulada y en bloque, con el control de las temperaturas y tiempos de enfriamiento para la estandarización de los parámetros de calidad.
- i. Tamizar:** Este subproceso se realizó para la panela en grano, una vez que los cristales se hayan formado alcanzado la temperatura de enfriamiento que es igual a la del ambiente, de esta manera facilitó el proceso de tamizado.
- j. Moldeo:** En esta etapa de moldeo se dio las formas características de la presentación final del producto, tomando en consideración la facilidad de manipulación de la panela en bloque; el mismo que es sometido a un control de parámetros físico-químico y microbiológico.
- k. Enfriamiento:** Se dejó enfriar a temperatura ambiente por un determinado periodo de tiempo, para que la panela en bloque tenga la suficiente resistencia a la manipulación.

- l. Empacado o Envasado:** Una vez obtenido el producto final se procedió al envasado y sellado en fundas de plástico termoencogibles, el mismo que permitió la conservación y el alargamiento de la vida útil del producto.

- m. Almacenado:** Se procedió al almacenamiento del producto final previa desinfección o limpieza de la bodega para mantener las condiciones óptimas del medio de almacenamiento y de los materiales de empaques.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS (encuesta, entrevista, otros)

4.1.1 DIAGNÓSTICO CENTRAL PANELERA TENIENTE HUGO ORTIZ.

La Asociación de Paneleros Tienente Hugo Ortiz es una agrupación de productores de panela en bloques y granulada. Casi la totalidad del producto se encuentran en la provincia de Pastaza. Las principales zonas de donde se concentra la mayor cantidad de socios es en la Parroquia antes mencionada por los servicios de molienda para socios externos de productores de caña de azúcar.

La producción de panela se lleva a cabo, de forma artesanal y es una fabrica que cuenta con registro sanitario que han aplicado las mejoras tecnológicas. La Asociación esta conformada de 15 socios activos, productores de caña y panela los cuales fabrican de forma continua como parte de la asociación.

4.1.1.1 La Central Panelera Teniente Hugo Ortiz

La fabrica se dedica a la producción de panela desde el año 2000. Actualmente, los socios buscan alternativas tecnológicas para el mejoramiento industrial y socioeconómico. Esta central panelera está dedicada más a la producción de panela en bloques, esto es debido a la creciente demanda a nivel local como nacional. Se quiere impulsar la producción en granulado por la apertura hacia el mercado Internacional y por contar con una producción orgánica del cultivo de la caña de azúcar.

La Central Panelera Tienente Hugo Ortiz utiliza como materia prima la caña de azúcar de la variedad Puerto Rico y Limeña. Entre las variedades de caña panelera con mayores rendimientos se encuentran: limeña (POJ 93), Puerto Rico (PR61632) Pérez (2008).

La caña proviene de 70 hectáreas de cultivo que pertenecen a varios socios propietarios. Actualmente el GADPPz realizó el levantamiento de información sobre BPMs, para percibir el estado de cumplimiento de las normas y capacitar a los productores y llevar cabo el proceso de certificación orgánica de la panela próximamente con la renovación anual.

4.1.1.2 Funcionamiento de la central panelera

La planta cuenta con una instalación: donde la mayor parte de la producción es obtener panela en bloques y granulada la misma que es para el consumo de los mismos socios. El secado y almacenamiento lo realizan en la misma planta. La cosecha realizan dos veces al año en la zona y dura dos meses en cada etapa y por ende en la obtención de la panela, laborando en jornadas de 14 horas diarias hasta lograr terminar la actividad de cada socio que integra esta organización.

4.1.1.3 Descripción general de la planta panelera Teniente Hugo Ortiz

- a. Servicios básicos:** La edificación cuenta con energía eléctrica que viene de la red de la vía Puyo - Tena y posee un medidor. Cuenta con un sitio de protección del encendido eléctrico de la planta.

El suministro del agua proviene de la recolección del agua lluvia del techo de la planta, en un tanque cisterna en el subsuelo a seis metros de la fábrica; esta cisterna no cuenta con las normas de higiene y aun no recibe ningún tratamiento.

No cuenta con servicio de alcantarillo si no que tienen un pozo séptico para el depósito del baño y para las aguas residuales de la planta ya que todo va a la interperie de la misma sin darle ningún alternativa para no contaminar el ambiente.

b. Infraestructura de la planta panelera Teniente Hugo Ortiz

Planta procesadora de panela en bloques y granulada

Figura 7. Fotografía de los exteriores de la planta procesadora de panela



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

La planta fue diseñada en el año 2000 para cumplir con el proceso de elaboración de panela de una manera artesanal con una división básica donde consta de un patio para la recepción de la caña, banco para el trapiche, bagacera, la chimenea y la zona de evaporación o concentración de mieles o el sistema de pailas, batido, enfriado-empacado, un baño, caja de seguridad eléctrica y un tanque para recolección de agua lluvia que sirve para la limpieza.

La planta panelera no tiene una funcionalidad adecuada por no contar con áreas separadas. Los espacios para la operación de los trabajadores son inapropiados.

La planta se encuentra dividida en las siguientes áreas.

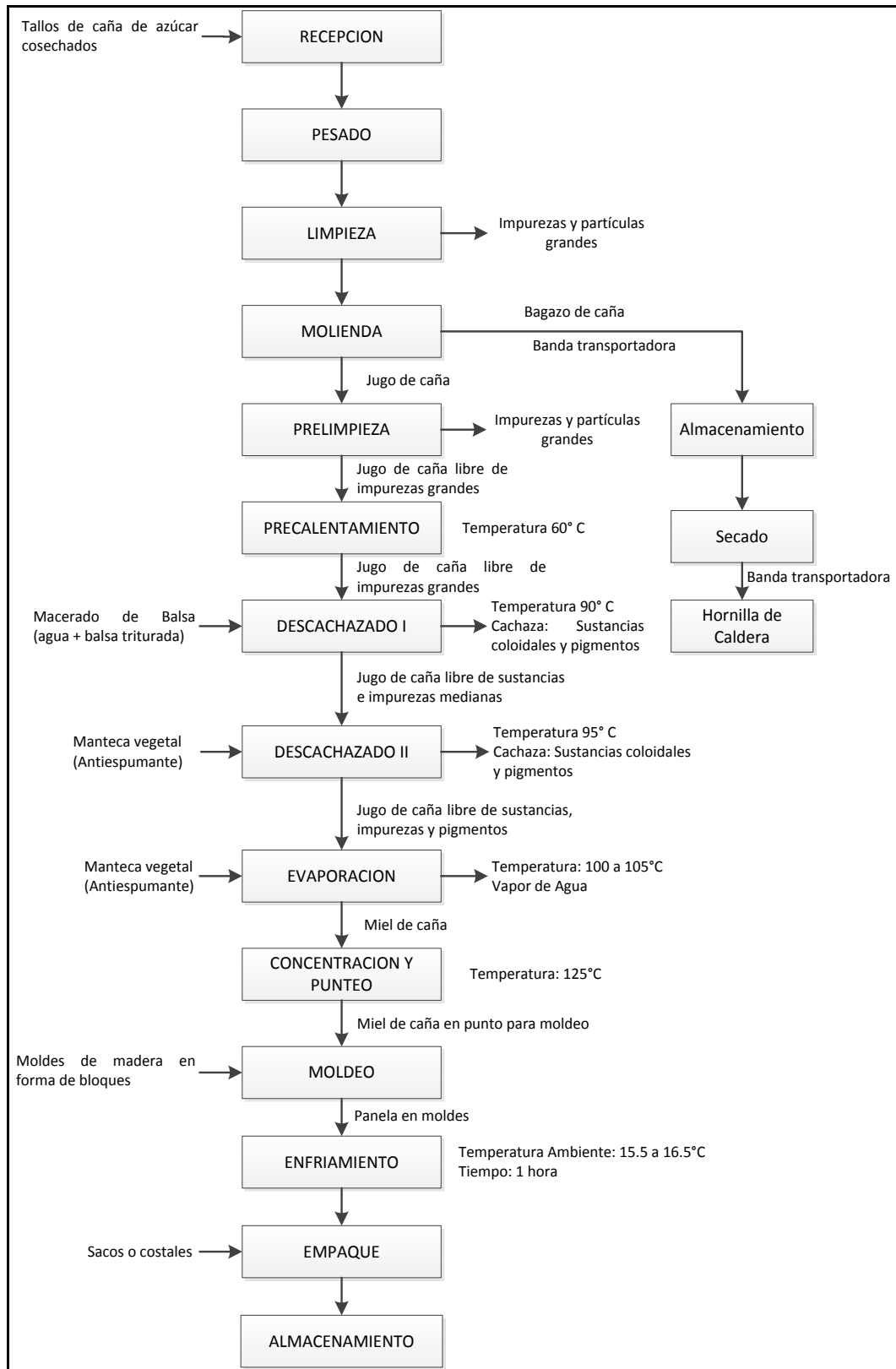
- Acopio de la materia prima, está a cielo abierto en una parte en empedrado y en otra parte cuenta con cubierta previamente de cemento.
- Extracción y pre-limpieza de jugos no cuenta con divisiones pero si con cubierta de tol que está deteriorada.
- Clarificación de los jugos, evaporadoras, punteo y obtención de panela, toda el área está construida en hormigón actualmente está deteriorada y de igual manera la cubierta está en malas condiciones, todas estas no cuenta con la protección para prevenir la entrada de abejas o moscas que existen en el ambiente.
- La bagacera, se encuentra en la parte posterior del proceso de la planta, para tener un fácil acceso del bagazo al horno y está cubierta por una estructura mixta, de cemento y madera, con una cubierta de tol galvanizado para facilitar el secado del bagazo. El piso es de tierra y se encuentra nivelado.
- La planta no cuenta con cerramiento externo; tiene una entrada de la vía principal a la planta de 50 metros. Está lastrada hasta la llegada a la planta con piedra del río. En un lado se encuentra una pequeña laguna y en los otros lados está la vía principal en la parte posterior existe una vegetación natural que le protege al ambiente.
- El servicio higiénico se encuentra en la parte posterior externa de la planta junto al área del horno con una distancia de unos 3 metros; cuenta únicamente con un sanitario en condiciones no aceptables, carece de agua para el servicio higiénico y lavamanos; el piso es de cemento y en la parte superior cuenta con una pequeña ventana de entrada de luz. El área del baño de es 1 m² aproximadamente.

Figura 8. Se muestra el esquema de la infraestructura de la planta procesadora tradicional.



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

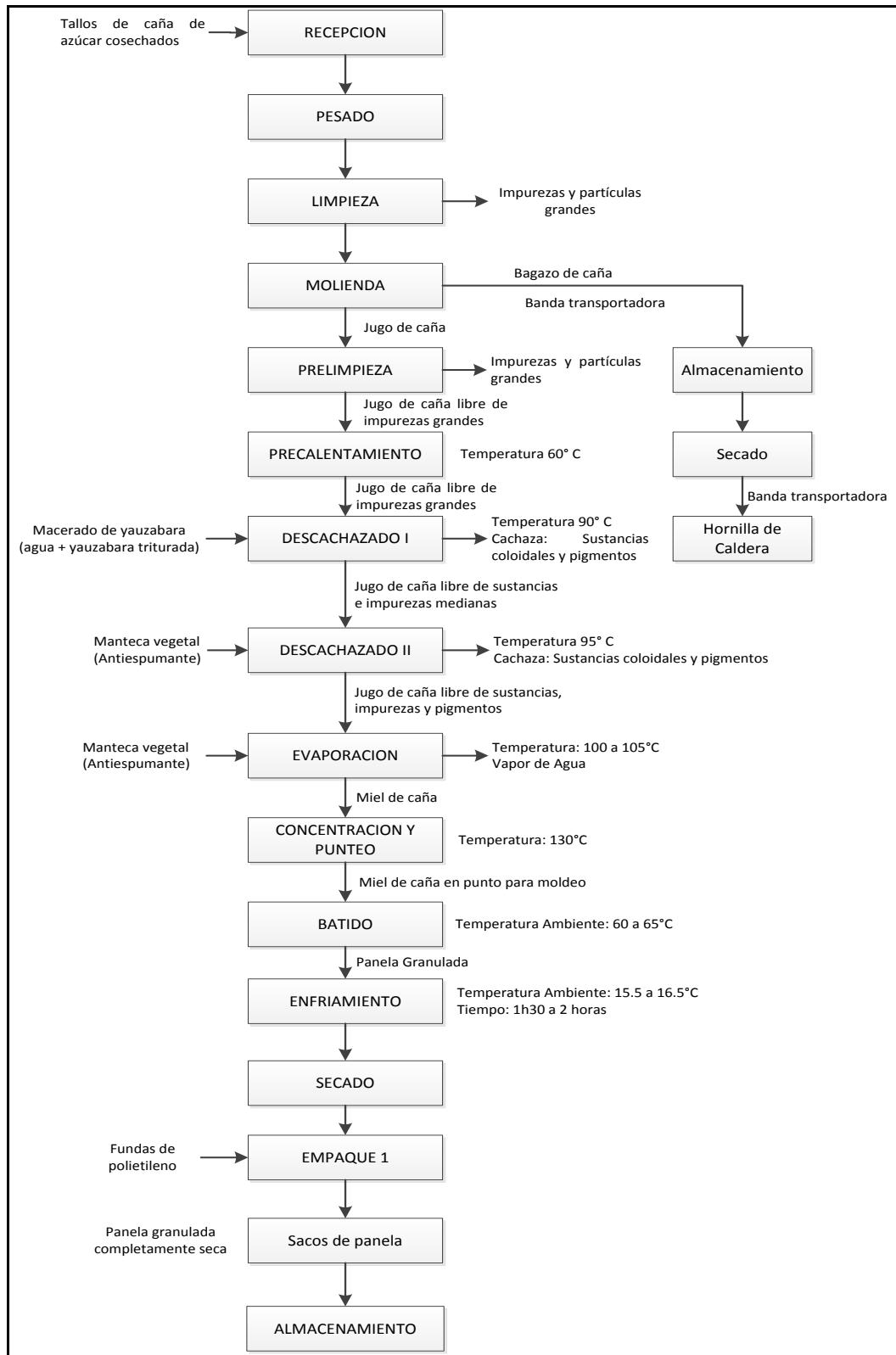
Figura 9. Diseño del proceso de producción de panela en bloque



Fuente: Investigación de campo,

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Figura 10. Diseño del proceso de producción de panela granulada



Fuente: Investigación de campo,

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

- c. **Materia prima, productos:** La materia prima usada para la elaboración de panela en bloque y granulada son los tallos de caña de azúcar de la variedad “Limeña y Puerto Rico”. Se controla que la caña de azúcar se encuentre libre de enfermedades y su grado de madurez óptimo. Esto verifica mediante la visualización del color de la caña y se retira las hojas follaje para llevar la planta procesadora de panela.

Se obtiene como productos, panela en bloque de 1 Kg para empacado hacer en costales de 45 Kg y tradicional. La panela granulada secada con regulador de temperatura y humedad, empacada en fundas de 1 - 2 Kg. La cachaza se considera subproducto intermedio, ya que de ella por destilación se obtiene el alcohol etílico de hasta 90°GL.

- d. **Personal:** El personal que labora en la fábrica, es un total de 7 personas, los mismos que conocen del proceso por su larga experiencia en aquella labor, muchos de ellos son propietarios que trabajan con su respectiva familia desde hace algunos años.

En ocasiones contratan personal extra por día, siendo capacitados de manera rápida por la gente que trabaja allí por más tiempo, indicando observación y recomendación el cuidado y la distancia que se debe mantener con las máquinas, con el horno y las pailas en el momento de la cocción. Además del uso del uniforme para su proceso de producción.

- e. **Limpieza:** En la edificación de la planta, los operarios realizan la limpieza en equipos, utensilios e instalaciones, antes y después de la jornada de trabajo. Después de paralizar las actividades por varios días, se efectúa otra limpieza más minuciosa; además realizan semestralmente la desinfección de la central panelera como todas las personas lo hacen para conseguir la sanidad o calidad del producto.

4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES

4.2.1 GRADOS BRIX Y Ph

4.2.1.1 Variedad limeña.

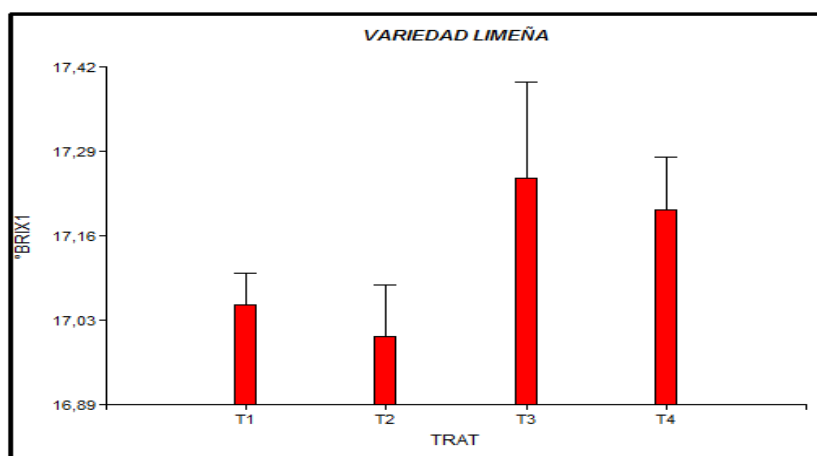
Con los datos que se reportan (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para °Brix en la variedad limeña (ver tabla 18)

Tabla 17. Análisis de la varianza para grados Brix, variedad Limeña

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	0,17	3	0,06	1,48	0,2700
Tratamientos.	0,17	3	0,06	1,48	0,2700
Error. Exp.	0,46	12	0,04	CV: 1.14%	
Total	0,63	15			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Gráfico 2. °Brix. Variedad limeña



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza de °Brix para la variedad Limeña no existen diferencias significativas en relación a la concentración de azúcar en jugos de acuerdo a los tratamientos para la producción de panela es de 17 °Brix (ver gráfico 2). Con una prueba estadística Fisher de 1.48 y con una probabilidad de ocurrencia 27.0%. El coeficiente de variación de 1.14% permite tener una alta confiabilidad por la homogeneidad de los resultados

obtenidos. Por lo tanto todos los tratamientos que se probaron tienen similares °Brix, sin que los métodos y la forma de fabricación de la panela influya sobre esta variable. Este resultado de la riqueza que muestra la caña en azúcares varía según la recolección y está de acuerdo como manifiesta (CENICAÑA, 1982).

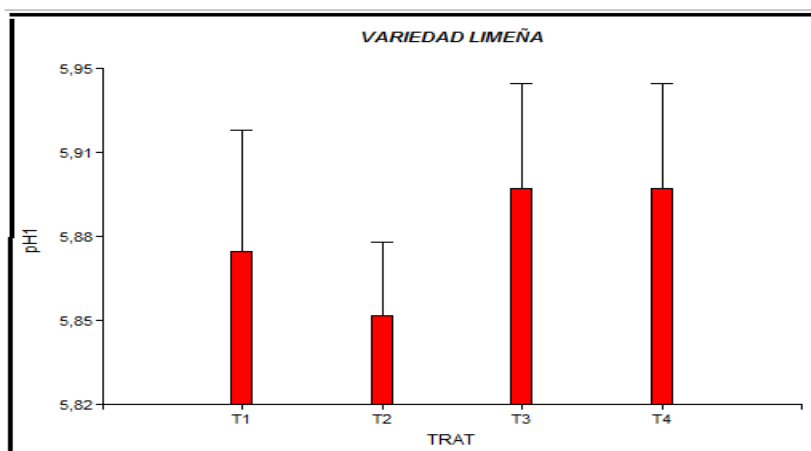
Con los datos que se reportan (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para pH en la variedad limeña (ver tabla 19)

Tabla 18. Análisis de la varianza para el pH, variedad Limeña

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	0,01	3	0,0023	0,35	0,7866
Tratamientos.	0,01	3	0,0023	0,35	0,7866
Error. Exp.	0,08	12	0,0100	CV: 1.37%	
Total	0,08	15			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Gráfico 3. pH. Variedad limeña



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza de pH para la variedad Limeña no existen diferencias significativas en relación a los potenciales de hidrogeno de acuerdo a los tratamientos para la producción de panela. Con una prueba estadística Fisher de 0.35 y con una probabilidad de ocurrencia 78.66%. El coeficiente de variación de 1.37% permite tener una alta confiabilidad por la homogeneidad de los resultados obtenidos. Por lo tanto todos los tratamientos que se probaron tienen similares valores de 5.8 de pH (ver gráfico 3), sin que los

métodos y la forma de fabricación de la panela influyan sobre esta variable, cumple los parámetros físicos mencionados en la teoría (Mosquera y colaboradores, 2007).

4.2.1.1 Variedad Puerto Rico

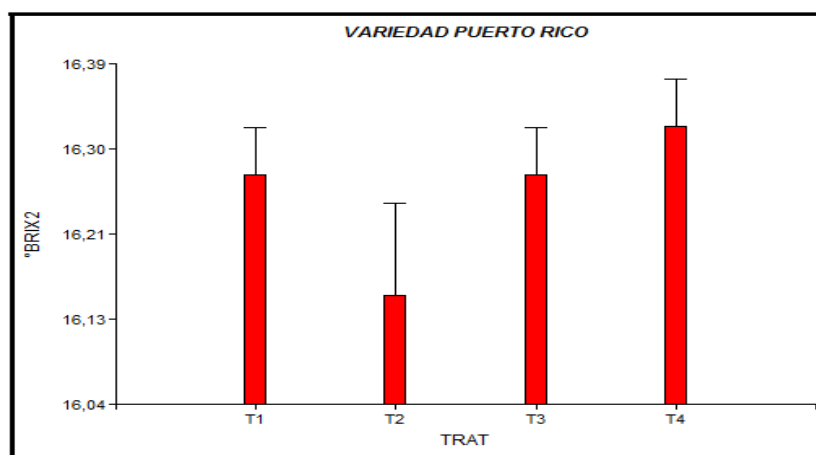
Con los datos que se reportan (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para °Brix en la variedad Puerto Rico (ver tabla 20).

Tabla 19. Análisis de la varianza para °Brix, variedad Puerto Rico

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	0,07	3	0,02	1,39	0,2935
Tratamientos.	0,07	3	0,02	1,39	0,2935
Error. Exp.	0,19	12	0,02	CV: 0.78%	
Total	0,26	15			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Gráfico 4. °Brix. Variedad Puerto Rico



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos de análisis de varianza de °Brix no existen diferencias significativas en relación a la concentración de azúcar de acuerdo a los tratamientos para la producción de panela fue de 16.28 °Brix (ver gráfico 4). Con una prueba estadística Fisher de 1.39 y con una probabilidad de ocurrencia 29.35%. El coeficiente de variación de 0.78% permite tener una alta confiabilidad por la homogeneidad de los resultados obtenidos. Por lo tanto todos los

tratamientos que se probaron tienen similares °Brix sin que los métodos y la forma de fabricación de la panela influya sobre esta variable. Esta riqueza que muestra la caña en azúcares del 14% varía de según la recolección (CENICAÑA, 1982).

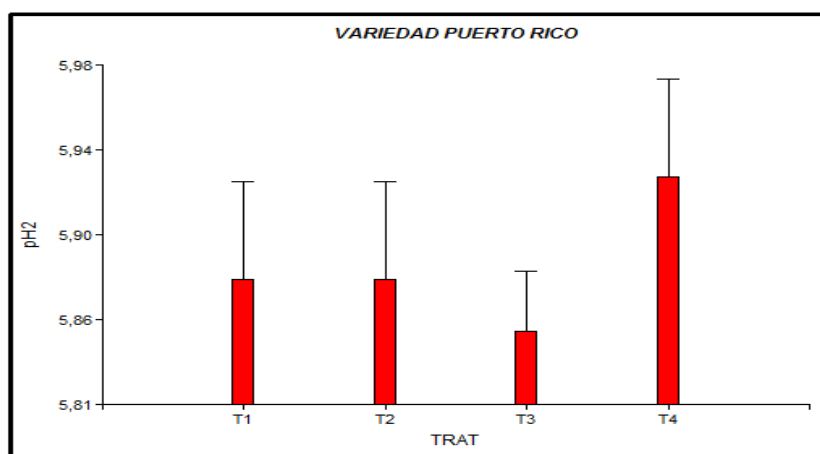
Con los datos que se reportan (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para pH en la variedad Puerto Rico (ver tabla 21)

Tabla 20. Análisis de la varianza para el pH, variedad Puerto Rico

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	0,01	3	0,004	0,51	0,6806
Tratamientos.	0,01	3	0,004	0,51	0,6806
Error. Exp.	0,09	12	0,010	CV: 1.49%	
Total	0,10	15			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Gráfico 5. pH Variedad Puerto Rico



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza de pH no existen diferencias significativas en relación a los potenciales de hidrogeno de acuerdo a los tratamientos para la producción de panela. Con una prueba estadística Fisher de 0.51 y con una probabilidad de ocurrencia 68.06%. El coeficiente de variación de 1.49% permite tener una alta confiabilidad por la homogeneidad de los resultados obtenidos. Por lo tanto todos los tratamientos que se probaron tienen similares valores de 5.85 de pH (ver gráfico 5), sin que los métodos y la forma

de fabricación de la panela influyan sobre esta variable, resultados que cumple los parámetros físicos manifestados (Mosquera y colaboradores, 2007).

4.2.2 ANÁLISIS DE RENDIMIENTO

4.2.2.1 Porcentaje de extracción de jugo de caña de azúcar

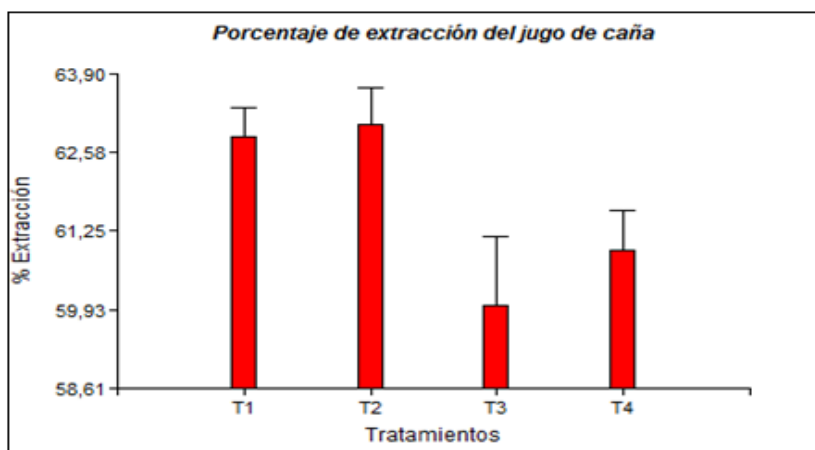
Con los datos que se reportan (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para porcentaje de extracción del jugo de caña (ver tabla 22).

Tabla 21. Análisis de la varianza para la extracción del jugo de caña.

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	2,55	3	0,85	0,19	0,898
Tratamientos.	2,55	3	0,85	0,19	0,898
Error. Exp.	52,46	12	2,89	CV: 3.39%	
Total	55,01	15			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Gráfico 6. Porcentaje de extracción del jugo de caña



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza del porcentaje de extracción no existen diferencias significativas en relación a la variación de rendimiento en la extracción del jugo de caña, según los tratamientos y con una prueba estadística Fisher de 0.19 y con una probabilidad de ocurrencia 89.80%. El coeficiente de variación de 3.39% permite tener una alta confiabilidad por la

homogeneidad en la extracción según los resultados obtenidos. Por lo tanto todos los tratamientos que se probaron tienen similares valores de 58.61-63.90% de extracción del jugo de caña (ver gráfico 6), sin que los métodos y la forma de fabricación de la panela influyan sobre esta variable, resultado que cumple con los parámetros de extracción del jugo de caña manifestados por (Mosquera y colaboradores, 2007).

4.2.2.2 Porcentaje de rendimiento de la producción de panela con relación al jugo de caña.

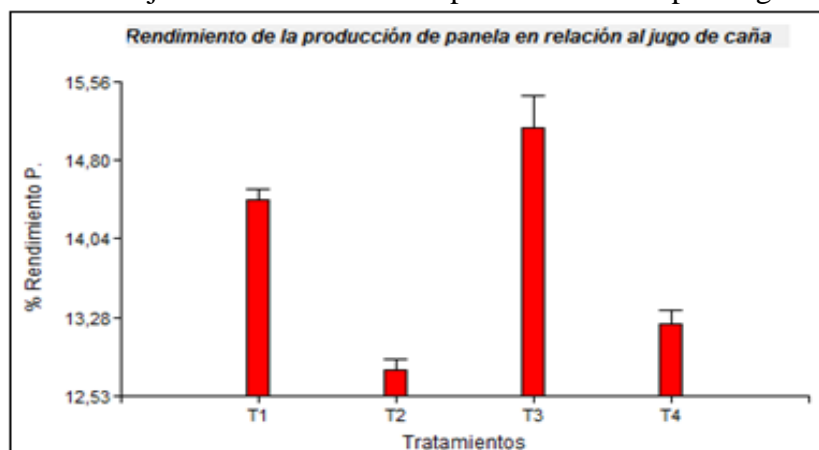
Con los datos que se reportan (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para el porcentaje de rendimiento de la producción en relación al jugo de caña (ver tabla 23).

Tabla 22. Análisis de la varianza del rendimiento de producción de la panela.

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	0,20	3	0,07	0,05	0,9831
Tratamientos.	0,20	3	0,07	0,05	0,9831
Error. Exp.	15,36	12	1,28	CV: 8.15%	
Total	15,56	15			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Gráfico 7. Porcentaje de rendimiento de la producción de la panela



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza del porcentaje de la producción de la panela no existen diferencias significativas en relación a la variación de rendimiento en la extracción del jugo de caña, según los tratamientos y con una prueba estadística Fisher de 0.05 y con una probabilidad de ocurrencia 98.31%. El coeficiente de variación de 8.15% permite tener una alta confiabilidad por la homogeneidad en la extracción según los resultados obtenidos. Por lo tanto todos los tratamientos que se probaron tienen similares valores de 12.53-15.56% de rendimiento de panela (ver gráfico 7), sin que los métodos y la forma de fabricación de la panela influyan sobre esta variable, resultado que cumple los parámetros de eliminación del agua cerca del 90% para obtener una concentración de sólidos totales manifestado por (Duran, 2009).

4.2.3 Análisis de resultados de parámetros fisicoquímicos

4.2.3.1 Porcentajes de sólidos sedimentables para panela en bloques y granulada

Con los datos que se reportan (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para porcentaje de sólidos sedimentables (ver tabla 23-24)

Tabla 23. Análisis de la varianza porcentaje de sólidos sedimentables

F.V.	SC	Gl	CM	F	P-valor
Modelo	0,98	3	0,33	54,17	<0,0001
Tratamientos.	0,98	3	0,33	54,17	<0,0001
Error. Exp.	0,07	12	0,01	CV: 14.63%	
Total	1,05	15			

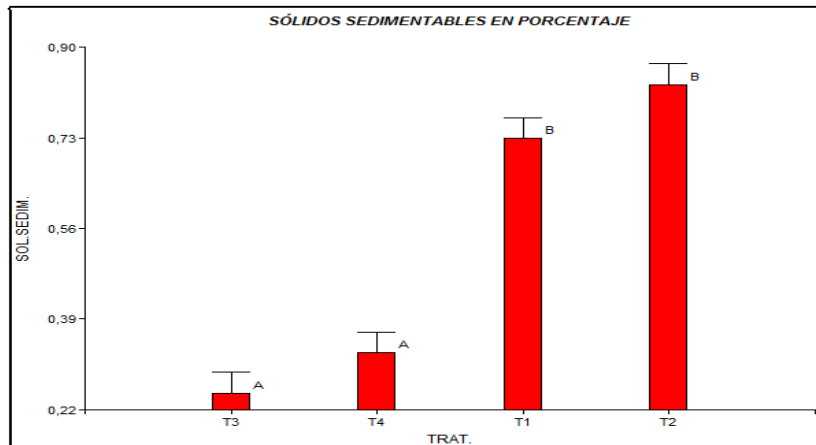
Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 24. Porcentaje de sólidos sedimentables

TRAT.	Medias %	Rango
T3	0,25	A
T4	0,33	A
T1	0,73	B
T2	0,83	B

Prueba: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,16319

Gráfico 8. Porcentaje de sólidos sedimentables



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza de sólidos sedimentables existen diferencias altamente significativas entre los métodos de producción de panela, como son: tradicional y BPM, con una prueba estadística Fisher de 54.17 y con una probabilidad de ocurrencia menor a 0.01%. El coeficiente de variación de 14.63% permite tener una adecuada confiabilidad. El análisis obtenidos por la prueba de Tukey al 5% (ver gráfico 8), de sólidos sedimentables los tratamientos T3 con 0.25 % y T4 con 0.33%, son para el primer rango, tanto que T1 con 0.78%, y T2 con 0.83% ocupan el segundo rango, de manera que los tratamientos en las que se utilizó las BPM presentan la menor cantidad de sólidos sedimentables. Este resultado está de acuerdo como manifiesta en las normas INEN 2332-2331: 2002.

4.2.3.2 Porcentaje de sólidos totales para panela en bloques y granulada

Con los datos que se reportan (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para porcentaje de sólidos totales (ver tabla 25-26)

Tabla 25. Análisis de la varianza para el porcentaje de sólidos totales

F.V.	SC	GI	CM	F	P-valor
Modelo	39,67	3	13,22	59,47	<0,0001
Tratamientos.	39,67	3	13,22	59,47	<0,0001
Error. Exp.	2,67	12	0,22	CV: 0.5%	
Total	42,34	15			

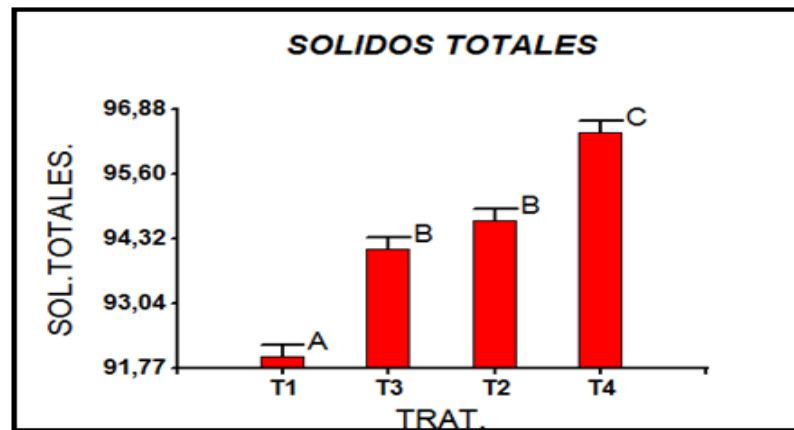
Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 26. Porcentaje de sólidos totales

TRAT.	Medias %	Rangos
T4	96,41	A
T2	94,69	B
T3	94,11	B
T1	92,00	C

Prueba: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,98997

Gráfico 9. Porcentaje de sólidos totales



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza de sólidos totales existen diferencias altamente significativas entre los métodos de producción de panela, como son: tradicional y BPM, con una prueba estadística Fisher de 59.47 y con una probabilidad de ocurrencia menor a 0.01%. El coeficiente de variación de 0.5% permite tener una adecuada confiabilidad. El análisis obtenidos por la prueba de Tukey al 5% (ver gráfico 9), de sólidos totales los tratamientos T4 con 96.41% y T2 con 94.69%, son para el primer rango, tanto que T3 con 94.11%, y T1 con 92.00% ocupan el segundo rango, de manera que los tratamientos en las que se utilizó las BPM presentan la mayor cantidad de sólidos totales. Este resultado está de acuerdo como manifiesta (Guamán, 2006).

4.2.3.3 Porcentaje de humedad para panela en bloques y granulada

Con los datos que se reportan (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para porcentaje de contenido de humedad (ver tabla 27-28)

Tabla 27. Análisis de la varianza para el contenido de humedad

F.V.	SC	GL	CM	F	P-valor
Modelo	34,57	3	11,52	80,43	<0,0001
Tratamientos.	34,57	3	11,52	80,43	<0,0001
Error. Exp.	2,42	12	0,20		
Total	36,99	15			CV: 10.54%

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

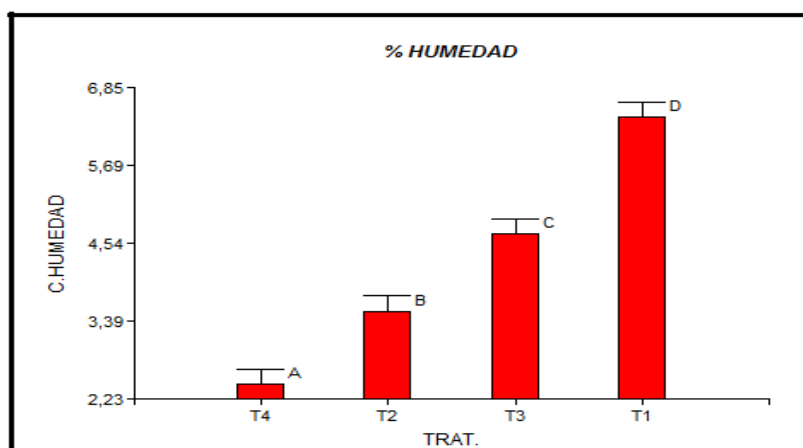
Tabla 28. Contenido de humedad

TRAT.	Medias %	Rango
T4	2,44	A
T2	3,53	B
T3	4,68	C
T1	6,41	D

Prueba: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08018

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Gráfico 10. Contenido de humedad



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza del contenido de humedad existen diferencias altamente significativas entre los métodos de producción de panela, como son: tradicional y BPM, con una prueba estadística Fisher de 59.47 y con una probabilidad de ocurrencia menor a 0.01%. El coeficiente de variación de 10.54% permite tener una adecuada confiabilidad. El análisis obtenidos por la prueba de Tukey al 5% (ver gráfico 10), el porcentaje de humedad en los tratamientos T4 con 2.44% y T2 con 3.53%, son para el primer

rango, tanto que T3 con 4.68%, y T1 con 6.41% ocupan el segundo rango, de manera que los tratamientos en las que se utilizó las BPM presentan menor porcentaje de humedad. Este resultado está de acuerdo como manifiesta en las normas INEN 2332-2331: 2002.

4.2.3.4 Porcentaje de cenizas para panela en bloques y granulada

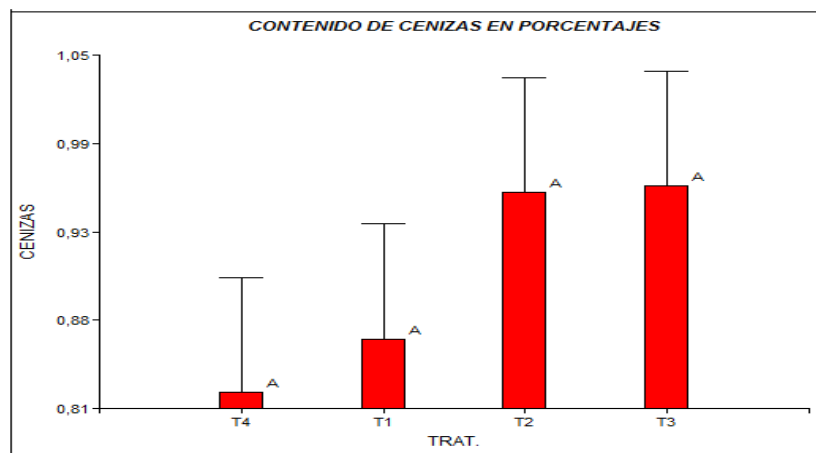
Con los datos que se reportan en el (ver anexo VIII) se realizó el análisis de varianza para contenido de cenizas (ver tabla 39)

Tabla 29. Análisis de la varianza para el contenido de cenizas

F.V.	SC	GL	CM	F	P-valor
Modelo	0,06	3	0,02	0,82	0,5059
Tratamientos.	0,06	3	0,02	0,82	0,5059
Error. Exp.	0,29	12	0,02	CV: 17.27%	
Total	0,35	15			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Gráfico 11. Contenido de cenizas en porcentajes



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza el contenido de cenizas no existen diferencias significativas entre los métodos de producción de panela, como son: tradicional y BPM. Con una prueba estadística Fisher de 0.82 y con una probabilidad de ocurrencia del 50.59%. El coeficiente de variación de 17.27% permite tener una adecuada confiabilidad por la homogeneidad de los

resultados obtenidos (ver gráfico 11) el porcentaje de cenizas para todos los tratamientos se encuentra tal como manifiesta (CORANTIOQUIA, 2008).

4.2.4 Proceso Tradicional

Los resultados (ver gráfico 2) la variedades de caña de azúcar la limeña tiene 17 °Brix y mientras que la variedad Puerto Rico con 16.28 °Brix y en relación al 5.9 pH las dos variedades cumple lo manifestado (Mosquera y colaboradores, 2007).

Los resultados (ver gráfico 6) la extracción del jugo de caña es del 58.61-65.90%, no influye los métodos de producción tradicional o con BPM y cumple lo manifestado por (Mosquera y colaboradores, 2007).

Los resultados (ver gráfico 7) porcentajes de rendimiento de panela en relación al jugo de caña es 12.50 – 15.56%, no influye los métodos de producción tradicional o con BPM y cumple lo manifestado por (Duran, 2009).

Como se observa los resultados en la (ver tabla 25) del tratamiento de la forma tradicional en lo referente a los análisis fisicoquímicos de panela en bloque y granulada en sólidos sedimentables sin ningún proceso de limpieza de la materia prima se encuentra en la categoría segunda en 0.6-1% tal como nos indica la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002.

La concentración de sólidos totales en panela en bloques esta en la categoría segunda por la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002, por su forma tradicional de proceso productivo, estos rangos equivale al 92-93%; de la misma manera para la panela granulada esta dentro de los rangos de 94-95%, siendo los valores que les ubica en una categoría mencionados anteriormente. Resaltando que la forma de proceso para la concentración de Sólidos Totales o °Brix de la Panela esta desde los 90 a 94 °Brix para mejorar la calidad final de la panela. (Mosquera y Colaboradores 2007).

El porcentaje de humedad para panela en bloques según el proceso tradicional de 6-7%, y para la panela granulada es de 3 - 4%, sin control de la humedad y sabiendo que esta es alta a nivel de la amazonía, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002 no cumplen con este parametro, mientras que para panela solida si cumple NTE INEN 2331: 2002.

El porcentaje de cenizas analisisos en Laboratorio de la CONAL de la Universidad Técnica de Ambato, para panela en bloques según el proceso tradicional de 0.7-1.17%, y para la panela granulada es de 0.9 - 1%, manifiesta (CORANTIOQUIA, 2008).

En los parametros microbiológicos según los analisis realizados en la en Laboratorio de la CONAL de la Universidad Técnica de Ambato, para panela en bloques y granulada es menor de 10 UFC/g, por esta razón cumple con este parametro de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002.

4.2.5 Proceso con Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Como se observa los resultados en la tabla de tratamientos con aplicación de las BPM en lo referente a los análisis fisicoquímicos de panela en bloque y granulada en sólidos sedimentables se encuentra en la categoría primera en 0.2-0.4% tal, como nos indica la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002.

La concentración de sólidos totales en panela en bloques esta en la categoría primer por la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002, con la aplicación de las BPM en el proceso productivo, estos rangos equivale al 93-95%; de la misma manera para la panela granulada esta dentro de los rangos de 95.8-96.6%, siendo los valores que les ubica en una categoria mencionados anteriormente. Resaltando que la forma de proceso para la concentración de Solidos Totales o °Brix de la Panela esta desde los 90 a 94 °Brix para mejorar la calidad final de la panela. (Mosquera y Colaboradores 2007).

El porcentaje de humedad para panela en bloques según la aplicación de las BPM de 3.11-5.11%, y para la panela granulada es de 2.16 – 2.94% para la primera categoría mencionada de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2331 y 2332: 2002 cumplen con estos parámetros.

El porcentaje de cenizas analizados en Laboratorio de la CONAL de la Universidad Técnica de Ambato, para panela en bloques según BPM de 0.76-1.17%, y para panela granulada es de 0.79 – 0.84%, mencionada de acuerdo al porcentaje de cenizas para todos los tratamientos se encuentra tal como manifiesta (CORANTIOQUIA, 2008).

En los parámetros microbiológicos de las muestras de la aplicación de las BPM, según los análisis realizados en el Laboratorio de la CONAL de la Universidad Técnica de Ambato, para panela en bloques y granulada es menor de 10 UFC/g, cumple con este parámetro de acuerdo a las Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

- El diagnóstico realizado del cumplimiento de las BPM, en la central Panelera Teniente Hugo Ortiz ejecutada con una lista de chequeo, la misma que contempla ocho capítulos como objeto de estudio. Los porcentajes de cumplimiento en cada uno de los capítulos con respecto a las normativas vigentes, permitió identificar los puntos más débiles que son: el personal, operaciones de producción y garantías de la calidad con un valor crítico de no cumplimiento; sin perder de vista que los factores restantes estudiados como son: instalaciones, equipos, materias primas e insumos, envasado – etiquetado – empaçado y almacenamiento – transporte – comercialización no cumplen en un valor mayor o menor de la normativa (ver anexo IX).
- Los resultados obtenidos según el diagnóstico de las BPM, en forma global se puede apreciar explícitamente, que cumple muy satisfactoriamente en un 19.33%, cumple satisfactoriamente en un 12.11%, cumple parcialmente en un 22.42% y no cumple en un 46.13%. La evaluación de incumplimiento de los ocho capítulos están categorizados como: impacto menor que representa el 19.17%, impacto mayor con un 51.12% y con un impacto crítico del 29.71%; de acuerdo a estos resultados obtenidos de las listas de chequeo de BPM, se observa claramente el impacto que gobierna es el mayor. Esto nos indica que existe un alto nivel de no conformidades, para mejorar el cumplimiento y la aplicación de BPM se desarrollaron acciones correctivas basados en los resultados antes indicados.

