

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL ACONDICIONAMIENTO E
INDUSTRIALIZACION DEL CHAMPIÑÓN (*Agaricus Bisporus*) PRODUCIDO A
PARTIR DE TAMO Y DESECHOS ORGANICOS EN LA MICROEMPRESA
“CHAMPIÑONES MONTEBLANCO” UBICADA EN LA VEREDA EL CEBADAL,
MUNICIPIO DE TANGUA, NARIÑO**

PATRICIA DEL SOCORRO CABRERA LATORRE

DIEGO FERNANDO CORAL SANTANDER

JORGE IVAN PATIÑO ROJAS

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO**

2004

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL ACONDICIONAMIENTO E
INDUSTRIALIZACION DEL CHAMPIÑÓN (*Agaricus Bisporus*) PRODUCIDO A
PARTIR DE TAMO Y DESECHOS ORGANICOS EN LA MICROEMPRESA
“CHAMPIÑONES MONTEBLANCO” UBICADA EN LA VEREDA EL CEBADAL,
MUNICIPIO DE TANGUA, NARIÑO**

**PATRICIA DEL SOCORRO CABRERA LATORRE
DIEGO FERNANDO CORAL SANTANDER
JORGE IVAN PATIÑO ROJAS**

Trabajo para optar el título de Ingeniero Agroindustrial

DIRECTOR:

Ing. Agroindustrial Francisco Argote Vega

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO**

2004

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores”.

Art. 1ro. Del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1996, emanado del Honorable Consejo Directivo De La Universidad De Nariño.

Nota de aceptación:

Director de Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, 2 de Junio de 2004

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Francisco Argote Vega, Ingeniero Agroindustrial y director del proyecto, por sus valiosas orientaciones.

Jaime Gustavo Guerrero, Ingeniero Agroindustrial y jurado del proyecto.

Luis Fernando Mera, Administrador de Empresas y jurado del proyecto.

Guillermo Cabrera Cabrera, propietario de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO.

Personal Administrativo Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

Personal Planta Piloto Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

Personal de Laboratorios Universidad de Nariño.

Oswaldo Osorio Mora, Ingeniero Agroindustrial.

Arsenio Hidalgo, Estadista.

Mauricio Montenegro, Arquitecto.

Luis Gerardo Cabrera, Contador Público.

Javier Coral, Ingeniero Civil.

Martha Leonor Rojas, Contador Público.

Carmen Arteaga, Ingeniero Agroindustrial.

Diana Santander Uribe, Diseñador Gráfico.

Verónica Jarrín, Ingeniero Agroindustrial.

DEDICADO A:

A Dios quien es mi guía y protector.

A mi hijo por ser la fuerza que me impulsa a continuar.

A mis padres por mostrarme que valía la pena seguir y fueron ellos que hicieron lo que soy.

A mi hermano por su apoyo y ejemplo de vida.

A Mauricio por su gran amor y constante colaboración

A mi familia, por acompañarme en todos los momentos de mi vida y colaboraron de una y otra forma para alcanzar mi meta.

Patricia Cabrera Latorre

DEDICADO A:

A Dios, por fortalecer mi espíritu y mi voluntad en cada etapa de mi vida.

A mis Padres Javier y Ana Lucía, mis hermanos Felipe e Iván, quienes estuvieron, están y estarán a mi lado en momentos tan trascendentales como este.

A mis abuelos Antonio y Marujita, porque aunque me duele su ausencia, sé bien que comparten y se enorgullecen de mis logros.

A mis compañeros en este trabajo, mis amigos y a Natalia, quienes extrañaron mi presencia mientras dedicaba mi tiempo y mis ganas en este trabajo.

Diego Fernando Coral Santander

DEDICADO A:

A Dios por brindarme una vez más la oportunidad de compartir este logro con las personas que amo.

A mis padres por su amor, apoyo incondicional y por su sacrificio invaluable.

A mis abuelos por ser las personas que con su ternura y apoyo han hecho parte de esta meta.

A mi Familia por su colaboración.

A mis compañeros de Proyecto por compartir conmigo los buenos y malos momentos y por que juntos pudimos lograr uno de nuestros sueños.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma permitieron que este Proyecto llegue a buen término.