- En función del análisis por del método tradicional la obtención de panela en bloques y granulada se ubica en la segunda categoría, en sólidos sedimentables con valores de 0.6-1%, concentración de sólidos totales en la panela en bloques con 92-93%, la granulada con 94-95%, a cenizas 0.9-1% y con los parámetros microbiológicos cumplen con Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002, excepto la humedad que no cumple porque, sobre pasa el 7% para la panela en bloques y 3% para la panela granulada siendo el parámetro problema debido a su deficiente control y al no contar con una área adecuada para el empaclado.
- Según la aplicación de las BPM de acuerdo a los tratamientos realizados para la obtención de panela en bloques y granulada se ubica en la primera categoría en lo referente, a sólidos sedimentables entre los valores de 0.2-0.4%, la concentración de sólidos totales la panela en bloques con 93%-95% y la granulada con 95.8 y 96.6%, y en cuanto a cenizas 0.76-1.17%, el porcentaje de humedad para panela en bloques de 3.11-5.11% y para la panela granulada 2.16-2.94%, se tuvo el control y cuidado para empaclado y los microbiológicos cumplen con Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria– NTE INEN 2332: 2002.
- El análisis económico según los estados financieros realizados para la tasa interna de retorno (TIR), en el proceso tradicional nos muestra un valor de 21%, tomando en consideración el precio de venta actual del producto que es de 0.55 centavos de dólar por kilogramo, a la razón del precio de venta según el año 2000 es alto, que empezaron con 0.30 centavos de dólar por kilo.
- El análisis económico según los estados financieros realizados para la tasa interna de retorno (TIR), con aplicación de BPM en el proceso de producción nos muestra un valor de 32%, tomando en consideración el precio de venta actual del producto que es de 0.85 centavos de dólar por

kilogramo, esto es debido a la calidad de producto que sube a la primer categoría y cumple con la normativa sanitaria actual, acatando la exigencia de la Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria dispuesto en el Capítulo IV Art. 24. Finalidad de la sanidad el cumplir los parámetros de calidad. Por esta razón se ratifica el diseño, reconstrucción y equipamiento para la central panelera Teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza. Este sistema de producción les permitirá que por cada dólar invertido en patrimonio tengo 0.40 dólares de recuperación sobre la inversión y en el sistema tradicional obtienen 0.10 dólares.

5.2 RECOMENDACIONES

- En la actualidad para el cumplimiento de las normas sanitarias se requieren mantener la producción y mejorar la calidad de vida; se sugiere la aplicabilidad de la norma de las BPM para el mejoramiento industrial y socioeconómico, que garantice la calidad y la permanencia del producto en el mercado nacional.
- Una vez aplicado este sistema les permitirá incentivar al cultivo de caña, por la alternativa del mercado y el cumplimiento de parámetros de calidad, que logren en cada instancia, una vez que implemente el sistema en toda la zona estará cumpliendo con las Normas.
- A través del Consejo Provincial de Pastaza, según el diagnóstico y análisis que realicé del cumplimiento de las normas BPM, no cumplen el 85% mientras que el 15% cumplen de las 36 centrales paneleras que cuenta Pastaza. El mismo que fue sugerido de acuerdo a las exigencias del Ministerio de Salud Pública para el Cumplimiento sanitario, se les dio a conocer el estado o condiciones en las que actualmente se encuentran y se les hizo notar su deficiencia en todo el sistema de producción sobre la Normativa de Calidad.
- El aprovechamiento del bagazo y diesel como combustible para una caldera de construcción mixta es una alternativa de producción limpia porque abarata los costos de producción, disminuyendo la tala indiscriminada de los bosques para energía misma que está valorada por más de 10 dólares por m³. Si aplicamos la alternativa sugerida su costo de energía para la producción será de tres dólares para la generación de vapor lo que les permite ahorrar 56 dólares diarios trabajando ocho horas día.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos informativos

La producción de panela es una de las principales actividades agrícolas del Cantón Pastaza, provincia de Pastaza es el cantón de mayor producción de caña de azúcar, (*Saccharum officinarum* L), que está ubicado en amazonia ecuatoriana.

Para este fin se ha considerado seis bloques tematicos de la BPMs realizados por la consultora G& R ING. FABRICIO GALLEGOS P. y como técnico de esta área y autor de está tesis, logré encuestar a 36 centrales paneleras de la Provincia de Pastaza realizados en enero y febrero del 2013 acerca de:

- Contaminación por el personal según encuestas realizadas cumple 21.96 % y No cumple 78.04%
- Contaminación por error de manipulación encuestas realizadas cumple 9.97 % y No cumple 90.03%
- Precauciones en las instalaciones para facilitar la limpieza y prevenir la contaminación encuestas realizadas cumple 14.4% y No cumple 85.59%
- Contaminación por materiales en contacto con los alimentos encuestas realizadas cumple 10.47% y No cumple 89.53%
- Contaminación por mal manejo de agua y desechos encuestas realizadas cumple 6.37% y No cumple 93.63%
- Marco adecuado de la producción desechos encuestas realizadas cumple 21.30% y No cumple 78.70%.

La fabrica se dedica a la producción de panela desde el año 2000. Actualmente, los socios buscan alternativas tecnológicas para el mejoramiento industrial y socioeconómico. Esta central panelera esta dedicada más a la producción de panela en bloques, esto es debido a la creciente demanda a nivel local como nacional.

EL granulado quiere impulsar en este campo por la apertura hacia el mercado Internacional y por contar con una producción orgánica del cultivo de la caña de azúcar.

La Central Panelera Tienente Hugo Ortiz utiliza como materia prima la caña de azúcar de la variedad Puerto Rico y Limeña. Entre las variedades de caña panelera con mayores rendimientos se encuentran: limeña (POJ 93), Puerto Rico (PR61632) Pérez (2008).

6.2 Antecedentes de la propuesta

En el año 2002, en Ecuador, se expidió el decreto del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura (Registro Oficial 696, 2002). Para Alimentos Procesados como una alternativa para que las empresas productoras de alimentos obtengan el Registro Sanitario de sus productos, mediante el establecimiento de los principios básicos y prácticas generales de higiene en la producción de alimentos (Gobierno del Ecuador, 2002).

Este reglamento viene a complementar las normas, códigos de prácticas, reglamentos técnicos y guías de aplicación que publica el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) que sirven como guía de calidad respecto a los requerimientos de un producto dentro del sector alimenticio (IICA, 2000).

Según el diagnóstico realizado a la Central Panelera Tienente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza, con aplicación de formatos de BPM, en el proceso tradicional que lo viene realizando no cumple con todos los parámetros de

calidad, manifestados para su calificación sanitaria, siendo uno de los grandes problemas para la comercialización del producto en mercado local, nacional e Internacional que de acuerdo a las exigencias de la normativa vigente del (Registro Oficial 696, 2002).

6.3 Justificación

La aplicación de BPM, el estudio realizado en esta central panelera antes mencionada, según resultados obtenidos al no poder cumplir con la norma sanitaria o permisos para adquirir un Registro Sanitario, de todo el proceso productivo artesanal ha hecho que se busque una alternativa de mejoramiento industrial y socioeconómico para esta Asociación de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz.

Este plan consiste en contar con una remodelación de la infraestructura, y la ampliación del área de proceso de producción con instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas, ajustados a la normativa vigente. También se ha visto la necesidad de realizar los procesos operativos con los parámetros establecidos por BPM, de acuerdo al plan de producción, para el cumplimiento de las etapas de los procesos se prevé contar con una sólida organización administrativa.

Una vez ejecutado esta alternativa tecnológica mejorará el proceso tradicional de la producción de panela, la misma que brindará la calidad y la seguridad alimentaria, contribuyendo al beneficio de los productores con la creación de nuevas fuentes de empleo, y de todos los consumidores de este producto por su alto valor nutricional, por ende lograr el desarrollo industrial y socioeconómico de la comunidad.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo General

Implementar el proyecto de la propuesta para el mejoramiento industrial y socioeconómico en la central panelera para la obtención de panela en bloques y granulada, en la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza.

6.4.2 Objetivos Específicos

- a. Gestionar el financiamiento para la remodelación e implementación de una central panelera de acuerdo a los requerimientos del proyecto.
- b. Gestionar el financiamiento para la adquisición de maquinaria, equipos y herramientas para los procesos productivos, que cumplan con las normativas de calidad.
- c. Aplicar las BPM en los procesos operativos de la panela.

6.5 Análisis de factibilidad

Como se indica en los estudios financieros, tanto para el proceso tradicional y con las BPM cuya factibilidad se ve representada por los valores actuales netos y la tasa interna de recuperación positiva, como se puede apreciar en el anexo VIII.

6.6 Fundamentación BPM

6.6.1 Principios de buenas prácticas de manufactura

Las buenas prácticas de manufactura (BPM), son un conjunto de principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias

adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción (Albarracín y Carrascal, 2005).

Por otro lado en 1969, la FAO publicó una serie de Normas recomendadas (Series CAC/RS) que incluían los “Principios Generales de Higiene de los Alimentos” que a partir de 1981 se transformaron en Codex Alimentarius, publicado en su versión completa en 1989 para ser distribuido a través de la FAO y la OMS, en cuanto a la norma de Buenas Prácticas de Manufactura del Codex Alimentarius se han realizado sucesivas correcciones y ampliaciones hasta la última revisión del año 2003 (CAC/RCP, 2003).

El Ecuador se interesó en la creación de un reglamento en Buenas Prácticas de Manufactura debido a las exigencias de la Organización Mundial de Comercio (OMC) para el cumplimiento de normas internacionales (Codex Alimentarius, regulaciones de FDA, etc.); para impedir la difusión de enfermedades de los animales, las plagas vegetales y la contaminación de los alimentos (FAO/OMS, 2005). Es así que con base en dichas normas, en el año 2002 mediante Decreto Ejecutivo No. 3253 se crea el “Reglamento Ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados”; con el propósito de normar la actividad de la industria y comercialización (Gobierno del Ecuador, 2002). El Reglamento Ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados está organizado como se muestra en la Tabla 8 y 9.

Los títulos III, IV y V con sus respectivos capítulos constituyen la base del “Formulario de BPM de alimentos” que recomienda el Ministerio de Salud Pública del Ecuador para verificar el cumplimiento del reglamento, ya sea para el autocontrol o para verificar el cumplimiento del reglamento, ya sea para el autocontrol o para la inspección previa al certificado técnico de funcionamiento de una planta de alimentos; por lo tanto, estos capítulos son los que se establecen como referencia de la aplicación de los principios de buenas prácticas de manufactura (MSP, 2008).

6.7 Metodología o modelo operativo

6.7.1 Estudio Técnico

El proyecto tendrá una capacidad para producir 200kilogramos por hora es decir 1.6 toneladas día, trabajando 8 horas diarias durante 22 días al mes, que representa 35.2 toneladas de panela al mes; la disponibilidad de la materia prima es del 70% perteneciente a los socios con una producción promedio de caña de azúcar de 50 toneladas por hectárea y el 30% pertenecientes a agentes externos, dando un total de 100% que equivale a 5000 toneladas de producción caña de azúcar anual.

Para implantar esta central panelera es necesario un área física de 594.42 m² con una construcción mixta con un costo de \$130363 dólares, maquinaria y equipos que asciende a \$186095,30 dólares dando un total de \$371729,30 dólares. El tamaño y su relación, de acuerdo a la calidad del sector presentan una altitud promedio de 950 m.s.n.m. previo para su ejecución.

La Tecnología desarrollada para el mejoramiento industrial y socioeconómico; para el aprovechamiento de la materia prima es con un sistema de producción limpia, dando una transformación del sistema artesanal al semi-industrial. Esto permitirá aplicar las normativas de calidad de acuerdo a los reglamentos ecuatorianos vigentes.

Para este fin están previstas las siguientes áreas para la construcción de la central panelera.

Tabla 30. Distribución de áreas de la central panelera

DESCRIPCIÓN	MEDIDA	AREA
ÁREA OPERATIVA	80,00	m ²
Recepción de MP.	80,00	m ²
Lavado	10,00	m ²
Trapiche	3,00	m ²
Motor	1,00	m ²
Bagazo	20,00	m ²
Prelimpiadores	16,00	m ²
Evaporadoras y Concentradoras.	20,00	m ²
	20,00	
Descargue	20,00	m ²
Transportadora	4,95	m ²
Panela en bloques	22,00	m ²
Panela Granulada		m ²
Empacado	22,00	m ²
Bodega almacenamiento	22,00	m ²
Bodega insumos	10,00	m ²
Bodega materiales	26,00	m ²
Laboratorio básico	12,00	m ²
Baños hombre y mujeres	20,00	m ²
Vestidores	2,52	m ²
Ducha	7,35	m ²
Caldero	12,60	m ²
Combustible	14,00	m ²
Sistema de agua.	32,00	m ²
Patios	2105,58	m ²
Oficina Administrativa	117,00	m ²
Total	2700,00	m ²

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Esta construcción será mixta entre hormigón y estructura metálica galvanizada, forrado de acuerdo a las normativas sanitarias para el cumplimiento de BPM.

6.7.2 Localización

6.7.2.1 Macro localización

La central panelera que fue estudiada está ubicada en la Provincia de Pastaza, uniendo a Puyo y Santa Clara, por ende la provincia de Napo. Cuenta con una vía asfaltada la misma que conduce de Puyo – Santa Clara – Tena

6.7.2.2 Micro localización

La central panelera que fue estudiada está ubicada en el km 18 de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz de la Provincia de Pastaza, uniendo a Puyo y Santa Clara. Cuenta con algunos servicios básicos como: electricidad, teléfono y centro de salud.

6.7.2.3 Condiciones Meteorológicas

Altitud	950m.s.n.m.
Longitud	77°56'38"W
Latitud	01°30'27"S
Temperatura media anual	21.1°C
Temperatura máxima	31.0°C
Temperatura mínima	14.7°C
Precipitación media anual	4507.6mm

(INHAMI, 2008)

6.7.3 Ingeniería o proceso productivo

6.7.3.1 Primera etapa construcción de la central panelera

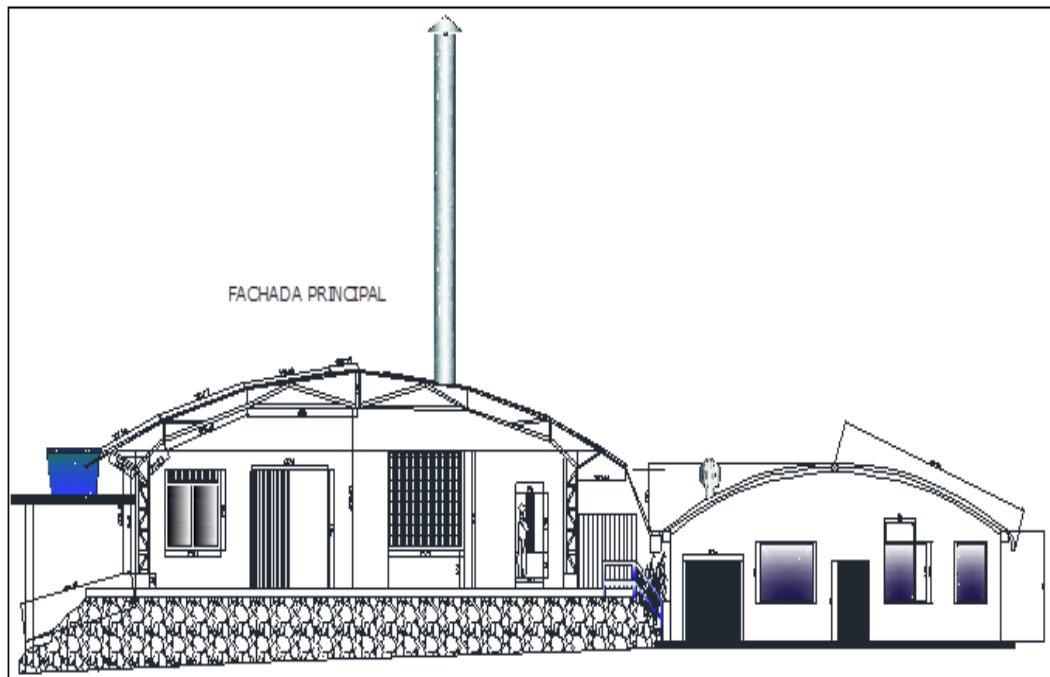
Se Procederá a la construcción de la central panelera de acuerdo a las condiciones ecológicas que sea favorable el terreno, para luego realizar las mediciones respectivas a fin de construir 594.42 m² que comprende el total de sus

estructuras necesarias de acuerdo a su número de máquinas y personal que laborará en ella.

Para este fin está el diseño de la central panelera con remodelación y construcción de las nuevas áreas de producción, que permita garantizar la calidad de las operaciones y del producto terminado, como se presenta en las siguientes descripciones de los planos.

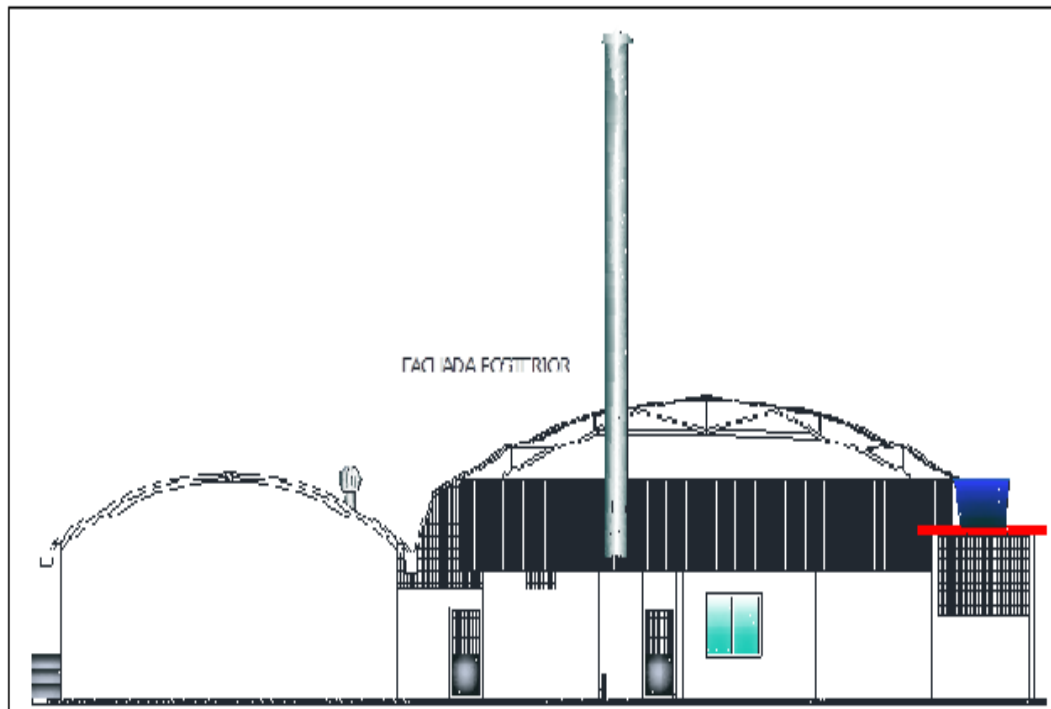
- a. Diseño de planta
- b. Distribución de las áreas de proceso
- c. Fachada principal de la central panelera
- d. Fachada posterior de la central panelera
- e. Fachada lateral derecha
- f. Fachada lateral izquierda
- g. Corte B1 del plano de la central panelera
- h. Corte B2 del plano de la central panelera

Figura 11.Fachada principal de la central panelera



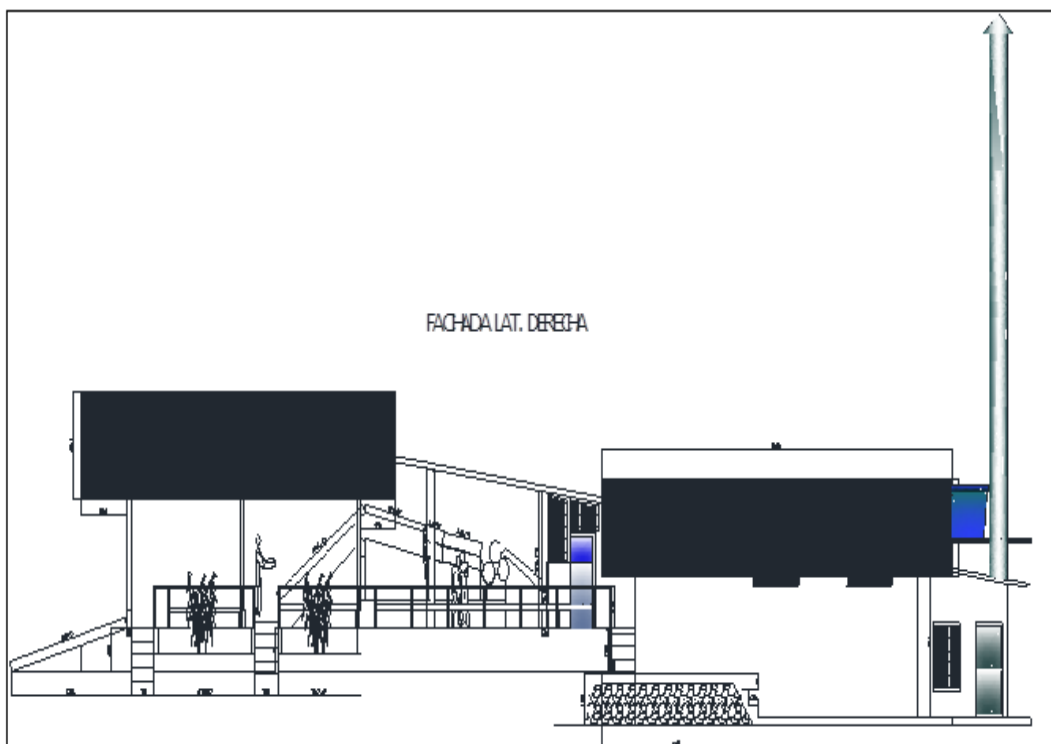
Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Figura 12. Fachada posterior de la central panelera



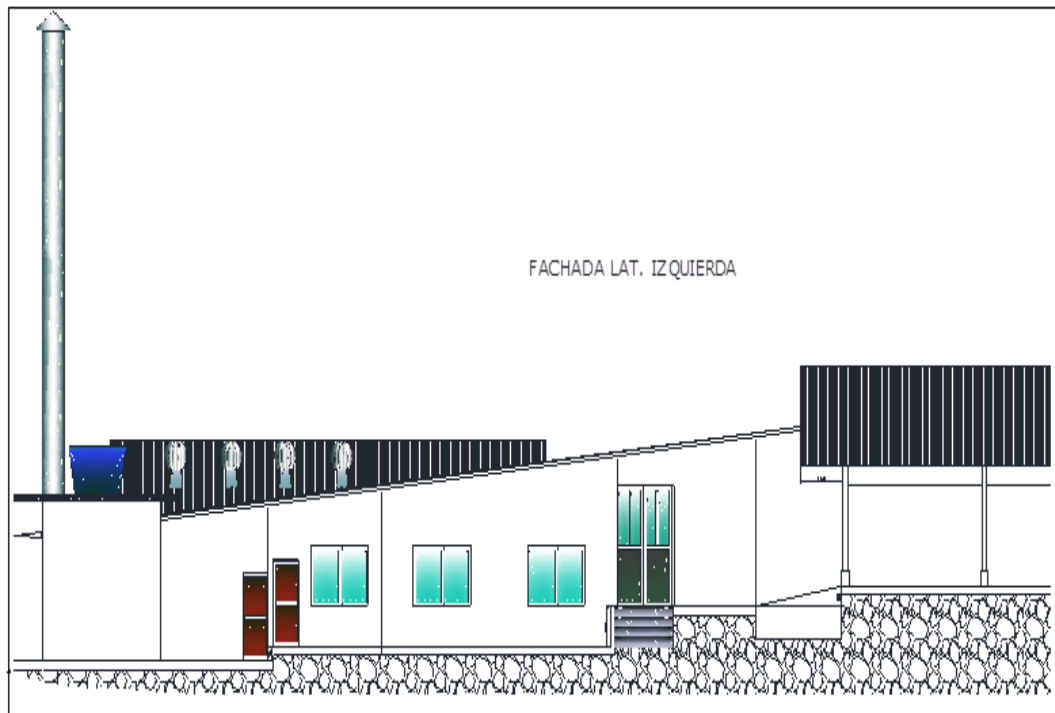
Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Figura 13. Fachada lateral derecha



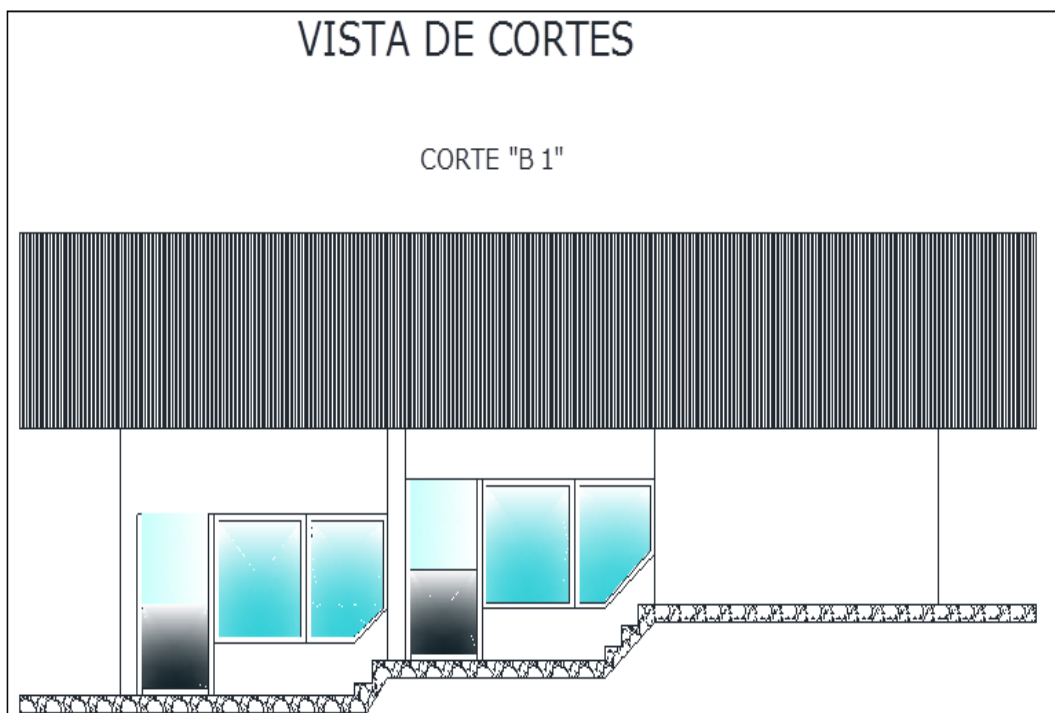
Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Figura 14. Fachada lateral izquierda



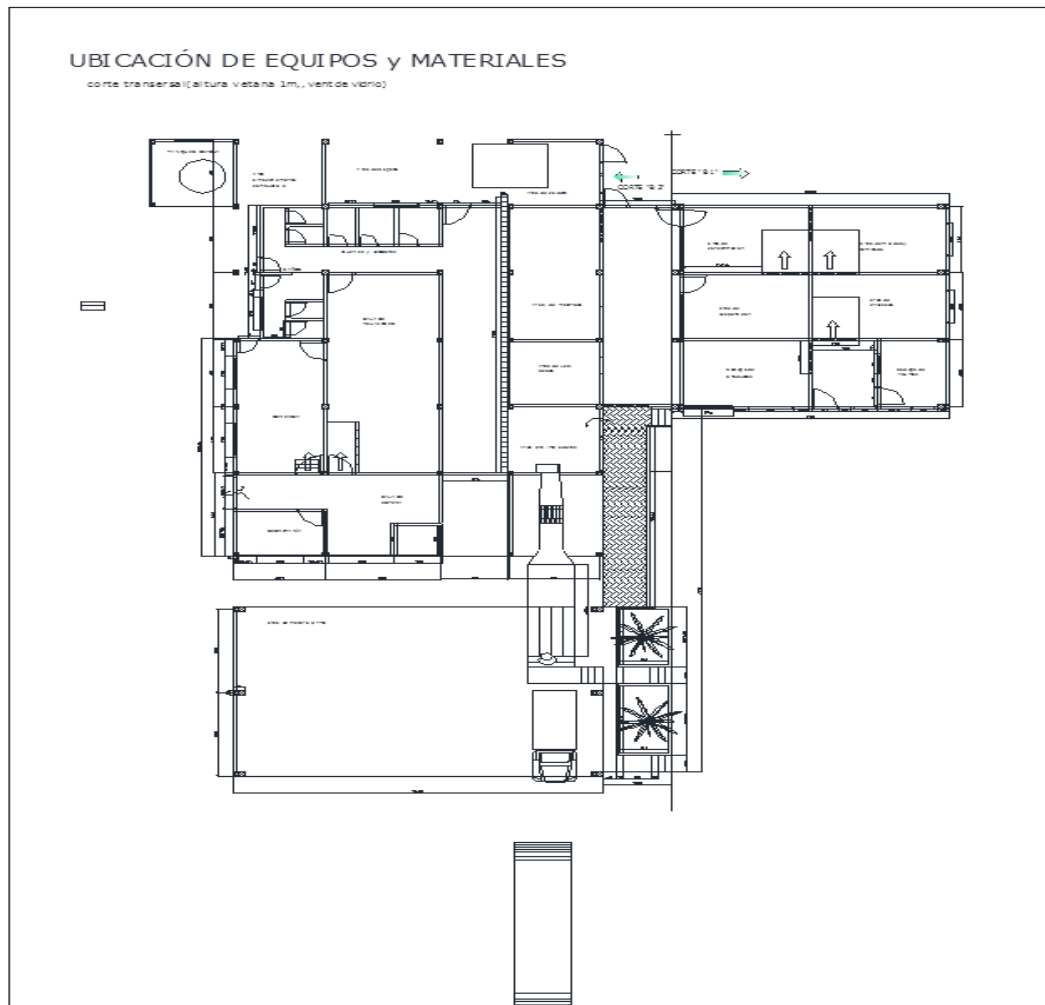
Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Figura 15. Corte B1 del plano de la central panelera



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Figura 18. Distribución de las áreas de proceso



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

6.7.3.2 Segunda etapa instalación de equipos y maquinaria

Se realizará las instalaciones de equipos y maquinarias, de acuerdo a los parámetros que se establezcan en las especificaciones técnicas y en la normativa de BPM.

6.7.3.3 Tercera etapa capacitación

Esta capacitación será llevada a cabo de acuerdo a las instrucciones de los manuales de manejo de maquinaria y equipos, de acuerdo a los procesos operativos de la BPM.

6.7.3.4 Cuarta etapa producción de panela aplicando BPM

- **Instalaciones físicas, requisitos sanitarios y buenas prácticas de manufactura**

Definiciones

Alimento: Toda sustancia o producto natural elaborado, que al ser ingerido por el hombre, le proporcione los elementos necesarios para el mantenimiento, desarrollo, y actividad de su organismo; se considera alimento también todo aquel que, sin tener tales propiedades, se consuma por hábito o agrado.

Alimento contaminado: Aquel que contenga microorganismos patógenos, toxinas o impurezas de origen orgánico o mineral repulsivas, inconvenientes o nocivas para la salud. También se presumirá que un alimento está contaminado si es un producto de dudosa elaboración, envase o manipulación, realizado en condiciones sanitarias defectuosas o en contravención a las disposiciones legales o reglamentarias.

Área de proceso: Espacio físico destinado a la elaboración, almacenamiento, mantenimiento temporal de materias primas y/o productos terminados.

Bagazo: son los residuos de la caña de azúcar una vez extraído el jugo.

Calidad sanitaria: Es la condición que debe tener toda materia prima o producto terminado, cumpliendo con las características generales y específicas asignadas en las normas sanitarias y de calidad aprobadas por el Ministerio de Salud.

Equipo y utensilios: Es el conjunto de materiales y artículos empleados en la conservación, preparación, suministro, expendio y consumo de alimentos.

Manipulador: Es toda persona que aplique su trabajo manual, directamente o por medio de instrumentos, a la preparación, conservación, envase, distribución, suministro o expendio de alimentos.

Materia extraña: son los restos de vegetales, tierra, insectos y otro tipo de impurezas no tóxicas presentes en la tapa de dulce.

Mucílagos vegetales: es la sustancia viscosa que se halla en ciertos vegetales y que tiene la propiedad de aumentar su volumen y desprenderse al hidratarse.

Plaga: Es cualquier organismo capaz de contaminar, dañar, destruir el producto, ya sea directa o indirectamente. Todo organismo que afecte la calidad del producto será considerado plaga.

Trapiche: es el establecimiento con el equipo necesario para extraer el jugo de la caña de azúcar y elaborar productos de dulce de caña de azúcar.

➤ **Procedimiento experimental**

A. Proceso aplicando BPM en Planta

El procedimiento experimental se llevó a cabo de acuerdo a los parámetros establecidos en el diseño experimental que está basado en las BPM.

Instalaciones físicas: Ya que la industria panelera se desarrolla dentro de sistemas abiertos, razón por lo cual es necesario aplicar una reingeniería con la implementación de un sistema de BPM como se propone en el presente documento.

Distribución de la planta: La distribución de la planta está demarcada por el proceso mismo para producir la panela en bloques y granulada. Este proceso en una breve descripción es el siguiente; recepción de la caña, molienda, recolección

de bagazo, limpieza de jugos, paso de los jugos a la hornilla y posterior evaporación del agua, moldeo del dulce, traslado del dulce a mesas de empaque, empaque, traslado a bodega, transporte y venta.

Cada sitio del flujo o proceso debe estar claramente separado, **tanto desde el punto de vista físico como desde el sanitario**. Una distribución donde haya choque entre distintas funciones pondrá en riesgo las personas, el producto, el proceso y las instalaciones mismas, ya que se aumentarán los factores que producen accidentes. Por tanto, una planta coherentemente distribuida, debe presentar los puntos que se desarrollan a continuación

Los patios de maniobra: En esta zona, el espacio dispuesto debe ser el necesario y suficiente, de manera que permita la movilización de los vehículos, que llegan con la caña. La disposición debe permitir el acomodo para proveer una descarga fácil y con un flujo directo a la zona de molienda.

Vías de acceso: Las vías de acceso a la planta, que se encuentren dentro del recinto, se recomienda que presente una superficie pavimentada, de fácil tránsito. Las pendientes estarán dirigidas hacia los caños, cajas de registro y/o rejillas de desagüe.

Patios: Para los patios se tendrá los cuidados que se tiene en las vías de acceso, pero además se deben evitar condiciones que faciliten la contaminación de la planta, el producto y el personal, como es el caso de: equipo mal almacenado; acumulaciones de basura, desperdicios, chatarras, residuos líquidos, etc.

Edificios: Los edificios deberán ser de construcción con buena seguridad estructural, y cuyos materiales sean tales que no permitan focos de contaminación que puedan dañar a las personas y los productos que ellas elaboran, el proceso total.

Pisos: Serán impermeables de manera que la humedad del subsuelo no pase a la planta, ni la humedad que se genere en los pisos como resultado del lavado a su vez pase al subsuelo bajo el piso. Este cuidado tiene como objeto evitar la

proliferación de microorganismos patógenos y plagas en general. Los pisos se recomiendan construirlos con materiales a prueba de roedores.

Los pisos deben tener resistencia química, tal que no se deterioren fácilmente las superficies. Esta condición tiene su mayor grado de importancia en la *zona de procesamiento de jugos, moldeo de dulce, empaque y almacenamiento*. Todos los pisos en general se requiere que tengan una pendiente del 2 % hacia los escurrideros, los cuales pasarán posteriormente al sistema de tratamiento correspondiente.

Pasillos: El ancho de los pasillos será proporcional al número de personas que los transiten. Se ajustaran además a las necesidades de los trabajos que se realicen en la planta. El ancho mínimo recomendado para los pasillos principales es de 1.20 metros.

Si en los pasillos se presentan intersecciones o esquinas, es conveniente que haya avisos de advertencia o bien espejos adecuadamente colocados.

Paredes: Las paredes se construirán con material impermeable no poroso. Se deberá tener especial cuidado en seguir esta recomendación en las áreas de proceso del producto, las zonas de almacenamiento, laboratorios, etc, si las hubiese, y servicios sanitarios.

La altura mínima de las paredes en la zona de trabajo será de tres metros; los materiales a emplear pueden ser de: bloques de concreto con repello fino; de concreto chorreado; paredes prefabricadas de concreto debidamente acabadas; enchapadas con azulejos de una calidad tal que soporte los ácidos que se generen, en este caso la fragua a utilizar deberá ser epóxica. Los azulejos irán hasta una altura mínima de 1.20 metros desde el nivel del suelo o hasta la altura óptima para ejecutar la operación correspondiente.

Donde se pinten las paredes, se utilizan pinturas resistentes a la humedad, deben ser lavables e impermeables. Deberán ser capaces de resistir los ácidos y álcalis presentes en el ambiente, los cuales resultan de los procesos que se

desarrollan en la planta, además es conveniente que dichas pinturas contengan agentes fungicidas o germicidas. Los colores a emplear deberán siempre ser claros. En la *zona de procesamiento de jugos, moldeo de dulce, empaque y almacenamiento, deberá evitarse las paredes de madera, al menos hasta una altura de 1.20 metros o lo que requiera la operación.*

Techos: Los techos deberán tener una pendiente mínima de un 15 % o bien no menor al mínimo que indique el fabricante del material que se elija para la cubierta. Se colocará en el punto más adecuado según la forma de la planta un monitor para la circulación del aire y salida de vapores del agua generada en el proceso.

La cubierta debe estar en buen estado permanentemente, no deben usar materiales oxidados ni dañados, no deberá haber grietas indeseables, ni puntos para paso de aguas de lluvia.

Ventanas y puertas: Las ventanas se construirán de manera que se evite la acumulación de suciedades. Las ventanas de abatir y las que tengan celosías deberán proveerse de cedazo mosquitero. Dichas mallas se colocarán de manera que sean fácilmente removidas, para poder dar la limpieza del caso y para el buen mantenimiento del sistema.

En los sitios donde las ventanas sean de vidrio, si éstas se llegan a romper, se debe limpiar el lugar de inmediato, recoger todos los fragmentos, y tomar todas las previsiones necesarias para desechar el producto que se haya contaminado.

Las puertas se construirán de materiales fuertes y duraderos. Deben ser resistentes a la humedad. Es importante que sean lisas, principalmente en la cara que da al interior de la planta.

Las puertas principales deben abrir hacia afuera. El ancho mínimo ideal es de 1.20 metros. Las entradas de materia prima deben ser independientes de la salida de producto terminado. Se debe tener al menos dos puertas ubicadas en diferentes sitios.

Rampas y escaleras: Las rampas tendrán una pendiente que no exceda el 10 % respecto de la horizontal, y deben construirse con material antideslizante. Deberá llevar pasamanos en al menos uno de sus lados. El ancho de las mismas estará condicionado por los objetos que circulen por ella. El ancho mínimo será de 1.20 metros

Las escaleras deben reunir características tales que permitan transitar con comodidad, seguridad y fluidez. En todos los casos su superficie será antiderrapante. El diseño total de la escalera será función de las necesidades de cada establecimiento. Si se trata de escaleras de tránsito general, el ancho mínimo será de 1 metro; la altura de la contrahuella será entre los 0.17 metros y los 0.20 metros; la huella será de 0,30 centímetros de ancho preferentemente. Toda escalera deberá tener sus respectivos pasamanos en ambos lados.

Instalaciones Sanitarias: En toda planta procesadora de alimentos la higiene del personal es determinante para la seguridad de los alimentos. Una planta sin las condiciones higiénicas adecuadas para el personal es una planta, dónde el riesgo de falla económica es permanente, debido al aumento de las posibilidades de contaminación de sus productos y las consecuentes pérdidas.

Inodoros: Se deberá proveer servicios sanitarios separados para cada sexo. Deben tener ventilación directa. Los espacios destinados a los servicios sanitarios, tendrán pisos y paredes impermeables, con una altura mínima de 180 centímetros, dichos materiales pueden ser similares a los azulejos y/o cerámicas.

Vestidores y duchas: Dadas las características de la agroindustria del dulce, en la cual se da la evaporación de grandes cantidades de agua; el manejo de caña; manejo de bagazo y leña; manejo de moldes; etc., el personal deberá usar ropa para trabajo diferente a la que empleará al salir de la planta, al final de la jornada. Por ello es importantísimo proveer en la planta vestidores con sus respectivas duchas o regaderas, además se debe incluir un casillero por cada operario u empleado, donde pueda guardar sus objetos personales. Las paredes y pisos de las duchas deben ser de materiales impermeables. En el caso del piso este debe ser

antideslizante. Los materiales a usar pueden ser similares a los azulejos en el caso de las paredes y a las cerámicas en el caso de los pisos.

Instalaciones para lavarse las manos en zonas de producción

En la zona de producción, se ubicarán instalaciones convenientemente situadas para lavarse las manos con agua y jabón y secarse con toallas desechables. Se debe disponer adicionalmente de una instalación de desinfección de las manos, con jabón, agua y un preparado reconocido y adecuado para la desinfección. El medio para secarse las manos debe ser *higiénico y apropiado*. Si se emplean toallas estas deben ser de papel, y debe haber junto a cada lavabo un número suficiente de dispositivos de distribución y receptáculos o basureros con su tapas accionables con el pie. Es conveniente que los grifos no se accionen con las manos.

Servicios a la planta: Este apartado, se refiere a los servicios mínimos necesarios para que la planta pueda operar desde el punto de vista del requerimiento sanitario, energía eléctrica, agua, ventilación, manejo de desechos sólidos y de desechos líquidos.

Abastecimiento de agua potable: Deberá disponerse de suficiente abastecimiento de agua potable. El caudal estará determinado por el tamaño e intensidad de producción de la planta. A mayor producción más agua total. La presión de trabajo deberá ser tal que el agua llegue a todos los puntos de interés de la planta, y además con el caudal necesario y suficiente.

Desagües y evacuación de aguas residuales: Dado que la producción de dulce requiere, el uso de agua para el lavado de moldes para cada tarea, es muy importante disponer de coladeras o desagües, serán de un material que no se corroa con los ácidos de la caña. Se sugiere una coladera cada 37 metros cuadrados, o bien en los puntos críticos que muestre el diseño particular de cada planta.

Instalaciones eléctricas y telefónicas: En las plantas de dulce se maneja el bagazo como combustible, este normalmente se encuentra en sitios expuestos. Cuando el bagazo se seca es fácilmente inflamable, es por ello que el diseño de los sistemas eléctricos y su construcción debe hacerse con el mayor de los cuidados. En este apartado se debe emplear lo mejor para obtener el máximo de seguridad para personas, la planta y al producto.

Iluminación: La planta debe tener una iluminación natural o artificial adecuada. La iluminación no debe alterar los colores naturales del producto.

Ventilación: El proceso de evaporación que se da en la elaboración del dulce implica el manejo de una gran cantidad de calor, del cual una parte pasa al ambiente donde opera el personal, es por ello que el tema de la ventilación es muy importante. Por tanto, la ventilación debe ser adecuada para proporcionar el oxígeno suficiente, evitar el calor excesivo, la condensación de vapor, el polvo, y para eliminar el aire contaminado. La corriente de aire nunca deberá ir de una zona sucia a una zona limpia. Todas las aberturas de ventilación llevarán una malla, o alguna otra protección preferiblemente anticorrosiva. Dichas pantallas deben moverse con facilidad, para poder limpiarlas frecuentemente o cuando sea necesario

Recipientes para basura, en el interior y en el exterior de la planta: Debe destinarse un área exclusiva para la ubicación de los basureros. Se deben mantener tapados y bien identificados. Es importante definir la naturaleza del residuo en dichos recipientes, por ejemplo si hay elementos *cortantes, con filos u aristas, si son tóxicos o no, su flamabilidad y otros*. Los basureros interiores se colocarán en sitios estratégicos donde no estorben ni vayan contaminar el producto o el sitio de trabajo.

Los ductos: Se evitará que todas las tuberías, conductos, vigas, cables, y otros, que estén libres sobre el tren de la hornilla, y otras áreas de trabajo donde se manipule el producto. Lo anterior debido a que en esos lugares hay riesgo de condensación y acumulación de polvo y otras sustancias que al caer puede contaminar el dulce.

Control de plagas: Una de las causas por las que se puede echar a perder un proceso productivo y su producto son las diferentes plagas que pueden entrar o desarrollarse en la planta.

Procedimiento productivo aplicando BPM para panela en bloques y granulada.

Recepción: La caña para ser aceptada o rechazada se realizó un control de calidad en base a las propiedades físico-químicas.

Pesado: La caña que se descargada en el patio de la fábrica se pesó en una de platos de capacidad de 50Kg para el posterior cálculo del rendimiento.

Limpieza: La limpieza de la caña se realizará un tanque de polietileno de capacidad de 300L, para dicha operación se utiliza agua previamente tratada.

Molienda y extracción del Jugo: Después de una limpieza del molino y bandejas se procederá a la extracción del jugo de caña de azúcar, posteriormente se medirá el volumen de jugo obtenido y se pesará el bagazo para determinar el rendimiento de extracción, análisis físicos-químicos.

Filtración: Este proceso se realizará a través de mallas de polietileno y pelón, con el fin de retener la mayor cantidad de partículas sólidas indeseable conocidas con bagacillo, entre otras. Se pesará la cantidad retirada de bagacillo y materias extrañas presentes del proceso de filtración para la verificación del rendimiento y la calidad de producto.

Clarificación: Esta etapa tiene como objetivo eliminar los sólidos en suspensión que en la limpieza no se han podido apartar se utilizará una adecuada dosificación de mucilago para la corrección de pH y la eliminación de la cachaza blanca y negra a temperatura del sistema.

Concentración: En este proceso se realizó la evaporación del agua para la concentración de los jugos, eliminación de remanente de cachaza, a fuego directo y en paila abierta hasta alcanzar los parámetros de melote para la panela en bloque y granulada, una vez alcanzado el punto final de concentración de los azúcares se procedió a la descarga en bandejas de acero inoxidable, en este proceso se controló la temperatura como un factor prioritario, por último se realiza un control físico – químico y microbiológico del producto final.

Punteo y batido: Una vez que se ha logrado la concentración recomendada se procedió al enfriamiento del melote, para conseguir las características físicas deseadas tanto para la panela granulada y en bloque, con el control de las temperaturas y tiempos de enfriamiento para la estandarización de los parámetros de calidad.

Tamizar: Este subproceso se realiza para la panela en grano, una vez que los cristales se hayan formado alcanzado la temperatura de enfriamiento que es igual a la del ambiente, para de esta manera facilitar el proceso de tamizado.

Moldeo: En esta etapa de moldeo se da las formas características de la presentación final del producto, tomando en consideración la facilidad de manipulación de la panela en bloque; el mismo que es sometido a un control de parámetros físico-químico y microbiológico.

Enfriamiento: Dejar enfriar a temperatura ambiente por un determinado periodo de tiempo, para que la panela en bloque tenga la suficiente resistencia a la manipulación.

Empaque o Envasado: Una vez obtenido el producto final se procederá al envasado y sellado en fundas de plástico termoencogibles, el mismo que permitirá la conservación y el alargamiento de la vida útil del producto.

Almacenado: Se procederá al almacenamiento del producto final previa desinfección o limpieza de la bodega para mantener las condiciones óptimas del medio de almacenamiento y de los materiales de empaques.

6.7.4 Plan de Producción

6.7.4.1 Introducción y explicación de términos importantes

El plan de producción es un requerimiento único que apunta a establecer un negocio de manufactura, este plan proveerá una contabilidad de maquinaria y otros artículos (activos fijos y capitales de inversión), que ayudará a calcular los costos de depreciación y los costos operacionales. Además indicará la capacidad de producción y técnicas de producción.

Como primer paso se planificará la capacidad de producción, tomando en cuenta el futuro del desarrollo comercial. Para esto se tomará en cuenta el volumen de ventas esperadas que es de gran importancia para la adquisición de maquinaria en caso de requerimiento que no exceda la capacidad de producción. Las técnicas complejas de producción será secuencias del trabajo del proceso de producción (flujo de materiales como organización de las maquinas).

El objetivo de producir y vender productos es brindar un servicio teniendo siempre en cuenta los requerimientos de equipamiento adecuado, donde sus activos fijos o capitales de trabajo sean de acuerdo a las necesidades de la planta de producción. Los costos son calculados basándose en el valor de la adquisición. Aparte de los valores de los bienes, esto adicionalmente incluirá transporte y costo de instalación. Las inversiones de capitales que lo hagan serán introducidas en su negocio y serán calculadas sobre la base del valor presente.

Los activos fijos está claro que se registrará de acuerdo a la tabla de depreciaciones del ministerio de economía y finanzas. Como próximo paso, ahora se calculará los indicadores financieros.

6.7.4.2 Componentes de un plan de producción

- a. Listado y especificación de las máquinas, herramientas y otros requerimientos tecnológicos.

Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas

Detalle	Cantidad	Especificaciones	Propósito
Maquinaria			
Lavador de caña	1	Túnel de lavado de caña: rodillos de lavado con ua dimensiones de 3m de largo y 0,60m de ancho con un espesor de 0,30m	Sistema encargado de la limpieza de la caña para una capacidad de 1.5 tn/h
Elevador de Canjilones	1	Elevador de canjilones con banda transportadora sin fin con inclinación de 30 °. de 3m de largo y 0,60m de ancho con un espesor de 0,30m	Transportador de caña para una capacidad de 1.5 tn/h

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas, continuación...

Detalle	Cantidad	Especificaciones	Propósito
Maquinaria			
Molino	1	Molino 8.5x14 de mazas horizontales en función, motor de 30 HP, construcción en acero al carbono, autolubricado, pozuelo receptor de jugos en acero inoxidable. Dimensiones Altura 1.0 m, Largo 1.4 m, Ancho 0.9m Consumo de Energía 20 Kw	Sistema encargado de la extracción de Jugos de la caña para una capacidad de 2000 Kg/h
Transportador	1	Transportador sinfín tipo stoke de accionamiento eléctrico con carcasa y tapa removible en lamina HR. Dimensiones Altura 0.35m, Largo 4.5m, Ancho 0.25m. Consumo de energía de Kw	Transportador de bagazo para una capacidad de 1000 Kg/h. Que lleva a la caldera.
Caldera	1	Construcción de una caldera tipo tubular para combustión de diesel y bagazo, con accesorios y sistema de combustible, tanque de condensado de agua y la Eficiencia mínima del 70 %, presión de trabajo 140 psi, presión de diseño 150 lb, temperatura del vapor 170°C, temperatura del hogar 600°C, limitación principal del sistema por alimentación de biomasa combustible con humedad superior al 25%, construcción en tubería de acero al carbono de 2", 6" ASTM A53 Gr.B, aislamiento térmico externo en lana mineral de 2". Dimensiones Altura 4.3m, Largo 2.6m y Ancho de 3.2 m. Con el consumo de energía 5 Kw	Obtención de vapor como principal fuente de energía para la evaporadoras y concentradoras de las mieles para la elaboración de la panela. Con una capacidad de 150 BHP.
Sistema de Combustión	1	Sistema encargado de suministrar el aire para la combustión, calentarlo y realizar la combustión. Dimensiones acordes a la caldera.	Mayor eficiencia en la combustión con una capacidad de 350 CFM

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas, continuación...

Detalle	Cantidad	Especificaciones	Propósito
Maquinaria			
Ventilador centrifujo	1	Fabricado en Lamina de CR 14. Dimensiones acorde a la caldera y de consumo de energía de 2.2 Kw	Este permite hacer circular el aire para la caldera y tiene una capacidad de 350 CFM.
Intercambiador de calor	1	Realiza el calentamiento del aire utilizado en la combustión. Construcción en tubería de 3". Cal 20. Dimensiones de acuerdo a la caldera.	Este permite la combustión y la capacidad es de 42000 BTU/h
Recolector de cenizas	1	Recibe los residuos pesados de la combustión. Construcción en lamina HR 3/16". Dimensiones de acuerdo a la caldera.	La capacidad de este es de 0.6 m3 para su recolección.
Parrilla primaria	1	Sosteniene el combustible en la combustión. Construcción en tubería de 2" Ced. 40. Dimensiones de acuerdo a la caldera	La capacidad de esta parrilla es de 2.55 m2. de la tubería.
Refractario Interno	1	En material de ladrillo refractario. Dimensiones de acuerdo a la caldera.	Objetivo es mantener el calor.
Sistema hidráulico	1	Sistema encargado de alimentar el agua a la caldera para convertirla en vapor. Dimensiones de acorde a la caldera.	Es mantener el nivel del agua de acuerdo a las presiones y al consumo y tiene una capacidad de 1900 litros.
Tanque de condensado	1	Este será de fabricación en Lamina HR 1/4". Dimensiones Altura 0.77m, Largo 1.22m y Ancho 0.77m.	Es para aprovechar la energía perdida a través de la recuperación del condensado de vapor. Esta en una capacidad de 150 gal.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas, continuación...

Detalle	Cantidad	Especificaciones	Propósito
Maquinaria			
Bomba Multiple	1	Importada Ref. CR 1-15 con cuerpo en acero al carbono e impulsores en acero inoxidable con conexiones de 1". Dimensiones de acuerdo a su capacidad y su consumo de energía es de 1.5 Kw	La capacidad de esta es 8.32 gpm. El mismo que sirve impulsar el agua.
Pre calentador de agua	1	Fabricación en tubo de 30" cal. 3/8" API. Gr. B y tubo de 2-1/2" Ced. 40.	Este debe tener un capacidad de 4.16 gpm.
Sistema de control y seguridad caldera	1	Sistema encargado de controlar la presión y los niveles de agua de la caldera.	Es de gran importancia por su seguridad las vavulas de caldera.
Tablero de control	1	Tablero de control y potencia compuesto de contactores térmicos, temporizadores, pulsadores, señales de alarma e interruptores.	Para el control de todo el sistema de caldera.
Control del nivel de agua	1	Control de nivel Mc. Donnell Ref. 157	La importancia es el nivel del agua.
Sistema de seguridad Auxiliar de nivel de agua	1	Control del nivel Warrick por electrodo. Dimensiones acorde al sistema.	Acorde a la capacidad y medidas de la caldera.
Control de presión	1	Sensor de presión para parada o arranque del ventilador de aire primario. Dimensiones acorde al sistema.	Es necesario que este tenga una capacidad para 150 psi.
Sistema de seguridad auxiliar de presión	1	Dos válvulas de alivio de resorte. De dimensiones de acuerdo a la tubería.	De una capacidad necesaria 150 psi.
Controles Visuales	1	Un manómetro de carátula, visor de nivel de agua en los domos. Demensiones de acuerdo a la tubería del sistema	Es de acuerdo a las carcterísticas del sistema

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas, continuación...

Detalle	Cantidad	Especificaciones	Propósito
Maquinaria			
Sistema de controles de gases	1	Sistema de encargado de separar el particulado pesado proveniente de los gases residuales de la combustión. Acorde a la tubería del sistema.	La capacidad es de 350 CFM.
Cuarto de cenizas	1	Fabricación en lamina HR 1/8" . Dimensiones Altura 2,4m, Largo N/S	Su capacidad será
Chimenea	1	Fabricación en lamina HR 1/8". Y HR 12, con ducto inclinado y damper para control de flujo, construcción modular y tiro natural. Dimensiones Altura 18m, Largo N/A y anchura 0,77m	De una capacidad necesaria 350 CFM.
Prelimpieza	3	Sistema utilizado para separar los contaminantes mayores de los jugos (lodos y bagacillo). Dimensiones de acuerdo a los prelimpiadores	El objetivo es separar los lodos y bagacillo de los jugos de caña.
Prelimpiadores	3	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 16 con trampas tipo compuerta con sus válvulas de drenaje. Dimensiones Altura 0.8m, Largo 2.7 m y Ancho de 0.3m.	La capacidad es de 648 litros
Decantación	1	Sistema utilizado para sedimentar las partículas en suspensión de los jugos. Dimensiones de acuerdo al sistema.	Permite separar las partículas en suspensión de los jugos de caña
Decantador	1	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 16. Dimensiones Altura 0.8, Largo 1.8m y Ancho 1.15m	De una capacidad de 1656 litros
Limpieza	1	Sistema utilizado para separar los contaminantes menores de los jugos (lodos y bagacillo) utilizando floculante y temperatura. Dimensiones de acuerdo al sistema	Separa la cachaza blanca y negra

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas, continuación...

Detalle	Cantidad	Especificaciones	Propósito
Maquinaria			
Clarificador	3	Construcción en acero inoxidable calibre 16, falcas con esquinas redondeadas. Calentamiento a vapor por medio de piso térmico en lamina de acero inoxidable 3/16". Dimensiones Altura 0.5m, Largo 1.60m y Ancho 0,9m	Tendra una capacidad para 720 litros para su proceso
Descachazador	1	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 16. Dimensiones de Altura 0,3m, Largo 1.2m y Ancho 0.6m	Tendrá una capacidad de 216 litros
Evaporación	1	Sistema utilizado para deshidratar jugos utilizando temperatura. Dimensiones de acuerdo ala evaporador.	Evaporación del agua de los jugos de la caña.
Evaporador	2	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 16, falcas con esquinas redondeadas. Calentamiento a vapor por medio de piso térmico en lamina de acero inoxidable 3/16". Dimensiones Altura de 0.6m, Largo 1.6m y Ancho 1,2m	Capacidad de 1150 litros para evaporar el agua de los jugos en el proceso de concentración.
Descachazador	1	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 16. Dimensiones de Altura 0,3m, Largo 1.2m y Ancho 0.6m	Tendrá una capacidad de 216 litros
Almacenamiento	1	Sistema utilizado para concentración de mieles utilizando temperatura	Control de las temperaturas para la concentración de las mieles
Mielero	2	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 16, falcas con esquinas redondeadas. Calentamiento a vapor por medio de piso térmico en lamina de acero inoxidable 3/16". Dimensiones Altura 0.4, Largo 1.4m y Ancho 0.9 m	Capacidad de 500 litros para la concentración de las mieles.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas, continuación...

Detalle	Cantidad	Especificaciones	Propósito
Maquinaria			
Concentración	1	Sistema utilizado para llevar las mieles apunto de panela por medio de temperatura.	Mieles para el punto final.
Puntero	1	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 16. calentamiento a vapor por medio de piso térmico en lamina de acero inoxidable 3/16". Dimensiones Altura 0,4 m, Largo 1.5m y Ancho 0.9m	Para concentrar y llegar a una Temperatura de 120-125°C y con una Capacidad de 540 litros
Extracción de vapor	1	Sistema para recuperar los vapores generads en la evaporación. Dimensiones de acuerdo a las campanas extractoras.	Obtención de condensados de vapor para la alimentación de la misma caldera y como para otros fines de la industria.
Campanas de extracción para las evaporadoras	1	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 22. Dimensiones Altura 0,9m, Largo 3,40 y Ancho, 1.3m	La capacidad es para 4 m3
Campanas de extracción para las evaporadoras	1	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 22. Dimensiones Altura 0,9m, Largo 2.80 y Ancho, 1.1m	Capacidad de 2.77 m3, para la evaporación del agua de las mieles y su punto final.
Ductos de conducción	1	Construcción en lamina de acero inoxidable calibre 22. Dimensiones Altura 0.35m, Largo 6.2m y Ancho de 0.4m.	Es para conducir el agua evaporada hacia la recolección del sistema de condensados con una capacidad de 1200 CFM
Extractor	1	Tipo axial Ref. 2CC2314-5YA3	Para una capacidad de extraer 0,87m3/s
Ventilador centrifujo	1	Fabricación. En lámina CR 14.	Permite hacer circular el vapor y para su posterior condensado.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas, continuación...

Detalle	Cantidad	Especificaciones	Propósito
Herramientas			
Carretillas	2	De hierro fundido con dimensiones de 0,6mx0,8m	Trasportar las cajas o bultos de panela
machetes	2	Hierro fundido con mango de plástico marca bellota	Permitira hacer corte de caña
palas	2	Hierro fundido con mango de madera y marca bellota	Servira para arrumar o separar el bagazo del trapiche
martillos	2	Hierro fundido con mango de hierro	Para facilitar desarmar algún objeto y arreglos de Iso mismos.
llaves de tubo	2	En acero fundido con recubrimiento galvanizado	Permitira realizar ajustes o desmontar sistema de tuberías
juego desarmadores	1	En acero fundido con recubrimiento galvanizado con mangos de goma	Permitira hacer ajuste de las maquinas o equipos
juegos de llaves	1	En acero fundido con recubrimiento galvanizado	Para mantenimiento del sistema de equipos y maquinaria
Juego de herramientas de acero inoxidable	1	Todo el componen es en acero inoxidable AISE - 430	Facilitara el proceso de elaboración de la panela.
Vehiculos			
vehículos	1	Tipo camion, marca hino 500, con una capacidad de carga de 8 toneladas	Transportar y comercialización de panela
Equipos Técnicos			
Material de laboratorio para analisis	1	Consta de materiales de vidrio - pires y de equipos básicos para análisis	Control de cali dad
Bienes Inmuebles			
Central Panelera	1	Estará construida de pisos y parede de hormigo, ventanas de aluminio, puertas intermedias de aluminio y con cubierta de hierro galvanizado	Producción de panela

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 31. Listado de maquinarias y herramientas, continuación...

Detalle	Cantidad	Especificaciones	Propósito
Herramientas			
Terreno	1	Tiene un área de 2700m ²	Permite la construcción de la central panelera
Material de Oficina			
Material de Oficina	1	Consta de papel de impresiones, borrador, cartuchos o tintas y otros	Para llevar los registros de procesos

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

- **Capacidad industrial**

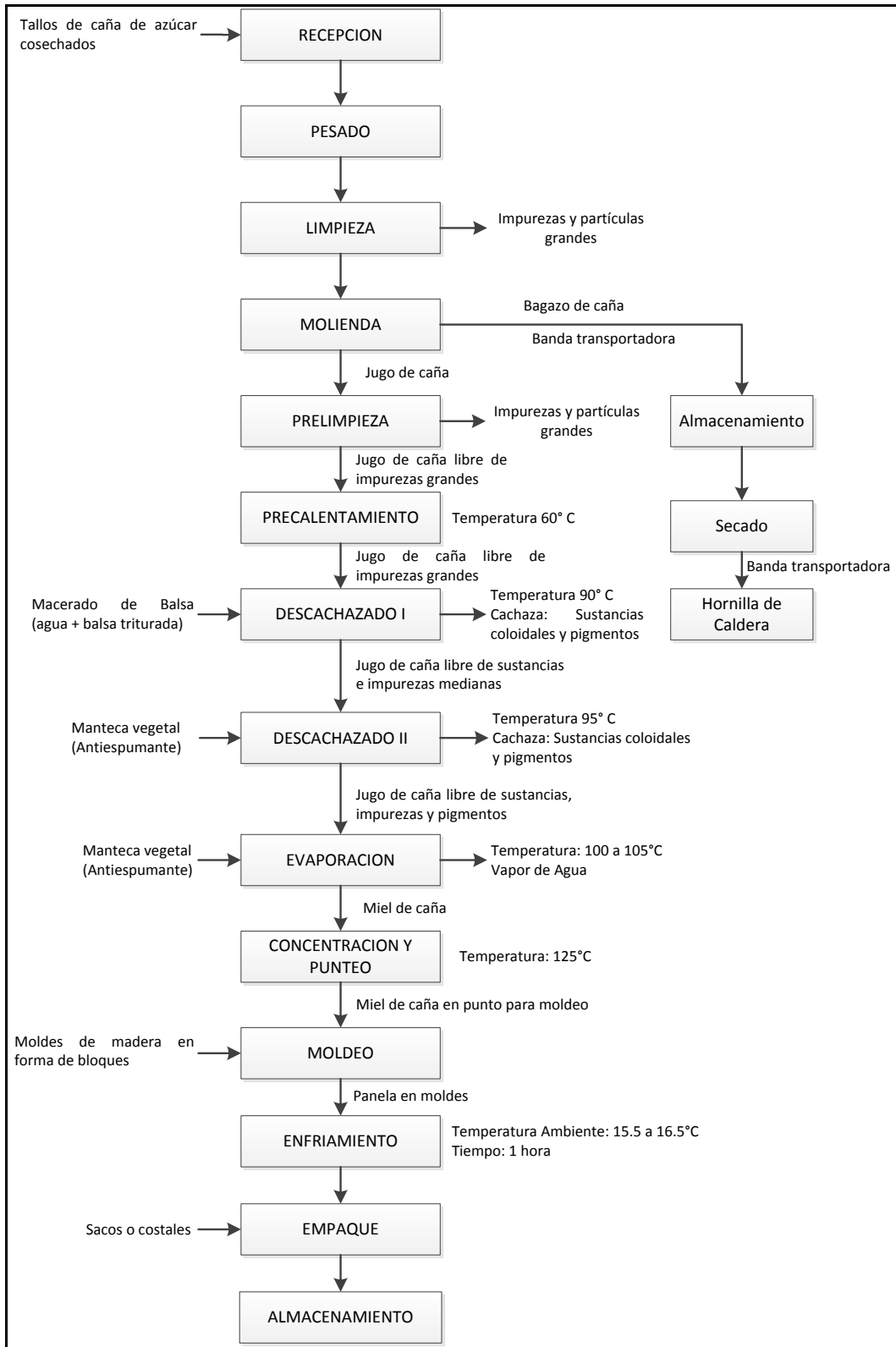
Tabla 32. Capacidad industrial

Detalle	Capacidad Máxima de Producción	Capacidad de Producción con el 80% de la utilización de la capacidad
Maquinaria		
Toda el sistema de la central panelera	Tiene una capacidad de 200kg/h de producción de panela	Producción de 160kg/h de panela
Equipos técnicos		
Laboratorio	Realizar el control de materias primas, jugos y de producto para los 200kg/h de producción	Permitira analizar los parametros básicos de 160kg/h con facilidad

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

- **Diseño del proceso de producción**

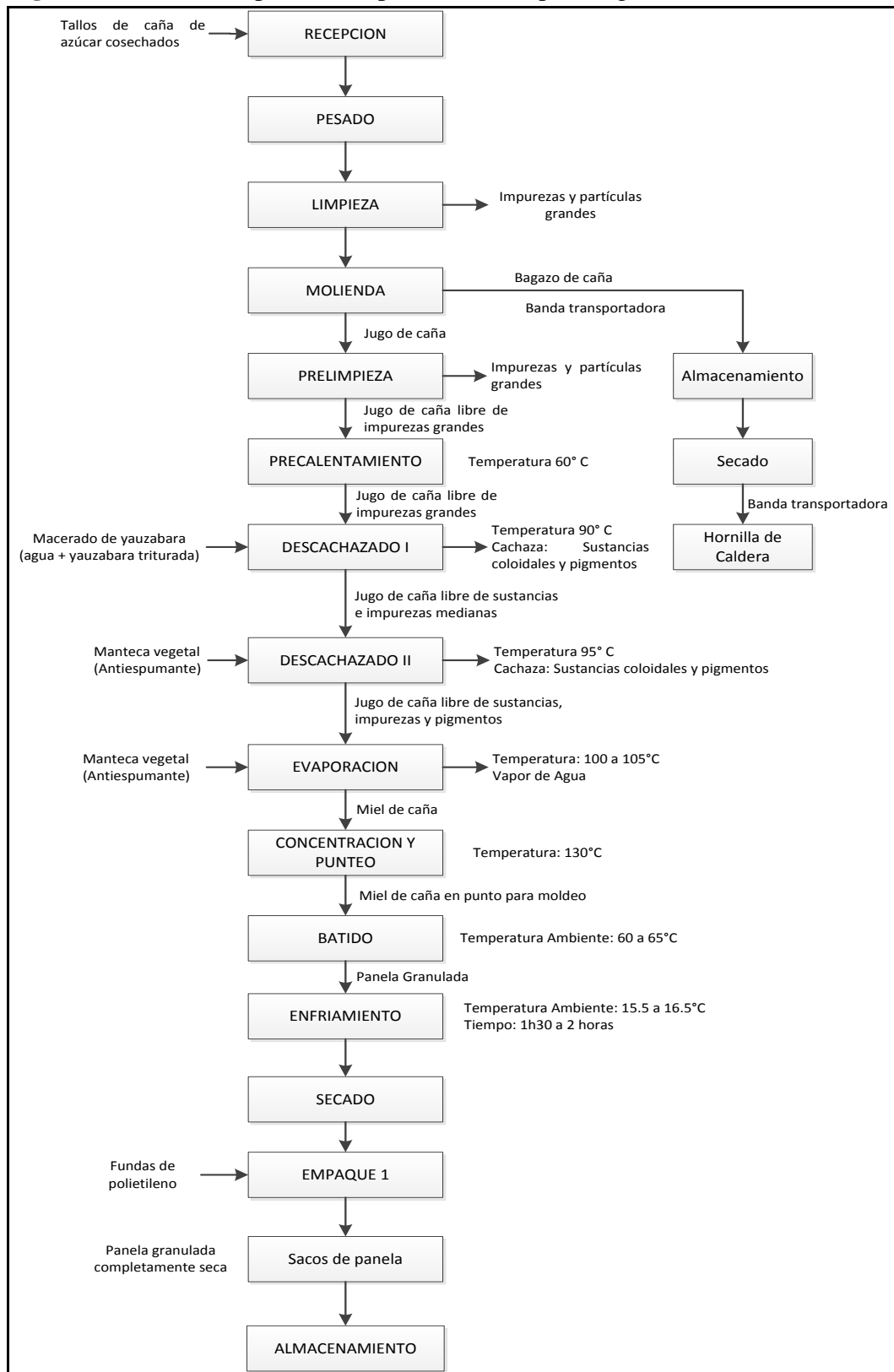
Figura 19. Diseño del proceso de producción de panela en bloque



Fuente: Investigación de campo,

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Figura 20. Diseño del proceso de producción de panela granulada



Fuente: Investigación de campo,

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

6.7.5 ESTUDIO FINANCIERO ELABORACIÓN DE PANELA POR EL METODO CON LA APLICACIÓN DE LAS BPM

Tabla 33. Costo de materia prima (caña de azúcar) expresados en dólares

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U \$	TOTAL \$
CAÑA DE AZÚCAR DE SOCIOS INTERNOS	Kg	3500000	0,03	105000
CAÑA DE AZÚCAR DE SOCIOS EXTERNOS	Kg	1500000	0,03	45000
TOTAL				150000

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 34. Rendimiento de producción

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
TOTAL DE CAÑA DE AZÚCAR	Kg	5000000
RENDIMIENTO DE PRODUCCIÓN AL 15%	Kg	750000

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 35. Materiales e insumos expresados en dólares

Materiales	Cantidad	P.U \$	Sub. Total Diario\$	Días/año	Total anual \$
Tachos de plásticos	3,00	6,00	18,00	2	36,00
Sacos de plásticos	156,00	0,30	46,80	90	4212,00
Subtotal \$			64,80		4248,00
SUSTANCIAS Y REACTIVOS					
Hidróxido de calcio (kg)	2,00	0,50	1,00	90	90,00
Balzo (kg)	15,00	1,00	15,00	90	1350,00
Aceite vegetal (L)	0,25	2,00	0,50	90	45,00
Sub. total \$			16,50		1485,00
Total \$			81,30		5733,00

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 36. Suministros y servicios básicos expresados en dólares

MATERIALES	Cantidad	P.U \$	Sub.Total diario \$	Días/año	Total anual \$
Combustible (bagazo-diesel)	12,00	3,00	36,00	90	3240,00
Servicios Básicos					
Energía (KW/H)	18,40	0,08	1,47	90	132,50
Energía básico (KW/H)	0,00	0,08	2,40	9	21,60
Sub. total \$					154,10
Agua (L)	2000,00	0,01	20,00	90	1800,00
Total \$					5194,10

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 36. Costos por mano de obra expresados en dólares, continuación...

DENOMINACIÓN	N	C.U/Día	C.U. SEMANAL	C.U. MENSUAL	C.U. ANUAL
N	°	\$	\$	4	\$
PRINCIPALES	3	12	36	1080	3240
AYUDANTES	4	10	40	1200	3600
TOTAL					6840

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 37. Costos de producción anual expresados en dólares

DESCRIPCION	PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
COSTOS DIRECTOS		163122,0	163122,0
MATERIA PRIMA (CAÑA)	150000,0		
MATERIALES REQUERIDOS (insumos y envases)	5733,0		
HERRAMIENTAS	549,0		
MANO DE OBRA DIRECTA	6840,0		
COSTOS INDIRECTOS		6480,0	6480,0
SEGUROS DE PLANTA	360,0		
MANO DE OBRA INDIRECTA	6120,0		
TOTAL			169602,0

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 38. Costos de producción total expresados en dólares

CONCEPTO	PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
1. COSTOS DE PRODUCCION			169602,0
COSTOS DIRECTOS		163122,0	
MATERIA PRIMA (CAÑA)	150000,0		
MATERIALES REQUERIDOS (insumos y envases)	5733,0		
HERRAMIENTAS	549,0		
MANO DE OBRA DIRECTA	6840,0		
COSTOS INDIRECTOS		6480,0	
SEGUROS DE PLANTA	360,0		
MANO DE OBRA INDIRECTA	6120,0		
2. COSTOS DE ADMINISTRACION			41935,5
GASTOS DE ADMINISTRACION		41935,5	
UTILES DE ASEO	44,5		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 39. Costos de producción total expresados en dólares

CONCEPTO	PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
MATERIALES DE OFICINA	35,1		
SERVICIOS BÁSICOS + COMBUSTIBLE(diesel)	5194,1		
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	480,0		
DEPRECIACIÓN	36181,9		
3, COSTOS DE VENTA			1608,0
GASTOS DE VENTA		1608,0	
TRANSPORTE	1000,0		
VENDEDOR	608,0		
4, COSTOS FINANCIEROS			55620,9
GASTOS FINANCIEROS		55620,9	
INTERESES	55620,9		
(=)COSTO TOTAL	268766,4	268766,4	268766,4

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 40. Costos total proyectado en cinco años expresados en dólares

	1	2	3	4	5
CONCEPTO	0	14,28%	10,71%	6,60%	6,60%
1. COSTOS DE PRODUCCION	169602,0	193821,2	214579,4	228741,7	243838,6
COSTOS DIRECTOS	163122,0	186415,8	206381,0	220002,1	234522,2
MATERIA PRIMA (CAÑA)	150000,0	171420,0	189779,1	202304,5	215656,6
MATERIALES (ENVASES)	5733,0	6551,7	7253,4	7732,1	8242,4
HERRAMIENTAS	549,0	627,4	694,6	740,4	789,3
MANO DE OBRA DIRECTA	6840,0	7816,8	8653,9	9225,1	9833,9
COSTOS INDIRECTOS	6480,0	7405,3	8198,5	8739,6	9316,4
SEGUROS DE PLANTA	360,0	411,4	455,5	485,5	517,6
MANO DE OBRA INDIRECTA	6120,0	6993,9	7743,0	8254,0	8798,8
2, COSTOS DE ADMINISTRACION					
GASTOS DE ADMINISTRACION	41935,5	47923,9	53056,6	56558,3	60291,2
UTILES DE ASEO	44,5	50,9	56,3	60,0	64,0
MATERIAL DE OFICINA	35,1	40,1	44,4	47,3	50,4
SERVICIOS BÁSICOS + COMBUSTIBLE(diesel)	5194,1	5935,8	6571,5	7005,2	7467,6
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	480,0	548,5	607,3	647,4	690,1

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 41. Costos total proyectado en cinco años expresados en dólares

	1	2	3	4	5
CONCEPTO	0	14,28%	10,71%	6,60%	6,60%
DEPRECIACIÓN	36181,9	41348,7	45777,1	48798,4	52019,1
3, COSTOS DE VENTA					
GASTOS DE VENTA	1608,0	1837,6	2034,4	2168,7	2311,8
TRANSPORTES	1000,0	1142,8	1265,2	1348,7	1437,7
VENDEDOR	608,0	694,8	769,2	820,0	874,1
4, COSTOS FINANCIEROS					
GASTOS FINANCIEROS	55620,9	46865,6	37059,7	26077,1	13776,6
INTERESES	55620,9	46865,6	37059,7	26077,1	13776,6
(=)COSTO TOTAL	268766,4	290448,3	306730,1	313545,8	320218,2

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 42. Cálculo de la depreciación de los activos fijos

No	DESCRIPCIÓN	VIDA	VALOR	%	AÑOS					VALOR
					1	2	3	4	5	RESIDUAL
		UTIL								
1	Inmuebles	20	130363,0	5,0	6518,2	6518,2	6518,2	6518,2	6518,2	97772,3
2	Equipos de Oficina	5	1922,0	20,0	384,4	384,4	384,4	384,4	384,4	0,0
3	Maquinarias	10	186095,3	10,0	18609,5	18609,5	18609,5	18609,5	18609,5	93047,7
4	Herramientas	5	549,0	20,0	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	0,0
5	Equipos Laboratorio	5	7800,0	20,0	1560,0	1560,0	1560,0	1560,0	1560,0	0,0
6	Vehículo	5	45000,0	20,0	9000,0	9000,0	9000,0	9000,0	9000,0	0,0
	TOTAL		371729,3		36181,9	36181,9	36181,9	36181,9	36181,9	190819,9

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 43. Fuentes de financiamiento expresados en dólares

FUENTE	INVERSION	%	CAPITAL DE TRABAJO	TRABAJO %	TOTAL
APORTE PROPIO	99.318,84	26%	30.458,27	14,42	129.777,11
FONDOS DE GOBIERNO PROVINCIAL	282.676,69	74%	180.830,69	85,58	463.507,38
TOTAL	381.995,52	100%	211.288,96	100,00	593.284,48

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 44. Amortizaciones expresadas en dólares

PERÌODO	DEUDA	INTERES	AMORTIZACIÒN	CUOTA FIJA
0	463507,4			
1	390546,8	55620,9	72960,6	128581,5
2	308831,0	46865,6	81715,8	128581,5
3	217309,2	37059,7	91521,7	128581,5
4	114804,9	26077,1	102504,4	128581,5
5	0,0	13776,6	114804,9	128581,5
TOTALES:		179399,9	463507,4	642907,3

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 45. Inversión total

RUBRO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
INVERSIONES FIJAS		375.609,7
CONSTRUCCIÓN PLANTA	130363,0	
INSTALACIONES (agua, luz)	690,0	
MAQUINARIA	196366,3	
HERRAMIENTAS	549,0	
MUEBLES Y EQUIPOS-OFICINA	45000,0	
IMPREVISTOS 1,5 %	2641,5	
ACTIVOS INTANGIBLES		6385,8
ESTUDIOS PROYECTO	4200,0	
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	480,0	
ASISTENCIA TÉCNICA	750,0	
GASTOS DE PATENTES	800,0	
OTROS 2,5 %	155,8	
TOTAL INVERSIONES FIJAS		381995,5

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 46. Inversión total

RUBRO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
CAPITAL DE TRABAJO		211289,0
CAJA -BANCOS	500,0	
MATERIA PRIMA (CAÑA DE AZÚCAR)	150000,0	
MATERIALES REQUERIDOS (insumos y envases)	5733,0	
DEPRECIACIÓN	36181,9	
MANO DE OBRA	6840,0	
SEGUROS DE PLANTA	360,0	
SERVICIOS BÁSICOS + COMBUSTIBLE(MADERA)	5194,1	
INVERSION TOTAL		593284,5

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 47. Estructura de los costos

CONCEPTO	FIJO	VARIABLE	TOTAL
1. COSTOS DE PRODUCCION	13869,0	155733,0	169602,0
COSTOS DIRECTOS		155733,0	
MATERIA PRIMA (Caña de A)		150000,0	
MATERIALES REQUERIDOS (insumos y envases)		5733,0	
HERRAMIENTAS	549,0		
MANO DE OBRA DIRECTA	6840,0		
COSTOS INDIRECTOS	6480,0		
SEGUROS DE PLANTA	360,0		
MANO DE OBRA INDIRECTA	6120,0		
2, COSTOS DE ADMINISTRACION			41935,5
GASTOS DE ADMINISTRACION	41935,5		
UTILES DE ASEO	44,5		
MATERIAL DE OFICINA	35,1		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 48. Estructura de los costos

CONCEPTO	FIJO	VARIABLE	TOTAL
SERVICIOS BÁSICOS + COMBUSTIBLE(diesel)	5194,1		
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	480,0		
DEPRECIACIÓN	36181,9		
3, COSTOS DE VENTA	1608,0		1608,0
GASTOS DE VENTA	1608,0		
TRANSPORTES	1000,0		
VENDEDOR	608,0		
4, COSTOS FINANCIEROS			55620,9
GASTOS FINANCIEROS	55620,9		
INTERESES	55620,9		
(=) COSTO TOTAL	113033,4	155733,0	268766,4

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 49. Precios de producto panela en bloque

AÑOS	PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO/U	TOTAL
1	PANELA EN BLOQUE	750.000,00	0,85	637500,00
2	PANELA EN BLOQUE	857.100,00	0,85	728535,00
3	PANELA EN BLOQUE	948.895,41	0,85	806561,10
4	PANELA EN BLOQUE	1.011.522,51	0,85	859794,13
5	PANELA EN BLOQUE	1.078.282,99	0,85	916540,54

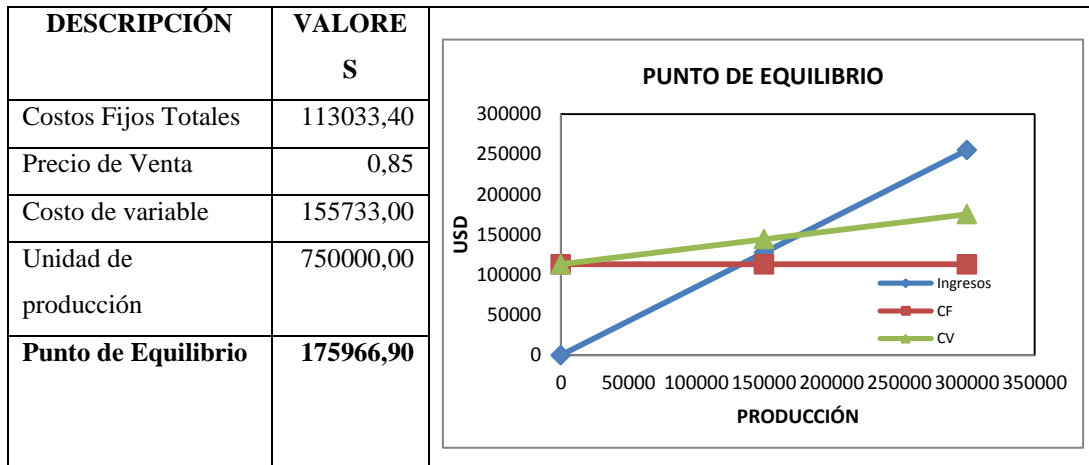
Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 50. Resumen de costos para punto de equilibrio

RUBROS	FIJO	VARIABLE	TOTAL
COSTOS DE PRODUCCION	13869,0	155733,0	169602,0
COSTOS DE ADMINISTRACION	49495,5		
COSTOS DE VENTAS	1608,0		
COSTOS FINANCIEROS	56528,1		
TOTAL	121500,6	155733,0	277233,6

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 51. Punto de equilibrio



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 52. Estado de pérdidas y ganancias proyectados en cinco años

		14,28%	10,71%	6,60%	6,60%
RUBROS / AÑOS	1	2	3	4	5
Ventas netas	637500,0	728535,0	806561,1	859794,1	916540,5
Costos de producción	169602,0	193821,2	214579,4	228741,7	243838,6
Utilidad bruta	467898,0	534713,8	591981,7	631052,5	672701,9
Costos de administración	41935,5	55774,3	63582,7	76299,2	84692,1
Costo de ventas	1608,0	2138,6	2438,0	2925,7	3247,5
Costo financiero	55620,9	46865,6	37059,7	26077,1	13776,6
Utilidad neta 25% ant. Imp.	368733,6	429935,3	488901,3	525750,5	570985,8
Impuestos	92183,4	107483,8	122225,3	131437,6	142746,4
Utilidad después de impuestos	276550,2	322451,5	366676,0	394312,9	428239,3
Repartición del 15% utilidades	41482,5	48367,7	55001,4	59146,9	64235,9
Utilidad neta total	235067,7	274083,8	311674,6	335166,0	364003,4

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 53. Flujo neto de caja proyectado en cinco años

RUBROS / AÑOS	0	1	2	3	4	5
Ventas netas		637500,0	728535,0	806561,1	859794,1	916540,5
Costos de producción		169602,0	193821,2	214579,4	228741,7	243838,6
Utilidad bruta		467898,0	534713,8	591981,7	631052,5	672701,9
Costos de administración		41935,5	55774,3	63582,7	76299,2	84692,1
Costo de ventas		1608,0	2138,6	2438,0	2925,7	3247,5

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 54. Flujo neto de caja proyectado en cinco años

RUBROS / AÑOS	0	1	2	3	4	5
Costo financiero		55620,9	46865,6	37059,7	26077,1	13776,6
Utilidad neta 25% ant. Imp.		368733,6	429935,3	488901,3	525750,5	570985,8
Impuestos		92183,4	107483,8	122225,3	131437,6	142746,4
Utilidad después de impuestos		276550,2	322451,5	366676,0	394312,9	428239,3
Repartición del 15% utilidades		41482,5	48367,7	55001,4	59146,9	64235,9
Utilidad neta total		235067,7	274083,8	311674,6	335166,0	364003,4
Depreciación		36181,9	36181,9	36181,9	36181,9	36181,9
Amortización		128581,5	128581,5	128581,5	128581,5	128581,5
Inversión fija	113033,4					
Intangibles	155733,0					
Capital de trabajo						211289,0
Recuperación del cap. De T.	211289,0					
FLUJO NETO EFECTIVO	480055,4	399831,0	438847,1	476437,9	499929,3	528766,8

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 55. Estado de pérdidas y ganancias

ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVOS CORRIENTES		PASIVOS CORRIENTES	
Caja-Bancos	500,0	Cuentas por pagar	5273,7
Inventarios-Materiales	155733,0	Sueldos Acum. X pagar	12960,0
Total activo corriente	156233,0	Total Pasivo Corriente	18233,7
ACTIVOS FIJOS		PASIVO A L/P	
Instalaciones	690,0	Préstamo por pagar	72960,6
Construcciones	130363,0	Intereses por pagar	55620,9
Herramientas + Maquinaria	196366,3	Total pasivo L/p	128581,5
Equipos manejo.	45000,0	TOTAL PASIVO	146815,1
Depreciación	36181,9	PATRIMONIO	
ACTIVO NOMINAL	6385,8	Capital	103734,6
TOTAL ACTIVOS FIJOS	336237,4	Utilidades	235067,7
		Reservas Inv. Planta	6853,1
		TOTAL PATRIMONIO	345655,3
TOTAL ACTIVOS	492470,4	TOTAL PASIVO Y PATR.	492470,4

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

- **Indicador financiero VAN y TIR.**

Cálculo del VAN

$$VAN = -I_0 + \frac{FNC1}{(1+i)^1} + \frac{FNC2}{(1+i)^2} + \frac{FNC3}{(1+i)^3} + \frac{FNC4}{(1+i)^4} + \frac{FNC5}{(1+i)^5}$$

Tabla 56. Indicador financiero VAN y TIR

Años	Ingresos Netos	I. Actualizados (40%)	Egresos Netos	E. Actualizados (40%)	Flujo Actualizado
0			480055,4	480055,377	-480055,4
1	637500,0	455357,1	268766,4	191976,0	263381,1
2	728535,0	371701,5	290448,3	148187,9	223513,6
3	806561,1	293936,3	306730,1	111782,1	182154,1
4	859794,1	223811,5	313545,8	81618,5	142192,9
5	916540,5	170416,4	320218,2	59539,6	110876,9
		1515222,8		1073159,6	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

RBC=	1,4
TIR=	32%
VAN=	442063,3

$$RBC = \frac{\text{INGRESOS BRUTOS ACTUALIZADOS}}{\text{EGRESOS ACTUALIZADOS}} = \frac{\sum_{n=0}^n \frac{F}{(1+i)^n}}{\sum_{n=0}^n \frac{E}{(1+i)^n}}$$

1.4 nos indica la utilidad que tendremos por cada dólar invertido que es de 0.40 dólares

6.7.6 EVALUACIÓN DE IMPACTO ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL

Diagnóstico de la zona.

Esta microempresa se ubicará en la parroquia de Teniente Hugo Ortiz está ubicada en la Zona Norte del Cantón Pastaza de su área pertenece a la zona de producción agropecuaria.

La superficie de producción 120 hectáreas caña de azúcar y cinco centrales paneleras con una producción promedio de 60 TM por hectárea con una población de 1.048 habitantes de los cuales pertenecen a la zona rural de la Parroquia del Cantón Pastaza.

Este proyecto beneficiara a 38 familias compuestas por 5 personas promedio dando un número total de habitantes de 190 pertenecientes a los beneficiarios de esta central panelera de la Asociación de Agricultores de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz.

Tabla 57. Beneficiarios directos e indirectos del proyecto.

DESCRIPCIÓN	HOMBRES	MUJERES	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
Habitantes	62	58	36	34	190
Ocupación	agricultores	aceros domésticos	No estudian y otros están en la escuela, colegio	No estudian y otras están en la escuela y colegio	100%
BENEFICIARIOS	No. SOCIOS	JOVENES ADOLESCENTES			
DIRECTOS	16 FAMILIAS	51	11	11	73
INDIRECTOS	22 FAMILIAS	69	15	15	99
Ocupación			Estudian escuela	Estudian escuela	
NIÑOS Y NIÑAS MENORES DE 5 AÑOS.			10	8	18
Ocupación			No estudian viven con los padres	No estudian viven con los padres	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Impactos del proyecto en el área de influencia

El área de influencia del proyecto como se ha descrito anteriormente presenta condiciones de vida muy precarias, con un bajo nivel socio - económico.

Las causas que han generado este bajo nivel de vida están determinadas por el escaso apoyo gubernamental que ha marginado a la región amazónica en general en aspectos de trascendental importancia como: apoyo al sector panelero, servicios básicos (agua potable, luz, teléfono), los gobiernos seccionales que al no tener la posibilidad de generar rentas internas han debido mendigar los recursos del centralismo que ha negado la posibilidad de generar progreso y desarrollo a esta región.

La explotación petrolera del boom de los años setenta afectó negativamente a esta región que solo fue objeto de una explotación indiscriminada de sus recursos, más no sirvió para potenciar su desarrollo agropecuario y agroindustrial, además de una política desacertada en la redistribución del erario nacional y la falta de visión para convertir a esta zona en un verdadero emporio de riqueza industrial y ecológica han determinado la anulación de cualquier posibilidad de mejorar las condiciones de vida de la población, por estas razones los impactos que se producirían en el área de influencia con el desarrollo del proyecto abarcarían entre otros los siguientes aspectos:

Impactos económicos

Los impactos económicos que produciría la materialización del proyecto son:

Generación de fuentes de trabajo que se han visto disminuidas por la falta de empresas agroindustriales en la zona, el declive de negocios agrícolas como el cultivo de caña de azúcar, la naranjilla, papa china o de proyectos piscícolas que han fracasado por falta de apoyo, a todo esto debemos sumar la migración que separa a un 25% de la población económicamente activa de la zona. El desempleo

que en la zona bordea el 30% estas cifras muestran la difícil situación de la zona en materia de generación de empleo que se vería afectado positivamente con la provisión de aproximadamente 38 plazas de trabajo si el proyecto estuviera en su capacidad plena.