Jorge Iván Patiño Rojas

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	35
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	37
2. JUSTIFICACIÓN	39
3. OBJETIVOS	41
3.1 OBJETIVO GENERAL	41
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	41
4. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	42
4.1 ANALISIS MACROECONÓMICO	42
4.1.1 La economía nacional y el contexto regional	42
4.2 ANALISIS MICROECONÓMICO	43
4.2.1 Caracterización económica del municipio	43
4.2.2 Empleo	45
4.2.3 Sistemas de producción	45
4.2.4 Transformación	46
4.2.5 Comercialización	46
4.3 ANALISIS SOCIAL DEL MUNICIPIO DE TANGUA	47
4.3.1 Demografía	47
4.3.2 Sector salud	47
4.3.3 Sector educativo	48
4.4 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	48
4.4.1 Sistemas de acueducto y alcantarillado	48
4.4.2 Saneamiento básico	49

4.4.3 Energía eléctrica	49
4.4.4 Sistema vial	50
4.4.5 Sistema de comunicaciones	52
4.4.6 Vivienda	52
4.5 CARACTERIZACION AGROECOLOGICA	52
4.5.1 Análisis climático	52
4.5.1.1 Distribución temporal de la precipitación	52
4.5.1.2 Distribución espacial y temporal de la temperatura	52
4.5.2 Recurso suelo	54
4.5.3 Fisiografía	55
4.5.4 Recursos hídricos	55
5. ANTECEDENTES	57
5.1 ANALISIS DOFA	58
5.1.1 Debilidades	58
5.1.2 Oportunidades	59
5.1.3 Fortalezas	59
5.1.4 Amenazas	60
6. MARCO REFERENCIAL	61
6.1 GENERALIDADES	61
6.1.1 Micología	62
6.1.2 Morfología	63
6.1.2.1 Sombrero	63
6.1.2.2 Pie	65
6.1.2.3 La esporada	66

6.1.3 Reproducción y desarrollo de la seta	67
6.1.4 Clasificación de los hongos	68
6.1.5 Tipos de setas	69
6.1.6 Características nutricionales	69
6.1.7 Normativa reguladora	73
6.1.7.1 Características mínimas de calidad	73
6.1.7.2 Clasificación	74
6.1.8 Especies cultivadas	75
6.1.9 Condiciones ambientales	75
6.1.10 El medio de cultivo	75
6.1.11 Métodos de conservación de las setas	76
6.2 PRODUCCION MUNDIAL	76
6.2.1 Consumo mundial	77
6.2.2 Comercio internacional	78
6.2.3 Indicador de priorización de mercados	80
7. ESTUDIO DE MERCADO	81
7.1 CONSUMIDORES Y EL MERCADO	82
7.1.1 Segmentación del mercado	83
7.1.2 Perfil del consumidor	83
7.1.2.1 Variables demográficas	83
7.1.2.2 Variables geográficas	84
7.1.2.3 Variables psicográficas	84
7.1.2.4 Variables de posición	85
7.1.3 Competencia	85

7.1.3.1 Otras marcas de la misma forma de producto	85
7.1.3.2 Otras marcas con diferentes formas de producto	86
7.1.3.3 Otras clases de producto o productos sustitutos	89
7.2 EL PRODUCTO	90
7.2.1 Champiñones en fresco	91
7.2.2 Champiñones en conserva	92
7.2.3 Propiedades organolépticas	94
7.2.4 Aspectos nutricionales	94
7.2.5 Empaque	95
7.2.6 Embalaje	96
7.2.7 Rotulado	96
7.2.8 Usos del producto	97
7.3 LOCALIZACION DEL MERCADO	97
7.3.1 Área de estudio	97
7.3.2 Población objetivo y muestreo	97
7.3.3 Recopilación de información de fuentes primarias	98
7.4 PRESENTACION E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	99
7.5 HABITOS DE CONSUMO	112
7.6 DEMANDA	112
7.6.1 Análisis de la demanda actual	113
7.6.2 Demanda estimada para el proyecto	115
7.7 OFERTA	116
7.8 COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO	117
7.8.1 Canales de distribución	117