Fortalecimiento de la economía mediante la comercialización de panela de calidad para el mercado nacional e internacional que cumpla con los normativas sanitarias hace necesario para el mejoramiento industrial y socioeconómico que permite vender al sector panelero, hacia el consumidor etc., en particular que mejoraran su nivel de vida.

La central panelera requiere de 7 personas para su funcionalidad, el resto se dedicará a mejorar el manejo de la producción, son 31 familias y de esta manera incentiven al cultivo de la caña, donde puedan hacer un manejo adecuado para mejorar el rendimiento de la producción cañera y evitar la pérdida de la producción, esta es una de la base económicas para las familias campesinas de la Parroquia y de la Provincia de Pastaza.

Su nivel de ingreso es para un promedio de 380 dólares mensuales que se estipula de acuerdo al proyecto.

Fortalecimiento a través de este estudio, será un referente para que el resto de las centrales paneleras en las otras parroquias del cantón Pastaza, comience a gestionar para adquirir un proceso similar y que puedan garantizar la calidad del producto final.

Aumento de plusvalía de terrenos aledaños al proyecto que verían nuevas oportunidades de realizar pequeñas empresas agroindustriales con el resto de la producción de la papa china y el área piscícola.

Impactos sociales.

La zona de influencia mantiene un retraso importante en lo que hace relación con su aspecto socio - cultural, sobre todo en áreas sensibles como salud y educación que resultan las de mayor retraso, con la presencia del proyecto, las condiciones en el aspecto social de la población sufrirían entre otras las siguientes afectaciones:

Disminución de la pobreza mediante el mejoramiento de las condiciones económicas de la población.

Crecimiento de la población itinerante que mejoraría el intercambio cultural
Generación de un estudio serio sobre las condiciones de vida del área de influencia que permitiría poseer un documento de sustento para futuras investigaciones.

Conocimiento de las condiciones y ventajas competitivas en el área de turismo que posee la zona de influencia, lo que facilitaría las instalaciones de nuevos negocios, el mejoramiento de los aspectos sociales por el desarrollo de la agroindustria y turismo.

Mejoramiento de la imagen de la parroquia y del cantón y de su población mediante una adecuada promoción de sus recursos, lo que coadyuvaría a elevar la autoestima de la población.

Impactos ecológicos y ambientales

La Ecología resulta ser la principal preocupación de este proyecto que planea evitar la deforestación de los bosques y aprovechar la fuente de energía propia de su residuo, por ende trabajar en una combustión mixta que les permita disminuir sus gasto energéticos, a través de la instalación del sistema de caldera para la generación de vapor.

El mismo que al utilizar este sistema que actualmente gasta diariamente es de 120 dólares en leña que sirve como fuente de energía en el horno, y con sistema de combustión mixta tienen un gasto de 36 dólares día esto representa que los socios estaría ahorrando en combustible en un 70%, el mismo que les permitirá obtener un producto final de calidad en lo referente a panela.

Las condiciones alternas, manejo y cuidado de los recursos naturales deben ceñirse a lineamientos específicos que garanticen la ecología y el cuidado del entorno ambiental.

Aprovechamiento de aguas lluvias, que reduce la contaminación ambiental y potencia la ecología.

Reducción del impacto a través del plan que se encuentra a continuación.

6.7.7 GUÍA PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA PANELERAS 2012-08-08

Tabla 58. Sistemas de gestión ambiental

No.	ETAPAS DEL PROCESO	USOS DE RECURSOS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMÓSFERICAS	RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN
1	Molienda	Caña					
1.1	Extracción de	Jugo		Bagazo	Disminución del monóxido de carbono	Inadecuado proceso de almacenamiento para su aprovechamiento Contaminación de las aguas por la exposición al ambiente.	Utilización como combustible y Abono orgánico Almacenamiento adecuado del bagazo
2	Filtración	Jugo					
2.1	Filtración del jugo de caña	Filtros de acero inoxidable		Bagacillo		Aprovechamiento y Manejo inadecuado del bagazo	Recolección del bagazo para alimentación de animales
3	Clarificación	Jugo					
3.1	Floculación de los residuos de bagacillo	Floculante natural (balso)		Bagacillo		Aprovechamiento y Manejo inadecuado del bagazo	Recolección del bagazo para alimentación de animales

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 58. Sistemas de gestión ambiental continuación...

No.	ETAPAS DEL PROCESO	USOS DE RECURSOS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMÓSFERICAS	RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN
4	Clarificación	Mieles					
4.1	Descachazado de mieles	Floculante natural		Cachaza	Vapor de agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo o disposición final inadecuada de la cachaza. 2. Quemado de los operarios con las mieles calientes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calentar y deshidratar la cachaza transformándola en melote para prolongarle su conservación para utilizarlo como alimento animal. 2. Diseño y altura de recipientes para prevenir accidentes y protección a los operarios.
4.2.	Reducción de acidez	Cal				Atizar cal u otro insumo de mala calidad que desmejore la calidad de la panela	Utilizar carbonato de calcio de buena calidad.
5	Concentración	Mieles					
5.1	Reducción de la espuma	Antiespumante			Vapor de agua	Contaminar la panela mediante el uso de un antiespumante inadecuado	Utilizar cera de laurel o similar para conserva lo natural y no muestre trazas de grasa en la superficie del agua de panela.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 58. Sistemas de gestión ambiental, continuación...

No.	ETAPAS DEL PROCESO	USOS DE RECURSOS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMÓSFERICAS	RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN
6	Batido de	Mieles					
6.1	Lavado de bateas y otras herramientas	Agua	Aguas Servidas			Vertimiento de aguas residuales que contaminan las fuentes de agua superficiales o el suelo con líquidos fermentados.	Dar un adecuado manejo a las aguas residuales, preferiblemente con tratamiento biológico de un tamaño acorde con el volumen de agua, con trampa de grasas, tanque séptico, filtro anaeróbico y pozo de absorción.
7	Moldeo						
7.1	Lavado de gaveras y mesas	Agua	Aguas Servidas			Vertimiento de aguas residuales que contaminan las fuentes de agua superficiales o el suelo con líquidos fermentados	
8	Granulado	Panela					
8.1	Lavado de utensilios	Agua	Aguas Servidas			Vertimiento de aguas residuales que contaminan las fuentes de agua superficiales o el suelo con líquidos fermentados	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 58. Sistemas de gestión ambiental, continuación...

No.	ETAPAS DEL PROCESO	USOS DE RECURSOS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMÓSFERICAS	RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN
9	Envase termoencogible						
9.1	Guardado en envase	Material de empaque		Empaque dañado		Contaminación del medio ambiente mediante una inadecuada disposición final de residuos sólidos.	Ubicación de canecas cerca al lugar donde se genera el desecho y garantizar una adecuada disposición temporal en lugar aislado y protegido.
9.2	Sellado térmico			Sobranate de empaque			
9.3	Embalaje en caja	Cajas de cartón		Empaque dañado			
10	Envase de granulada	Panela					
10.1	Llenado de envase	Material de empaque		Empaque dañado			
10.2	Embalaje en caja	Cajas de cartón		Empaque dañado			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 58. Sistemas de gestión ambiental, continuación...

No.	ETAPAS DEL PROCESO	USOS DE RECURSOS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMÓSFERICAS	RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN
11	Generador de Vapor	Caldera					
11.1	Operación caldera	Carbón y agua tratada		Cenizas	Gases de combustión de la caldera.	Contaminación por emisiones de partículas sólidas y gases con azufre, dióxido de carbono, monóxido de carbono y otros elementos contaminantes	Procurar una combustión completa y atrapar los elementos contaminantes presentes en los gases de la combustión antes de salir por la chimenea, mediante usos equipos adecuados como multiciclones y filtros de gases
12	Trabajos	auxiliares					
12.1	Preparación de cal	Agua y cal					
12.2	Preparación de floculante	Floculante natural		Pedazos de corteza		Contaminación por disposición inadecuada del desecho	Ubicar canecas cerca al lugar donde se genera el desecho y darle una adecuada disposición conjuntamente con otros desechos y residuos generados por el proceso industrial.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 58. Sistemas de gestión ambiental, continuación...

No.	ETAPAS DEL PROCESO	USOS DE RECURSOS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN
13	Servicios	Varios					
13.1	Baños Operarios	Agua y elementos de aseo	Aguas servidas	Material aseo personal y desechos humanos		Contaminación por disposición inadecuada de aguas servidas y desechos humanos	Dar un adecuado manejo a las aguas residuales, preferiblemente con tratamiento biológico de un tamaño acorde con el volumen de agua, con trampa de grasas, tanque séptico, filtro anaeróbico y pozo de absorción. Ubicar canecas cerca al lugar donde se genera el desecho y darle una adecuada disposición Conjuntamente con otros desechos y residuos generados por el proceso industrial.
13.2	Baños de oficina	Agua y elementos de aseo	Aguas servidas	Material aseo personal y desechos humanos			
13.3	Alimentación y refrigerios	Alimentos y aguas	Aguas servidas	Residuos varios		1. Contaminación por disposición inadecuada de residuos alimenticios y material de empaque. 2. Contaminación con aguas servidas utilizadas en el aseo de la cocina y sus utensilios.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla 58. Sistemas de gestión ambiental, continuación...

No.	ETAPAS DEL PROCESO	USOS DE RECURSOS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMÓSFERICAS	RIESGO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN
13.4	Mantenimiento de equipos	Aceites, grasas	Aceite usado	Material de empaque		Contaminación por disposición inadecuada de aceites y grasa usadas en motores y maquinaria.	Ubicar canecas cerca al lugar donde se genera el desecho y darle una adecuada disposición conjuntamente con otros desechos y residuos generados por el proceso industrial.
13.5	Lavado de Implementos de Trabajo	Agua	Aguas servidas			Vertimiento de aguas residuales que contaminan las fuentes de agua superficiales o el suelo con líquidos fermentados	Dar un adecuado manejo a las aguas residuales, preferiblemente con tratamiento biológico de un tamaño acorde con el volumen de agua, con trampa de grasas, tanque séptico, filtro anaeróbico y pozo de absorción.
13.6	Aseo y Limpieza	Agua	Aguas servidas				
13.7	Aseo planta	Agua	Aguas servidas	Material de empaque			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

6.8 Administración

Tabla 59. Administración

Cargo	Cantidad	Nivel Académico	Funciones
Gerente o presidente de la Asociación	1	Bachiller con conocimientos en de administración	Estará a cargo de supervisar todos los departamentos de la planta.
Secretaria	1	Secretaria con conocimientos de programas de computación	Asistir tanto al Gerente General como a todos los jefes de las diferentes áreas de la central. Así como recepcionar las visitas.
Jefe de producción	1	Ingeniero Tecnólogo, agroindustrias personal con experiencia en manejo de la productividad	Supervisará la contabilidad, ventas y mercados del producto.
Operadores del Área del Proceso de Producción y empacado	3	Bachilleres o socios con experiencia	Responsables de llevar a cabo las diferentes operaciones del proceso
Guardia	1	Bachiller	Encargado de resguardar la industria

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

6.9 Previsión de la evaluación

Revisar la información del estudio financiero para los métodos de producción tradicional y con las BPM, donde consta todo los costos detallados de acuerdo a los parámetros financieros establecidos en el numeral 6.7 y anexo VIII.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía

- Albarracin, F, y Carrascal, A., 2005, “Manual de buenas prácticas de manufactura para microempresas lácteas”, Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, Pp, 17 -19
- Andersen, M., 2003, “¿Es la certificación algo para mi?, una guía práctica sobre por qué, cómo y con quien certificar productos para la exportación, FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación) y RUTA, San José de Costa Rica, Pp 4-5,
- ANMAT (Administración nacional de medicamentos, alimentos y tecnología médica, Argentina), 2008, “Higiene e inocuidad de los alimentos: Procedimiento operativos estandarizados de saneamiento (POES)”, Boletín del inspector bromatológico , pp 9 (1), 1,
- Constitución de la República del Ecuador, 2008 Vigente.
- ASOCAP (Asociación de Cañicultores de Pastaza), 2000., “Agroindustria panelera en la provincia de Pastaza, <http://www.infoagro.net/shared/docs/dair23.ppt>, (Enero, 2010),
- Aymerich, S, y Murillo, O., 1998, “Guía de instalación de plantas procesadoras de dulce de caña de azúcar. Instalaciones físicas. Requisitos sanitarios y buenas prácticas de manufactura”, http://www.mercanet.cnp.go.cr/Desarrollo_Agroid/documentospdf/TadaDulce_Gu%C3%ADaInstal.pdf, (Enero, 2010),
- Bravo, Y. 2004. Determinación y análisis de las variables que afectan la calidad de la panela en el trapiche comunitario el porvenir perteneciente a

la asociación de productores y comercializadores de Santander de Quilichao, para presentar alternativas de solución. Santander de Quilichao, Cauca, pp 85.

- Benítez, Cesar. 2012. Asociación de Cañicultores de la parroquia Teniente Hugo Ortiz.
- Cabrera Tania, 2013. *www.slideshare.net/.../punto-de-equilibrio-y-relacion-beneficio-costo*
- CAC/RCP (Comisión del Codex Alimentarius)., 2003, “Código internacional de prácticas recomendado – principios generales de higiene de los alimentos”http://www.corantioquia.gov.co/site/index.php?option=com_weapper&Itemid=195,(Enero, 2010),
- CENICAÑA. (Centro de Investigación de la caña de azúcar de Colombia). 1982. Informe anual de labores (Programa variedades).1981, Cali. Colombia.
- Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador.2008.Proyecto de inversión para la producción y exportación de miel de caña a los Estados Unidos de Norteamérica. CINCAE. Guayaquil.
- CERDA. H. Los elementos de la investigación. Edit. Buho . Bogotá. 1992.
- Chen, J., 1991. Manual de Azúcar de caña. Editorial LIMUSA. Noriega. Primera edición. México. pdf.
- Codex Alimentarius. CAC/RCP-1-1969. 1997. Sistema de análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (PCC). Directrices para su aplicación. Rev. 3. Suplemento al Volumen 1B. pp. 9-23.

- Copyrigt, 2000. Sociedad Latinoamericana para la Calidad. All rights reserved.
- CORANTIOQUIA (Corporación autónoma regional del centro de Antioquia), 2008 Guía Técnica para Almacenamiento y Empaque pp, 15,16,17,18 y19
- CORPOICA – FEDEPANELA, 2000. 2 ed Manual de caña de azúcar para producción de panela. Bucaramanga, pp 62 - 66.
- CORPOICA – SENA. 1998. Manual de caña de azúcar para la producción de panela. Bucaramanga (Colombia). pp 145.
- CORPOICA _ Osorio.2007. Manual Técnico Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la Producción de Caña y Panela. Medellín (Colombia). pp 29.
- CORPOICA. Condiciones Ambientales para la Conservación de la Panela. Disponible en: <http://www.corpoica.org.co/panelanet/documentos/>.Colombia 2001.
- CORPOICA – RODRÍGUEZ, 2004. Estudio del proceso de producción de la panela en finca.
- Corporación autónoma regional del centro de Antioquia. 2008. Criterios básicos para la elaboración de panela de buena calidad. CORANTIOQUIA. Medellín.
- CRITTO, Adolfo. El método científico en las ciencias sociales. Paidós 1993.
- De la Vega, J., 2009, EUREPGAP y HACCP”,

- DGNTI (Dirección General de Normas y Tecnología Industrial del Ministerio de Comercio e Industrias-Panamá), 1997, “Reglamento Técnico DGTI – COPANIT 80- 2007. Tecnología de los alimentos, Productos de azúcar, Panela”,
- DNA-SAGPyA (dirección Nacional de Agroindustria de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República de Argentina), 2002, “Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) – Boletín de difusión”,
- Duran, F. 2009. La Biblia de las recetas industriales. Grupo Latinos Editores S.A.S, pp 568-569.
- FAO ((Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación)-CORPEI (Corporación de Promociones de Exportaciones e Inversiones)., 2005, “Comunicado de Prensa: La salud Humana y el Comercio Agropecuario Internacional dependen de la calidad e inocuidad de los alimentos”, http://www.fao.org.ec/paginas/cprensa_diciembre05.htm, (Febrero de 2009),
- FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación)/OMS (Organización mundial de la salud)., 2005, “Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos para las Américas y el Caribe: Diagnóstico de la situación actual en el control de la inocuidad y calidad de los alimentos en Ecuador”, FAO/OMS, San José, Costa Rica, Pp 1 y 12,
- FAO. Hornilla Panelera Mejorada. Colombia; 2006. URL disponible en:

- Felipe Duran Ramírez, 2010 Manual del Ingeniero de Alimentos Grupo Editorial Latino España pp 19.
- GARCÍA, B. H. 2006. Características de las variedades de caña de mayor potencial agroecológico. ICA, sugerencia de protección vegetal (Colombia). Pp15.
- Gobierno del Ecuador, 2002. Decreto de Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados.
- González, M. Sistema Agroalimentario Localizado de Trapiches Paneleros en Santander de Quilichao Departamento del Cauca – Colombia.2003
<http://www.buscagro.com/www.buscagro.com/biblioteca/JorgeDelaVegaEUROGAP&HACCP.pdf>, (Enero, 2010),
<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ae620s/Equipos/EQP11.htm>.
- Guamán, E, Guamán F y Villavicencio, H., 2006, “Diseño, Simulación y Emulación de una planta productora de panela”, ESPOLE (Escuela Superior Politécnica del Litoral)- Facultad de Ingeniería en electricidad y computación, Guayaquil, Ecuador, pp.2-3.
<http://www.gacetaoficial.gob.pa/dfTemp/25887/5972.pdf>, (Enero, 2010),
http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_poes.PDF, (Enero, 2010),
- IICA (Instituto Intereamericano de Cooperación para la Agricultura-Colombia)., 2000, “Organización Institucional para el aseguramiento de la calidad e inocuidad de alimentos El CASO DE LA REGIÓN ANDINA”, Publicaciones IICA, San José-Costa Rica, pp. 56-59.

- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-Colombia) y SAIA (Área sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos), 2006, “Buenas Prácticas de Manufactura para microempresas rurales, Guía para la elaboración de panela”,
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), 2002^a, “Norma Técnica Ecuatoriana NOTE INEN 2332:2002 Panela Granulada. Requisitos”, 1era edición, Quito, Ecuador, pp 1,3.
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), 2002^b, “Norma Técnica Ecuatoriana NOTE INEN 2331:2002 Panela Sólida. Requisitos”, 1era edición, Quito, Ecuador, pp 1,3.
- James C.P. Chen. 1991. Manual de caña de azúcar, Primera Edición. Editorial Limusa S.A. de C.V. México, D.F, pp 4, 465- 471.
- James C.P. Chen. 1991. Manual de caña de azúcar, Primera Edición. Editorial Limusa S.A. de C.V. México, D.F, pp 4, 465- 471
- Jiménez, V, Miranda, E, y Murillo O, 2000, “Folleto sobre buenas prácticas de manufactura”, Consejo Nacional de la Producción-Dirección de Mercado y agroindustrias, Costa Rica, pp, 3.
- Loyo, R. Métodos y Estrategias para el Perfeccionamiento de la agroindustria Panelera Tesis para optar el título de licenciatura Agropecuaria,. Universidad EARTH, Costa Rica.2008. URL disponible en: www.TESPAN.pdf
- MAGAP Ministerio de Agricultura y Ganadería de Pastaza.2000. Cultivo de caña de azúcar.
- Manrique, R. Manual Elaboración de Caña Panelera. Bucaramanga.2001,URL,disponible,en:<http://www.concope.gov.ec/Ecuate>

rritorial/paginas/Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Agricola/Cultivos_Tradicionales/Manuales/Mcana_e/cananelera.htm

- MIES (Ministerio de inclusión económica y social del Ecuador), 2009, "Noticias: La I feria inclusiva de la panela granulada un evento por la asociatividad, la solidaridad, la solidaridad e inclusión", <http://www.mies.gov.ec>, (Enero, 2010).
- Mosquera et al. 2007. Variables que afectan la calidad de la Panela Procesada en el Departamento del Cauca. Facultad de ciencias Agropecuarias. Volumen 5 N° 1, pp 21-24
- Mosquera, S et. al. 2003. Variable que afectan la calidad de la panela procesada en el departamento de Cauca, El cauca, Colombia, pp 22-26.
- Moya G. 2000. Manual para la Producción de Panela. Ecuador. pp67-68
- MSP (Ministerio de Salud Pública del Ecuador), 2008, "Sistema de alimentos y otros", <http://www.msp.gov.ec/index.php?option=comcontent§ionid=20&id=73&Itemid=104>, (Noviembre, 2009),
- MSP (Ministerio de Salud Pública del Ecuador), 2008, "Sistema de alimentos" http://www.msp.gov.ec/images/FORMULARIO_INSPECCIÓN_BPM.xls, (Enero, 2010),
- MSP (Ministerio de salud pública del Ecuador)., 1998 "Trámite de Obtención de registro sanitario, Base legal; Código de la salud (Artículo 100, Título IV, Libro II), Reglamento de alimentos, -R,O, 984 (Capítulos I y II, Título IV)", Dirección nacional de farmacia y control sanitario, control de alimentos, Ecuador, pp1-2,

- Osorio, G. 2007. “Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- en la producción de Caña y Panela”, 1ra edición, CTP Print Ltda., Medellín, Colombia, pp 16-127.
- Patiño V., 2009. “Esbozo Histórico sobre la caña de azúcar”. Disponible en. www.fedepanela.org.co/historia_panela.pdf.
- Pawar S, Dongare M (2001) Scientific studies on jaggery manufacturing process. *Coop. Sugar* 32: 369-374
- Pérez, G. 2008. Aspectos botánicos y fisiológicos de la Caña de Azúcar. Puyo, Ecuador
- Quezada, W., 2007., 2007, “Guía Técnica de Agroindustrias panelera”, Creadores Gráficos, Ibarra, Ecuador, pp, 17-27 y 50-83,
- Quizanga, V, 2009, “Diseño del Plan y Documentación para la Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración de Panela Granulada.
- Registro Oficial 696 de la República del Ecuador, 2002, “Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados”, http://www.msp.gov.ec/imagenes/REGLAMENTO_DE_BUENAS_PRÁCTICAS_DE_MANUFACTURA_PARA_ALIMENTOS_%20PROCESADOS.doc, (Enero, 2010).
- Reichart C; Cook TD. Capítulo 1º: “Hacia una superación del enfrentamiento entre los métodos cualitativos y cuantitativos” En: Reichart C; Cook TD.” Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Madrid Morata. 1986. Pag 25-29
- Rodríguez, 2005. La producción de panela en América Latina de acuerdo a la FAO.
- Rodríguez y Gottret. La producción mundial. RICT.(7 de Enero del 2009) 4(1).URL Disponible en :www.laagroindustriaruralp5panela.pdf . pp 3

- Rodríguez, G. La agroindustria Rural de la Panela en Colombia. RICT.(7 de Enero del 2009) 4(1).URL Disponible en: www.laagroindustriaruralp5panela.pdf
- Rotta, G. 1988. Extracción y Conservación del Polímero del Balso, Universidad Nacional, Tesis de Grado Ingeniería Química, Bogotá, Colombia
- SAGPyA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República de Argentina)., 2006, “Buenas prácticas de manufactura (BPM’s) Cómo hacerlo bien la primera vez y siempre”, [\(Enero,2010\)](http://www.sagpya.mecon.gov.ar).
- SAGPyA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República de Argentina).., 2007”Buenas Prácticas de manufactura (BPM), Boletín de difusión”, [\(Enero,2010\)](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_bpm.PDF),
- Secretaría de Agricultura de Antioquia. 2002. Acuerdo Regional de Competitividad de la Cadena Agroindustrial de la Panela en Antioquia. FEDEPANELA. Medellín, Colombia, pp 63.
- SENA - SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. 1985. “Producción y recomendaciones tecnológicas para el cultivo de la Caña en el departamento del Guaviare”, Bogotá, Colombia, pp 2-3.
- SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad agroalimentaria argentino), 2005, “Lineamientos básicos de procedimientos preventivos de establecimientos de elaboración de alimentos para animales”,

http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File309-ineam,ientos_básicos.pdf,(Enero,2010),

- Silva. M, (2003). Fabrica Panelera Carlos Edwin Silva Merino ayuda del Conejo Provincial de Pastaza. Pp 20-22
- TECNICAÑA. 1986. El cultivo de la caña de azúcar. Memorias curso. Cali (Colombia). 473 pp.
- Velásquez. H; Farid. J; Santamaría. A, (2004).Diagnóstico energético de los procesos productivos de la panela en Colombia. pp6. (5): 12-18.

ANEXOS

Anexo I: Cuestionario para establecimiento de la condición inicial para el plan de mejoramiento a través de las BPM para la planta panelera Teniente Hugo Ortiz.

Visita No. 1

Cuestionario No. 1

Fecha: de visita 13 de agosto de 2012 Hora: 16H45

Nombre: Raúl Parra

Localización: Parroquia teniente Hugo Ortiz

1. **¿Cuántas hectáreas de caña tiene cultivada?**
2 Hectáreas
2. **¿Qué variedad de caña tiene cultivada?**
Limeña
3. **¿Qué cantidad de panela producen mensualmente?(promedio)**
20 bultos, cada bulto 50 kilogramos
2 cosechas al año
Época de cosecha en junio y septiembre
4. **¿Cuántos quintales de panela fabrican semanalmente?(promedio)**
30 bultos por semana y por cuatro veces se tiene 120 bultos al mes
5. **¿Qué requisitos necesitan para cumplir como socio para el uso de planta? En cuanto a:**
Limpieza de la planta: Si
Mantenimiento: Asociativo.
Responsabilidad de equipo: Los directivos el Sr. Cesar Benítez y el Sr. Raúl Parra
Producción Orgánica: Si

Buenas Prácticas de Manufactura: No tienen el sistema.

Acciones antes y después del uso:.....

.....

6. ¿Cuántas personas trabajan en la planta?

Laboran siete personas jornada completa de doce horas

7. ¿Cuáles son los aspectos que el personal debe conocer para trabajar en la planta, y quien lo imparte?

Conocimiento de los procesos y adiestramiento en la planta

8. ¿Describa detalladamente como realiza los siguientes procesos

Descachazada:.....

Punteo:.....

Batido:.....

Cernido:.....

Limpieza:.....

9. ¿Realizan alguna prueba antes del empaclado para ver la calidad?

De ser positiva la respuesta indique ¿Cuál?

.....

.....

Observaciones

.....

.....

Firma.....

Anexo II: Cuestionario para establecimiento de la situación inicial para el plan de las BPM para la planta de Teniente Hugo Ortiz.

Visita No. 1

Cuestionario No. 2

Fecha de visita. Septiembre del 2012 Hora: 8am -13 pm.

Nombre de la empresa. Central Panelera Teniente Hugo Ortiz.

Responsable. Señores Cesar Benítez y Raúl Parra.

Localización. Parroquia Teniente Hugo Ortiz ubicado en el Km 18 Vía Puyo-Tena.

EMPRESA DE LA ASOCIACIÓN

1. ¿Cómo y cuáles son los motivos de la formación de la empresa?

Necesidad económica para el sustento de las familias y aprovechamiento de la materia prima en producto final.

2. ¿Cuál es la forma de organización de la empresa? (dirigencia, socios, decisiones)

Socios.

3. ¿Cuántos socios son?(promedio)

La asociación inicio con 50 socios pero en la actualidad se mantiene con 12 socios.

4. ¿Cuál es la participación de cada socio?(promedio)

Cuentan con la materia prima para abastecer del producto de la caña

PLANTA

a) Instalaciones

5. ¿Cuánto tiempo de funcionamiento tiene la central panelera o planta?

Desde el año 2000 hasta la actualidad.

6. ¿Cuántas líneas de producción de panela tienen?

Panela en bloque y granulada

7. ¿Dónde se encuentra ubicado la planta en base a un croquis?

No existe un croquis

8. ¿De qué material esta hecho los pisos, paredes, techo, ventanas y puertas?

Pisos: Cemento

Paredes: bloque

Techo: Dura techo

Ventanas: Madera, hierro y malla

Puertas: Madera, hierro

9. ¿Con que frecuencia realizan la limpieza a la planta? (pisos, paredes, techo, ventanas y puertas)

Pisos: Todos los días

Paredes: no lo hacen

Techo: cada seis meses

Ventanas: cada seis meses

Puertas: cada seis meses

10. ¿Existen instalaciones sanitarias (servicios higiénicos), en donde están ubicados?

Un solo servicio higiénico de uso mixto

- 11. ¿Qué días son los que procesan y cuál es el horario de trabajo en la planta? (incluyendo actividades extras)**

Los días en los cuales procesan la caña son: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo un día cada socio así dos veces cada cosecha junio y septiembre.

- 12. ¿Cuándo reno-van equipos por última vez, hacen inversión en mantenimiento o instalaciones aledañas?**

Si lo hacen en caso de daño.

- 13. ¿Qué tipo de abastecimiento de agua dispone la planta (agua potable, agua entubada, de vertiente), en que actividades se emplea o cómo se distribuye?**

Agua lluvia y tanquero.

- 14. ¿La energía empleada en la planta es eléctrica?**

Solo eléctrica.

- 15. ¿De qué forma se efectúa la recolección y eliminación de basuras y/o desechos?**

Mediante una carretilla para transportar con freno manual

b) Materias primas

- 16. ¿Cuántas hectáreas de cultivo de caña cubre la central?**

Al inicio con 200 hectáreas y actualmente con 70 hectáreas.

- 17. ¿Qué días recibe la caña para procesamiento?**

Todos los días

- 18. ¿Qué cantidad de caña llega a la planta por socio semanalmente?**

Setenta metros cúbicos.

19. ¿Cuál es el estado de limpieza que llega la caña a la planta?

Llega limpio y de pende de la cosecha.

20. ¿Qué variedades de caña llegan a la planta para ser procesadas?

La mayor parte de la caña es de las variedades: limeña, puerto rico, cubana y morada.

21. ¿Cuál es el rendimiento en panela de la variedad que menciona?

La de mayor rendimiento es la variedad limeña bulto y medio es decir 75kg.

c) Equipos y utensilios

22. Especificar los equipos y utensilios que se emplean durante la elaboración de la panela, el material del que están hechos y la frecuencia con la que realiza la limpieza de cada uno de ellos

Descripción de los equipos

Equipo o utensilio	Acero inox	Plás tico	Mader a	Cemen to	Frecuencia de limpieza		
					Diaria	Semanal	Mensu al
Molino hierro fundido					✓		
Pailas					✓		
Bandejas	✓				✓		
Ollas					✓		
Tamices		✓			✓		
Batidoras	✓				✓		
Moldes			✓		✓		
Tanques de desechos	✓				✓		
Filtros	✓		✓	✓	✓		
Ect.							

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

d) **Personal**

23. **¿Cuántas personas laboran en la planta? (personal fijo o rotativo)**

Siete personas máximo para el procesamiento de panela por cada socio.

24. **¿Han recibido capacitación sobre higiene y producción de panela?**

No existen capacitaciones periódicas, solo al inicio de la formación de la asociación por ASOCAP.

25. **¿Cuándo fue la última capacitación y sobre qué tema recibieron?**

Hace trece años que se formó la asociación.

e) **Proceso productivo**

26. **Describir el proceso de producción**

La caña ingresa a la extracción sin previa limpieza, el jugo sale con gran cantidad de residuos físicos y biológicos; filtración por decantación artesanal no es adecuada la separación de los residuos antes mencionados los cuales son trasladado a la primera bandeja de acero inoxidable, para su proceso de clarificación y separación mediante la adición del mucilago o guácimo que actúa en un calentamiento cerca a su punto de ebullición haciendo que se precipite y floten otra cantidad adicional de residuos de bagacillos que se encuentran en el jugo de caña. Posteriormente pasa a una segunda bandeja, donde continua con su proceso de clarificación de jugos y extraen estos residuos con tamices en forma manual, En una tercera bandeja pasa a la de evaporación del agua del jugo de caña, otra cuarta bandeja pasa a una concentración a miel y luego pasa a una quinta bandeja para la concentración final, donde ellos obtienen la panela en bloques o granulada en forma artesanal.

- 27. ¿Cuál es la presentación del producto terminado (empaquete y embalaje)?, ¿A quién se entrega la producción?**

La presentación es en bloques rectangulares de 1 Kg. Y la de granulada es en funda de polietileno de 1 hasta 2 kilogramos.

- 28. ¿Existe parámetros de control de calidad durante el proceso y en el producto terminado?**

Con una paleta de madera se toma una pequeña muestra del concentrado y colocan en agua fría para ver el punto final, usan el guasimo de la balsa como floculantes y clarificantes para disminuir las impurezas

- 29. ¿Posee la planta o el cultivo algún tipo de certificación?**

No tienen certificación la planta ni los cultivos de caña.

- 30. ¿Cuenta con registros o documentación sobre el proceso de producción? (Tipo de registros, cantidad de caña que ingresa, cantidad de panela obtenida por parada)**

No cuentan con registro alguno

- 31. ¿Cuáles son los productos que se obtiene del proceso productivo? ¿Cuál es su tratamiento?**

Panela en boques y granulada, tratamiento térmico

- 32. ¿Qué insumos utilizan en la planta durante el proceso?**

Balso y aceite vegetal para evitar la formación de espuma.

- 33. ¿Con que frecuencia se realiza la limpieza a la planta? (sitios, equipos)**

En lo referente a la limpieza de la planta en general hacen cada seis meses y los equipos es cada que van hacer uso del mismo para la producción.

34. ¿Cuál es su opinión sobre los inconvenientes en la producción y comercialización de su producto final?

Mantener los cultivos de caña limpios y en el proceso tener mucho cuidado con lo relacionado con los accidentes, en cuanto a la comercialización tienen clientes fijos y en lo económico para la sobrevivencia

35. ¿Existe devoluciones del producto final? De ser positiva la respuesta, ¿Qué se hace con ese producto?

No cuenta con devoluciones de producto final.

Observaciones

No cuenta con agua para el proceso de limpieza y peormente tener agua tratada para el lavado final de los equipos y utensilios, como también para la higiene personal.

Anexo III: Variables

Variables.

CONTROL DE LA LINEA PRODUCTIVA	MEDICIÓN DE VARIABLES	PROPÓSITO DE CONTROL
Materia Prima	Grado de madurez	De producto
	Variedad	De producto
	De donde proviene	De producto
	Número de corte	De producto
	Época de corte	De producto
	Tiempo Almacenamiento	De producto
	Lugar de Almacenamiento	De producto
	pH del jugo	De producto
	°Brix del jugo	De producto
Proceso	Molienda	De producto
	Prelimpieza	De proceso
	Gradiente de temperatura en la clarificación	Complementaria
	Calidad y cantidad del cadillo	Complementaria
	Temperatura de aplicación del cadillo o guasumo	Complementaria
	Limpieza del jugo	De proceso
	Adición de cal	De producto
	Gradiente de temperatura	Complementaria
	Tiempo de Concentración del jugo	Complementaria
	Grados Brix Finales	Complementaria
	Instrumentos de medida	Complementaria
	Tiempo de batido	De producto
	Tiempo de moldeo	De producto
	Subjetividad del melero	Complementaria
	Humedad del área de moldeo	Complementaria
	Visibilidad	Complementaria
	Tipo de combustible	Complementaria
	Material de las falcas	Complementaria
	Asepsia	De producto
	Servicios	Agua
Energía		De proceso
Empaque	Cartón/plástico	De producto
	Papel	De producto

Fuente. Carrera, 2004

Anexo IV: Formato de las BPM

Formato de BPM.

Escala Valorada*	Escala descriptiva del Cumplimiento*	Criterio **
N/A	No aplica	
0	No cumple	
1	Cumple parcialmente	
2	Cumple satisfactoriamente	
3	Cumple muy satisfactoriamente	

Fuente. ** (Quisanga, 2009) *(MSP, 2008).

Formato de BPM.

Escala Valorada*	Escala descriptiva de la Ponderación del Cumplimiento*	Criterio **
1	Crítico	
2	Mayor	
3	Menor	

Fuente. *(MSP, 2008).

Anexo V: Diagnóstico del proceso tradicional

Diagnóstico del proceso tradicional

N	Proceso	Análisis	Control	Si	No	Observaciones
1	Recepción MP.	Físico	Color	✓		
			Brix		✓	
			pH		✓	
			Longitud			
			Diámetro			
2	Pesado	Balanza	Plataforma en Acero inoxidable		✓	
			Plataforma de hierro		✓	
3	Limpieza MP.	Físico	Lavado en agua potable		✓	
			Seco	✓		
4	Molienda y Extracción de jugos	Molino	Eléctrico	✓		
			Combustible diesel		✓	
		Físico	Brix		✓	
			pH		✓	
			Bacteriológico		✓	
Rendimiento	✓					
5	Filtración de Jugos	Filtros	Acero Inoxidable			
			Hierro convencional			
		Diámetro	Acero Inoxidable		✓	
			Hierro convencional		✓	
		Conducción del jugo y tipo de material	Acero inoxidable			
			Plástico	✓		
			Cemento	✓		
Madera						
Desecho	% de retención de bagazo de caña		✓			
6	Clarificación de Jugos	Tipo de clarificante	Balso	✓		
			Guácimo			
			Cal			
		Cantidad	Kg	✓		
		Temperatura	°C			
		Desecho	% Cachaza		✓	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Diagnóstico del proceso tradicional

N°	Proceso	Análisis	Control	Si	No	Observaciones	
7	Concentración	Bandejas	Acero Inoxidable	✓			
			Hierro fundido				
			Bronce				
		Panela	Bloques	✓			
			Granulada	✓			
		Desecho	% Impurezas			✓	
		Temperatura del punto final	Bloques			✓	
			Granulada			✓	
8	Punteo y Batido de la panela granulada	Punteo	Manual	✓			
			Termómetro			✓	
		Bandejas	Acero Inoxidable	✓			
			Hierro fundido				
			Bronce				
			Madera				
		Batido	Mecánico				
			Manual	✓			
		Tamizado	Acero inoxidable	✓			
			Plástico				
			Granulada				
		Diámetro de malla	Acero inoxidable				
			Plástico				
		Panela	Granulada			✓	
		Secado panela granulada	Temperatura Ambiente			✓	
			Temperatura Controlada			✓	
Humedad	Ambiente			✓			
	Controlada			✓			
9	Moldeo	Moldes	Acero inoxidable				
			Madera	✓			
		Forma	Rectangular	✓			
			Redonda	✓			
			Cuadrado			✓	
		Secado	Natural			✓	
			Forzado			✓	
		Físico	Temperatura			✓	
Humedad				✓			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Diagnóstico del proceso tradicional

N°	Proceso	Análisis	Control	Si	No	Observaciones
10	Enfriamiento	Temperatura	Ambiente	✓		
			Controlada			
		Tiempo	Horas			
			Minutos	20		
11	Empaque	Resistencia panela en bloque	Polietileno	✓		
			Hojas de plátano			
		Resistencia panela granulada	Polietileno sacos	✓		
			Hojas de plátano			
12	Almacenamiento	Físicos	Humedad relativa ambiental		✓	
			Temperatura ambiental		✓	
		Biológicos	Hongos		✓	
			Bacterias		✓	
			Insectos	✓		
			Roedores	✓		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Anexo VI: DIAGNÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA PANELA

Fecha: 13 de agosto del 2013 **Propietario asociado:** Sr. Raúl Parra

Lugar: Central panelera **Parroquia:** Teniente Hugo Ortiz **Provincia:** Pastaza

1. ¿Cuál es la actividad que realiza usted en la central panelera?

Productor de caña de azúcar.....Procesador de
panela.....Comprador y procesa la caña.....Las tres
anteriores:.....

2. ¿Cuál es el peso promedio en Kilos de cada de la panela?

Granulada..... Bloques.....
1:.....1,1.....1,3.....1,4.....1,5.....

3. ¿En qué envasa el producto final?

Granulada..... Bloques:.....
Funda plástica lisa.....Funda plástica carrujada.....
Hoja de Plátano.....Hoja de bijao..... ninguno:.....

4. ¿Cuál es el tipo de empaque que utiliza para la comercialización?

Saco de cabuya.....Saco de Yute.....Saco de plástico:.....
Cartón prensado.....Fundas de plástico.....

5. ¿Cuál es la capacidad de empaqueo en kilos que realiza para la venta del producto final?

5:.....10:.....15:.....20:.....25:.....30:.....35:.....40:.....45:.....50:.....
.....

6. ¿Cuánto Kilos de panela produce semanalmente?

Granulado:.....Bloques:.....

50.....100:.....150:....200:...250:...300:...350:...400:.....450:.....500:....
.....[✓]550:.....600:.....1500:.....

7. ¿Cuál el mercado de entrega del producto final para el consumidor?

Directa:.....[✓]..... Indirecta:.....

Propio sitio:.....Local:..... Provincial:..... Regional:.....

Nacional:.....[✓].....

8. ¿A qué precio vende el Kilo de panela?

0,70:.....[✓].....0,80:.....0,85:.....0,90:..... 0,95:..... 1,00:.....

9. ¿Cuáles son los problemas de aceptabilidad del producto final que tienen en el mercado?

Color:.....[✓].....Sabor:.....dulzor:.....Microbiológicos:.....Humedad:..

...Deterioro rápido:..... Envase inapropiado:.....

Almacenamiento:.....

10. ¿Existe devoluciones de producto final?

Si:..... No:.....[✓].....

Anexo VII: CÁLCULO DE PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO

CALCULO TIPO PARA LA PRIMERA REPETICIÓN DEL PRIMER TRATAMIENTO PARA EL MÉTODO TRADICIONAL.

Cálculo del peso de la caña

Peso por unidad de caña

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso (Kg)	1,7	3,5	2,3	1,9	3,1	2,5	2,4	1,4	3,3	4,0

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

$$P_p = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i)}{n}$$

$$P_p = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \dots \dots P_{10}}{10}$$

$$P_p = \frac{1,7 + 3,5 + 2,3 + 1,9 + 3,1 + 2,5 + 2,4 + 1,4 + 3,3 + 4,0}{10}$$

$$P_p = 2,6Kg$$

$$P_T = P_p * N; \quad P_T = 2,6 * 510; \quad P_T = 1326Kg$$

Dónde:

$N = 510u$ Población total de caña

$n =$ tamaño de la población muestreada

$P_p =$ Peso promedio (Kg)

$P_T =$ peso total de la caña (Kg)

$i =$ Unidad de caña

Peso total de caña

DISEÑO EXPERIMENTAL			CALCULO DEL PESO DE LA CAÑA POR UNIDAD										PESO PROMEDIO Y TOTAL		
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PESO Kg PROMEDIO	NÚMERO CAÑAS	PESO Kg TOTAL
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	1,7	3,5	2,3	1,9	3,1	2,5	2,4	1,3	3,3	4,0	2,6	510,0	1326,0
		2	2,7	4,0	1,4	3,8	1,2	1,8	4,2	3,2	1,6	2,6	2,7	530,0	1404,5
		3	3,2	1,4	3,9	4,1	1,6	3,2	1,9	3,6	1,4	1,7	2,6	502,0	1305,2
		4	2,8	3,5	1,7	2,7	2,9	2,4	3,1	3,3	2,1	2,4	2,7	520,0	1398,8

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Cálculo de la cachaza antes de la cocción

$$P_c = P_{c+t} - P_t; \quad P_c = 5,9 - 0,9; \quad P_c = 5Kg$$

Dónde:

$P_{c+t} = 5,9Kg$ Peso de la cachaza mas tacho

$P_t = 0,9Kg$ Peso del tacho

$P_c =$ Peso de la cachaza en Kg

Peso de cachaza

DISEÑO EXPERIMENTAL			P_{c+t}	P_t	P_c
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	(Kg)	(Kg)	(kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	5,9	0,9	5,0
		2	6,7	0,9	5,8
		3	5,9	0,9	5,1
		4	6,3	0,9	5,4

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Cálculo del Bagacillo

$$P_b = P_{b+f} - P_f; \quad P_b = 2,1 - 1,3; \quad P_b = 0,8Kg$$

Dónde:

$P_{b+f} = 2,1Kg$ Peso de Bagacillo más filtro

$P_f = 1,3Kg$ Peso del filtro

$P_b =$ Peso del Bagacillo en Kg

Peso del Bagacillo

DISEÑO EXPERIMENTAL			P_{b+f}	P_f	P_b
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	(Kg)	(Kg)	(kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	2,10	1,3	0,8
		2	2,39	1,3	1,1
		3	2,36	1,3	1,1
		4	2,18	1,3	0,9

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Cálculo de impureza (residuos de tierra)

$$P_i = P_{i+t} - P_t; \quad P_i = 2,7 - 0,9; \quad P_i = 1,8Kg$$

Dónde:

$P_t = 0,9Kg$ Peso del tacho

$P_{i+t} = 2,7Kg$ Peso de impurezas más tacho

$P_i =$ Peso de impurezas en Kg

Peso de impureza

DISEÑO EXPERIMENTAL			P_{i+t}	P_t	P_i
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	(Kg)	(Kg)	(kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	2,7	0,9	1,8
		2	2,9	0,9	2,0
		3	2,7	0,9	1,8
		4	2,5	0,9	1,6

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Cálculo del jugo de caña

En Bandeja o tina de acero inoxidable

Dimensiones de la bandeja

		Valor	Unidad SI
Largo		1,78	m
Ancho	Mayor (L_M)	1,06	m
	Menor (L_m)	1,00	m
Altura ocupado por el jugo		0,22	m

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

- **Cálculo de volumen**

$$V = \left(\frac{L_M + L_m}{2} \right) * (L * H)$$

$$V = \left(\frac{1,06 + 1,00}{2} \right) * (1,78 * 0,22)$$

$$V = 0,40m^3$$

$$V = 0,40m^3 * \frac{10^3L}{1m^3}; \quad V = 403,3L$$

- **Cálculo del peso**

$$m = \rho * V; \quad m = 1,25 * 403,3; \quad m = 504,19Kg$$

Dónde:

L_M = Lado mayor o ancho (m)

L_m = Lado menor o ancho (m)

L = Largo (m)

H = Altura (m)

m = Peso de jugo de caña en (Kg)

$\rho = 1,25 \frac{Kg}{L}$ Densidad del jugo de Caña

V = Volumen en (L)

Peso jugo de caña en tina

TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	LM, (m)	Lm, (m)	L, (m)	H, (m)	V*1000, (L)	δ , (Kg/L)	m, (Kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	1,06	1,00	1,78	0,22	403,3	1,25	504,19
		2	1,06	1,00	1,78	0,23	421,7	1,26	531,32
		3	1,06	1,00	1,78	0,21	385,0	1,27	488,97
		4	1,06	1,00	1,78	0,23	421,7	1,25	527,10

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

En Sedimentadores Triangulares

Dimensiones de los 2 Sedimentadores triangulares

	Valor	Unidad SI
Cara mayor	1,20	m
2 Caras menores	0,76	m
Espesor	0,29	m

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Asumo que al unir los dos triángulos rectángulos de una forma tal que entre ellos forman un rectángulo definido.

- **Cálculo del volumen**

$$V = (a * b * c); \quad V = (1.20 * 0.76 * 0.29); \quad V = 0,264m^3$$

$$V = 0,264m^3 * \frac{10^3L}{1m^3}; \quad V = 264L$$

- **Cálculo del peso**

$$m_s = \rho * V; \quad m_s = 1.25 * 264; \quad m_s = 330,60Kg$$

Dónde:

a = Cara mayor en (m)

b = Cara menor en (m)

c = Espesor en (m)

m_s =Peso de jugo de caña en (Kg)


$\rho = 1,25 \frac{Kg}{L}$ Densidad del jugo de Caña

V = Volumen en (L)

Peso jugo de caña en Sedimentadores triangulares

DISEÑO EXPERIMENTAL			CALCULO DEL VOLUMEN DE JUGO EN SEDIMENTADORES					
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	a, (m)	b, (m)	C, (m)	V*1000, (L)	δ , (Kg/L)	ms, (Kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	1,20	0,76	0,29	264,48	1,25	330,60
		2	1,20	0,76	0,29	264,48	1,26	333,24
		3	1,20	0,76	0,29	264,48	1,27	335,89
		4	1,20	0,76	0,29	264,48	1,25	330,60

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

 **Cálculo del peso total del jugo de caña**

$$P_j = m + m_s; \quad P_j = 504,19 + 330,60; \quad P_j = 834,79Kg$$

Dónde:

m =Peso de jugo de caña en bandeja (Kg)

m_s =Peso de jugo de caña en Sedimentadores (Kg)

P_j = Peso total del jugo en (Kg)

Peso total de jugo de caña

DISEÑO EXPERIMENTAL			CALCULO DEL PESO TOTAL		
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	m, (Kg)	ms, (Kg)	Pj, (Kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	504,19	330,60	834,79
		2	531,32	333,24	864,56
		3	488,97	335,89	824,86
		4	527,10	330,60	857,70

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Cálculo del peso del bagazo

$$P_B = P_T - (P_c + P_b + P_i + P_j)$$

$$P_B = 1326,0 - (5,0 + 0,8 + 1,8 + 834,79); \quad P_B = 483,61Kg$$

Dónde: P_T = peso total de la caña Kg P_c = Peso de la cachaza en Kg P_b = Peso del Bagasillo en Kg P_i = Peso de impurezas en Kg P_j = Peso total del jugo en Kg P_B = Peso del Bagazo en Kg

Peso del Bagazo de caña

DISEÑO EXPERIMENTAL			CALCULO DEL PESO TOTAL DEL BAGAZO					
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	PT, (Kg)	Pc, (Kg)	Pb, (Kg)	Pi, (Kg)	Pj, (Kg)	PB, (Kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	1326,0	5,0	0,8	1,8	834,79	483,62
		2	1404,5	5,8	1,1	2,0	864,56	531,01
		3	1305,2	5,1	1,1	1,8	824,86	472,37
		4	1398,8	5,4	0,9	1,6	857,70	533,22

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Cálculo del rendimiento de extracción

$$R = \frac{(P_T - P_B)}{P_T} * 100; \quad R = \frac{1326,0 - 483,61}{1326,0} * 100; \quad R = 63,53\%$$

Dónde: P_T = peso total de la caña Kg P_B = Peso del Bagazo en Kg R = Rendimiento en %

Rendimiento de extracción

DISEÑO EXPERIMENTAL			PORCENTAJE DE EXTRACCIÓN DE JUGO			
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	PT, (Kg)	PB, (Kg)	%	R, %
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	1326,0	483,62	100	63,53
		2	1404,5	531,01	100	62,19
		3	1305,2	472,37	100	63,81
		4	1398,8	533,22	100	61,88

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

PROCESO DE COCCIÓN

Peso de la cachaza retirada del proceso de cocción

$$P_{cc} = P_{cc+t} - P_t; \quad P_{cc} = 30,9 - 0,9; \quad P_{cc} = 30Kg$$

Dónde:

P_{cc+t} = 30,9Kg Peso de cachaza más tacho

P_t = 0,9Kg Peso del tacho

P_{cc} = Peso de la cachaza después de la cocción en Kg

Peso Cachaza Retirada del proceso de cocción

DISEÑO EXPERIMENTAL			CALCULO DE CACHAZA O MELAZA		
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	P(cc+t), Kg	Pt, (Kg)	Pcc, (Kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	30,9	0,9	30,0
		2	31,5	0,9	30,6
		3	28,7	0,9	27,8
		4	30,8	0,9	29,9

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Cálculo del rendimiento de Producción

Panelas producidas $PP = 120u$, cada una de 1Kg

Peso de producción

$$P_{pT} = PP * P_u; \quad P_{pT} = 120 * 1; \quad P_{pT} = 120Kg$$

Dónde:

PP =Panelas Producidas en unidades u

P_u = Peso por unidad de panela en Kg

P_{pT} = Peso total de la panela producida en Kg

Peso de panela producida

DISEÑO EXPERIMENTAL			CALCULO DE RENDIMIENTO		
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	PP, (u)	Pu, (Kg)	P_{pT} , (Kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	120	1	120
		2	126	1	126
		3	117	1	117
		4	125	1	125

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Peso total de vaporización

$$P_{pv} = P_j - (P_{pT} + P_{cc}); \quad P_{pv} = 834,79 - (120 + 30)$$

$$P_{pv} = 684,79Kg$$

Dónde:

P_j =Peso del jugo de caña en Kg

P_{pT} =Peso total de la panela producida en Kg

P_{cc} = Peso de la cachaza después de la cocción en Kg

P_{pv} = Peso perdido por vaporización en Kg

Peso perdido por vaporización agua

DISEÑO EXPERIMENTAL			CALCULO DE AGUA EVAPORADA			
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	P_j , (Kg)	P_{pT} , (Kg)	P_{cc} , (Kg)	P_{pv} , (Kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	834,79	120	30	684,79
		2	864,56	126	30,6	707,96
		3	824,86	117	27,8	680,06
		4	857,70	125	29,9	702,80

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Con respecto al jugo de caña

$$R_p = \frac{P_j - (P_{pv} + P_{cc})}{P_j} * 100 = \frac{P_{pT}}{P_j} * 100$$

$$P = \frac{834,79 - (684,79 + 30)}{834,79} * 100; \quad R_p = 14,37\%$$

Dónde:

P_j =Peso del jugo de caña en Kg

P_{pv} = Peso perdido por vaporización en Kg

P_{cc} = Peso de la cachaza después de la cocción en Kg

R_p = Rendimiento de producción con respecto al jugo en %

Rendimiento del jugo de caña

DISEÑO EXPERIMENTAL			% RENDIMIENTO PRODUCCIÓN		
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	P_j , (Kg)	P_{pT} , (Kg)	R_p , %
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	834,79	120	14,37
		2	864,56	126	14,57
		3	824,86	117	14,18
		4	857,70	125	14,57

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Pérdidas por vaporización

$$R_{pv} = \frac{P_{pv}}{P_j} * 100; \quad R_{pv} = \frac{684,79}{834,79} * 100; \quad R_{pv} = 82,03\%$$

Dónde:

P_j =Peso del jugo de caña en Kg

P_{pv} = Peso perdido por vaporización en Kg

R_{pv} =Porcentaje de pérdida por vaporización en %

Pérdida por vaporización en porcentaje

DISEÑO EXPERIMENTAL			CALCULO DE PERDIDA DE AGUA		
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	P_j , (Kg)	P_{pv} , (Kg)	R_{pv} , %
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	834,79	684,79	82,03
		2	864,56	707,96	81,89
		3	824,86	680,06	82,45
		4	857,70	702,80	81,94

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Pérdidas por cachaza

$$R_{pc} = \frac{P_{cc}}{P_j} * 100; \quad R_{pc} = \frac{30}{834,79} * 100; \quad R_{pc} = 3,59\%$$

Dónde:

P_{cc} = Peso de la cachaza después de la cocción en Kg

P_j = Peso del jugo de caña en Kg

R_{pc} = Porcentaje de cachaza contenida en el jugo de caña en %

Pérdida por cachaza

DISEÑO EXPERIMENTAL			% PERDIDA POR CACHAZA		
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	Pj, (Kg)	Pcc, (Kg)	Rpc, %
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	834,79	30,00	3,59
		2	864,56	30,60	3,54
		3	824,86	27,80	3,37
		4	857,70	29,90	3,49

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DATOS EXPERIMENTALES

Datos para un evento

Componentes	Simbología	Peso	Unidades del SI
Caña de azúcar	(PT)	1326	Kg
Jugo de caña	(Pj)	834,79	Kg
Bagazo	(PB)	483,61	Kg
Cachaza antes de cocción	(Pc)	5	Kg
Bagacillo	(Pb)	0,8	Kg
Impurezas	(Pi)	1.8	Kg
Cachaza durante cocción	(Pcc)	30	Kg
Peso promedio por unidad de caña	(Pp)	2,6	Kg
Población total de caña	(N)	510	U

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Datos experimentales totales

DISEÑO EXPERIMENTAL			RESULTADOS DE CALCULO DE LA BASE DE DATOS EXPERIMENTALES								
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	N, (u)	Pp, (Kg)	PT, (Kg)	P_c , (kg)	Pb, (kg)	Pi, (kg)	Pj, (Kg)	PB, (Kg)	Pcc, (Kg)
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	510,0	2,6	1326,0	5,0	0,8	1,8	834,79	483,62	30
		2	530,0	2,7	1404,5	5,8	1,1	2,0	864,56	531,01	30,6
		3	502,0	2,6	1305,2	5,1	1,1	1,8	824,86	472,37	27,8
		4	520,0	2,7	1398,8	5,4	0,9	1,6	857,70	533,22	29,9
T2	GRANULADO TRADICIONAL	1	525,0	2,7	1417,5	4,9	1,0	1,5	871,43	538,67	31,6
		2	518,0	2,7	1377,9	4,6	0,8	1,7	857,70	513,02	30,5
		3	505,0	2,8	1393,8	5,2	0,8	1,6	864,56	521,63	28,9
		4	512,0	2,5	1300,5	5,4	1,0	1,8	834,79	457,55	29,7
T3	BLOQUES BPM	1	526,0	2,9	1541,2	6,1	1,0	1,8	919,04	613,27	30,5
		2	514,0	3,0	1547,1	6,2	1,0	1,8	873,58	664,58	29,9
		3	535,0	2,9	1556,9	6,1	1,1	1,8	926,46	621,40	28,9
		4	516,0	2,7	1408,7	6,3	1,0	1,8	873,58	526,02	30,9
T4	GRANULADO BPM	1	520,0	2,8	1466,4	6,3	0,9	1,8	880,62	576,78	29,3
		2	508,0	2,6	1331,0	6,3	0,9	1,7	828,11	493,88	30,4
		3	513,0	3,0	1554,4	6,4	1,0	1,8	926,46	618,76	29,7
		4	528,0	2,9	1510,1	6,4	1,1	1,8	896,31	604,50	31,2

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

RESULTADOS








ACERCA DE LA PANELA EN BLOQUE Y GRANULADA

Valores de los resultantes de los cálculos de rendimientos

DISEÑO EXPERIMENTAL			DATOS DE RENDIMIENTOS EN % DEL PROCESO PRODUCTIVO							
TRAT	CATEGORIA	REPETICIONES No. MUESTRAS	R, %	P _{cc} , (Kg)	P _{PT} , (Kg)	P _{pv} , (Kg)	R _p , %	R _{pv} , %	R _{pc} , %	Total %
T1	BLOQUES TRADICIONAL	1	63,53	30,0	120	684,79	14,37	82,03	3,59	100,00
		2	62,19	30,6	126	707,96	14,57	81,89	3,54	100,00
		3	63,81	27,8	117	680,06	14,18	82,45	3,37	100,00
		4	61,88	29,9	125	702,80	14,57	81,94	3,49	100,00
T2	GRANULADO TRADICIONAL	1	62,00	31,6	113	726,83	12,97	83,41	3,63	100,00
		2	62,77	30,5	110	717,20	12,82	83,62	3,56	100,00
		3	62,58	28,9	111	724,66	12,84	83,82	3,34	100,00
		4	64,82	29,7	104	701,09	12,46	83,98	3,56	100,00
T3	BLOQUES BPM	1	60,21	30,5	138	750,54	15,02	81,67	3,32	100,00
		2	57,04	29,9	139	704,68	15,91	80,67	3,42	100,00
		3	60,09	28,9	140	757,56	15,11	81,77	3,12	100,00
		4	62,66	30,9	126	716,68	14,42	82,04	3,54	100,00
T4	GRANULADO BPM	1	60,67	29,3	117	734,32	13,29	83,39	3,33	100,00
		2	62,89	30,4	106	691,71	12,80	83,53	3,67	100,00
		3	60,19	29,7	124	772,76	13,38	83,41	3,21	100,00
		4	59,97	31,2	120	745,11	13,39	83,13	3,48	100,00

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Definición de variables

-  R = Rendimiento en % de extracción
-  P_{cc} = Peso de la cachaza después de la cocción en Kg
-  P_{pv} = Peso perdido por vaporización en Kg
-  P_{PT} = Peso total de la panela producida en Kg
-  R_p = Rendimiento de producción con respecto al jugo en %
-  R_{pv} = Porcentaje de pérdida por vaporización en %
-  R_{pc} = Porcentaje de cachaza contenida en el jugo de caña en %

Los rendimientos del método tradicional de acuerdo a las informaciones obtenidas según el diagnóstico fue del 10% para la producción de panela en bloques y para granulada.

Con mi apoyo técnico en el proceso tradicional, se corrigió algunos parámetros, principalmente la verificación del estado de madurez y la forma de almacenamiento de la caña de azúcar, en el control del proceso de producción de esta manera se logró mejorar el rendimiento de la panela en bloque superior al 14% y en granulada al 12%, como se observa en la tabla 41, de cálculo anteriormente indicada. Sirviendo de apoyo para la base experimental de las BPM y donde se aplicó todo los controles en cada fase de la producción para la comprobación de los resultados, donde se logró verificar el rendimiento para panela en bloques superiores al 15%, y para la granulada mayor al 13.5% de la producción.



Resultados de los parámetros fisicoquímicos

En las tablas 94 y 95 e presenta los resultados del análisis fisicoquímico de la panela en bloque y granulada. Los análisis aportados por el laboratorio LACONAL se encuentran en los Anexos VIII.

Los parámetros fisicoquímicos a considerar del análisis de jugos y variedad de caña son:

TRAT	CATEGORIAS	No.	PUERTO RICO		LIMEÑA		PROMEDIOS	
			pH	BRIX	pH	BRIX	pH	BRIX
T1	PANELA EN BLOQUES TRADICIONAL	1	5,8	16,4	5,9	17	5,85	16,7
		2	6	16,2	5,8	17,2	5,9	16,7
		3	5,9	16,3	6	17	5,95	16,65
		4	5,8	16,2	5,8	17	5,8	16,6
T2	PANELA GRANULADA TRADICIONAL	1	6	16,4	5,9	17,2	5,95	16,8
		2	5,9	16	5,9	16,8	5,9	16,4
		3	5,8	16	5,8	17	5,8	16,5
		4	5,8	16,2	5,8	17	5,8	16,6
T3	PANELA EN BLOQUES CON BPM	1	5,8	16,2	6	17	5,9	16,6
		2	5,9	16,4	5,8	17,4	5,85	16,9
		3	5,9	16,3	5,9	17,6	5,9	16,95
		4	5,8	16,2	5,9	17	5,85	16,6
T4	PANELA GRANULADA CON BPM	1	6	16,4	5,8	17,2	5,9	16,8
		2	5,8	16,2	5,9	17,4	5,85	16,8
		3	5,9	16,3	6	17,2	5,95	16,75
		4	6	16,4	5,9	17	5,95	16,7

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Parámetros físicoquímicos de las muestras de panela en bloque y granulada de la forma tradicional y con BPM.

DISEÑO EXPERIMENTAL			ANALISIS DE LA PANELA				
TRAT	CATEGORIAS	REPETICIONES No. MUESTRAS	% SOLIDOS SEDIMENTABLES	% SOLIDOS TOTALES	CONTENIDO HUMEDAD	MOHOS Y LEVADURAS UFC/g	CENIZAS %
T1	PANELA EN BLOQUES TRADICIONAL	1	0,6	92,00	6,63	<10	0,76
		2	0,7	92,00	6,13	<10	1,17
		3	0,8	92,00	6,44	<10	0,75
		4	0,8	92,00	6,45	<10	0,75
T2	PANELA GRANULADA TRADICIONAL	1	0,8	94,30	3,94	<10	0,95
		2	0,8	95,07	3,23	<10	0,90
		3	0,9	94,30	3,80	<10	1,00
		4	0,8	95,07	3,15	<10	0,99
T3	PANELA EN BLOQUES CON BPM	1	0,2	93,53	5,11	<10	1,16
		2	0,2	94,30	4,33	<10	1,17
		3	0,3	93,53	5,39	<10	0,77
		4	0,3	95,83	3,11	<10	0,76
T4	PANELA GRANULADA CON BPM	1	0,2	96,60	2,36	<10	0,84
		2	0,4	95,83	2,94	<10	0,82
		3	0,3	96,60	2,31	<10	0,79
		4	0,4	96,60	2,16	<10	0,84
ANALISIS LAIAI-UEA						ANALISIS LACONAL	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Anexo VIII: Parámetros físicoquímicos de las muestras de panela en bloque y granulada de la forma tradicional y con BPM.



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dirección: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Fax: 2400998


CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No: 12-003		ROI-5.10 06
Solicitud N°: 13- 003		Pág.: 1 de 2
Fecha recepción: 03 enero 2013		Fecha de ejecución de ensayos: 08-10 enero 2013
Información del cliente:		
Empresa: Particular	C.I./RUC: 0201306594	
Representante: Ing. Juan Elias González Rivera	TIF: n/a	
Dirección: Gonzalo Pizarro y Severo Vargas	Celular: 0983333023	
Ciudad: Puyo	E mail: gabrielias_juan@yahoo.es	
Descripción de las muestras:		
Producto: Panela en bloques y granulada	Peso: Varios	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: Funda plástica	
Lote: n/a	No de muestras: Diez y seis (16)	
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 15 días	
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 03 enero 2013	

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Panela en Bloques	00313004	MIT- BP	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	%	0.767
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
	00313005	M2T- BP	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	UFC/g	1.17
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
	00313006	M3T- BP	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	%	0.758
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
	00313007	M4T- BP	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	UFC/g	0.754
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
	00313008	M1BPM- PBloque	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	%	1.16
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
	00313009	M2BPM- PBloque	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	UFC/g	1.17
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
00313010	M3BPM- PBloque	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	%	0.774	
		Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10	
		Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10	
00313011	M4BPM- PBloque	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	UFC/g	0.760	
		Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10	
		Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10	

Parámetros físicoquímicos de las muestras de panela en boque y granulada de la forma tradicional y con BPM.

Certificado 13-003, Página 2 de 2						
Panela granulada	00313012	MITG	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	%	0.958
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
	00313013	M2TG	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	UFC/g	0.901
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
	00313014	M3TG	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	%	1.00
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
	00313015	M4TG	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	UFC/g	0.988
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
	00313016	M1BPM-PG	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	%	0.845
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
	00313017	M2BPM-PG	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	UFC/g	0.823
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
	00313018	M3BPM-PG	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	%	0.794
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
	00313019	M4BPM-PG	Cenizas	AOAC 920.181. 2005.Ed. 18	UFC/g	0.841
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	%	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
Conds. Ambientales: 19.8° C; 52%HR						
			<p style="text-align: center;">DIRECTOR DE CALIDAD</p> <p style="text-align: center;">Ing. Marcelo Soria V. Director de la Calidad</p>			
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Sí						msv

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Prohibida su reproducción sin la aprobación del Laboratorio

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

ANEXOS IX: ESTUDIO FINANCIERO

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA (CAÑA DE AZÚCAR) expresados en dólares

LABORES	N°.J	Costo Unitario \$	Costo Unitario \$	MATERIALES				Total
				CLASE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB. TOTAL	
						\$	\$	\$
PREPARACIÓN DEL SUELO								260
Roce	15	10					150	
Abono orgánico				Compost (qq)	20	4,0	80	
Desinfección				Insecticida Biológico (GI)	50	0,6	30	
SIEMBRA Y RESIEMBRA								150
Siembra	10	10					100	
Resiembra	5	10					50	
COSECHA Y TRANSPORTE								540
Recolección	10	10					100	
Limpieza	10	10					100	
Transporte	20	10					200	
Alimentación personal	70	2					140	
Sub. Total	Producción por Hectárea						950	
N° Hectáreas							70	
Total							66500	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Dónde:

N°.J = Número de jornaleros

ESTUDIO FINANCIERO ELABORACIÓN DE PANELA POR EL METODO TRADICIONAL

Costo de materia prima (caña de azúcar) expresados en dólares

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U \$	TOTAL \$
CAÑA DE AZÚCAR DE SOCIOS INTERNOS	Kg	3500000	0,03	105000
CAÑA DE AZÚCAR DE SOCIOS EXTERNOS	Kg	1500000	0,03	45000
TOTAL				150000

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Rendimiento de producción

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
TOTAL DE CAÑA DE AZÚCAR	Kg	5000000
RENDIMIENTO DE PRODUCCIÓN AL 10%	Kg	500000

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Materiales e insumos expresados en dólares

Materiales	Cantidad	P.U \$	Sub. Total Diario\$	Días/año	Total anual \$
Tachos de plásticos	3,00	6,00	18,00	2	36,00
Sacos de plásticos	156,00	0,30	46,80	90	4212,00
Subtotal \$			64,80		4248,00
SUSTANCIAS Y REACTIVOS					
Hidróxido de calcio (kg)	2,00	0,50	1,00	90	90,00
Balzo (kg)	15,00	1,00	15,00	90	1350,00
Aceite vegetal (L)	0,25	2,00	0,50	90	45,00
Sub. total \$			16,50		1485,00
Total \$			81,30		5733,00

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Suministros y servicios básicos expresados en dólares

MATERIALES	Cantidad	P.U \$	Sub. Total diario \$	Días/año	Total anual \$
Combustible (bagazo-diesel)	12,00	3,00	36,00	90	3240,00
Servicios Básicos					
Energía (KW/H)	18,40	0,08	1,47	90	132,50
Energía básico (KW/H)	0,00	0,08	2,40	9	21,60
Sub. total \$					154,10
Agua (L)	2000,00	0,01	20,00	90	1800,00
Total \$					5194,10

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Costos por mano de obra expresados en dólares

DENOMINACIÓN	N	C.U/Día	C.U. SEMANAL	C.U. MENSUAL	C.U. ANUAL \$
N	°	\$	\$	4	
PRINCIPALES	3	12	36	1080	3240
AYUDANTES	4	10	40	1200	3600
TOTAL					6840

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Costos de producción anual expresados en dólares

DESCRIPCION	PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
COSTOS DIRECTOS		162693,00	162693,00
MATERIA PRIMA (CAÑA)	150000,00		
MATERIALES REQUERIDOS (insumos + envases)	5733,00		
HERRAMIENTAS	120,00		
MANO DE OBRA DIRECTA	6840,00		
COSTOS INDIRECTOS		6480,00	6480,00
SEGUROS DE PLANTA	360,00		
MANO DE OBRA INDIRECTA	6120,00		
TOTAL			169173,00

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Costos de producción total expresados en dólares

CONCEPTO	PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
1. COSTOS DE PRODUCCION			169173,00
COSTOS DIRECTOS		162693,00	
MATERIA PRIMA (CAÑA)	150000,00		
MATERIALES REQUERIDOS (insumos + envases)	5733,00		
HERRAMIENTAS	120,00		
MANO DE OBRA DIRECTA	6840,00		
COSTOS INDIRECTOS		6480,00	
SEGUROS DE PLANTA	360,00		
MANO DE OBRA INDIRECTA	6120,00		
2, COSTOS DE ADMINISTRACION			19612,78
GASTOS DE ADMINISTRACION		19612,78	
UTILES DE ASEO	44,50		
MATERIALES DE OFICINA	35,07		
SERVICIOS BÁSICOS + COMBUSTIBLE(MADERA)	12754,08		
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	480,00		
DEPRECIACIÓN	6299,13		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Costos de producción total expresados en dólares, continuación...

3, COSTOS DE VENTA			1608,00
GASTOS DE VENTA		1608,00	
TRANSPORTE	1000,00		
VENDEDOR	608,00		
4, COSTOS FINANCIEROS			29349,52
GASTOS FINANCIEROS		29349,52	
INTERESES	29349,52		
(=)COSTO TOTAL	219743,30	219743,30	219743,30

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Costos total proyectado en cinco años expresados en dólares

CONCEPTO	1	2 (14,28%)	3 (10,71%)	4 (6,60%)	5 (6,60%)
1. COSTOS DE PRODUCCION	169173,0	193330,9	214036,6	228163,1	243221,8
COSTOS DIRECTOS	162693,0	185925,6	205838,2	219423,5	233905,5
MATERIA PRIMA (CAÑA)	150000,0	171420,0	189779,1	202304,5	215656,6
MATERIALES (ENVASES)	5733,0	6551,7	7253,4	7732,1	8242,4
HERRAMIENTAS	120,0	137,1	151,8	161,8	172,5
MANO DE OBRA DIRECTA	6840,0	7816,8	8653,9	9225,1	9833,9
COSTOS INDIRECTOS	6480,0	7405,3	8198,5	8739,6	9316,4
SEGUROS DE PLANTA	360,0	411,4	455,5	485,5	517,6
MANO DE OBRA INDIRECTA	6120,0	6993,9	7743,0	8254,0	8798,8
2, COSTOS DE ADMINISTRACION					
GASTOS DE ADMINISTRACION	19612,8	22413,5	24814,0	26451,7	28197,5
UTILES DE ASEO	44,5	50,9	56,3	60,0	64,0
MATERIAL DE OFICINA	35,1	40,1	44,4	47,3	50,4
SERVICIOS BÁSICOS + COMBUSTIBLE(MADERA)	12754,1	14575,4	16136,4	17201,4	18336,7
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	480,0	548,5	607,3	647,4	690,1
DEPRECIACIÓN	6299,1	7198,6	7969,6	8495,6	9056,3
3, COSTOS DE VENTA					
GASTOS DE VENTA	1608,0	1837,6	2034,4	2168,7	2311,8
TRANSPORTES	1000,0	1142,8	1265,2	1348,7	1437,7
VENDEDOR	608,0	694,8	769,2	820,0	874,1
4, COSTOS FINANCIEROS					
GASTOS FINANCIEROS	29349,5	24729,6	19555,3	13760,1	7269,5
INTERESES	29349,5	24729,6	19555,3	13760,1	7269,5
(=)COSTO TOTAL	219743,3	242311,6	260440,4	270543,6	281000,7

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Cálculo de la depreciación de los activos fijos

Nº	DESCRIPCIÓN	VIDA	VALOR	%	AÑOS					VALOR
					UTIL	1	2	3	4	5
1	CONSTR. PLANTA	20	72100	5	3605,0	3605,0	3605,0	3605,0	3605,0	54075,0
2	JUEGOS DE BANDEJAS	10	15695	10	1569,5	1569,5	1569,5	1569,5	1569,5	7847,6
3	MOTOR ELECTRICO	10	5712	10	571,2	571,2	571,2	571,2	571,2	2856,0
4	BALANZA PEQUEÑA	10	20	10	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	10,0
5	TRAPICHE No 4 HORIZONTAL	20	4008	5	200,4	200,4	200,4	200,4	200,4	3006,1
6	EQUIPOS DE OFICINA	5	1500	20	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	0,0
7	MUEBLES DE OFICINA	10	210	10	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	105,0
8	HERRAMIENTAS	5	120	20	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	0,0
9	VENTILADOR	5	30	20	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0
	TOTAL		99395		6299,1	6299,1	6299,1	6299,1	6299,1	67899,7

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Fuentes de financiamiento expresados en dólares

FUENTE	INVERSION	%	CAPITAL DE TRABAJO	TRABAJO %	TOTAL
APORTE PROPIO	21.517,85	20%	30.458,27	16,12	51.976,12
FONDOS DE GOBIERNO PROVINCIAL	86.071,39	80%	158.507,94	83,88	244.579,33
TOTAL	107.589,24	100%	188.966,21	100,00	296.555,44

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Amortizaciones expresadas en dólares

PERIODO	DEUDA	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA FIJA
0	244579,33			
1	206.080,16	29.349,52	38.499,17	67.848,69
2	162.961,09	24.729,62	43.119,07	67.848,69
3	114.667,74	19.555,33	48.293,35	67.848,69
4	60.579,18	13.760,13	54.088,56	67.848,69
5	-	7.269,50	60.579,18	67.848,69
TOTALES:		94.664,10	244.579,33	339.243,43

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Inversión total

RUBRO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
INVERSIONES FIJAS		101.203,49
CONSTRUCCIÓN PLANTA	72100	
INSTALACIONES (agua, luz)	690,00	
MAQUINARIA	25465,32	
HERRAMIENTAS	120,00	
MUEBLES Y EQUIPOS-OFICINA	1710,00	
IMPREVISTOS 1,5 %	1118,17	
ACTIVOS INTANGIBLES		6385,75
ESTUDIOS PROYECTO	4200,00	
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	480,00	
ASISTENCIA TÉCNICA	750,00	
GASTOS DE PATENTES	800,00	
OTROS 2,5 %	155,75	
TOTAL INVERSIONES FIJAS		107589,24
CAPITAL DE TRABAJO		188966,21
CAJA -BANCOS	500,00	
MATERIA PRIMA (CAÑA DE AZÚCAR)	150000,00	
MATERIALES REQUERIDOS (insumos + envases)	5733,00	
DEPRECIACIÓN	6299,13	
MANO DE OBRA	6840,00	
SEGUROS DE PLANTA	360,00	
SERVICIOS BÁSICOS + COMBUSTIBLE(MADERA)	12754,08	
INVERSION TOTAL		296555,44

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Estructura de los costos

CONCEPTO	FIJO	VARIABLE	TOTAL
1. COSTOS DE PRODUCCION	13440,00	155733,00	169173,00
COSTOS DIRECTOS		155733,00	
MATERIA PRIMA (Caña de A)		150000,00	
MATERIALES REQUERIDOS (insumos + envases)		5733,00	
HERRAMIENTAS	120,00		
MANO DE OBRA DIRECTA	6840,00		
COSTOS INDIRECTOS	6480,00		
SEGUROS DE PLANTA	360,00		
MANO DE OBRA INDIRECTA	6120,00		
2, COSTOS DE ADMINISTRACION			19612,78
GASTOS DE ADMINISTRACION	19612,78		
UTILES DE ASEO	44,50		
MATERIAL DE OFICINA	35,07		
SERVICIOS BÁSICOS + COMBUSTIBLE(MADERA)	12754,08		
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	480,00		
DEPRECIACIÓN	6299,13		
3, COSTOS DE VENTA	1608,00		1608,00
GASTOS DE VENTA	1608,00		
TRANSPORTES	1000,00		
VENDEDOR	608,00		
4, COSTOS FINANCIEROS			29349,52
GASTOS FINANCIEROS	29349,52		
INTERESES	29349,52		
(=) COSTO TOTAL	64010,30	155733,00	219743,30

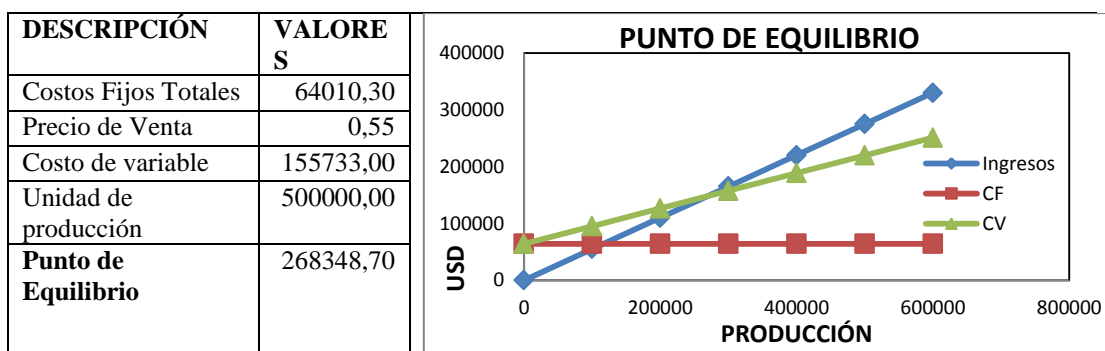
Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Precios de producto panela en bloque

AÑOS	PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO/U	TOTAL
1	PANELA EN BLOQUE	500.000,00	0,55	275000,00
2	PANELA EN BLOQUE	500.000,00	0,63	314270,00
3	PANELA EN BLOQUE	500.000,00	0,70	347928,32
4	PANELA EN BLOQUE	500.000,00	0,74	370891,59
5	PANELA EN BLOQUE	500.000,00	0,79	395370,43

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Punto de equilibrio



Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Estado de pérdidas y ganancias proyectados en cinco años

RUBROS / AÑOS	1	2	3	4	5
Ventas netas	275000,00	314270,00	347928,32	370891,59	395370,43
Costos de producción	169173,00	193330,90	214036,64	228163,06	243221,82
Utilidad bruta	105827,00	120939,10	133891,67	142728,52	152148,61
Costos de administración	19612,78	26084,99	29736,89	35684,27	39609,54
Costo de ventas	1608,00	2138,64	2438,05	2925,66	3247,48
Costo financiero	29349,52	5718,03	4521,62	3181,64	1680,87
Utilidad neta 25% ant. Imp.	55256,70	86997,43	97195,11	100936,95	107610,71
Impuestos	13814,18	21749,36	24298,78	25234,24	26902,68
Utilidad después de impuestos	41442,53	65248,08	72896,33	75702,72	80708,04
Repartición del 15% utilidades	6216,38	9787,21	10934,45	11355,41	12106,21
Utilidad neta total	35226,15	55460,86	61961,88	64347,31	68601,83

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Flujo neto de caja proyectado en cinco años

RUBROS / AÑOS	0	1	2	3	4	5
Ventas netas		275000,00	314270,00	347928,32	370891,59	395370,43
Costos de producción		169173,00	193330,90	214036,64	228163,06	243221,82
Utilidad bruta		105827,00	120939,10	133891,67	142728,52	152148,61
Costos de administración		19612,78	26084,99	29736,89	35684,27	39609,54
Costo de ventas		1608,00	2138,64	2438,05	2925,66	3247,48
Costo financiero		29349,52	5718,03	4521,62	3181,64	1680,87
Utilidad neta 25% ant. Imp.		55256,70	86997,43	97195,11	100936,95	107610,71
Impuestos		13814,18	21749,36	24298,78	25234,24	26902,68
Utilidad después de impuestos		41442,53	65248,08	72896,33	75702,72	80708,04
Repartición del 15% utilidades		6216,38	9787,21	10934,45	11355,41	12106,21
Utilidad neta total		35226,15	55460,86	61961,88	64347,31	68601,83
Depreciación		2512,21	2512,21	2512,21	2512,21	2512,21
Amortización		8901,85	9970,08	11166,49	12506,46	14007,24
Inversión fija	36583,90					
Intangibles	6385,75					
Capital de trabajo						52634,67
Recuperación del cap. De T.	52634,67					
FLUJO NETO EFECTIVO	95604,32	46640,21	67943,15	75640,58	79365,98	85121,28

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Estado de situación inicial proyectado en cinco años

ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVOS CORRIENTES		PASIVOS CORRIENTES	
Caja-Bancos	500,00	Cuentas por pagar	12833,65
Inventarios-Materiales	155733,00	Sueldos Acum. X pagar	12960,00
Total activo corriente	156233,00	Total Pasivo Corriente	25793,65
ACTIVOS FIJOS		PASIVO A L/P	
Instalaciones	690,00	Prestamo por pagar	38499,17
Construcciones	72100,00	Intereses por pagar	29349,52
Herramientas + Maquinaria	25585,32	Total pasivo L/p	67848,69
Equipos manejo.	1710,00	TOTAL PASIVO	93642,34
Depreciacion	6299,13	PATRIMONIO	
ACTIVO NOMINAL	6385,75	Capital	114297,64
TOTAL ACTIVOS FIJOS	93786,19	Utilidades	35226,15
		Reservas Inv. Planta	6853,07
		TOTAL PATRIMONIO	156376,86
TOTAL ACTIVOS	250019,19	TOTAL PASIVO Y PATR.	250019,19

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Cálculo del VAN

$$VAN = -I_0 + \frac{FNC1}{(1+i)^1} + \frac{FNC2}{(1+i)^2} + \frac{FNC3}{(1+i)^3} + \frac{FNC4}{(1+i)^4} + \frac{FNC5}{(1+i)^5}$$

Indicadores financieros VAN y TIR

Años	Ingresos Netos	I. Actualizados (40%)	Egresos Netos	E. Actualizados (40%)	Flujo Actualizado
0			95604,32	95604,32	-95604,32
1	275000,00	196428,57	219743,30	156959,50	39469,07
2	314270,00	160341,84	242311,63	123628,38	36713,46
3	347928,32	126796,03	260440,37	94912,67	31883,36
4	370891,59	96546,12	270543,58	70424,71	26121,41
5	395370,43	73512,98	281000,66	52247,70	21265,28
		653625,54		593777,28	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

$$RBC = \frac{INGRESOS BRUTOS ACTUALIZADOS}{EGRESOS ACTUALIZADOS} = \frac{\sum_{n=1}^n \frac{F}{(1+i)^n}}{\sum_{n=1}^n \frac{E}{(1+i)^n}}$$

RBC=	1,1
TIR=	21%
VAN=	59848,3

1.1 nos indica la utilidad que tendremos por cada dólar invertido, que es de 0,10 dólares

ESTUDIO FINANCIERO ELABORACIÓN DE PANELA POR EL METODO CON BPM.

- **Planificación de mano de obra**

Planificación de mano de obra

DENOMINACIÓN	Nº	C.U/Día \$	C.U. SEMANAL \$	C.U. MENSUAL \$	C.U. ANUAL \$
PRINCIPALES	3	12	36	1080	3240
AYUDANTES	4	10	40	1200	3600
TOTAL					6840

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

- **Inversiones**

Inversiones en maquinarias

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Lavador de caña	1	14800	14800
3	Elevador de canjilones	1	8400	8400
4	Molino de rodillos	1	10200	10200
5	Transportador	1	3500	3500
6	Componentes de la caldera			
6.1	Sistema de Combustión	1		
6.2	Ventilador centrifugo			
6.3	Intercambiador de calor	2		
6.4	Recolector de cenizas			
6.5	Parrilla primaria	1		
6.6	Refractario Interno	2		
6.7	Sistema hidráulico	1		
6.8	Tanque de condensado	1		
6.9	Bomba Multiple	1		
6.10	Pre calentador de agua	1	32000	32000
6.11	Sistema de control y seguridad caldera	1		
6.12	Tablero de control	1		
6.13	Control del nivel de agua	1		
6.14	Sistema de seguridad Auxiliar de nivel de agua	1		
6.15	Control de presión	1		
6.16	Sistema de seguridad auxiliar de precisión	1		
6.17	Controles Visuales	1		
6.18	Sistema de controles de gases	1		
6.19	Cuarto de cenizas	1		
6.20	Chimenea	1		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Inversiones en maquinarias

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7	Prelimpiadores	3	1095,50	3286,60
8	Decantador	1	1369,40	1369,40
9	Clarificador	3	12051,00	36152,90
10	Descachazador	2	6573,30	13146,50
11	Evaporador	2	12051,00	24101,90
12	Mielero	2	10955,40	21910,80
13	Puntero	1	4108,30	4108,30
14	Sistema de campanas de extracción para las evaporadoras	2	3834,40	7668,80
15	Sistema de ductos para conducción de agua	1	3500,00	3500,00
16	Extractor	1	1200,00	1200,00
17	Ventilador centrifugo	1	750,00	750,00
Subtotal				186095,30

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Inversiones en herramientas

No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Carretillas	2	45,0	90
2	machetes	2	6,0	12
3	palas	2	25,0	50
4	martillos	2	9,5	19
5	llaves de tubo	2	18,0	36
6	juego desarmadores	1	35,0	35
7	juegos de llaves	1	57,0	57
8	Juego de herramientas de acero inoxidable	1	250,0	250
Subtotal				549

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Inversiones en inmuebles y equipos de oficina

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	vehículos	1,00	45000,0	45000
Inmuebles				
1	Propiedad tierra en m ²	2700,00	1,5	4050
2	Reconstrucción de infraestructura m2	388,42	150,0	58263
3	Inmueble-Infraestructura m ²	206,00	350,0	72100
4	Costos de excavación y reconstrucción m2	150,00	2,0	300
	Subtotal			134713
Equipos de oficina y material				
1	Equipo de computo	1,00	1100,0	1100
2	sillas de oficina	4,00	55,0	220
3	mesas	3,00	70,0	210
4	Escritorio	1,00	200,0	200
5	Sillas plásticas sala de espera	12,00	16,0	192
	Subtotal			1922
4	material oficina	1,00	100,0	100
	Subtotal			100

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Inversiones en equipo y materiales de laboratorio

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Microscopio binocular biológico, modelo H-902	1	1450	1450
2	Medidor de sobremesa de pH/mV/°C, marca Hanna	1	724	724
3	Refractómetro de mano de 58-90 grados Brix	1	190	190
4	Balanza de pedestal, con display digital	1	708	708
5	Erlenmeyer con boca esmerilada 24/40 sin tapa	2	30	60
6	Gradillas de acrílico para tubos de ensayo, para tubos	2	120	240
7	Peras de goma de 3 vías	2	140	280
8	Solución de pH 4.01, marca Hanna, 500ml.	1	5	5
9	Tubos de ensayo de 16x150mm.	10	139	1390
10	Cajas plásticas petri desechables y estériles	1	10	10

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Inversiones en equipo y materiales de laboratorio

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
11	Vaso de precipitación de vidrio.cap.100ml	5	8	40
12	Vaso de precipitación de vidrio.cap.250ml	5	12	60
13	Vaso de precipitación de vidriocap.600ml	5	16	80
14	Vaso de precipitación de vidrio.cap.1000ml	5	22	110
15	Probetas graduadas de vidrio, clase B.cap.10ml	5	29	145
16	Probetas graduadas de vidrio, clase B.cap.25ml	2	33	66
17	Probetas graduadas de vidrio, clase B.cap.50ml	2	39	78
18	Probetas graduadas de vidrio, clase B.cap.100ml	2	60	120
19	Probetas graduadas de vidrio, clase B. Cap. 500ml	2	75	150
20	Pipetas volumétricas de 5ml.	1	107	107
21	Pipetas volumétricas de 10ml.	1	57	57
22	Embudo de vidrio. Diámetro 35mm	2	19	38
23	Embudo de vidrio. Diámetro 55mm	1	12	12
24	Hidrómetro Baumé de 0 a 70 ° STOCKLIMITADO	1	30	30
25	Piscetas plásticas de 500ml	5	15	75
26	Papel filtro cualitativo de 12cm. de d diámetro	30	4	120
27	Alcoholímetro 0-100	2	40	80
28	BOMBA DE PRESIÓN Y VACÍO MARCA GAST	1	1250	1250
29	Termocupla	1	100	100
30	Termómetro bimetálico	1	25	25
	Subtotal			7800

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Servicios básicos

	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
1	Energía eléctrica(kw)	106,87	0,10	10,70
2	Teléfono	1,00	40,00	40,00
3	Combustible(LITROS)	85,16	0,31	26,40
4	Materia prima(m3)	5,00	15,00	75,00
5	Reparación y Otros	1,00	300,00	300,00
6	Limpieza y desinfección	1,00	100,00	100,00
7	Imprevistos			50,00
	Subtotal			602,10

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Útiles de aseo

No.	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Cloro (gal)	2	5,0	10,0
2	Jabón líquido (u)	2	3,0	6,0
3	Tipol para maquinaria y equipos (gal)	1	12,5	12,5
4	Toallas de manos (u)	4	3,0	12,0
5	Desinfectante de manos (u)	2	2,0	4,0
Subtotal				44,5

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ANEXO X: Detalle de las Buenas Prácticas de Manufactura para su mejoramiento que realizaran durante su proceso en la central panelera Teniente Hugo Ortiz de Pastaza.