7.8.2 Estrategias de mercado	117
8. ESTUDIO TÉCNICO	120
8.1 TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	120
8.1.1 Tamaño con base en el mercado	121
8.1.2 Capacidad productiva	121
8.1.3 Macrolocalización	121
8.1.4 Microlocalización	121
8.1.5 Localización de la planta	122
8.2 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	122
8.3 DESCRIPCION DEL PROCESO	124
8.3.1 Fermentación al aire libre o compostaje	126
8.3.1.1 Preparación del compost	128
8.3.1.2 Medios necesarios para la fermentación	128
8.3.1.3 Formación del compost	129
8.3.1.4 Fórmulas de composteo	130
8.3.1.5 Formación de cordones	131
8.3.1.6 Vueltas	132
8.3.2 Desinfección de las cámaras	133
8.3.3 Llenado de las cámaras	134
8.3.4 Pasteurización	134
8.3.5 Siembra	136
8.3.6 Incubación	137
8.3.7 Tierra de cobertura	138
8.3.8 Cosecha	141

8.3.9 Limpieza de cámaras	144
8.3.10 Plagas y enfermedades	165
8.3.11 Programación de la producción	147
8.4 PROCESO PARA CHAMPIÑONES EN FRESCO	150
8.4.1 Recepción y clasificación	150
8.4.2 Limpieza	150
8.4.3 Pesado	150
8.4.4 Empacado	150
8.4.5 Rotulado	150
8.4.6 Enfriamiento y almacenamiento	150
8.4.7 Distribución	151
8.5 PROCESO PARA CHAMPIÑONES EN CONSERVA	153
8.5.1 Recepción y clasificación	153
8.5.2 Pesado	153
8.5.3 Limpieza	153
8.5.4 Lavado y desaireado	153
8.5.5 Escaldado o blanqueado	153
8.5.6 Pesado	154
8.5.7 Lavado y esterilización de los recipientes	154
8.5.8 Llenado de recipientes	154
8.5.9 Preesterilización o exhausting	155
8.5.10 Cerrado del envase	156
8.5.11 Esterilización	156
8.5.12 Enfriamiento	157

8.5.13 Rotulado	157
8.5.14 Almacenamiento	157
8.5.15 Distribución	157
8.6 PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE SALSA DE CHAMPIÑONES	159
8.6.1 Recepción y clasificación	159
8.6.2 Lavado	160
8.6.3 Escaldado	160
8.6.4 Escurrido	160
8.6.5 Licuado	160
8.6.6 Cocción y adición de ingredientes	161
8.6.7 Envasado	161
8.6.8 Preesterilización o exhausting	161
8.6.9 Cerrado	161
8.6.10 Esterilización	161
8.6.11 Rotulado	161
8.6.12 Almacenamiento	161
8.7 ESTUDIO DE MÉTODOS	164
8.8 DISEÑOS EXPERIMENTALES	176
8.8.1 Diseño experimental para champiñones en fresco	178
8.8.1.1 Análisis fisicoquímico champiñones en fresco	179
8.8.1.2 Análisis sensorial champiñones en fresco	181
8.8.1.3 Análisis de resultados	191
8.8.1.4 Control de calidad	192

8.8.2 Diseño experimental para champiñones en conserva	192
8.8.2.1 Análisis fisicoquímico	194
8.8.2.2 Análisis microbiológico	199
8.8.2.3 Análisis organoléptico	200
8.8.2.4 Resultados	201
8.8.2.5 Análisis de resultados	206
8.8.2.6 Control de calidad	206
8.8.3 Diseño experimental para salsa de champiñón	208
8.8.3.1 Análisis fisicoquímico	210
8.8.3.2 Análisis organoléptico	215
8.8.3.3 Análisis de resultados	217
8.8.3.4 Control de calidad	218
8.9 BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA	221
8.9.1 Balances de materia	221
8.9.2 Balances de energía	224
8.10 ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIA Y EQUIPO	225
8.11 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	226
8.11.1 Determinación de áreas	227
8.11.2 Consideraciones del diseño	228
8.12 SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	231
8.12.1 Salud ocupacional	231
8.12.2 Programa de seguridad industrial de la empresa	231
8.12.3 Prácticas para la maximización de la sanidad e higiene de la planta	234