¿Por qué se hace?		¿Como se hace?	¿Quién debe hacerlo?	¿Dónde hacerlo?	¿Cuándo hacerlo?	¿Cuesta?
Incumplimiento en el reglamento.	Ítem lista de chequeo	Actividades realizadas	responsable	Lugar	Fecha de inicio	Requiere inversión
Art 61. Garantía de la Calidad	Instalaciones: (1.1), (2.1), (2.4), (2.5), (3.1), (3.6), (3.9), (4.1), (4.2), (4.4), (4.11), (5.1), (5.2), (5.4), (5.11), (5.15), (5.16), (5.19), (5.21), (5.22), (5.25), (8.6), (8.8), (8.14), (9.4), (9.8), (9.9), (12.6), (12.17), (14.5) Op. Prod: (1.9), (1.10), (1.16) Envasado: (1.5) G. Calidad: (1.21), (1.22)	1.1 Se formuló el "Procedimiento de limpieza de edificaciones", a veces aplican.	Operarios de la Planta o los socios	La edificación que conforman la planta.	8 de septiembre del 2012	No
Art 61. Garantía de la Calidad	Instalaciones: (1.10), (6.2), (6.4), (6.5), (6.11), (6.16), (6.19), (7.3), (7.11), (7.13), (9.11), (9.16), (9.23) Almacenamiento: (1.2), (1.19) G. Calidad: (1.4), (1.13)	1.2 Se formuló el "Procedimiento de limpieza de edificaciones", A veces aplica	Operarios de la Planta o los socios.	La edificación que conforman la planta.	8 de septiembre del 2012	No
Art 10 - Art 17. Personal	Personal: (4.4), (5.13), (5.14) Op. Prod: (1.26)	1.3 Se formuló el Procedimiento de prácticas e higiene del personal", todavía no aplica	Operarios de la Planta o los socios	La planta y todo su Personal.	8 de septiembre del 2012	No

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Detalle de las Buenas Prácticas de Manufactura para su mejoramiento que realizaran durante su proceso en la central panelera Teniente Hugo Ortiz del Pastaza

¿Por qué se hace?		¿Cómo se hace?	¿Quién debe hacerlo?	¿Dónde hacerlo?	¿Cuándo hacerlo?	¿Cuesta?
Incumplimiento en el reglamento.	Ítem lista de chequeo	Actividades realizadas	responsable	Lugar	Fecha de inicio	Requiere inversión
Art 10 - Art 17. Personal	Instalaciones: (2.3), (2.6), (2.7), (5.13), (5.14) Personal: (1.1), (2.5), (3.2), (4.1), (4.2), (5.16)	1.4 Se formuló el "Procedimiento de prácticas e higiene del personal" y no se aplica.	Operarios de la planta.	La planta y todo su personal.	8 de septiembre del 2012	N o
Art 11. Educación y Capacitación	Personal: (2.2), (2.3), (2.4), (2.6), (5.17) Envasado: (1.4) G. Calidad: (1.6)	1.5 Se formuló el "Procedimiento de Capacitación", todavía no se aplica.	Ingenieros designados por el gobierno provincial.	La planta y todo su personal.	8 de septiembre del 2012	N o
Art 67. Garantía de la Calidad	Instalaciones: (2.9), (15.5)	1.6 Se formuló el "Procedimiento de control de plagas", todavía no se aplica.	Operarios de la planta.	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	N o
Art 67. Garantía de la Calidad	Almacenamiento: (1.3), (1.23)	1.7 Se formuló el "Procedimiento de control de plagas"	Operarios de la planta.	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	N o
Art 61. Garantía de la Calidad	Instalaciones: (11.27)	1.8 Se formuló el "Procedimiento de limpieza de servicios higiénicos", todavía no se aplica	Operarios encargados de la limpieza de la planta.	Baños y vestidores para el personal	8 de septiembre del 2012	N o
Art. 7 Servicios de la planta – Facilidades	Instalaciones: (1.6), (14.1), (14.2), (14.9), (14.12), (15.1), (15.3), (15.4)	1.9 Se formuló el "Procedimiento de disposición de desechos sólidos y líquidos", todavía no se aplica	Operarios de la planta.	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	N o

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Detalle de las implementaciones factibles que se realizaron durante su proceso en la central panelera Teniente Hugo Ortiz del Pastaza

¿Por qué se hace?		¿Como se hace?	¿Quién debe hacerlo?	¿Dónde hacerlo?	¿Cuándo hacerlo?	¿Cuesta?
Incumplimiento en el reglamento.	Ítem lista de chequeo	Actividades realizadas	responsable	Lugar	Fecha de inicio	Requiere inversión
Art. 7 Servicios de la planta – Facilidades	Instalaciones: (1.8), (1.12), (14.13), (15.16)	1.10 Se formuló el "Procedimiento de disposición de desechos sólidos y líquidos", se aplica a veces	Operarios de la planta.	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	No
Art 61. Garantía de la Calidad	Equipos: (2.4), (2.5), (5.5) Op. Prod.: (1.12), (1.13), (1.14), (1.15) Envasado: (1.5), (1.6), (1.7) G. Calidad: (1.20)	1.11 Se formuló el "Procedimiento de limpieza de equipos y utensilios", todavía no se aplica	Operarios de la planta.	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	No
Art 61. Garantía de la Calidad	Equipos: (9.2), (9.6), (10.1), (10.2), (10.6) G. Calidad: (1.13), (1.21)	1.12 Se formuló el "Procedimiento de limpieza de equipos y utensilios", se aplica a veces.	Operarios de la planta.	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	No
Art 27 - Art 40 Operaciones de Producción	Materias Primas: (1.11) Op. Prod: (1.7), (1.17), (1.21), (1.23) G. Calidad: (1.1)	1.13 Se formularon los "Procedimientos de producción de panela en bloque y de producción de panela granulada", todavía no se aplican	Operarios de la planta.	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	No
Art 27 - Art 40 Operaciones de Producción	Equipos: (2.9) Op. Prod: (1.3), (1.4), (1.25) Personal: (2.1), (2.5) Materia Prima: (1.8) Envasado: (1.9), (1.12), Almacenamiento: (1.9), (1.10) G. Calidad: (1.2), (1.3), (1.5), (1.11),	1.14 Se formularon los "Procedimientos de producción de panela en bloque y de producción de panela granulada", se aplican a veces.	Operarios de la planta.	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	No

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Detalle de las implementaciones factibles que se realizaron durante su proceso en la central panelera Teniente Hugo Ortiz del Pastaza

¿Por qué se hace?		¿Como se hace?	¿Quién debe hacerlo?	¿Dónde hacerlo?	¿Cuándo hacerlo?	¿cuesta?
Incumplimiento en el reglamento.	Ítem lista de chequeo	Actividades realizadas	responsable	Lugar	Fecha de inicio	Requiere inversión
Art 41 - Art 50. Envasado, etiquetado y empaquetado.	Empaque: (1.7), (1.14), (1.15), (1.32), (1.33), (1.34), (1.35), (1.36), (1.37), (1.38), (1.39), (1.40), (1.42), (1.41), (1.43), (1.44), (1.45), (1.46), (1.47), (1.48), (1.49)	1.15 Se formuló el "Procedimiento de empaque en envases individuales de 1kg", todavía no se aplica	Operarios de la planta.	Área de empaque para panela en bloque y para panela granulada.	8 de septiembre del 2012	No
Art 41 - Art 50. Envasado, etiquetado y empaquetado.	Almacenamiento: (1.11) G. Calidad: (1.3)	1.16 Se formuló el "Procedimiento de empaque en envases individuales de 1kg", y se aplica	Operarios de la planta.	Área de empaque para panela en bloque y para panela granulada.	8 de septiembre del 2012	No
Art 46. Envasado, etiquetado y empaquetado.	Empaque: (1.32), (1.33), (1.34), (1.35), (1.36), (1.37), (1.38), (1.39), (1.40), (1.42), (1.41), (1.43), (1.44), (1.45), (1.46), (1.47), (1.48), (1.49), (1.50)	1.17 Se formuló el "Procedimiento de trazabilidad", todavía no se aplica	Operarios de la planta.	Área de empaque para panela en bloque y para panela granulada.	8 de septiembre del 2012	No
Art 52 - Art 56. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	Almacenamiento: (1.9), (1.14), (1.15) G. Calidad: (1.4), (1.12)	1.18 Se formuló el "Procedimiento de manejo de producto final", todavía no se aplica	Operarios de la planta.	Bodega	8 de septiembre del 2012	No
Art 62. Garantía de la calidad	M. Prima: (1.7) G. Calidad: (1.15)	1.19 Se formuló el "Procedimiento de muestreo", todavía no se aplica	Operarios de la planta.	La planta y los cultivos de caña	8 de septiembre del 2012	No

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Detalle de las implementaciones factibles que se realizaron durante su proceso en la central panelera Teniente Hugo Ortiz del Pastaza

¿Por qué se hace?		¿Como se hace?	¿Quién debe hacerlo?	¿Dónde hacerlo?	¿Cuándo hacerlo?	¿Cuesta?
Incumplimiento en el reglamento.	Ítem lista de chequeo	Actividades realizadas	responsable	Lugar	Fecha de inicio	Requiere inversión
Art 9. Monitoreo de los equipos	Equipos: (9.3), (9.5), (9.7), (9.8)	1.20 Se formuló el "Mantenimiento y calibración de equipos en la planta.", todavía no se aplica	Ingenieros proveedores de los equipos o servicio técnico contratado	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	No
Art 6. Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios.	Instalaciones: (2.10), (11.1), (11.2), (11.3), (11.4), (11.5), (11.6), (11.7), (11.8), (11.9)	1.21 Se construyó una batería sanitaria para la planta de producción con urinario, lavamanos, retrete y ducha. No se aplica	Constructor contratado	Planta de procesamiento	8 de septiembre del 2012	Si
Art 5. Diseño y Construcción	Instalaciones: (5.5), (6.5)	1.22 Se está cerrando el espacio entre la cubierta y el techo para que esta forme ángulo en el centro de secado. No se aplica	Constructor contratado	Centro de concentrado	8 de septiembre del 2012	Si
Art 5. Diseño y Construcción, Art 8. Equipos y utensilios	Instalaciones: (5,17) Equipos: (2.1), (2.2), (2.3), (2.4), (2.5), (2.6), (2.7), (4.7), (8.1)	1.23 Se adquirieron 3 artesas de batido de acero inoxidable y una estructura con ruedas para su movilidad.	Adquirido por los propietarios	Planta de procesamiento	8 de septiembre del 2012	Si
Art 5. Diseño y Construcción	Instalaciones: (6.2)	1.24 Se cubrió el piso de acabado liso con porcelanato. No se aplica	Constructor contratado	La edificación que conforma la planta.	8 de septiembre del 2012	Si
Art. 7 Servicios de la planta - Facilidades	Instalaciones: (7.4), (7.12)	1.25 Se cambió del uso de un tanque de agua a solicitar una conexión directa a la red de agua municipal con medidor.	Propietarios de la planta	Planta de procesamiento	8 de septiembre del 2012	Si

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Detalle de las implementaciones factibles que se realizaron durante su proceso en la central panelera Teniente Hugo Ortiz del Pastaza

¿Por qué se hace?		¿Como se hace?	¿Quién debe hacerlo?	¿Dónde hacerlo?	¿Cuándo hacerlo?	¿cuesta?
Incumplimiento en el reglamento.	Ítem lista de chequeo	Actividades realizadas	responsable	Lugar	Fecha de inicio	Requiere inversión
Art 13. Higiene y medidas de protección	Instalaciones: (11.10),(11.11), (11.13), (11.16)	1.26 Se adquirió jabón líquido con dispensador, papel higiénico, toallas de papel y un basurero para el baño que se construyó.	Adquirido por el propietario	Planta de procesamiento	8 de septiembre del 2012	Si
Art 13. Higiene y medidas de protección	Instalaciones: (11.16)	1.27 Se adquirió desinfectante de manos y 4 dispensadores.	Adquirido por el propietario	La edificación que conforma la planta.	9 de septiembre del 2012	Si
Art 8. Equipos y utensilios	Equipos: (2.1), (4.7), (8.1)	1.28 Se adquirieron mallas de acero inoxidable y láminas de acero inoxidable para forrar parte de las zarandas.	Adquirido por los propietarios	La edificación que conforma la planta.	9 de septiembre del 2012	Si
Art 8. Equipos y utensilios	Op. Prod.: (1,12), (1.13), (1.14), (1.15)	1.30 Se adquirieron 3 mesas de acero inoxidable.	Adquirido por el propietario	La edificación que conforma la planta.	9 de septiembre del 2012	Si
Art 8. Equipos y utensilios	Op. Prod.: (1,1), (1.2), (1.3), (1.4)	1.31 Se adquirió una máquina para mezclar la panela con el saborizante.	Adquirido por el propietario	El área de saborizado	4 de noviembre de 2010	Si
Art 13. Higiene y medidas de protección	Personal: (4.4), (4.5), (4.7), (4.9), (4.10), (4.11), (4.22), (4.26)	1.32 Se adquirieron mandiles de trabajo, camisetas, cofias desechables, guantes desechables y mascarillas desechables. No se aplica	Adquirido por los propietarios	La edificación que conforma la planta.	9 de septiembre del 2012	Si
Art 13. Higiene y medidas de protección	Personal: (3.7)	1.33 Se adquirieron dos botiquines para los operarios de la planta	Adquirido por el propietario	La edificación que conforma la planta.	9 de septiembre del 2012	Si

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Detalle de las implementaciones factibles que se realizaron durante su proceso en la central panelera Teniente Hugo Ortiz del Pastaza

¿Por qué se hace?		¿Como se hace?	¿Quién debe hacerlo?	¿Dónde hacerlo?	¿Cuándo hacerlo?	¿cuesta?
Incumplimiento en el reglamento.	Ítem lista de chequeo	Actividades realizadas	responsable	Lugar	Fecha de inicio	Requiere inversión
Art 13. Higiene y medidas de protección	Personal: (6.1)	1.33 Se adquirieron 4 extintores de polvo.	Adquirido por el propietario	La edificación que conforma la planta.	9 de septiembre del 2012	Si
Art 61. Garantía de la Calidad	G. Calidad: (1.2)	1.34 Se adquirió un medidor electrónico de pH para controles.	Adquirido por los propietario	La edificación que conforma la planta.	9 de septiembre del 2012	Si
Art 61. Garantía de la Calidad	G. Calidad: (1.3)	1.35 Se adquirieron balanzas electrónicas para controlar el peso y selladoras manuales y 1 automática para el envasado.	Adquirido por el propietario	Área de empaque.	9 de septiembre del 2012	Si
Art 16. Comportamiento del personal	Instalaciones: (2.3), (2.6), (2.7), (5.13), (5.14), (7.10), (7.20) Equipos: (2.11) Personal: (4.14), (4.15), (4.16), (4.17), (4.18), (4.19), (5.1), (5.2), (5.3), (5.4), (5.5), (5.6), (5.7), (5.8), (5.10), (5.11) Mat. (1.13) Op. Prod: (1.26) Envasado: (1.2)	1.36 Se implemento señalización informativa en cuanto a procesos de fabricación, equipos, comportamiento de personal y advertencias.	Operarios de la planta	Toda la planta	9 de septiembre del 2012	Si

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Tabla condensada de los porcentajes de distribución del cumplimiento y el porcentaje de distribución de impactos de los incumplimientos del diagnóstico final de la central panelera Teniente Hugo Ortiz del Pastaza

Capítulos del reglamento	Número de ítems	Porcentaje de distribución del cumplimiento (%)										Total %
		Cumple muy satisfactorio	Cumple Satisfactorio			Cumple Parcial			No cumple			
			Menor	Mayor	Crítico	Menor	Mayor	Crítico	Menor	Mayor	Crítico	
Instalaciones	141	19,86	5,67	2,84	2,84	8,51	21,28	6,38	4,96	17,73	9,93	100,00
Equipos	51	35,29	9,80	5,88	1,96	5,88	11,76	7,84	0,00	9,80	11,76	100,00
Personal	61	8,20	1,64	3,28	0,00	3,28	9,84	0,00	11,48	37,70	24,59	100,00
Materias primas e insumos	22	27,27	18,18	0,00	0,00	0,00	9,09	0,00	9,09	31,82	4,55	100,00
Operaciones de producción	26	3,85	7,69	0,00	3,85	0,00	19,23	0,00	0,00	19,23	46,15	100,00
Envasado, etiquetado y empaquetado	48	20,83	4,17	6,25	2,08	0,00	2,08	2,08	2,08	50,00	10,42	100,00
Almacenamiento, Transporte y comercialización	19	36,84	21,05	5,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,05	15,79	100,00
Garantía de la calidad.	20	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	10,00	20,00	0,00	5,00	60,00	100,00
Total de ítems	388	75	26	14	7	17	52	18	17	94	68	313

Ítems y porcentajes totales de distribución de cumplimiento en la planta

Evaluados en los 8 capítulos	Cumple muy satisfactorio		Cumple Satisfactorio		Cumple parcial		No cumple		Total %
	Ítems	%	Ítems	%	Ítems	%	Ítems	%	
	75	19,33	47	12,11	87	22,42	179	46,13	
Evaluados en los incumplimientos de los 8 capítulos			Impacto Menor		Impacto Mayor		Impacto Crítico		Total %
			Ítems	%	Ítems	%	Ítems	%	
			60	19,17	160	51,12	93	29,71	100,00

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ANEXO XI: Lista de chequeo inicial de la central panelera Teniente Hugo Ortiz del Pastaza

Capítulo 1. De las Instalaciones

ART. 4 DE LA LOCALIZACIÓN (Fabrica de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
1.1	Las instalaciones de se encuentran delimitadas físicamente	1	2	La fábrica está distanciada de cultivos aledaños de caña en un lugar distinto y está delimitada mediante postes con alambres de púas la parte frontal y lateral de la planta que separa físicamente de la vía principal y los otros lados están delimitados por las pendientes del terreno.	Mantener los alrededores limpios mediante el procedimiento de limpieza de instalaciones físicas. A largo plazo construir una estructura fija de concreto para la separación de la planta con los exteriores.
1.2	Están protegidos de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación	1	1	No existen áreas de recolección de basura municipal o particular en los alrededores de la planta. Los desechos son recogidos por los socios o personal de la planta para depositarlos en un lugar distinto a excepción del bagazo, que va a la bagacera. La bagacera se encuentra en la parte posterior de la planta, y ocupa una gran extensión, está organizada pero en contacto con el suelo.	Sugerir una forma de almacenamiento de bagazo de caña organizada mediante el uso de pallets. Normar la disposición final de bagazo según un procedimiento. Y la recolección y disposición final de los desechos de forma segura.
1.3	No existen grietas o agujeros externos en las paredes de la planta	0	3	La planta presenta deterioro de las paredes que conforma su estructura, tiene como delimitación exterior postes con alambres de púas dispuestos horizontalmente y la parte frontal no tiene separación física alguna.	Mantener los alrededores limpios, siguiendo el procedimiento de limpieza y a largo plazo se debe construir un cerramiento de concreto para limitar el terreno donde está la planta.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 DE LA LOCALIZACIÓN (Fabrica de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
1.4	El exterior de la planta está diseñado y construido para impedir el ingreso de:	Plagas	0	2	La planta no tiene cerramiento externo completo, solo cuenta con paredes propias de la planta que delimita cada una de las áreas de procesos, los lados que tienen están cerrados por postes con alambres de púas, esto permite el ingreso de plagas o animales pequeños.	A corto plazo se podrá adoptar el procedimiento de limpieza para los alrededores. A largo plazo la construcción de un cerramiento de estructura sólida para limitar la superficie donde está la planta.
1.5		Otros contaminantes	0	2	A pesar de que exista un cerramiento de postes y alambre, la parte frontal no está cerrada o limitada, lo que permite que ingresen personas, animales y automóviles, y no tienen una distribución zonal de parqueo de automóviles.	Formular un procedimiento de prácticas de personal que contemple la regulación en la entrada de personas y vehículos a la planta. Minimizar la entrada de vehículos ajenos a los procesos. A largo plazo sería necesario un cerramiento de estructura sólida.
1.6	El desarrollo de actividades de la planta no pone en riesgo el bienestar de la comunidad		2	3	No se arroja ningún tipo de desecho en los alrededores. El bagazo puede atraer presencia de mosquitos. Hay expulsión de humo por el proceso, sin embargo, la planta no tiene en sus alrededores algún tipo de vivienda, por encontrarse en una zona distanciada de la población.	A pesar de que no existan consecuencias inmediatas es conveniente formular un procedimiento de disposición de desechos.
1.7	Las instalaciones se encuentran delimitadas físicamente		2	3	La fábrica está separada del exterior por muros de ladrillo y cemento de al menos 3 metros de altura y no cuenta con puertas de ingresos a las áreas de procesos, a excepción de la zona de almacenamiento.	La planta debe contar con puertas de ingreso principales y secundarias

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 DE LA LOCALIZACIÓN (Centro de secado y empaque de panela granulada)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
1.8	Están protegidos de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación	0	3	No existen áreas de acopio de basura municipal o particular en los alrededores de la planta. Los residuos que se originan del procesamiento de la panela sean sólidos o líquidos son depositados en una zona externa de la planta al intemperie pudiendo ser un foco de insalubridad.	Normar la disposición de desechos sólidos mediante un procedimiento.	
1.9	No existen grietas o agujeros externos en las paredes de la planta	1	1	La estructura de las paredes de planta de procesamiento y del centro de secado se encuentra en un estado de deterioro tanto de pintura como de la propia pared.	Debe realizarse un retoque de las pinturas y del relleno de los agujeros con un material adecuado que resista las condiciones de trabajo.	
1.10	El exterior de la planta está diseñado y construido para impedir el ingreso de:	Plagas	0	2	La planta de procesamiento y el centro de almacenamiento cuentan con paredes de ladrillo y cemento. La condición de las paredes está en mal estado y presenta problemas con animales medianos y roedores.	Normar la limpieza de las instalaciones físicas mediante un procedimiento.
1.11		Otros contaminantes	1	2	El exterior de la planta cuenta con paredes de ladrillo y cemento. Los accesos que conectan con el exterior no están separados por puertas con seguridades, para evitar el ingreso de animales, personal y vehículos extraños al proceso.	Formular un procedimiento de prácticas de personal que contemple la regulación en la entrada de personas y vehículos a la planta. Minimizar la entrada de vehículos ajenos a los procesos.
1.12	El desarrollo de actividades de la planta no pone en riesgo el bienestar de la comunidad	0	3	Se arroja el desecho en los alrededores pero en zonas abiertas. No existen emanaciones resultantes del proceso y no existe poblaciones cercanas a la planta.	Formular un procedimiento de disposición de desechos.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 5 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN (Fabrica de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
2.1	La planta se encuentra dividida de acuerdo al flujo de producción	1	1	La planta permite seguir un flujo de producción hacia delante, sin embargo el área de procesamiento de jugos y el área de moldeo y cernido no se encuentran completamente separadas entre sí.	Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas para evitar la contaminación cruzada de un área a otra. A largo plazo establecer separaciones físicas completas de las áreas que puedan comprometer al resultado del producto.	
2.2		Físico	1	2	No existe separación física entre el área de recepción de materia prima, extracción de jugo y prelimpieza, tampoco existe separación entre el área de procesamiento de jugo con el área de batido y cernido (panela granulada) y con moldeo (panela en bloque)	Se detalla dentro de los ítems: 3.2; 4.3 y 5.1
2.3	Cada sitio del proceso está separado desde el punto de vista:	Sanitario	0	2	El área sucia se encuentra separada del área limpia, sin embargo, no cuenta con puerta de acceso a las zonas de procesamiento de jugo, batido y moldeo de la panela en bloque y el área de empaque en panela en bloque si tiene una puerta que permanece constantemente abierta.	Formular un procedimiento de prácticas de personal que contemple la regulación de comportamiento en áreas susceptibles a la contaminación.
2.4	Las instalaciones ofrecen protección para evitar la entrada a la planta de:	Polvo	1	2	Los ventanales son de grandes dimensiones y no tienen vidrios ya que se requiere desalojar el vapor de agua generado en las pailas, cuenta con mallas para evitar el ingreso de insectos. Estas mallas sí permiten el ingreso de polvo. Y algunas zonas de proceso son totalmente abiertas.	Formular procedimientos de limpieza de instalaciones físicas, de equipos y de instalaciones sanitarias dentro de las cuales se especifique la frecuencia de limpieza para evitar la acumulación de polvo, mantener tapados los equipos mientras no se procesa.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 5 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN (Fabrica de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	OND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
2.5	Las instalaciones ofrecen protección para evitar la entrada a la planta de:	Insectos	0	2	Existen mallas metálicas en casi todas las aberturas sin embargo en algunos casos las mallas no se encuentran completamente sujetas a los marcos permitiendo el ingreso de mosquitos.	Cambiar las mallas dañadas. Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas donde detalle la limpieza de mallas y reposición de mallas dañadas.
2.6		Roedores	0	2	Las paredes son de concreto, pero debido a que no tienen puertas es susceptible al ingreso de roedores. Los desagües se encuentran en mal estado.	Formular un procedimiento de prácticas de personal que contemple la regulación de comportamiento en áreas susceptibles a la contaminación.
2.7		Aves u otros animales	0	2	La existencia de zonas de procesos abiertas permiten el ingreso de aves, otros animales medianos y grandes	Formular un procedimiento de prácticas de personal que contemple la regulación de comportamiento en áreas susceptibles a la contaminación.
2.8		Otros elementos	N/A			
2.9	Las áreas críticas en la planta tienen sistemas de control de plagas.	1	2	Además de las mallas en los ventanales no existe otro sistema para el control de plagas.	Escribir un procedimiento para el control de plagas y buscar asesoría de expertos o compañías especializadas en el control de insectos y roedores siendo los más comunes.	
2.10	Brinda facilidades para la higiene personal	1	2	Existen tomas de agua que permiten el lavado de manos de los trabajadores y hay baterías sanitarias dentro de la planta y pueden hacer uso del baño.	A corto plazo es necesaria la reconstrucción de un baño para el uso de los trabajadores.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 6 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LAS ÁREAS, ESTRUCTURAS INTERNAS Y ACCESORIOS.		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
Recepción de materia prima					
3.1	Permite un apropiado mantenimiento, limpieza y desinfección	1	3	El piso donde el camión cargado con la caña de azúcar se estaciona es de lastre, y el lugar donde se descarga la caña de azúcar es de cemento. Facilita la limpieza hasta cierto punto ya que existen pequeños baches que pueden acumular agua o impurezas. Al estar en una zona semi-abierta se tiende a acumular polvo.	Se debe formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas con frecuencias para la limpieza.
3.2	Se encuentra delimitada físicamente del resto de áreas y permite seguir un flujo hacia delante.	1	2	No existe una separación física entre la recepción de la materia prima y el área de extracción de jugo y prelimpieza. Pero si existe una continuación entre esta área y la siguiente.	En corto plazo se deberá formular un procedimiento de limpieza y frecuencia que permita mantener esta área libre de elementos extraños, también se deberán adquirir pallets para apilar la caña que se recibe y que no esté en contacto con el suelo.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 6 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LAS ÁREAS, ESTRUCTURAS INTERNAS Y ACCESORIOS.		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
3.3	Dispone del espacio necesario para el ingreso de el vehículo que descarga la materia prima	3		El espacio para el vehículo es bastante amplio. Se podrían estacionar dos camiones pequeños.	
3.4	La capacidad del área es la necesaria para almacenar la materia prima que se procesa	2	3	No existe un cálculo de la capacidad máxima o mínima que debería tener esta área, pero de acuerdo al volumen actual de producción el espacio satisface las necesidades de acopio.	Se aprovecharía mejor el espacio si se organiza la caña que es receptada y haciendo uso de pallets para esta tarea.
3.5	Los pisos son de material que facilitan la limpieza	1	3	El piso en esta área es de concreto y la superficie de este piso no facilita la limpieza por encontrarse en un estado de deterioro.	Debe tomarse a corto plazo la reconstrucción de pisos
3.6	Posee drenaje con protección (rejilla)	1	2	Posee un solo drenaje, el cual no cuenta con protección pero se encuentra en buenas condiciones.	A corto plazo se debe elaborar un procedimiento de las instalaciones físicas, que incluyan las que se encuentran al aire libre. A mediano plazo se deberá instalar una protección en este desagüe.
3.7	El área está cubierta por techo de material que cuenta con características de:	Evite corrosión y desprendimientos superficiales	3		El material de la cubierta es de acero galvanizado, el estado de la cubierta es muy bueno y de acuerdo a las características del fabricante no se oxida y no se producen desprendimientos (dura techo).
3.8		Permitir su limpieza	3		Debido a que la superficie es lisa, facilita la limpieza de la cubierta.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 6 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LAS ÁREAS, ESTRUCTURAS INTERNAS Y ACCESORIOS.		CLASIFICACIÓN (N/A, 0-3)	OND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
3.9	Las ventanas están construidas de manera que evitan la acumulación de polvo u otra suciedad.	0	1	No existen ventanas en esta área ya que tampoco existen muros que provean una delimitación. Además de la cubierta y el piso, esta área esta abierta al ambiente.	A corto plazo se deberá formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas, que incluya a aquellas que se encuentran al aire libre.
Área de extracción de jugo y prelimpieza					
4.1	Se encuentra delimitada físicamente del resto de áreas y permite seguir un flujo hacia delante.	1	3	Permite que exista un flujo hacia delante ya que está a continuación del área de recepción de materia prima y antes del área de procesamiento de jugo. Está separada por una pared del área de procesamiento pero además de esta no posee ninguna delimitación física.	Debe formularse un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que incluya el manejo del bagazo resultante de la extracción de jugo. A largo plazo deberá considerarse delimitar el área con paredes de cemento y ladrillo o bloque.
4.2	Permite un apropiado mantenimiento, limpieza y desinfección	1	3	El área tiene cierta facilidad de limpieza ya que las superficies como el piso de cemento lo permiten. Pero al estar semi-abierta la acumulación de polvo y astillas del bagazo pueden encontrarse en esta área.	Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que incluya la limpieza de áreas expuestas al exterior.
4.3	Tiene el espacio suficiente para la consecución de las actividades.	3		La superficie del área permite el normal desenvolvimiento de los trabajadores que aquí se desempeñan.	
4.4	Los pisos son de material que facilitan la limpieza	2	3	Los pisos son de cemento con un acabado que facilita la limpieza, se encuentran unos pocos baches que pueden dificultar en menor grado la limpieza.	Se debe escribir un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que incluya las áreas que están expuestas al exterior.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 6 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LAS ÁREAS, ESTRUCTURAS INTERNAS Y ACCESORIOS.		CLASIFICACIÓN (N/A, 0-3)	OND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
4.5		molino	3		El molino se encuentra sobre una base de concreto y está fijado con pernos.	
4.6	El material de las bases donde se asientan los equipos son adecuados:	motor	2	3	La base donde se asienta el motor es de concreto, el motor se fija al concreto por medio de pernos para evitar movimiento.	A largo plazo deberá levantarse una pequeña base de concreto para asentar el motor y de igual manera se podrá fijar con pernos.
4.7		prelimpiadores	2	3	Los prelimpiadores se encuentran contruidos de concreto.	Deben ser rediseñados para disminuir las pérdidas de jugo extraído.
4.8	El bagazo recién salido de la molienda no permanece a la salida del molino		3		El bagazo permanece a la salida del molino por pocos minutos ya que se dispone de 2 trabajadores que constantemente trasladan el bagazo resultante de la molienda a la bagacera.	
4.9	El área está cubierta por techo de material que cuenta con características de:	Evite corrosión y desprendimientos superficiales	3		El material de la cubierta es de acero galvanizado, el estado de la cubierta es muy bueno y de acuerdo a las características del fabricante no se oxida y no se producen desprendimientos.	
4.10		Permitir su limpieza	3		Debido a que la superficie es lisa, facilita la limpieza de esta cubierta.	
4.11	Las ventanas están construidas de manera que evitan la acumulación de polvo u otra suciedad.		0	1	No existen ventanas en esta área ya que tampoco existen muros que provean una delimitación. Además de la cubierta y el piso, esta área esta abierta al ambiente.	A corto plazo se deberá formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas, que incluya a aquellas que se encuentran al aire libre.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Área de procesamiento de jugo, batido y cernido (panela granulada); moldeo y empaque (panela en bloque)		LIFICACIÓN (N/A, 0-3)	OND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
5.1	Se encuentra delimitada físicamente del resto de áreas y permite seguir un flujo hacia delante.	1	3	El área permite seguir un flujo hacia delante ya que a continuación del área de procesamiento de jugo está al área de batido y cernido; y el área de moldeo y empaque. Estas áreas están bien delimitadas, pero no existe una separación física completa, ya que las separa un muro.	Reforzar la limpieza de estas áreas para evitar contaminación de un área a otra por medio de un procedimiento de instalaciones físicas. A largo plazo deberá construirse una separación física completa de ladrillos y cemento.
5.2	Los pisos son de material que facilitan la limpieza y desarrollo de actividades	1	3	Los pisos son de cemento de acabado semi-liso, impermeable, permite el flujo hacia el drenaje y no es resbaladizo.	Realizar un cambio de los pisos al mediano o al corto plazo.
5.3	Las paredes y puertas son de material lavable, no poroso, que facilite su mantenimiento y limpieza	1	3	Las paredes son de concreto, están pintadas de color blanco con pintura de esmalte para exteriores. En algunos lugares la pintura ya se encuentra desgastada. No tiene puerta de acceso el resto es de malla metálica, lo cual dificulta hasta cierto punto la limpieza.	Se deberá formular un procedimiento de limpieza para las instalaciones físicas, en el que se incluyan aquellas estructuras cuyas superficies dificulten la limpieza como mallas. A largo plazo se podrán pintar nuevamente las paredes para facilitar la limpieza.
5.4	Las uniones entre las paredes y los pisos de las áreas críticas son cóncavas	1	2	Las uniones entre el piso y las paredes presentan superficies perpendiculares pero existen rajaduras y algunas grietas que podrían acumular impurezas y dificultar la limpieza.	Se deberá formular un procedimiento de limpieza para las instalaciones físicas tomando en cuenta el piso y las paredes. A mediano plazo se podrían reparar o rellenar las rajaduras y grietas para mantener uniformes las superficies y facilitar la limpieza.
5.5	Las áreas donde las paredes no terminan unidas al techo terminan en ángulo para facilitar la limpieza	0	3	Las paredes no terminan en ángulo, terminan rectas.	Se deberá formular un procedimiento de limpieza para las instalaciones físicas tomando en cuenta las paredes y la limpieza que se deberá realizar en estas. A largo plazo se debe construir el ángulo que facilite la limpieza.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Área de procesamiento de jugo, batido y cernido (panela granulada); moldeo y empaque (panela en bloque)		CLASIFICACIÓN (N/A, 0-3)	OND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
5.6	Los materiales de las cubiertas y/o el techo están diseñadas y construidas para:	Evitar acumulación de impurezas	3		El techo está dispuesto en ángulo y el tipo de superficie no facilita la acumulación de impurezas.
5.7		Evitar Condensación	3		El techo está formado por dos estructuras en ángulo y dejando un espacio entre dichas estructuras. La unión esta ubicada justo debajo de las pailas donde se concentra el jugo evacuando la mayoría del vapor.
5.8		Facilite la limpieza y mantenimiento	3		Las superficies del material del que está formado el techo son lisas y facilitan la limpieza.
5.9		Evitar	3		No hay desprendimiento superficial, el fabricante también asegura esta característica.
5.10		Evitar la formación de mohos	3		No existe presencia de mohos, el fabricante da a conocer que el material retrasa la aparición de este tipo de microorganismos.
5.11	Las ventanas están construidas de manera que evitan la acumulación de polvo u otra suciedad.	1	2	Las ventanas no tienen vidrios, solo mallas para facilitar la salida de la gran cantidad de vapor, el cumbbrero también solo posee mallas acumulando polvo.	Formular procedimientos de limpieza de instalaciones físicas tomando en cuenta la limpieza de las áreas afectadas por estas aberturas de ventilación sin protección.
5.12	Las ventanas de vidrio tienen una película protectora en caso de rotura	N/A		No existen ventanas de vidrio en esta área.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Área de procesamiento de jugo, batido y cernido (panela granulada); moldeo y empaque (panela en bloque)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
5.13	En caso de comunicación al exterior se tiene sistemas de protección	0	2	No existe ningún tipo de protección con el exterior ya que no tiene puertas instaladas que comunique con el exterior el paso es un acceso libre.	Implementar los procedimientos de personal que normen el flujo de personas al exterior de la planta y el uso de puertas.	
5.14	Las puertas de acceso directo al exterior utilizan sistemas de doble puerta o puerta de doble servicio	0	2	No existen sistemas de doble puerta el acceso directo al exterior. Por que la planta no tienen las puertas instaladas físicamente.	Formular un procedimiento de personal donde se especifique el uso de puertas.	
5.15	Las ventilaciones y otras entradas tienen mallas que evitan la entrada de insectos	1	2	Todas las áreas como ventanas y otras aberturas destinadas a la ventilación están separadas del exterior mediante mallas metálicas para evitar la entrada de insectos. En algunos lugares esta malla no se encuentra bien asegurada. Y existen zonas procesos abiertas solo con techo.	Localizar los puntos donde la malla no se encuentre completamente asegurada y realizar el respectivo mantenimiento. Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas donde conste la limpieza de mallas, su mantenimiento y reposición de mallas dañadas.	
5.16	El mantenimiento y cambio de estas mallas es el adecuado.	0	2	No se ha realizado el mantenimiento de las mallas metálicas para la protección contra insectos. Pero se limpian las mallas previas al inicio de la producción.	Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas donde conste la limpieza de mallas, su mantenimiento y reposición de mallas dañadas	
5.17	Las escaleras y estructuras complementarias se ubican de tal manera que:	no causan contaminación al alimento	1	1	Las estructuras como escaleras y rampas son de cemento y están al nivel del piso. Los moldes para la panela en bloque son de madera, esta podría contaminar físicamente al alimento.	Se debe formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que contemple las estructuras de madera. A mediano plazo se podrá reemplazar la estructura para el batido por una de acero inoxidable.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Área de procesamiento de jugo, batido y cernido (panela granulada); moldeo y empaque (panela en bloque)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
5.18		no dificultan el flujo del proceso	3		Las escaleras no dificultan el flujo del proceso debido a que son 3-2 gradas. Los espacios donde se trabaja en las bandejas precalentamiento, vaporizadores y concentrador.	
5.19	Las escaleras y estructuras complementarias se ubican de tal manera que:	facilitan su mantenimiento y limpieza	1	2	Las escaleras están mal mantenidas, son de cemento sin acabados y los pisos tienen un acabado liso pero sin mantenimiento pero no en toda la planta, solo en la zona de batido y moldeo. Los moldes son de madera. Existen grietas y espacios entre la madera que dificultan la limpieza.	Formular procedimientos de limpieza de instalaciones y equipos enfocados a la adecuada limpieza y mantenimiento para las estructuras complementarias
5.20		facilitan la circulación	3		Su diseño facilita la circulación y las actividades dentro de la planta.	
5.21	Las escaleras y estructuras complementarias tienen características de seguridad		2	2	Las escaleras están hechas de cemento y no tienen acabados, no presentan un peligro de deslizamiento. Por ser pocas gradas no existen pasamanos.	Debe formularse un procedimiento de limpieza de las instalaciones físicas donde conste el mantenimiento de las gradas y la limpieza de las mismas para evitar resbalones. A largo plazo se podrá ubicar sobre las gradas revestimientos que eviten este tipo de accidentes.
5.22	Las escaleras y estructuras complementarias son de material resistente al deterioro		1	2	Las gradas son de cemento y no tienen acabado liso, son bastante resistentes. Los moldes de madera se encuentran en buenas condiciones pero son susceptibles al deterioro.	Formular procedimientos de limpieza de instalaciones y equipos enfocados a la adecuada limpieza y mantenimiento para las estructuras complementarias. A largo plazo reemplazar las estructuras de madera por materiales más resistentes como el acero inoxidable.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

	Área de procesamiento de jugo, batido y cernido (panela granulada); moldeo y empaque (panela en bloque)	CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
5.23	Las líneas de producción tienen elementos de protección para las estructuras complementarias que pasan sobre ellas	N/A		No existen estructuras complementarias que pasen sobre algún punto de la línea de producción en esta área.	
5.24	El área de procesamiento de jugo está separada física y adecuadamente de la boca del horno	0	2	Existe una hornilla que se encuentran en la parte interior y a desnivel de las pailas donde se procesa el jugo. No existe una pared de ladrillo que delimite estas áreas.	Deben implementarse de forma inmediata las delimitaciones de las áreas de procesos.
5.25	El área de batido, cernido, moldeo y empaque está aislado de las demás áreas	1	2	Se encuentra separado parcialmente del área de procesamiento de jugo por un muro de 1 metro de altura, y el acceso no tiene puerta. De exteriores se encuentra totalmente delimitada por paredes de ladrillo y cemento.	Se debe elaborar un procedimiento para la limpieza de las instalaciones físicas incluyendo estas áreas donde no existe una delimitación física completa.
5.26	El diseño no favorece el ingreso de vapor desde el área de procesamiento de jugo al área de batido, cernido, moldeo y empaque	1	3	El diseño del techo ayuda a la evacuación del vapor resultante del procesamiento del jugo, pero debido a que las ventanas solo están formadas por malla metálica el viento puede permitir el paso de vapor al área de batido, cernido, moldeo y empaque ya que la delimitación física entre estas áreas no es completa.	Para proteger el producto se deberá procesarlo lo más rápido posible de manera que se pueda almacenar en la pequeña bodega adjunta al área de batido, Cernido, moldeo y empaque que si se encuentra separada por muros y una puerta de madera. A largo plazo se deberán separar las dos áreas completamente con una puerta y muros de cemento y ladrillo para evitar el paso del vapor del área de procesamiento de jugo al área de batido, cernido, moldeo y empaque.
5.27	El área de almacenamiento tiene el espacio suficiente para almacenar el producto terminado	3		El área de almacenamiento dispone del espacio necesario para almacenar el producto terminado, tanto en panela granulada como de panela en bloque.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Instalaciones eléctricas y redes de agua (Fabrica de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
6.1	La red eléctrica es abierta	1	3	La red eléctrica es abierta, ya que no se encuentra dentro de las paredes, sino adherida a ellas por medio de soportes. El cableado eléctrico que pasa por las áreas de procesamiento está protegido por una tubería plástica pero no está adherido a ninguna estructura, sino que está colgando.	Se debe realizar un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que contemple la limpieza y mantenimiento de la red eléctrica. A largo plazo se deberá adherir este cableado a la estructura de la cubierta y para cubrir una mayor extensión de luz se ubicarán luminarias de mayor intensidad.	
6.2	Se evita la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación	1	1	En la parte de producción, para proporcionar iluminación en el área de trabajo se han suspendido cables que conectan a boquillas con bombillos.	A largo plazo se deberá adherir este cableado a la estructura de la cubierta y para cubrir una mayor extensión de luz se ubicarán luminarias de mayor intensidad.	
6.3	Existe documentación en cuanto a registros y procedimientos para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas y redes de agua.	0	2	No existe documentación alguna sobre el mantenimiento de instalaciones eléctricas o redes de agua.	Se debe escribir un procedimiento para el mantenimiento de las redes eléctricas al igual que para el mantenimiento de las redes de agua.	
6.4	Se identifican con un color distinto las líneas de flujo de:	Agua potable	0	1	Solo existe una fuente de agua para la planta, el agua proviene del suministro local, el agua no es potable (todavía no hay pruebas para determinar las condiciones del agua). Como es la única tubería no da lugar a confusión.	Se deber formular un procedimiento para la señalización de las líneas de aguas
6.5		Agua no	N/A			
6.6		Vapor	N/A			
6.7		Combustible	N/A			
6.8		Aire	N/A			
6.9	Aguas de desecho	0	3	La tubería del agua de desecho no está diferenciada con otro color ya que no tienen ductos de drenaje por lo que no hay lugar a confusión.	Implementar de forma inmediata un sistema de drenaje para aguas de desechos y lavado de los recipientes y equipos de procesos.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Instalaciones eléctricas y redes de agua (Fabrica de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
6.10	Existen señalización visible para identificar las diferentes líneas de flujo	0	1	No existe rotulación alguna para diferenciar las líneas de flujo que se disponen.	Una vez identificadas y diferenciadas las líneas de flujo que existen en la planta se procederá a rotular para información y uso dentro de la planta.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Iluminación (Planta de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
7.1	La iluminación es natural siempre que fuera posible	3		Debido a que el procesamiento comienza en horas de la madrugada, generalmente 4 de la mañana. Se usa iluminación artificial. Pero tan pronto la luz natural es la suficiente se apagan los bombillos y se procesa durante el resto del día.	
7.2	La intensidad de la iluminación es la adecuada para llevar una normal ejecución de actividades	2	2	Las áreas están bien iluminadas en el día, sin embargo, cuando se procesa el excesivo vapor se convierte en un obstáculo para la adecuada iluminación.	Mejorar el sistema de ventilación para evitar la acumulación excesiva de vapor especialmente en las dos primeras pailas de evaporación por medio de ventiladores.
7.3	La iluminación no altera el color de los productos	2	2	La iluminación natural no altera el color de los productos. La luz que existe en esta planta es luz amarilla de bombillos. Generalmente la producción se realiza durante el día por lo que no se hace uso de los bombillos.	Temporalmente se podría plantear seguir con la producción como hasta hoy durante el día para evitar el uso de luminarias. A mediano plazo se podrían cambiar los bombillos por focos de tipo ahorrador de luz blanca.
7.4	Las fuentes de luz artificial por sobre las líneas de elaboración y envasado están protegidas para no contaminar los alimentos en caso de rotura	0	2	Los bombillos que se usan en esta planta no usan ningún tipo de protección.	Debido a que la instalación se encuentra colgando, temporalmente se deberá mover el cableado con los bombillos de encima del procesamiento del jugo, A mediano plazo se deberán adquirir protecciones de plástico para los bombillos.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Iluminación (Planta de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
7.5	Los cambios en los accesorios de luz artificial se hacen con la frecuencia adecuada	3		Ya que no son un tipo de luminaria especial, los bombillos se cambian cuando dejan de funcionar.		
7.6	Los accesorios que proveen luz artificial	están limpios	1	2	Los focos presentan manchas por la condensación del vapor y el polvo.	Formular procedimientos de limpieza y mantenimiento de la red eléctrica.
7.7	Los accesorios que proveen luz artificial :	están protegidos	0	2	No tienen ningún tipo de protección.	Adquirir protecciones plásticas para bombillos o nuevas luminarias con protección.
7.8		En buen estado de conservación	2	3	Los bombillos se encuentran en buen estado de conservación, todos funcionan.	Formular procedimientos de limpieza de instalaciones físicas que contemple mantenimiento de la red eléctrica.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Calidad de aire y ventilación (Fábrica de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
8.1	La ventilación es adecuada para:	Proporcionar oxígeno	3		Las áreas tienen el oxígeno suficiente para el desempeño de las actividades.
8.2		Remover el calor excesivo	2	2	Debido al vapor de agua que proviene de las pailas se siente un calor más intenso que en el exterior, aún así, los trabajadores afirman que no los fatiga.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Calidad de aire y ventilación (Fábrica de Panela)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
8.3	La ventilación es adecuada para:	Evitar la condensación del vapor	2	2	A pesar de que el diseño de los ventanales no es el adecuado por razones de contaminación. Estos permiten disminuir en gran cantidad la formación de condensados.	El diseño del techo es el adecuado. Temporalmente se debería trabajar como en la actualidad. a largo plazo, acorde con el mejoramiento de los ventanales, se deben plantear soluciones de diseño que permitan una mejor eficiencia en la evacuación de vapor.
8.4		Evitar el ingreso de polvo	0	1	El diseño de los ventanales facilita la entrada de polvo ya que no existen barreras además de las mallas metálicas.	Se debe escribir un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas, especificando frecuencias que permitan mitigar la entrada de polvo por los ventanales.
8.5		Eliminar el aire contaminado	2	1	El aire contaminado se elimina con facilidad debido a las dimensiones de las ventanas y de algunas zonas abiertas de proceso y que la corriente de aire permite esta salida. El peligro es que por esta razón si existiesen fuentes de aire contaminado en los alrededores podrían entrar a la planta.	A corto plazo se deberá trabajar como se lo hace actualmente. A largo plazo con las adecuaciones que se realicen a las ventanas se deberán tomar decisiones de diseño que permitan la evacuación del aire contaminado como una campana de acero inoxidable o extractores pequeños en la cubierta.
8.6		Promocionar un ambiente confortable	3		Debido a las dimensiones de las ventanas, la ventilación permite flujo de aire hacia las áreas donde trabajan los operarios.	
8.7	La ventilación utilizada no genera partículas que contaminen la panela	2		1	Existe riesgo de que el producto final en este caso la panela se contamine por el diseño de las ventanas y las zonas abiertas en ciertos procesos. Aún así dadas las condiciones climáticas del lugar no se han presentado contaminaciones, esto se refleja en los resultados de los análisis de laboratorio que se efectuaron.	A corto plazo se deberá trabajar como se lo hace actualmente. A largo plazo con las adecuaciones que se realicen a las ventanas se deberán tomar decisiones de diseño que permitan la evacuación del aire contaminado.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Calidad de aire y ventilación (Fábrica de Panela)			CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
8.8	Las aberturas para la circulación de aire	Están protegidas con material no corrosivo	1	2	Existen mallas metálicas en todas las aberturas. Todas las mallas son de metal y en algunas partes ya se encuentran con óxido.	Cambiar las mallas dañadas. Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas donde conste la limpieza de mallas y reposición de mallas dañadas.
8.9	Las aberturas para la circulación de aire	La protección	1	2	No todas las protecciones pueden ser removidas, se dificulta el acceso debido a que están a grandes alturas y por esto no se limpian con la frecuencia adecuada.	Cambiar las mallas dañadas. Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas donde conste la limpieza de mallas y reposición de mallas dañadas.
8.10	La corriente de aire se dirige de la zona limpia a la zona sucia		3		Además de que estas zonas estén separadas físicamente la corriente de aire normalmente va desde la zona limpia a la zona sucia, esto se presenta debido al diseño de las ventanas.	
8.11	Existe documentación de registros y procedimientos escritos para el mantenimiento, limpieza y cambio de filtros en los ventiladores o acondicionadores de aire		0	2	No existen procedimientos para la limpieza de mallas.	Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas donde conste la limpieza de mallas y reposición de mallas dañadas.
8.12	Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o acondicionadores de aire, éste mantiene una presión positiva.		N/A			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Control de Temperatura y Humedad Ambiental			CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
9.1	Existen mecanismos para el control de temperatura y humedad del ambiente especialmente donde el producto lo requiera		0	3	A pesar de ser muy útil sobre todo donde se maneja el producto final, en ninguna de las dos instalaciones existe un dispositivo que pueda controlar estos factores.	A largo plazo deberán adquirirse los instrumentos necesarios para el control de estos factores.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Instalaciones Sanitarias (Servicios Higiénicos, Duchas y Vestuarios) para la Planta de Panela		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
10.1	Entre 1 y 12 trabajadores se tiene como mínimo :	1 excusado	1	La planta en si cuenta con un baño o instalación sanitaria para uso exclusivo para el personal, pero no cuenta con un urinario pero puede hacer uso del excusado.	Debe construirse un baño con todos los requerimientos para el buen desempeño de los trabajadores.	
10.2		1 urinario	0			
10.3		1 lavamanos	2	1		Se cuenta con un lavamanos dentro del baño y con un sistema de grifería, que los trabajadores utilizan para el lavado de manos dentro del área de producción.
10.4	Entre 1 y 12 trabajadores se tiene	1 ducha	0	2	La planta en si cuenta con un baño o instalación sanitaria para los trabajadores, el baño es general no diferencia de sexo, falta ventilación y se encuentra en deterioro las paredes y pinturas del baño, así como su edesa.	A corto plazo se debe reconstruir un baño con todos los requerimientos para el buen desempeño de los trabajadores.
10.5	Las instalaciones sanitarias	Están separadas por sexo	0	1		
10.6		No comunican directamente con áreas de producción	2	1		
10.7		Tienen ventilación adecuada	0	1		
10.8		Están limpias	0	1		
10.9	Los pisos, paredes, puertas y ventanas están limpios y en buen estado de conservación		0	1		
10.10	Están dotados de:	Jabón	1	2	Para el lavado de manos cuentan con un jabón azul destinado al lavado de ropa o usan también detergente en polvo para ropa.	A corto plazo se debe adquirir jabón líquido con dispensador, que además tenga características desinfectantes. A largo plazo se podrá adquirir un dispensador de jabón fijo que sirva para rellenar solamente.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Instalaciones Sanitarias (Servicios Higiénicos, Duchas y Vestuarios) para la Planta de Panela			CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
10.11	Están dotados de:	Toallas desechables o equipo de automático para secado de manos	0	1	No poseen toallas desechables o equipos de secado automáticos. Hacen uso de una toalla de tela.	Es necesario comprar a corto plazo toallas desechables que luego de usarse puedan ser desechadas.
10.12		Papel higiénico	3		Si disponen de papel higiénico.	
10.13		Recipientes cerrados para material usado con pedal para abrirlos	1	1	Disponen de recipientes plásticos abiertos para desechar material usado.	A corto plazo se deberá adquirir una tapa plástica que pueda usarse como tapa de estos recipientes. A mediano plazo se deberán adquirir recipientes con apertura de pedal para evitar que el trabajador toque la tapa.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Instalaciones Sanitarias (Servicios Higiénicos, Duchas y Vestuarios) para la Planta de Panela		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
10.14	El agua para el lavado de manos es potable	0	2	El agua proviene del suministro que se recolecta del agua lluvia, solo con tratamiento de cloración.	Se deberá realizar un proceso de tratamiento de aguas para el consumo en los diferentes ámbitos de uso.
10.15	Los lavamanos están ubicados en sitios estratégicos en relación al área de producción	1	1	Existen dos lavamanos dentro de la planta, uno dentro del baño y el otro se encuentra dentro del área de producción.	Temporalmente debe seguirse haciendo uso de estos lavamanos. A largo plazo se deben ubicar por lo menos dos lavamanos más.
10.16	En las zonas de acceso a las áreas críticas existen unidades dosificadoras de desinfectantes	0	2	En ningún área existen dosificadores de desinfectantes.	Deben adquirirse desinfectantes en gel o líquidos con dispensadores para uso de los trabajadores.
10.17	Existen registros de la evaluación de eficacia de los desinfectantes usados	N/A		No se hace uso de ningún desinfectante.	
10.18	Existen avisos visibles y alusivos a la obligatoriedad de lavarse las manos luego de usar los servicios sanitarios y antes de reinicio de las labores	0	2	No existe ningún aviso o rótulo sobre el lavado de manos.	Debe escribirse un procedimiento de personal en el que se contemple el lavado de manos y rotulaciones o instructivos sobre la obligatoriedad de esta actividad.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 SERVICIOS DE LA PLANTA - ACILIDADES Suministro de gua		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
11.1	El suministro de agua a la planta proviene de la red municipal (potable)	0	1	El suministro de agua proviene de la recolección del agua de lluvia	Se debe realizar un procedimiento de tratamientos de aguas para el uso de la planta en general.
11.2	El pozo, cisterna o tanque para el almacenamiento de agua se encuentra cerca del área de producción	1	2	Se encuentra a unos pocos metros de distancia de la planta.	A largo plazo deberá considerarse construir o adquirir un tanque para el almacenamiento de agua que esté cerca de la planta y que facilite realizar controles del agua a usarse.
11.3	Se realizan controles físico-químicos del agua	0	1	No se ha realizado controles físico-químicos en agua.	Realizar un análisis físico químico del agua.
11.4	Se realizan controles microbiológicos del agua	0	1	No se ha realizado controles microbiológicos en agua	Realizar un control microbiológico del agua.
11.5	Existen registros de estos controles	N/A			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 SERVICIOS DE LA PLANTA - FACILIDADES Suministro de Agua		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
11.6	El agua utilizada en el proceso productivo cumple los	0	1	No se ha realizado controles microbiológicos en agua	Realizar un control microbiológico del agua.
11.7	Las instalaciones para almacenamiento de agua están adecuadamente diseñadas, construidas y mantenidas para evitar la contaminación	1	2	Existe una cisterna construida de cemento. Posee una tapa metálica para evitar el ingreso de posibles contaminantes. No se ha realizado un mantenimiento a este tanque y no tiene recubrimiento de baldosa.	Escribir un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que incluya el tanque de almacenamiento de agua y que contemple las frecuencias de mantenimiento y limpieza de esta estructura.
11.8	Las instalaciones para almacenamiento de agua son: De material cuyas especificaciones	1	2	La cisterna es de cemento y no facilita la limpieza	Se debe escribir un procedimiento de limpieza para cisterna, recubrir los pisos y paredes con un material liso.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 SERVICIOS DE LA PLANTA - FACILIDADES Suministro de Agua		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
11.9	Las instalaciones para almacenamiento de agua son:	Resistentes	3		Los materiales con los que se ha construida la cisterna son muy resistentes. Al ser de cemento, la estructura resiste las condiciones del ambiente. La tapa es metálica pintada de color negro, se encuentra en buenas condiciones y no presenta deterioro.	
11.10		De fácil limpieza	1	2	Las superficies permiten la limpieza de la cisterna con cierta facilidad pero el hecho de que es subterráneo exige que para una limpieza minuciosa el encargado de esta tarea tenga que entrar al tanque.	Escribir un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que contemple la cisterna de almacenamiento de agua y la frecuencia recomendada en la que se debería realizar el mantenimiento y limpieza.
11.11		De material que no transmite olores	3		El cemento no transmite olores, pero desprenden partículas.	
11.12		Correctamente mantenidos	1	2	El mantenimiento ha sido escaso y no se tiene registro de los mismos.	Escribir un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que contemple la cisterna de almacenamiento de agua y la frecuencia recomendada en la que se debería realizar el mantenimiento y limpieza.
11.13	El sistema de distribución de agua para los diferentes procesos es el necesario		3		La tubería es de plástico (PVC) cuando sale de la cisterna y de PVC en el interior de la planta. Ambos materiales están son los que se comercializan para el transporte de agua.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 SERVICIOS DE LA PLANTA - FACILIDADES Suministro de Agua		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
11.14	El volumen y presión de agua son los requeridos para los procesos productivos	3		La presión es la adecuada para los requerimientos productivos, limpieza y par el funcionamiento de las instalaciones sanitarias.	
11.15	El agua no potable no es ingrediente del alimento	3		El alimento no usa ningún tipo de agua en su elaboración.	
11.16	Se realiza la limpieza y el mantenimiento periódico de los sistemas de distribución de agua	1	2	A las tuberías se les realiza mantenimiento si es que presentan fugas o rupturas. No se realiza ningún tipo de limpieza a las tuberías de agua.	Escribir un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que contemple el mantenimiento y limpieza de las tuberías que sirven para transportar el agua.
11.17	Existe documentación sobre el mantenimiento y control de las redes de distribución de agua	0	2	No existen registros en cuanto a estos procedimientos llevados a cabo.	Escribir registros para los procedimientos de limpieza y mantenimiento de los sistemas de distribución.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 SERVICIOS DE LA PLANTA - FACILIDADES Suministro de Vapor		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
12.1	El alimento requiere contacto directo con vapor y dispone	N/A			
12.2	El vapor requerido es generado a partir de agua potable	N/A			
12.3	El vapor requerido es generado por productos químicos de grado alimenticio	N/A			
12.4	Dispone de sistemas de control de los filtros retenedores de partículas	N/A			
12.5	Existe documentación sobre el mantenimiento y control del suministro de agua	N/A			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 SERVICIOS DE LA PLANTA - FACILIDADES Disposición de Desechos Líquidos		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas	
13.1	La planta dispone de un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de residuos y desechos:	Líquidos	1	2	La cachaza que es el principal resultante o residuo de la elaboración de panela se, va depositando en zonas francas en el perímetro externo de la planta y algunas veces se colocan en tachos de plástico sin tapas se dirigen de acuerdo a la planificación del propietario para alimentación animal.	Temporalmente se deben usar los mismos recipientes para la disposición de la cachaza, pero deberá adquirirse algún tipo de tapa para cerrar estos recipientes ya que pueden atraer insectos. Deben ser identificados pintando etiquetas o pintándolos de un color que luego se registre como el color para desechos líquidos o cachaza. A largo plazo se pueden adquirir recipientes plásticos con tapa por su facilidad de limpieza.
13.2	La planta dispone de un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de residuos y desechos:	Sólidos	1	1	La acumulación de bagazo en la bagacera está en pilas de más o menos 2,00 metros de altura, sobre el piso de tierra. No está muy organizado y permanece en la bagacera para secarse o perder humedad. La totalidad del bagazo sirve para combustible del horno. Otros residuos sólidos como papel o cartón se disponen en fundas para su respectiva disposición.	Debido a que las paradas son continuas y se produce prácticamente sin parar se recomienda apilar el bagazo en pallets para evitar su contacto con el piso. A largo plazo se podría cerrar la bagacera con estructuras físicas fijas como paredes y que el piso donde se almacene sea de cemento, esto para facilitar la implementación de un plan de control de plagas.
13.3	La planta dispone de un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de residuos y desechos:	Gaseosos	1	3	Las emisiones producto de la evaporación de los jugos salen al medio ambiente por los ventanales de ventilación. Muy poco queda en la cubierta.	Se debe desarrollar un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que contenga las cubiertas. Debe proponerse un sistema de evacuación de vapor como una campana y de esta forma evitar la formación de condensados dentro de la zona de producción.
13.4	La disposición final de aguas negras y efluentes industriales se realiza mediante sistemas adecuados.		1	2	Los desagües del lavado de la planta se dirigen a una acequia, los demás desagües se dirigen a cajas de revisión, para finalmente ser depositados en la acequia.	Se debe realizar un procedimiento para el tratamiento de aguas negras y disponer en un pozo subterráneo.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 SERVICIOS DE LA PLANTA - FACILIDADES Disposición de Desechos Líquidos		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
13.5	Los drenajes y sistemas de evacuación y alcantarillado están equipados con trampas de grasa y/o sello hidráulico.	0	3	En el área de recepción y extracción de jugo así como en el área de procesamiento existe un desagüe que poseen sello hidráulico o sifón, pero se encuentran deteriorados.	Escribir un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas que contemple el mantenimiento y limpieza de los desagües.
14.6	Los drenajes tienen protección adecuada (rejilla)	1	2	Todos los desagües no tienen rejilla.	Formular un procedimiento de instalaciones y recambios de rejillas.
13.7	Los drenajes son de fácil acceso para la limpieza	1	2	Existen unos drenajes en el piso pero se encuentran en mal estado.	Implementar un sistema de drenaje el corto plazo
13.8	Los desagües son de un material que no se corroan con los ácidos del jugo de caña.	3		El material de los desagües es de PVC los mismos que no sufren corrosión.	
13.9	Existen áreas específicas para el manejo y almacenamiento de residuos antes de la recolección del establecimiento	0	2	Los residuos sólidos como papel, cartón, residuos orgánicos, residuos plásticos se colectan en un basurero y se arrojan al exterior de la planta a la intemperie.	Formular un procedimiento de recolección de los residuos e identificar un área específica para depositar los desechos en forma segura y adecuada.
13.10	Las áreas para el manejo y almacenamiento de residuos antes de la recolección del establecimiento son de fácil limpieza.	N/A			
13.11	Estas instalaciones están diseñadas para prevenir la contaminación de los productos,	N/A			
13.12	Para la recolección de desechos líquidos se usa recipientes con tapa e identificación	1	3	Desechos líquidos que se generan son los de la limpieza y se disponen a través de los drenajes.	Escribir un procedimiento operacional en cuanto al manejo de desechos líquidos.
13.13	Existe documentación sobre el manejo de los desechos líquidos	0	2	No existe ningún tipo de documentación sobre la disposición de este tipo de desechos.	Escribir un procedimiento operacional para la disposición de desechos líquidos.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ART. 4 SERVICIOS DE LA PLANTA - FACILIDADES Disposición de Desechos Sólidos		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acciones correctivas
14.1	Para la recolección de desechos sólidos se usa recipientes con tapa e identificación	1	2	Ningún recipiente tiene identificación y pocos tienen tapas.	Identificar los recipientes de diferentes colores para cada tipo de desecho. Y asegurarse que tengan tapa.
14.2	Existe un sistema particular para la recolección y eliminación de sustancias tóxicas	N/A			
14.3	Toda la basura que se produce al interior de la planta se remueve con frecuencia	1	3	Se remueven una vez al día cuando se termina la jornada.	Escribir procedimientos en cuanto a la frecuencia de remoción de la basura dentro del programa rutinario de limpieza.
14.4	Los contenedores de desechos se limpian y desinfectan con una frecuencia apropiada para minimizar el potencial de	0	2	Los contenedores de desechos (cachaza) se limpian con agua una vez terminada la jornada.	Procedimientos de limpieza de recipientes de basura dentro del programa rutinario de limpieza.
14.5	El manejo, almacenamiento y recolección de los desechos previene la generación de olores y refugio de plagas	1	2	En los alrededores no se percibió ningún olor a basura, pero existe la presencia de moscas.	Escribir un procedimiento operacional en cuanto al manejo de plagas, presente en los desechos conocidos como bagazo.
14.6	Existe documentación sobre el manejo de los desechos sólidos.	0	2	No existe ningún tipo de documentación sobre la disposición de este tipo de desechos.	Escribir un procedimiento operacional la para la disposición desechos sólidos.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Resumen del Capítulo I (De las Instalaciones)

TOTAL ITEMS	Distribución de la frecuencia del cumplimiento										No aplica
	Cumple muy satisfactorio	Cumple satisfactorio			Cumple parcial			No cumple			
	Riesgo menor	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	
158	28	8	4	4	12	30	9	7	25	14	17

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Capítulo II: De los Equipos

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8 Requisitos Generales		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.1	Los equipos corresponden al proceso productivo de elaboración de panela en bloque y granulada.	1	2	Todos los equipos con lo que se trabaja en la planta son los necesarios y funcionan para la producción de panela en bloque y para la panela granulada existe poco o nada.	Realizar la construcción de un túnel de secado y enfriamiento de panela granulada, a corto plazo
1.2	Están diseñados, construidos e instalados de modo de satisfacer los requerimientos del proceso.	3		Todos los equipos cumplen con los requerimientos para el desarrollo del proceso de elaboración de panela.	
1.3	Los equipos se encuentran ubicados siguiendo el flujo de proceso hacia delante.	3		Todos los equipos están ubicados de manera que faciliten el proceso y que sigan un flujo hacia adelante.	
1.4	Los equipos son exclusivos para cada área.	3		Cada área esta provista de equipos que son usados exclusivamente para esa parte del proceso.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8 Requisitos de las especificaciones técnicas			CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
2.1	Los materiales de los que están construidos los equipos y utensilios son:	Resistentes a la corrosión	2	3	La mayoría de equipos están fabricados con acero inoxidable que son resistentes a la corrosión. Existen accesorios que están fabricados con madera como los mangos de palas y los moldes para panela en bloque.	Formular procedimientos para la limpieza y el mantenimiento de equipos y accesorios. Reemplazar los materiales de madera ha acero inoxidable.
2.2		Inertes	3		Materiales como el acero inoxidable y la madera que se usan en el proceso no reaccionan químicamente con el producto.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8 Requisitos de las especificaciones técnicas			CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
2.3	Los materiales de los que están contruidos los equipos y utensilios son:	No desprenden partículas	1	2	Los equipos y accesorios de acero inoxidable no desprenden partículas. Los accesorios de madera como los mangos de palas, debido al deterioro, pueden desprender astillas.	A corto plazo se podrá revestir los mangos de palas que se usan en el proceso. A largo plazo se pueden remplazar los mangos de madera por unos de acero inoxidable lo que los contengan y adquirir recipientes plásticos con colores distintivos para almacenamiento de la cachaza.
2.4	Los materiales de los que están contruidos los equipos y utensilios son:	De fácil limpieza (sin ajaduras, puntos muertos)	2	2	En los accesorios que constan en tuberías que son extensas y estrechas es difícil la limpieza y en las uniones se pueden concentrar partículas. En los moldes de madera para panela en bloque se pueden quedar restos de panela en las uniones.	Formular procedimientos de limpieza enfocados principalmente en los puntos muertos y rajaduras de los equipos y /o utensilios, mejorando la frecuencia de limpieza y el control.
2.5		De fácil desinfección	2	3	Los materiales de madera son un poco más difíciles para desinfectar debido a las pequeñas grietas. Los equipos y utensilios se limpian con detergentes y agua en punto de ebullición que se calienta dentro de las pailas antes de empezar el procesamiento.	Formular los procedimientos de limpieza de equipos y utensilios, estableciendo la frecuencia y el método de desinfección que se realiza sobre estos.
2.6		Resistente	3		Se hace uso de detergentes comunes, cloro en polvo y agua en ebullición. Todos los accesorios y equipos resisten el uso de estos elementos.	
2.7	Están diseñados, contruidos e instalados para prevenir la contaminación durante las operaciones.		2	3	Debido a que existen accesorios que tiene partes de madera como los mangos de algunas palas, de moldes y los marcos de las mallas de selección, si existe deterioro puede presentarse una contaminación física de el producto.	A corto plazo se podrá revestir los mangos de palas. A largo plazo se pueden remplazar los mangos de madera por unos de acero inoxidable y adquirir recipientes plásticos con colores distintivos para almacenamiento de la cachaza.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8 Requisitos de las especificaciones técnicas		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
2.8	No se usan utensilios o accesorios en los que la madera está en contacto directo con la panela granulada o en bloque.	1	2	En la mayoría de los casos la madera se usa como extensión de ciertos utensilios y no está en contacto directo con el producto. En cuanto a los moldes de panela en bloque, este si se encuentra en contacto directo con el producto y está expuesto a contaminarse.	Como acción inmediata mejorar los mangos. En cuanto a los moldes a corto plazo se deberá formular un procedimiento de limpieza y mantenimiento que contemple la frecuencia en la que se debe hacer. A largo plazo estos utensilios deberán reemplazarse por unos de acero inoxidable.
2.9	Los equipos disponen de un procedimiento escrito para su operación.	0	1	No existe ningún tipo de documento para la operación de los equipos.	Formular procedimientos para la operación y manejo de equipos y utensilios.
2.10	Los equipos y utensilios utilizados para manejar un material no comestible no se utilizan para manipular al producto.	3		Los utensilios, equipos, accesorios y aditivos como lubricantes entre otros; que se usan fuera del área de procesamiento o para el mantenimiento, no entran en contacto con el producto.	
2.11	Los equipos para manejar material no comestible están claramente identificados	0	1	Ningún tipo de equipo, utensilio o material está identificado.	Identificar los equipos y utensilios que se pueden usar para manipular el producto así como los que no puede entrar en contacto con el alimento. Formular procedimientos operacionales en los que se contemple la identificación de equipos y utensilios.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8. El molino y su motor		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
3.1	El molino y su motor están ubicados a continuación de la zona de recepción de materia prima.	3		El molino y motor se encuentran a continuación de la zona de recepción de materia prima para seguir un flujo hacia delante.	
3.2	El molino y su motor están asentados en bases de concreto	3		Ambos están en bases de cemento asegurados por pernos al piso.	
3.3	Las masas del molino o rodillos tienen una abertura adecuada para la eficiencia del trapiche.	2	3	Las aperturas entre los rodillos del molino son adecuadas para su eficiencia pero si llegara una caña de azúcar de diferente grosor la apertura debe regularse.	Formular un procedimiento operacional del molino que contemple acciones previas a la puesta en marcha del molino.
3.4	El molino tiene sus piñones y sistema de extracción cubiertos para prevenir la contaminación del jugo con aceite lubricante.	1	1	Los piñones y el sistema de extracción están al descubierto pero existe una separación entre este sistema y las masas que protege parcialmente de posibles contaminaciones del jugo.	Formular un procedimiento operacional para la lubricación del molino. A largo plazo se puede cubrir todo este sistema con láminas de acero inoxidable.
3.5	El espacio donde está ubicado el motor no implica riesgo para los operarios, ni para el producto.	2	2	No se han producido accidentes en la planta a causa de la ubicación del molino o alguna falla durante su funcionamiento. Pero existen riesgos por no conocer la operación del equipo y que la banda que conecta el molino y el motor se rompa o suelte.	Se debe hacer conocer al personal nuevo el correcto uso de los equipos y esto se lo puede realizar mediante la formulación de un procedimiento operativo del molino. En este procedimiento también se puede contemplar el control del estado de la banda para evitar su ruptura por deterioro.
3.6	El motor es eléctrico.	3		El motor es eléctrico y el mantenimiento que se le da es periódico	
3.7	No se evidencia acumulación de bagazo alrededor del motor	3		No existe acumulación del bagazo alrededor del motor ya que dos trabajadores están destinados a retirar el bagazo y trasladarlo a la bagacera permanentemente.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8. Los prelimpiadores y las pailas de evaporación.		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
4.1	Se cuenta con al menos 1 prelimpiador en la planta	3		Existen 3prelimpiadores en la planta.	
4.2	El material del que están hechos los prelimpiadores resiste la corrosión causada por el jugo de caña.	3		Los dos primeros prelimpiadores están elaborados de cemento y bloques y está recubierto íntegramente por cerámica y el otro prelimpiador es de acero inoxidable.	
4.3	Las secciones verticales de los prelimpiadores están sujetas a la estructura del prelimpiador.	1	3	En los dos primeros prelimpiadores existe una sección vertical de malla de acero inoxidable con marco de madera, que es removible, pero está bien sujeta. En los prelimpiadores las secciones están debidamente sujetas a los borde de.	Formular un procedimiento de limpieza y mantenimiento de equipos en los que consten los prelimpiadores y partes críticas o difíciles de limpiar y su frecuencia.
4.7	Se esta utilizando filtros durante la evaporación del jugo de caña.	1	3	Se utilizan filtros con mallas de acero inoxidable con marco de madera.	Formular procedimientos de fabricación en las que se detalle el uso de estos filtros durante la evaporación del jugo.
4.8	La malla de estos filtros está en buenas condiciones	3		Las mallas de los filtros se encuentran en buenas condiciones.	
4.9	Las pailas evaporadoras están instaladas y construidas de manera que facilitan el paso de la miel desde el área de procesamiento de jugos hacia el área de batido.	1	1	Las pailas están dispuestas de manera horizontal y al mismo nivel, solamente la primera paila se encuentra a desnivel. Para evitar derramar la miel se usan láminas dobladas de acero inoxidable entre paila y paila.	Formular procedimientos de fabricación en los que se especifique el manejo de las artesas en la evaporación del jugo y como pasar adecuadamente la miel de una paila a otra.
4.10	La localización de las pailas evaporadoras asegura el libre trabajo de los operarios.	3		Las pailas están fijas al suelo y dispuestas de manera que no dificulten el paso de los trabajadores de un área a otra o su desenvolvimiento en esta misma área.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8. Tuberías y/o canales		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
5.1	Las tuberías para la conducción de materias primas, semi-elaborados y productos terminados son:	De materiales resistentes	2	1	Las tuberías usadas para el transporte del jugo de caña son en su mayoría de material PVC en diferentes diámetros. Solo un tramo del paso del jugo de caña es de tubería metálica (acero inoxidable) las tuberías que comunica entre las bandejas de evaporación y concentración.	Se deberá formular un procedimiento de limpieza donde se detalle la limpieza y el mantenimiento de estas tuberías. A largo plazo se deberán adquirir tuberías de acero inoxidable.
5.2		Inertes	2	3	Las tuberías de PVC no reaccionan con los jugos, pero no están destinadas para el paso de productos alimenticios como en este caso el jugo de caña.	
5.3		No porosos	3		Las tuberías son de materiales no porosos.	
5.4		Impermeables	3		Las tuberías son de materiales impermeables.	
5.5		Fácilmente desmontables para su limpieza	2	2	Las tuberías son de fácil desmontaje y la limpieza se hace dejando pasar agua fría.	Formular procedimientos de limpieza que contemplen tuberías para el paso del jugo y establecer frecuencias para esto. Limpiar las tuberías dejando pasar agua caliente ya que es más efectiva la remoción de residuos del jugo que allí queden.
5.6		Resistentes a la corrosión	3		Los dos materiales son resistentes a la corrosión.	
5.7		Las tuberías fijas se limpian y desinfectan por recirculación de sustancias previstas para esto.	0	2	No existen tuberías fijas y la limpieza no se realiza con ninguna sustancia específica para ese fin.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8. Hornos de secado y bandejas		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
6.1	Las superficies del horno de secado y las bandejas que en este se introducen son:	De materiales resistentes al deterioro.	N/A		
6.2	Las superficies del horno de secado y las bandejas que en este se introducen son:	Inertes	N/A		
6.3		No porosos	N/A		
6.4		Impermeables	N/A		
6.5		Fácilmente desmontables para su limpieza	N/A		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8 Equipos de empaque		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
7.1	Los equipos para el empaque están diseñados y construidos con materiales adecuados que no causen contaminación del alimento.	N/A			

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS Art. 8. Otros accesorios		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
8.1	Para el cernido de la panela granulada se cuenta con la malla del tamaño correcto.	0	2	La planta no cuenta con mallas adecuadas luz de malla adecuada o tamaño de abertura, de acuerdo a la norma INEN	Para el cernido de la panela granulada se debe contar con mallas de acero inoxidable de tamaño 1,4 mm de abertura que es el que califica para panela extra según la norma INEN.
8.2	Para el moldeo de panela en bloque se cuenta con moldes de material adecuado.	1	1	Se cuenta con moldes de madera que es un material que puede astillarse o acumular partículas e impurezas contaminando el alimento.	Se debe formular un procedimiento para la limpieza y el mantenimiento de estos accesorios, A largo plazo se deberán adquirir moldes de acero inoxidable.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

MONITOREO DE LOS EQUIPOS (Art 9) Condiciones de instalación y funcionamiento		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
9.1	La instalación, inspección de los equipos, ajuste o reemplazo de piezas; se realiza de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.	1	2	La instalación de los equipos la realizaron los proveedores. El control de estos equipos está a cargo de los usuarios que están capacitados en cuanto al funcionamiento y mantenimiento.	Contratar un personal técnico que este capacitado para el manejo y mantenimiento de dichos equipos. Desarrollar un manual de capacitación y mantenimiento de los mismos.	
9.2	La planta tiene un programa de mantenimiento preventivo para asegurar el funcionamiento eficaz de los equipos.	1	3	A pesar de no estar documentado, los usuarios encargados de la planta conocen las bases para el mantenimiento de los equipos.	Consultar con los proveedores y solicitar los manuales correspondientes para formular los procedimientos operacionales para el mantenimiento de equipos.	
9.3	Tiene registros del mantenimiento de equipos	0	1	No existen registros de mantenimiento de ningún equipo.	Formular registros de los mantenimientos preventivos y por daño de los equipos.	
9.4	Los equipos son mantenidos en condiciones que previenen:	Contaminación física	2	3	Las estructuras y mangos de madera y los moldes para panela en bloque pueden contaminar físicamente al alimento.	Recubrirlas con cinta adhesiva para evitar astillas. A largo plazo cambiar todos estos accesorios por unos de acero inoxidable.
9.5		Contaminación Química	1	2	El lubricante usado para el engrasamiento de los engranes de los rodillos puede contaminar el jugo.	Formular procedimientos operacionales de mantenimiento y lubricación de equipos que contemple el molino.
9.6		Contaminación Biológica	3		La mayoría son de acero inoxidable. Adicional a esto los utensilios y equipos se lavan con detergente, cloro y agua en ebullición.	
9.7	Se registran los procedimientos de lubricación	0	1	No existen procedimientos para la lubricación de equipos que lo requieran.	Generar procedimientos operacionales para la lubricación de equipos que lo requieran.	
9.8	Para la calibración de equipos utiliza normas de referencia	1	1	Algunos equipos cuentan con normas y manuales de referencia para su mantenimiento.	Generar procedimientos para calibrar equipos.	
9.9	Se registra la frecuencia de la calibración	N/A				

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

MONITOREO DE LOS EQUIPOS (Art 9) Limpieza y Desinfección		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
10.1	Existen programas escritos para:	Limpieza	0	1	No existen programas de limpieza de equipos y utensilios.	Formular procedimientos de limpieza y mantenimiento de equipos y utensilios.
10.2		Desinfección de Equipos y	0	1	No existen programas de desinfección de equipos y utensilios.	Formular procedimientos de desinfección de equipos y utensilios.
10.3	Se evalúa la eficacia de los programas		0	2	No se evalúa la eficacia de los procedimientos pero a simple vista se observa que existe una limpieza periódica de áreas críticas de ambas instalaciones.	Evaluar la eficacia de los procedimientos.
10.4	Está validada la eficacia de las sustancias usadas en limpieza y desinfección		0	2	No se ha validado ninguna de las sustancias en limpieza y desinfección.	Validar sustancias en limpieza y desinfección.
10.5	Existen registros de estas validaciones		0	2	Dado que no se realizaron las validaciones, no existen registros.	Una vez implementados los procedimientos de limpieza, proceder a validarlos en un laboratorio por medio de métodos como el hisopado.
10.6	La concentración utilizada y el tiempo de contacto son adecuados		1	2	Se han seguido las recomendaciones de los proveedores de los productos, pero no se han validado.	Una vez implementados los procedimientos de limpieza, proceder a validarlos en un laboratorio por medio de métodos como el hisopado.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Resumen del Capítulo II (De las Equipos)

TOTAL ITEMS	Distribución de la frecuencia del cumplimiento										No aplica
	Cumple muy satisfactorio	Cumple satisfactorio			Cumple parcial			No cumple			
	Riesgo menor	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	
58	18	5	3	1	3	6	4	0	5	6	7

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Capítulo III Del Personal

CONSIDERACIONES GENERALES (Art. 10)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.1	El personal es responsable con las actividades asignadas, es decir, sus funciones, riesgos y errores que pudieran producirse	1	3	Las responsabilidades de las actividades en las que se desempeña cada trabajador son dadas a conocer por los propietarios que debido a su experiencia ayuda a operarios nuevos.	Dentro del proceso de fabricación especificar las actividades del personal en la empresa.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN (Art. 11)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
2.1	La planta tiene definidos los requisitos que debe cumplir el personal para cada área de trabajo.	2	2	No existen requisitos documentados acerca de los requerimientos del personal, pero durante la selección el propietario y los socios saben que deben cumplir para desempeñarse como operarios dentro de la planta y se hace conocer al nuevo operario.	Debe establecerse un reglamento general para el desempeño dentro de la planta, abarcando lineamientos éticos, de comportamiento y de trabajo. Dentro del reglamento que se establezca se añadirán lineamientos contemplados dentro de Buenas Prácticas de Manufactura. Este reglamento debe socializarse con los trabajadores de la planta y requerir su cumplimiento.
2.2	El personal que labora en la planta ha sido capacitado en Buenas prácticas de manufactura.	0	2	Los trabajadores no han recibido una capacitación formal en cuanto a buenas prácticas de manufactura han establecido nociones generales de inocuidad durante el procesamiento de panela, no utilizan la indumentaria y el lavado de manos.	Capacitar a los trabajadores en otros puntos de buenas prácticas de manufactura contempladas en el presente plan.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN (Art. 11)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
2.3	El personal recibe capacitación específica dentro de las diferentes áreas.	0	2	No se han recibido capacitaciones formales	Formular un procedimiento operacional de capacitación para todo el personal que trabaja en planta.
2.4	Posee programas de evaluación del personal	0	2	No existen evaluaciones escritas o programas de evaluación para el personal. El desempeño de los trabajadores generalmente se lo hace visualmente.	Formular un registro que permita evaluar el desempeño del personal.
2.5	Existe un programa o procedimiento específico para el personal nuevo en relación a las labores, tareas y responsabilidades que habrá de asumir.	0	2	El personal es informado de sus labores, tareas y responsabilidades por medio de una charla con el propietario y los socios Pero no existen documentos introductorios para el personal nuevo.	Formular un procedimiento de capacitación que contemplen las tareas que van a cumplir los operarios nuevos.
2.6	La capacitación inicial es reforzada y actualizada periódicamente	0	2	Adicional a la charla introductoria que se le da al trabajador nuevo no se refuerza la capacitación del trabajador a menos que sea por renovación o manejo de nuevos equipos o procesos.	Formular un procedimiento operacional de capacitación para todo el personal que trabaja en planta.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ESTADO DE SALUD (Art. 12)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
3.1	El personal que labora en la planta tiene carnet de salud vigente	0	3	El personal que trabaja en la planta no tiene el carnet de salud.	Todo el personal debe contar con el carnet de salud. Se debe revisarse el carnet de salud cuando un nuevo trabajador es contratado, para los trabajadores que permanecen constantes renovar su carnet 1 vez al año.
3.2	Se da seguimiento al personal que se ha ausentado por una enfermedad infecto-contagiosa o lesión que pudiera dejar secuelas capaces de contaminar el alimento.	0	2	No se da seguimiento cuando se ha presentado una infección en el personal. El personal no informa si se encuentra enfermo, a veces se puede determinar solamente por observación.	Registrar enfermedades del personal y frecuencia de las mismas en un registro.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ESTADO DE SALUD (Art. 12)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
3.3	Existen registros de estos seguimientos	0	2	Debido a que no se hacen seguimientos no existen ningún tipo de registros.	Documentar los seguimientos en un registro.	
3.4	En caso de reincidencia se investigan las causas	0	2	No se investigan las causas en caso de reincidencia.		
3.5	Son registradas las causas identificadas	0	2	Debido a que no se realiza una investigación no se identifican las causas de las enfermedades del personal, tampoco se registran.	Documentar la ocurrencia de causas identificadas en un registro.	
3.6	Existe un registro de accidentes	0	2	No existe un registro de accidentes	Documentar la ocurrencia de accidentes en un registro.	
3.7	La planta cuenta con un botiquín de primeros auxilios	0	2	No poseen botiquín de primeros auxilios.	Adquirir e implementar un botiquín completo	
3.8	Existen grupos específicos para atender situaciones de emergencia	Grupo contra incendios	0	2	Los trabajadores no han sido capacitados en cuanto a incendios, aunque tienen nociones básicas de cómo actuar ante uno. Los trabajadores no han sido capacitados en cuanto a primeros auxilios.	Pedir capacitaciones contra incendios y de primeros auxilios al cuerpo de bomberos y cruz roja más cercano en el que participen todos los trabajadores y los involucrados en la planta.
3.9		Grupo para primeros auxilios	0	2		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

HIGIENE Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN (Art. 13)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
4.1	Se cuenta con normas escritas de higiene para el personal	0	2	No se cuenta con una normativa documentada para la higiene del personal en la planta.	Formular un procedimiento de higiene del personal.
4.2	Conoce el personal estas normas	1	2	A todo el personal se les ha dado este tipo de indicaciones en algún momento.	Formular un procedimiento de capacitación en el que se incluya la parte de higiene para el personal.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

HIGIENE Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN (Art. 13)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
4.3	Provee la planta uniformes adecuados para el personal.	0	2	La planta no provee a los trabajadores de mandiles de manga con manga larga, gorras y cofias plásticas, así como de mascarillas, guantes y botas de caucho.	Debe dotarse de manera inmediata todos estos instrumentos de protección personales.	
4.4	Los uniformes son de colores que permiten visualizar su limpieza	0	2	No tienen mandiles ni ningún tipo de uniformes	Formular un procedimiento de higiene de personal enfatizando la inspección de limpieza del uniforme antes de empezar la jornada.	
4.5	Se tiene un estado de limpieza de los uniformes antes de iniciar la jornada	2	2	Los trabajadores llegan al lugar de trabajo con ropa del jornal y cambian de ropa antes de empezar la siguiente jornada.		
4.6	Los uniformes no se lavan en la planta	3		Los ropa no se lava en la planta		
4.7	Los componentes del uniforme del personal se encuentran limpios y en buen estado	Mandil u Overol	0	3	La indumentaria se encuentra generalmente limpia antes de empezar con las actividades.	Formular un procedimiento de higiene de personal enfatizando la inspección de limpieza del uniforme antes de empezar la jornada y la dotación de overoles o mandiles.
4.8		Gorra	1	3	Si usan gorra se presenta limpia al empezar la jornada, pero no utilizan las cofias aunque son exigibles para la producción de productos alimentarios.	Debe dotarse de cofias y formular un procedimiento para la higiene de las mismas.
4.9		Camisetas	0	2	Generalmente los trabajadores usan camisetas propias, no se les proporciona	Formular un procedimiento de higiene de personal enfatizando la inspección de limpieza del uniforme y especificando la obligatoriedad de su uso.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

HIGIENE Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN (Art. 13)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
4.10		Mascarilla	0	3	Los trabajadores no usan mascarilla desechable en ninguna etapa.	Formular un procedimiento de higiene del personal enfatizando el uso adecuado del uniforme. A mediano plazo se debe comprar mascarillas desechables para el personal que trabaje en áreas que justifiquen su uso.
4.11	Los componentes del uniforme del personal se encuentran limpios y en buen estado	Guantes	0	3	El personal no hace uso de guantes en ninguna etapa de los procesos.	Formular un procedimiento de higiene del personal enfatizando el uso adecuado del uniforme. A mediano plazo se debe comprar guantes desechables de látex esterilizados para el uso de los trabajadores en las áreas que se requieran.
4.12		Calzado apropiado	3		Todos los trabajadores hacen uso de botas de caucho con suela antideslizante.	
4.13		El calzado del personal es cerrado y donde se requiere es antideslizante e impermeable	3		Todos los trabajadores hacen uso de botas de caucho con suela antideslizante.	
4.14	Se restringe la circulación del personal con uniformes entre el área sucia y limpia		0	3	Los trabajadores que laboran en el área sucia entran a las áreas consideradas limpias, sin ninguna restricción.	Capacitar a los trabajadores acerca de las restricciones de comportamiento en la planta, como mejoramiento del reglamento interno.
4.15	Existen avisos o letreros e instrucciones en lugares visibles para el personal que indiquen el lavado de manos:	Antes de comenzar el trabajo	0	1	No existen letreros o avisos instructivos.	Formular un procedimiento de higiene del personal, enfocado en el proceso de lavado de manos y reforzarlo con señalización.
4.16		Cada vez que salga y regrese al área de trabajo asignada	0	1	No existen letreros o avisos instructivos.	
4.17		Cada vez que use los servicios sanitarios	0	1	No existen letreros o avisos instructivos.	
4.18		Después de manipular un material que pudiera contaminar el alimento	0	1	No existen letreros o avisos instructivos.	
4.19		Antes de ponerse los guantes	0	1	No existen letreros o avisos instructivos.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

HIGIENE Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN (Art. 13)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
4.20	En las áreas críticas es obligatorio y se cumple la desinfección de las manos.	0	1	No se hace uso de desinfectante de manos,	Formular un procedimiento de higiene del personal, enfocado en el proceso de lavado de manos. A mediano plazo adquirir desinfectantes líquidos y en gel para complementar el lavado de manos.
4.21	Se valida la eficiencia del lavado de manos	0	1	No se ha validado, ni hay registros de validación.	Validar la eficiencia del lavado de manos.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL (Art. 14)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
5.1	Existen avisos o letreros e instrucciones visibles sobre la prohibición de:	Fumar o comer en las áreas de trabajo	0	1	No existen avisos o letreros.	Complementar los procedimientos de higiene de personal y uso de uniforme con la correcta señalización. Especialmente en las áreas limpias de la planta.
5.2		Circular personas extrañas a las áreas de producción	0	1	No existen avisos o letreros.	
5.3		Usar ropa de calle, a los visitantes en las áreas de producción	0	1	No existen avisos o letreros.	
5.4		Usar barba, bigote o cabello descubiertos en áreas de producción	0	1	No existen avisos o letreros.	
5.5	Existen avisos o letreros e instrucciones visibles sobre la prohibición de:	Usar joyas	0	1	No existen avisos o letreros.	Complementar los procedimientos de higiene de personal y uso de uniforme con la correcta señalización. Especialmente en las áreas limpias de la planta.
5.6		Uñas largas	0	1	No existen avisos o letreros.	
5.7		Uñas con esmalte	0	1	No existen avisos o letreros.	
5.8		Usar maquillaje	0	1	No existen avisos o letreros.	
5.9	Se emplean sistemas de señalización	Para evacuación del personal	0	2	No existen avisos o letreros.	Señalar la planta adecuadamente.
5.10		Para flujo de materiales	0	2	No existen avisos o letreros.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL (Art. 14)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
5.11	Se emplean sistemas de señalización	Para diferenciar las operaciones	0	2	No existen avisos o letreros.	
5.12	En los empleados no se observan las siguientes acciones	Escupir	3		No se ha detectado que el personal tenga este comportamiento.	
5.13		Tocarse el cuerpo	1	2	A veces se detecta que los empleados retiran el sudor de su rostro con las manos.	
5.14		Rascarse la cabeza o tocarse el pelo	0	2	A veces los empleados se llevan las manos al cabello	Capacitar a los trabajadores acerca de las restricciones de comportamiento en la planta, como mejoramiento del reglamento interno.
5.15		Meterse los dedos en la nariz, en la boca o en las orejas	3		No se ha detectado que el personal tenga este comportamiento.	
5.16	Existen normas escritas sobre el comportamiento del personal		0	2	No existen normas escritas para la planta, solo lo que les indica el propietario y los ingenieros cuando empiezan a trabajar o mientras se desempeña en las actividades.	Escribir un reglamento general para la planta donde se contemplen las normas de comportamiento del personal.
5.17	Conoce el personal estas normas.		1	2	Conocen indicaciones básicas que han sido proporcionadas por Gobiernos Provinciales a propietario de la planta.	Capacitar a los trabajadores acerca de las restricciones de comportamiento en la planta.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

PREVENCIÓN DE INCENDIOS			CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
6.2	Dispone de equipos de seguridad completos y apropiados (permiso bomberos):	Extintores	0	2	No posee extintores dentro de las instalaciones.	Pedir asesoramiento contra incendios al cuerpo de bomberos más cercano para el personal.
		Hidrantes	0	3	No disponen de hidrantes en la planta. Tienen tomas de agua en exteriores que pueden ayudar en caso de un incendio.	
		Puertas o salidas de escape	2	3	La instalación posee más de dos puertas.	
		Otros (Alarma, válvulas sprinkler)	0	3	No poseen otros dispositivos para combatir incendios dentro de la planta.	
6.5	Estos equipos están en condiciones óptimas para su uso	1	2	Las puertas ya que no se encuentran instaladas. No existen otros equipos para la prevención de incendios.		
6.6	Estos equipos están apropiadamente distribuidos	1	2	Las puertas se encuentran apropiadamente distribuidas y facilitan la salida en caso de alguna emergencia.		
6.7	El personal está adiestrado para el manejo de estos equipos	1	2	El personal no ha recibido capacitaciones formales contra incendios, pero tienen nociones básicas en caso de que ocurra una emergencia.		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Resumen del Capítulo III (Personal)

TOTAL ITEMS	Distribución de la frecuencia del cumplimiento										No aplica
	Cumple muy satisfactorio	Cumple satisfactorio			Cumple parcial			No cumple			
	Riesgo menor	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	
61	5	1	2	0	2	6	0	7	23	15	0

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Capítulo IV Materias primas e insumos

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS (Art 18-25)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.1	La caña de azúcar se está cosechando madura.	3		La caña que se cosecha para el procesamiento siempre está en la madurez óptima.	
1.2	Los cultivos de caña de azúcar de donde se cosecha para la producción de panela poseen certificación orgánica.	0	2	Todos los cultivos de caña no poseen certificación orgánica válida.	Sacar a mediano o corto plazo las certificaciones de cultivos orgánicos proporcionados por agro calidad.
1.3	Tiene requisitos escritos para proveedores de materias primas e insumos.	0	2	No tienen requisitos escritos de materias primas ni de insumos. Los propietarios son los encargados de hacer cumplir con este requerimiento pero no está documentado.	Formular procedimientos y requisitos escritos para la recepción de materia prima.
1.4	Tiene especificaciones escritas para materia prima.	0	3	No tienen requerimientos escritos en cuanto a las materias primas. El control de madurez sólo es en base a inspección visual.	
1.5	Inspecciona y clasifica las materias primas antes de ser utilizadas en la línea de fabricación.	3		Las materias primas se inspeccionan y se seleccionan primeramente en el momento de la cosecha. Otra inspección se realiza una vez llegada la caña a la molienda. Generalmente la segunda inspección es rápida debido a que la caña que va a ser molida se corta pocas horas antes.	
1.6	Realiza análisis de inocuidad y calidad de las materias primas con la frecuencia recomendada.	1	2	No se realizan análisis de laboratorio o de otro tipo. La única inspección que se realiza es visual.	Formular requisitos de materia prima enfocados a los análisis de laboratorio y la frecuencia de los mismos.
1.7	Existen procedimientos escritos que garanticen la inocuidad.	0	2	No existen procedimientos escritos para garantizar inocuidad.	Formular procedimientos para la recepción de la materia prima.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS (Art 18-25)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.8	El área de recepción de caña de azúcar evita la contaminación, alteración de la composición y daños físicos de la caña.	2	3	No totalmente, el área de recepción de materia prima tiene piso de cemento y techo pero no está cerrada por paredes. Por estar a la intemperie puede acumular polvo.	Organizar la caña una vez que llega a la zona de recepción de materia prima. A largo plazo adquirir pallets de preferencia de plástico para colocar la caña y evitar que esté en contacto con el piso.
1.9	Cada lote de materia prima recibido es controlado visualmente.	2	3	Toda la materia prima que llega para ser procesada se controla visualmente, pero no se llevan registros de esta	Formular un registro de control para la recepción de la materia prima.
1.10	Se registran los resultados de estos controles.	0	1	No existen registros de estos controles.	
1.11	La caña de azúcar recibida en la parte externa de la planta es lavada con suficiente agua antes del proceso	0	3	La caña de azúcar no es lavada	Proponer un sistema de lavado de la caña de azúcar y sus beneficios.
1.12	Las materias primas e insumos se almacenan en condiciones que evitan el deterioro, contaminación y alteración.	2	3	La materia prima no se almacena principalmente por que una vez llegada a la planta se procesan en pocos minutos. Todo lo que se tiene planificado cortar pasa a la molienda.	Distribuir y mejorar el área de almacenamiento de los empaques y embalajes, mediante señalización y asegurándose que no se contaminen con los productos que se encuentran almacenados a su alrededor.
1.13	El mucílago vegetal antes de ser usado es:	Lavado con agua potable	3		Si es lavado con agua de la toma que se encuentra en la planta.
1.14		Restregado para eliminar la tierra	3		El mucílago se lava y restriega bien para ser usada.
1.15		Macerado adecuadamente.	3		El mucílago una vez lavada se pasa por el molino y luego pasa a macerarse en un tanque lleno de agua por el tiempo que el operario considera necesario.
1.16		Almacenado en recipientes limpios con agua potable	2	3	El mucílago es almacenado en recipientes limpios. Se lava siempre antes de usarse. El tacho donde se almacena es de plástico

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

AGUA (Art 26)		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND	Observaciones	Acción Correctiva	
2.1	El agua que utiliza como materia prima es potable.	3		El agua no es un ingrediente de la panela pero el macerado del mucilago se realiza con agua		
2.2	Sus especificaciones corresponden a las que establece la Norma INEN respectiva.	0	2	No se han hecho evaluaciones.		
2.3	Evalúa los siguientes parámetros con una frecuencia adecuada:	Físico-químicos	0	2	No se han hecho evaluaciones.	Realizar un análisis físico químico del agua.
2.4		Microbiológicos	0	2	No se han hecho evaluaciones	Realizar un análisis microbiológico del agua.
2.5	Registra estas evaluaciones	0	2	No existen registros ya que no hay		
2.6	El vapor para entrar en contacto con los alimentos es generado a partir de agua potable	N/A		No se genera vapor para entrar en contacto con el alimento.		
2.7	Las sustancias químicas utilizadas para tratar agua de calderos están aprobadas por organismos reconocidos.	N/A		No se tienen calderos dentro de la planta		
2.8	La limpieza y lavado de materias primas, equipos y materiales es con agua potable o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales	1	2	El lavado es con agua de lluvia a punto de ebullición, no se han realizado análisis de laboratorio.	Realizar un tratamiento del agua de lluvia para el uso en las diferentes actividades.	
2.9	Tiene un sistema de almacenamiento específico para agua recuperada de la elaboración de alimentos	N/A		En la planta no se recupera el agua de la elaboración de alimentos.		
2.10	Realiza controles químicos y microbiológicos de esta agua con la frecuencia adecuada	N/A				
2.11	Registra estos controles	N/A				
2.11	Los resultados de los controles aseguran la aptitud de uso	N/A				
2.13	El sistema de distribución de esta agua está separado e identificado	N/A				

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Resumen del Capítulo IV (Materias Primas e Insumos)

TOTAL ITEMS	Distribución de la frecuencia del cumplimiento										
	Cumple muy satisfactorio	Cumple satisfactorio			Cumple parcial			No cumple			No aplica
	Riesgo menor	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	
29	6	4	0	0	0	2	0	2	7	1	7

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Capítulo V Operaciones de Producción

OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Art. 27 - 40		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.1	Existe una planificación de las actividades de fabricación / producción.	1	2	La planificación la realiza el propietario de la caña o el socio de la planta.	Formular documentos para indicar la programación mensual de la producción y llenar registro de estas actividades.
1.2	Existen especificaciones escritas para el proceso de fabricación o producción	0	1	No existen especificaciones escritas para el proceso de fabricación.	Formular procedimientos operacionales sobre los procesos de fabricación.
1.3	Los procedimientos de fabricación/producción están validados	0	2	A pesar de que se conocen los procedimientos de producción, no están escritos ni validados.	
1.4	Existe un registro de los procedimientos de fabricación.	0	2	No existe registro alguno.	Formular un registro de los procedimientos de fabricación.
1.5	Se cumplen los procedimientos	0	2	Lo hacen empíricamente	Verificar el cumplimiento de los procedimientos de fabricación.
1.6	El área es apropiada para el volumen de producción establecido	3		El área es más que adecuada para el volumen de producción actual. Inclusive cuando otros productores llevan panela granulada para el secado el espacio suele ser suficiente para el almacenamiento de estos quintales.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Art. 27 - 40		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.7	Están registrados los puntos de control del proceso.	0	1	Ningún punto de control ha sido registrado.	Formular registros de puntos de control durante la fabricación que consten en un procedimiento operacional de procesos de fabricación.
1.8	Se monitorea los puntos de control.	2	3	A pesar de que no se registran los puntos de control, se han establecido: la temperatura de punteo para la fabricación de panela, esto se monitorea por medio de termómetros.	
1.9	Existen las condiciones ambientales de limpieza y orden según los procedimientos establecidos	1	2	Las condiciones de limpieza y orden son adecuadas durante los procesos de fabricación. Donde se observa falta de limpieza y organización es en el área de procesamiento de jugos. No existen procedimientos escritos para estas actividades.	Formular procedimientos de limpieza y de mantenimiento en las áreas de producción especificando su frecuencia de limpieza. Formular instructivos enfocados a mantener el orden en el área de procesamiento y batido.
1.10	Se validan periódicamente estos procedimientos	0	2	No se realiza ninguna validación.	Una vez implementado el procedimiento de limpieza se deberá validar la limpieza por medio de análisis de laboratorio.
1.11	Las sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección están aprobadas	0	1	No se ha realizado ninguna validación de las sustancias de limpieza y desinfección.	Realizar validación de las sustancias de limpieza y desinfección.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Art. 27 - 40		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
1.12	Las cubiertas de las mesas de trabajo:	Lisas	2	1	Existen mesones de cemento lisos pero presentan ciertas rugosidades. Sin embargo para el trabajo siempre se usa un plástico grueso transparente.	Formular procedimientos de limpieza y de mantenimiento de las mesas de trabajo. A largo plazo las mesas de madera deberán remplazarse por mesas de acero inoxidable.
1.13		Con bordes redondeados	1	2	Los bordes son rectos	
1.14		De material impermeable, inalterable e inoxidable.	1	2	Son mesones de cemento con recubrimiento de baldosas y entre los bornes de las vadosas existen espacios de deterioro	
1.15		De fácil limpieza	2	3	Son de fácil limpieza pero si se llegara a trabajar sin el plástico existe la posibilidad de que se introduzcan partículas y suciedad dentro de las irregularidades de los bornes de las baldosas.	
1.16	Antes de iniciar la producción se verifica:	Limpieza según procedimientos	0	1	No existen procedimientos, pero se realiza una limpieza de equipos y utensilios antes de comenzar.	Formular procedimientos de limpieza de instalaciones físicas y equipos que permitan realizar una adecuada jornada de producción.
1.17		Disponibilidad de Documentos y/o protocolos	0	1	No existen documento ni protocolos	Formular procedimientos operacionales sobre el proceso de fabricación.
1.18		Temperatura	0	1	No existe este control.	Implementar controles de temperatura, y humedad en las áreas donde el proceso lo requiera.
1.19		Humedad	0	1	No existe este control.	
1.20		Ventilación	0	1	No existe este control.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Art. 27 - 40		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.21	Se utiliza algún medio para identificar el producto durante el procesamiento.	0	1	No existe ningún tipo de identificación del producto durante el procesamiento.	Identificar los sacos con panela granulada y panela en bloque con números o colores para poder implementar registros de control. Si durante el secado la panela que esta siendo procesada no es del propietario de igual manera identificar en que horno se seca la panela externa y los sacos donde se almacena.
1.22	Existe el o los documentos de fabricación/producción	0	1	No existen registros de la fabricación.	Formular un procedimiento de identificación de producto que incorpore información necesaria como número de lote y procedencia.
1.23	Se registran las acciones correctivas cuando se detecta anomalías durante el proceso	0	1	No existen registros de acciones correctivas.	Generar registros de acciones correctivas durante el procesamiento.
1.24	Se toman precauciones necesarias	0	2	No existe ningún tipo de precauciones por la falta de puertas y algunas zonas de producción son abiertas solo tienen techo y no tienen paredes.	Formular procedimientos operacionales para evitar estos tipos de contaminación cruzada, tanto en el comportamiento del personal como en el uso de instalaciones y equipos.
1.25	Se toman medidas preventivas para que el vapor generado no sea un foco de contaminación	1	2	Debido a que el vapor se encuentra desfogándose de manera adecuada no se han tomado medidas adicionales a la limpieza del techo. A pesar de que el sistema de ventilación	A largo plazo se debe diseñar un sistema de ventilación adecuado para desfogar el vapor.
1.26	Si hay producto destinado a reproceso se garantiza su inocuidad	N/A			
1.27	Se mantienen los documentos de fabricación /producción por un período mínimo equivalente a la vida útil del producto	0	1	No existen documentos sobre la fabricación.	Escribir procedimientos operacionales acerca del proceso de fabricación que especifiquen los documentos necesarios y su validez.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Resumen del Capítulo V (Operaciones de Producción)

TOTAL ITEMS	Distribución de la frecuencia del cumplimiento										
	Cumple muy satisfactorio	Cumple satisfactorio			Cumple parcial			No cumple			No aplica
	Riesgo menor	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	
27	1	2	0	1	0	5	0	0	5	12	1

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Capítulo VI: Envasado, etiquetado y empaquetado

ENVASADO, ETIQUETADO EMPAQUETADO Art. 41-51	CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.1 Las áreas destinadas al envasado, etiquetado y empaquetado están separadas entre sí.	0	2	No existe separación física entre estas áreas. A pesar de esto el espacio físico es suficiente para realizar estas operaciones. En la planta la panela en bloque se envasa en saquillos de mínimo 50 bloques de 1kg.	Escribir el procedimiento de fabricación en el que conste el empaquetado en envases individuales, también otro que incluya el empaquetado a granel cuando se seca panela de otros productores.
1.2 Están claramente identificadas cada una de estas áreas	0	2	No existe separación física entre estas áreas, ni identificación.	
1.3 El sitio destinado al empaque es suficientemente seco	3		Debido a que no se empaca en la misma instalación donde se fabrica la panela y el ambiente climático de la localidad el empaque es completamente seco.	
1.4 El personal de estas áreas conoce los riesgos de posibles contaminaciones cruzadas.	1	2	Conoce acerca de la higiene de las manos pero no está al tanto de los riesgos potenciales de contaminación cruzada.	Formular un procedimiento de capacitación que instruya al personal de la planta acerca de estos temas y de los riesgos de contaminación en esta área crítica. Reforzar estos conocimientos con señalización e instructivos.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ENVASADO, ETIQUETADO EMPAQUETADO Art. 41-51		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
1.5	Antes de comenzar las operaciones de envasado y empaçado, se verifica y registra:	Limpieza e higiene del área.	2	2	Solo se verifica visualmente y no se tienen registros de estas verificaciones.	Generar registros dentro del procedimiento de limpieza de instalaciones físicas con frecuencias adecuadas que ayuden a verificar la limpieza e higiene del área.
1.6		Que el material de envasado o empaçado corresponda al alimento	2	2		Dentro del procedimiento de empaçado generar registros para verificar que el material de empaçado sea el correcto y que este limpio.
1.7		Que los recipientes de envasado o empaçado estén limpios y desinfectados.	2	2		
1.8	Se está empaçando la panela en bloque fría		3		La panela en bloque se empaçado luego de dos horas del moldeo, en este tiempo los bloques ya están fríos y se pueden empaçado.	
1.9	Se está empaçando la panela granulada fría		2	3	Una vez que la panela sale del horno o secador se espera hasta que la panela se enfríe alrededor de 2 horas o a veces un poco más para luego proceder al empaçado.	Dentro del procedimiento de empaçado determinar los tiempos óptimos para empaçado y las formas para evitar contaminaciones mientras la panela espera a enfriarse. La utilización de un lienzo sobre la panela que espera puede evitar contaminaciones físicas.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ENVASADO, ETIQUETADO EMPAQUETADO Art. 41-51		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.10	La panela en bloque es inmediatamente empacada después del tiempo requerido para el enfriamiento con el fin de evitar la contaminación de la misma.	3		La panela en bloque se empaca inmediatamente luego del tiempo pertinente para su enfriamiento en saquillos o quintalillos plásticos y luego se sellan para evitar contaminación.	
1.11	La panela granulada es inmediatamente empacada después del tiempo requerido para el enfriamiento con el fin de evitar la contaminación de la misma.	3		La panela granulada se empaca inmediatamente después del tiempo requerido de enfriamiento luego del secado, tanto en envases individuales como al granel si no existen pedidos inmediatos.	
1.12	Se tiene un procedimiento escrito para el envasado y empacado	0	1	No existe procedimiento escrito para envasado.	Formular un procedimiento para el empacado.
1.13	El llenado/ensado cumple los requisitos establecidos por la comercializadora en la panela en bloque	3		Cuando la panela en bloque se expende por medio de comercializadores la panela en bloque cumple con los requisitos establecidos.	Formular un procedimiento de empacado donde conste la generación de registros de la cantidad de empaques usados en la planta.
1.14	Lleva un registro de los empaques para panela en bloque sobrantes.	0	2	No se llevan registros sobre los saquillos o costalillos de panela en bloque.	Dentro del procedimiento operacional estándar para empacar generar registros de la cantidad de empaques usados en la planta.
1.15	Lleva un registro de los envases, etiquetas y empaques sobrantes para panela granulada.	0	2	No se lleva un registro en cuanto a las etiquetas usadas, pero se tienen constancias del número de etiquetas, envases y empaques provistas por el proveedor.	
1.16	Se efectúan controles durante el proceso de empaque de panela en bloque.	2	1	Se controla que una vez seca el color de los bloques de panela sea adecuado, que no existan golpes o magulladuras en los bloques, que en la superficie de los bloques no se hayan quedado partículas extrañas y que estén a una temperatura adecuada.	Establecer los controles y establecer métodos de verificación de la calidad dentro del procedimiento de manejo de producto final

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ENVASADO, ETIQUETADO EMPAQUETADO Art. 41-51		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.17	Se efectúan controles durante el proceso de empaque de panela granulada.	1	1	Se realiza un cernido por mallas de acero inoxidable para separar los grumos gruesos o posibles partículas. También se controla que la temperatura sea la adecuada.	
1.18	Se registran los resultados de estos controles	0	1	No se registra ningún control.	Formular los registros para recabar información de los controles dentro de los procedimientos de fabricación y el de empacado en los diferentes envases.
1.19	Tiene proveedores calificados de envases y empaques para panela en bloque	0	1	Los empaques no son distribuidos por proveedores calificados. El producto sólo se envasa en pequeños saquillos o quintales de fibras plásticas. A pesar de no estar diseñados para el producto, ofrecen cierta protección para el producto.	
1.20	El envase y/o empaque de panela en bloque cumple con especificaciones requeridas por la comercializadora	3		La comercializadoras a las que se les hace la entrega del producto son las que detallan cuales son los empaques que se deben usar para el empaque por lo que en este caso si cumplen.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ENVASADO, ETIQUETADO EMPAQUETADO Art. 41-51		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
1.21	El material del que está hecho el empaque de panela en bloque es el adecuado para:	Proteger	2	3	En cuanto al empaque primario (está en contacto con el producto) es un saquillo de fibras plásticas. Este saquillo no permite el paso de insectos y evita los problemas de humedad hasta cierto punto; evitando de esta forma que se deteriore el producto física o microbiológicamente. El embalaje son cajas de cartón que principalmente evita el paso de polvo e impurezas al siguiente empaque y que existan golpes o daños físicos de los bloques.	Se puede trabajar de la misma manera tomando muy en cuenta que los lugares donde se van a almacenar deben ser frescos y secos para evitar la ganancia de humedad. A largo plazo se pueden empacar en lugar de saquillos de fibras plásticas en fundas de polietileno de alta densidad y asegurar que mantenga sus características internas de humedad. Otra posibilidad sería el termo-sellado con plástico, que además de conservar la forma y las características físicas de los bloques, les da un aspecto visual más llamativo para los consumidores.
1.22		Contener	0	3	No cuentan con un material de empaque adecuado para soportar el peso de la panela.	El empaque debe ser flexible, mantiene su forma y no deforman los bloques
1.23	El material del que está hecho el empaque de panela en bloque es el adecuado para:	Facilitar el manejo del producto.	3		Tanto el embalaje como el empaque permiten un buen manejo del producto, ya que al ser sacos pequeños permiten almacenar no más de unos 50 bloques y no llegan a un peso mayor de 1 kg. Luego al empacar en las cajas, estas facilitan su manejo.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ENVASADO, ETIQUETADO EMPAQUETADO Art. 41-51		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.24	El material del que está hecho el empaque es de la panela granulada es el adecuado para:	Proteger	3	El empaque actual es un Doy Pack – Stand Up, con una laminación compuesta de dos capas de polipropileno flexible y con cierre hermético tipo zip-lock para resellar, con capacidad de 500g y sobres de poliestireno sellados y laminados con una capacidad de 20. Ambas presentaciones sirven como una buena barrera para la humedad, evitando de esta forma que se deteriore el producto física o microbiológicamente.	
1.25		Contener	3	El empaque es flexible y mantiene su forma las cajas de cartón en las que se embalan los empaques individuales ya sean en sobres o fundas ya que contribuyen a mantener la forma.	
1.26		Facilitar el manejo del producto.	3	Tanto las fundas tipo Doy Pack como los sobres facilitan su manejo ya que no son muy grandes, muy pesados y también están sellados. Para el consumidor puede ser un poco difícil ya que para abrir los empaques se necesita cortar en la parte superior. Las fundas Doy Pack son útiles para el consumo ya que el envase se puede volver a sellar herméticamente con zip-lock.	
1.27	Existe un procedimiento para la adquisición, almacenamiento y manejo de empaques.	0	2	Los empaques y cajas de cartón son entregadas por los proveedores luego de la compra, pero no existe ningún procedimiento.	Generar procedimientos de fabricación y de empacado en envases individuales donde se generen registros que se enfoquen en el almacenamiento y manejo de empaques, información del material de empaque, y del proveedor.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ENVASADO, ETIQUETADO EMPAQUETADO Art. 41-51 Características de los empaques de panela en bloque		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
1.28	Tiene un procedimiento para inspeccionar empaques o detectar empaques defectuosos	0	1	No hay procedimientos para inspección empaques o detectar empaques	Formular un registro y procedimiento para inspeccionar empaques dentro del procedimiento de fabricación y empackado en envases individuales.	
1.29	Tiene procedimientos escritos para el lavado y esterilización de envases que van a ser reutilizados	N/A		No se reutilizan empaques.		
1.30	Tiene procedimientos escritos para cuando ocurran roturas de los envases de vidrio para evitar que los trozos de vidrio contaminen a otros recipientes.	N/A		No se usan empaques de vidrio.		
1.31	El empaque del alimento lleva una identificación codificada que permite conocer:	Número de lote	0	Las fundas o saquillos no poseen ningún tipo de información sobre el producto. Cuando se comercializa se deja saber al comprador cuando fue elaborada la panela y cuanto tiempo tiene de vida útil.	Formular un procedimiento de trazabilidad donde se generen registros y documentos que permitan identificar el número de lote, la fecha de producción y permitan llevar un control de los productos entregados por los diferentes fabricantes, en etiquetas.	
1.32		Fecha de producción	0			
1.33		Identificación del fabricante	0			
1.34	Según la Norma INEN 482:1980. Productos empaquetados o envasados. Requisitos de Etiquetaje. En el panel principal de exposición de la etiqueta constará:	Declaración de la identidad (nombre propio del producto), sin expresiones confusas y engañosas.	0	2	Las fundas o saquillos no poseen ningún tipo de información sobre el producto. Cuando se comercializa se deja saber al comprador cuando fue elaborada la panela y cuanto tiempo tiene de vida útil.	Formular un procedimiento de trazabilidad donde se generen registros y documentos que permitan identificar el número de lote, la fecha de producción y permitan llevar un control de los productos entregados por los diferentes fabricantes, en etiquetas.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ENVASADO, EMPAQUETADO		ETIQUETADO Art. 41-51	CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
Características de los empaques de panela						
1.35	Según la Norma INEN 482:1980. Productos empaquetados o envasados.	Declaración de responsabilidades (nombre del productor y dirección completa).	0	2	Las fundas o saquillos no poseen ningún tipo de información sobre el producto. Cuando se comercializa se deja saber al comprador cuando fue elaborada la panela y cuanto tiempo tiene de vida útil.	Formular un procedimientos de trazabilidad donde se generen registros y documentos que permitan identificar el número de lote, la fecha de producción y permitan llevar un control de los productos entregados por los diferentes fabricantes en etiquetas.
1.36	Requisitos de Etiquetaje. En el panel principal de exposición de la etiqueta constará:	Número de norma correspondiente o registro sanitario).	0	2		
1.37		Precio del producto.	0	2		
1.38		Fecha máx. del uso del producto.	0	1		
1.39	Según la Norma INEN 1334-1:2000. Rotulado de productos alimenticios para Cumple con los siguientes requisitos obligatorios:	Se declara la lista de ingredientes.	0	2	Las fundas o saquillos no poseen ningún tipo de información sobre el producto. Cuando se comercializa se deja saber al comprador cuando fue elaborada la panela y cuanto tiempo tiene de vida útil.	Formular un procedimiento de trazabilidad donde se generen registros y documentos que permitan identificar el número de lote, la fecha de producción y permitan llevar un control de los productos entregados por los diferentes fabricantes, en etiquetas.
1.40		Ciudad y País de Origen	0	2		
1.41		Identificación del Lote	0	2		
1.42		Instrucciones para conservación	0	2		
1.43		Instrucciones para el uso.	0	2		
1.44		Correcta presentación de la información obligatoria.	0	2		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ENVASADO, EMPAQUETADO Art. 41-51 Características de los empaques de panela en bloque		ETIQUETADO	CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.45	Según la Norma INEN 1334-1:2000. Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2.	El producto posee un rotulado nutricional en la etiqueta del	0	2	Las fundas o saquillos no poseen ningún tipo de información sobre el producto. Cuando se comercializa se deja saber al comprador cuando fue elaborada la panela y cuanto tiempo tiene de vida útil.	Formular un procedimiento de trazabilidad donde se generen registros y documentos que permitan identificar el número de lote, la fecha de producción y permitan llevar un control de los productos entregados por los diferentes fabricantes, en etiquetas.
1.46	Según la Norma INEN 1334-1:2000. Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos Cumple con los siguientes requisitos obligatorios:	El producto posee un rotulado nutricional en la etiqueta del mismo.	0	2	Las fundas o saquillos no poseen ningún tipo de información sobre el producto. Cuando se comercializa se deja saber al comprador cuando fue elaborada la panela y cuanto tiempo tiene de vida útil.	Formular unos procedimientos de trazabilidad donde se generen registros y documentos que permitan identificar el número de lote, la fecha de producción y permitan llevar un control de los productos entregados por los diferentes fabricantes, en etiquetas.
1.47	Los productos terminados envasados tienen identificada su condición de procedencia:	Panela orgánica o producida con cultivos de caña orgánica.	0	2	Las fundas o saquillos no poseen ningún tipo de información sobre el producto. Cuando se comercializa se deja saber al comprador cuando fue elaborada la panela y cuanto tiempo tiene de vida útil.	Formular un procedimiento de trazabilidad donde se detalle un sistema de identificación de la procedencia del producto terminado con sus respectivos procedimientos, registros e instructivos, dentro del procedimiento de empaclado.
1.48		Panela elaborada en una planta o en un trapiche artesanal	0	2		
1.49		Panela natural o con aditivos artificiales.	0	2		
1.50		Rechazado	0	2		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Resumen del Capítulo VI (Envasado, etiquetado y empaquetado)

TOTAL ITEMS	Distribución de la frecuencia del cumplimiento										
	Cumple muy satisfactorio	Cumple satisfactorio			Cumple parcial			No cumple			No aplica
	Riesgo menor	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	
50	10	2	3	1	0	1	1	1	24	5	2

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Capítulo VII: Almacenamiento, transporte y comercialización

ALMACENAMIENTO, ANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN Art. 52 - 59	CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
1.1 Los almacenes o bodegas de producto terminado están en condiciones higiénicas apropiadas	2	3	El producto terminado es colocado en los saquillos tanto granulado y en bloque; ya que cada socio procesa en días diferentes, los mismos que son almacenados en un piso de madera en la segunda planta del almacén.	Formular procedimientos de limpieza de instalaciones donde se incluya el área de bodega de productos terminados, indicando su frecuencia y demás registros.	
1.2	limpieza e higiene del almacén/ bodega	0	1	No existen estos procedimientos o programas.	Formular procedimientos de limpieza de instalaciones físicas incluida el área de bodega de productos terminados
1.3	Existen procedimientos para: control de plagas	0	1	No existen estos procedimientos o programas.	Formular procedimiento de control de plagas, incluyendo el área de almacenamiento de producto terminado.
1.4	Se registra la aplicación de estos programas	0	2	No se registra, ya que no existen procedimientos.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN Art. 52 - 59		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.5	Las condiciones de temperatura y humedad son apropiadas para garantizar la estabilidad de los alimentos.	3		La bodega de almacenamiento no se encuentra en un área diferente de la de fabricación, por lo que no está expuesta a vapor ni al calor del área de secado. Las condiciones ambientales de la localidad son favorables ya que es un ambiente seco y poco húmedo. Si se presentara alguna situación que haga variar estos factores los empaques protegen bien al producto.	
1.6	Se verifican estas condiciones en verano e invierno	N/A		No se verifican estas condiciones	
1.7	Se registran estas verificaciones	N/A			
1.8	La distribución del producto final en el almacén bodega facilita el libre ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local	2	2	La capacidad de almacenamiento es superior a la requerida.	Formular un modelo de almacenamiento de producto terminado para el máximo de su capacidad instalada y tomando en cuenta el aspecto sanitario.
1.9	Existe en el almacén/bodega procedimientos escritos para el manejo de los productos almacenados	0	1	No existe ningún procedimiento escrito.	Formular un procedimiento para el manejo de producto terminado.
1.10	Lleva registros de la cantidad de producto que se encuentra en cada sección	0	2	No se llevan este tipo de registros.	Formular procedimientos tanto de empaqueo en envases individuales como un procedimiento de manejo del producto final dentro de los que se incluirán la generación de registros de la cantidad producida y almacenada.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN Art. 52 - 59		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
1.11	El producto está separado convenientemente de:	Piso (mínimo 10 cm.)	3		Los pallets separan al producto del piso por 10 cm.	
1.12		Las paredes	2	3	El producto terminado tiene en promedio unos 10 cm de separación de la pared. No se mide, pero siempre se deja un espacio.	Formular un procedimiento de manejo de producto terminado donde se incluya la organización de la bodega de producto terminado para prever estos espacios considerando la máxima capacidad de producto terminado a almacenar.
1.13		Entre ellas	2	3	Los pallets en algunas ocasiones están uno al lado del otro, pero los productos se organizan de tal manera que nunca están un tipo de producto junto al otro, al menos hay 30 cm de separación.	
1.14	El transporte cumple con las siguientes condiciones:	Es exclusivo para el producto terminado.	3		Son exclusivos para el producto terminado.	
1.15		Está en condiciones higiénico-sanitarias y de temperatura que garantizan la conservación de la calidad.	3		La superficie del piso y paredes del camión de transporte se encontraron limpias, La temperatura interior se notó similar a la temperatura ambiente, la cual es la necesaria para este tipo de transporte. El camión no dispone de climatizador.	
1.16		Construido de materiales apropiados y acordes con la naturaleza del alimento para protegerlo de contaminación.	3		El espacio de carga del camión es cerrado, se encuentra construida de hierro pero el piso tiene una lámina de acero inoxidable. Este espacio se cierra por medio de dos compuertas con sus respectivos seguros.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN Art. 52 - 59		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.17	Existen programas escritos para la limpieza de los vehículos	2	3	No existen programas de limpieza de vehículos. Pero la limpieza tanto exterior como interior del vehículo es periódica.	Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas o de equipos donde se pueda incluir, limpieza y control de limpieza de vehículos.
1.18	Se registra la frecuencia de limpieza de los vehículos.	0	2	No se registra la frecuencia de limpieza de los vehículos.	Genera un registro para complementar el procedimiento de limpieza.
1.19	No se transportan sustancias tóxicas con los alimentos.	3		Ninguna sustancia tóxica es transportada con los alimentos.	
1.20	Se revisa los vehículos antes y después de que se cargue el producto terminado.	0	2	No existe revisión de los vehículos de transporte en ningún instante.	Formular un procedimiento de manejo de producto terminado donde consten controles con sus respectivos registros para antes y después de la carga del producto.
1.21	Para la comercialización o expendio del alimento se dispone de:	Vitrinas, estantes o muebles de fácil limpieza	N/A	No se dispone de una tienda propia, pero se exige que donde se exponen los productos sean de fácil limpieza.	
1.22		Equipos para la conservación (neveras, congeladores)	N/A	El producto se conserva sin congelación	
1.23		Condiciones sanitarias exigidas para conservarlo	3	Las condición sanitaria es que se conserve en un lugar fresco y seco, y los estantes en las tiendas donde se comercializa están secos y el ambiente.	

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Resumen del Capítulo VII (Almacenamiento, transporte y comercialización)

TOTAL ITEMS	Distribución de la frecuencia del cumplimiento										
	Cumple muy satisfactorio	Cumple satisfactorio			Cumple parcial			No cumple			No aplica
	Riesgo menor	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	
23	7	4	1	0	0	0	0	0	4	3	4

Capítulo VIII: Aseguramiento y control de calidad

ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD Art. 60 - 67		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
1.1	Se cuenta con controles de calidad apropiados en las áreas de:	Recepción	2	2	Se hacen controles visuales de los lotes de materia prima, pero no se llevan registros de esta actividad.	Formular hojas de chequeo como registro del control de la materia prima cuando ingresa a la planta.
1.2		Procesamiento	0	1	Se controla visualmente el estado y condiciones del jugo y luego de las mieles que se han formado, pero no se generan registros.	Formular registros dentro del procedimiento de fabricación, que incluya puntos de control.
1.3		Envasado	1	1	Se realiza un cernido para separar los grumos gruesos y otras posibles partículas antes de el empaque y se verifica la panela empacada esté en una buena temperatura.	Establecer los controles y formular los procedimientos de manejo y control de calidad del producto final, así como el de empacado en envases individuales cuando el empacado donde conste realizar esta operación de verificación.
1.4		Almacenamiento	0	1	No existen controles ni registros escritos.	Formular un procedimiento para el manejo de productos terminados y control de calidad de dicho producto considerando los controles de calidad en el almacenamiento.
1.5	Se cuenta con procedimientos escritos para el control de calidad en cada una de las áreas		0	1	No existen procedimientos de controles de calidad en las áreas mencionadas.	Formular un procedimiento de fabricación donde consten controles de calidad para cada área.
1.6	Cuenta la planta con un sistema preventivo de control y aseguramiento de la inocuidad que cubra todas las etapas de procesamiento del alimento		0	1	La planta no cuenta con este sistema.	Actualmente se trabaja en el sistema de sanidad de la planta, el aseguramiento de la inocuidad será la segunda etapa después de implementado el plan de BPM.
1.7	Cuenta la planta con un laboratorio de control de calidad		0	1	No existe ninguna área dedicada al control de calidad. Y no se hace ningún control de calidad	Implementar un área para el control de calidad por lo menos en el área crítica del batido, cernido y empacado.

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD Art. 60 - 67		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva	
1.8	Cuenta el laboratorio con equipos adecuados para realizar todos los análisis	N/A				
1.9	Los equipos de laboratorio están limpios, calibrados y en buen estado	N/A				
1.10	Se llevan registros de la limpieza, calibración y mantenimiento de los equipos de laboratorio.	N/A				
1.11	El sistema de aseguramiento de la calidad considera:	Especificaciones de materia prima	1	1	Solo que debe estar en estado de madurez.	Formular el procedimiento de materia prima donde consten los requisitos de materia prima.
1.12		Especificaciones de producto terminado	1	1	Las especificaciones están dadas por las normas nacionales que debe cumplir el producto, para obtener su registro sanitario. Pero esto no esta registrado y se considera mínimamente en la producción y envasado del producto	Establecer las especificaciones del producto terminado, así como los registros y las formas de control de las mismas según la norma ecuatoriana de panela, dentro de los procedimientos para el manejo de productos terminados.
1.13		Documentación sobre planta, equipos y procesos	1	1	La gerencia cuenta con documentos acerca de la planta, de la certificación orgánica de los cultivos y sobre el proceso de forma general. No cuenta con procedimientos u otros documentos de control.	Documentar procedimientos de la planta con sus respectivos documentos anexos
1.14		Manuales de instructivos, actas y regulaciones	1	2	La planta cuenta con documentos como las regulaciones de norma INEN para el producto, pero ningún documento sobre el control de estas normas.	Crear los manuales e instructivos necesarios para cada procedimiento requerido en la planta como documento anexo.
1.15		Planes de muestreo	0	2	No existen planes de muestreo.	Crear planes de muestreo basados en la norma ecuatoriana para la toma de muestras, como documento anexo

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD Art. 60 - 67			CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.16	El sistema de aseguramiento de la calidad considera:	Procedimientos de laboratorio	N/A		No se cuentan con laboratorios dentro de la planta.	A largo plazo si se implementa una zona de control de calidad elaborar procedimientos de laboratorio para las pruebas a realizarse en estos lugares. Capacitar a los trabajadores del área acerca de los principios de los métodos de laboratorio para evaluar la calidad de la panela.
1.17		Especificaciones y métodos de ensayo	N/A			
1.18	La planta ha aplicado BPM como prerrequisito para la adopción del sistema HACCP		0	1	No existe plan de BPM en la planta.	Formular un plan de BPM para su futura implementación.
1.19	Cuenta la planta con un laboratorio acreditado o externo acreditado para pruebas y ensayos para la obtención de registro sanitario		0	1	La planta no cuenta con laboratorios para ensayos de control de calidad.	A corto plazo se pueden enviar muestras para análisis de laboratorio cubriendo la norma INEN para panela en bloque y granulada al menos 1 vez cada 4 meses.
1.20	Para la fácil operación y verificación de los métodos de limpieza de la planta y equipos se ha:	Definido el tratamiento para garantizar la efectividad de la limpieza.	2	1	El tratamiento para la limpieza está definido, consta de lavado con agua caliente de los equipos y las instalaciones con agua y detergente.	Validar el tratamiento para demostrar si es efectivo o no.
1.21		Escrito los procedimientos a seguir.	0	1	No existen procedimientos ni verificaciones de la limpieza.	Formular un procedimiento de limpieza de instalaciones físicas, otro de limpieza de instalaciones sanitarias y otra de limpieza de equipos. Con una adecuada frecuencia y que cubra todos los requerimientos de limpieza de la planta.
1.22		Registrado las inspecciones de verificación después de la limpieza.	0	1		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD Art. 60 - 67		CALIFICACIÓN (N/A, 0-3)	POND (1-3)	Observaciones	Acción Correctiva
1.23	El plan de saneamiento incluyen un sistema de control de plagas	0	1	No existe un plan de saneamiento o de control de plagas.	Escribir procedimientos de control de plagas y describir el uso mantenimiento y reposición de trampas para plagas.
1.24	El control de plagas contempla medidas preventivas que garantizan la inocuidad de los alimentos	0	1		
1.25	El control de plagas se realiza:	Al interior mediante métodos	0	No existe un plan de saneamiento o de control de plagas.	Escribir procedimientos de control de plagas y describir el uso mantenimiento y reposición de trampas para plagas.
1.26		En el exterior con métodos químicos permitidos	0		

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

Resumen del Capítulo VIII (Aseguramiento y control de calidad)

TOTAL ITEMS	Distribución de la frecuencia del cumplimiento										No aplica
	Cumple muy satisfactorio	Cumple satisfactorio			Cumple parcial			No cumple			
	Riesgo menor	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	Riesgo menor	Riesgo mayor	Riesgo crítico	
26	0	0	1	0	0	2	4	0	1	12	6

Elaborado por: Ing. Juan Elías González Rivera (2013)

ANEXO XII. Evidencia fotográfica del método tradicional de la elaboración de la panela y con BPM en la central panelera



1. Central panelera



4. Limpieza de la caña



2. Bagacera



5. Molienda



3. Almacenamiento MP.



6. Sedimentador

(Pasan a desechos de sedimento)

(Vienen del sedimentador)



7. Desecho de sedimento



10. Llenado en bandejas



8. Filtrado



11. Evaporación



9. Filtrado con pelón



12. Descachazado

(Pasan a recolección de chaza negra)

(Vienen de descachazado)



13. Cachaza negra



14 Batido y punteado



15 Bandeja de batido



16 Moldeo



17 Descargue del melote



18 Desmoldeo y enfriamiento

(Pasan a almacenamiento)

(Vienen de desmoldeo y enfriamiento)



19. Almacenamiento

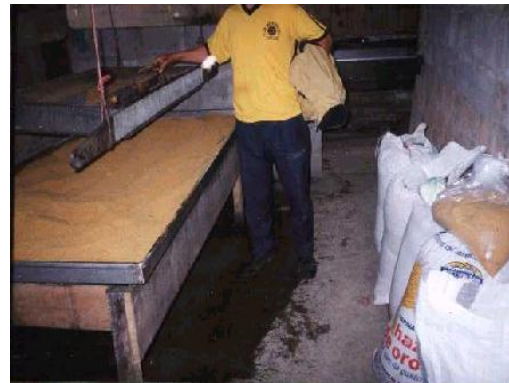


20. Empacado

PREPARACIÓN PARA PANELA GRANULADA tomado desde la imagen 17 que es descarga del melote



18g. Batido y punteo para granulado



20g. Tamizaje y empacado



19g. Punteo y cristalizado

ANÁLISIS DE LABORATORIO



1. Control de calidad



4. Muestra granulada con BPM



2. Muestra granulado tradicional



5. Análisis de solidos totales y sedimentos



3. Muestras panela en bloque



6. Análisis de humedad

Puyo, 11 de mayo del 2012

Ingeniero

JUAN ELIAS GONZALEZ

DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

Presente

Reciba un cordial saludo, por medio del presente me permito darle a conocer que una vez que anteriormente se recibió una conferencia de la caña de azúcar en la Universidad Estatal Amazónica, como somos sabedores del apoyo que brinda la Institución a la que presta sus servicios de docente y sabemos que usted ha venido apoyando en estos procesos, de acuerdo lo que solicitado verbalmente del trabajo de investigación que desea hacerlo en la central panelera de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz del cantón y provincia de Pastaza; como también tenemos el apoyo económico a través del Consejo Provincial de Pastaza que nos asignaran los recursos en este próximo mes para el mejoramiento de la central panelera, sabiendo que es de suma importancia para el desarrollo de nuestra parroquia y que será el pilar fundamental para el resto de las centrales paneleras que cuenta la provincia nuestro apoyo incondicional de acuerdo a las condiciones que tenemos nosotros en la central panelera con la instalación y la materia prima que ofrece la zona, que posteriormente pueda replicarse ese estudio como ejemplo para el resto y para la nuestra organización, como la capacitación de la gente en esta actividad del proceso práctico tecnológico.

Esto todo en cuanto le puedo asegurar para el beneficio de la Asociación de Cañicultores de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz del Cantón y Provincia de Pastaza.

Atentamente

Sr. César Benítez
Presidente

Asociación de Cañicultores de la Parroquia Teniente Hugo Ortiz del Cantón y Provincia de Pastaza.