8.12.3.1 Sanidad e higiene en áreas de la planta	234
8.12.3.2 Higiene y sanidad de equipos, materiales y utensilios	234
8.12.3.3 Higiene y sanidad del personal de la planta	235
8.12.3.4 Higiene y sanidad de la materia prima	235
9. ESTUDIO FINANCIERO	237
9.1 Inversiones	237
9.1.1 Inversiones fijas	237
9.1.2 Inversiones diferidas	240
9.2 MANO DE OBRA	241
9.3 MATERIALES	243
9.4 CAPITAL DE TRABAJO	244
9.5 PRESUPUESTO DE INVERSIONES	244
9.6 OTROS COSTOS	245
9.7 DEPRECIACIONES	245
9.8 COSTOS TOTALES	248
9.9 PRECIO DE VENTA	249
9.10 OFERTA PROYECTADA	249
9.11 INGRESOS	250
9.12 PUNTO DE EQUILIBRIO	250
9.12.1 Análisis del punto de equilibrio para fresco	251
9.12.2 Análisis del punto de equilibrio en conserva	252
10. ESTUDIO ECONOMICO	253
10.1 FLUJO NETO DE FONDOS SIN FINANCIACIÓN	253

10.1.1 Cálculo del Valor Presente Neto (VPN)	255
10.1.2 Cálculo de Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	255
10.1.3 Periodo de recuperación de la inversión	256
10.2 FLUJO NETO DE FONDOS CON FINANCIACIÓN	256
10.2.1 Cálculo del Valor Presente Neto (VPN)	259
10.2.2 Cálculo de Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	260
10.2.3 Periodo de recuperación de la inversión	260
10.2.4 Relación Costo / Beneficio	261
11. EVALUACIÓN SOCIAL	262
11.1 CALCULO DE LOS COSTOS ECONÓMICOS	262
11.1.1 Costos de producción	263
11.2 CALCULO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS	264
11.3 FLUJO NETO EFECTIVO SOCIAL	265
11.4 BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO	265
12. ESTUDIO ADMINISTRATIVO	268
12.1 CONSIDERACIONES GENERALES	268
12.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	269
12.2.1 Misión	269
12.2.2 Visión	269
12.2.3 Políticas	269
12.3 ORGANIGRAMA	270
12.4 FUNCIONES Y REQUISITOS DEL PERSONAL	270
12.4.1 Junta de socios	270
12.4.2 Gerente	271

12.4.3 Jefe de producción y ventas	272
12.4.4 Secretaria auxiliar contable	273
12.4.5 Operarios	273
12.4.6 Revisor fiscal	275
12.4.7 Distribuidor	275
12.4.8 Vigilante	275
12.5 NOMINA	275
13. EVALUACIÓN AMBIENTAL	278
13.1 MARCO LEGAL	278
13.2 EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	278
13.2.1 Manejo ambiental en prácticas agronómicas	279
13.2.2 Manejo ambiental en procesos agroindustriales	280
13.2.3 Otras zonas de impacto ambiental	281
13.2.4 Clasificación de residuos y acciones correctivas	282
13.2.5 Plan de manejo ambiental para la planta	282
13.2.6 Tratamiento secundario	283
13.2.7 Sedimentación secundaria	283
13.2.8 Tratamiento de lodos	283
13.2.9 Disposición del efluente	283
CONCLUSIONES	284
RECOMENDACIONES	287
BIBLIOGRAFÍA	290
ANEXOS	291

LISTA DE CUADROS

		pág.
Cuadro 1.	Sector agropecuario	44
Cuadro 2.	Distribución de la población por zona 1993-2005	45
Cuadro 3.	Pisos térmicos (Caldas)	53
Cuadro 4.	Factor de Lang	53
Cuadro 5.	Composición química del champiñón y <i>Pleurotus Ostreatus</i>	70
Cuadro 6.	Contenido de aminoácidos	71
Cuadro 7.	Contenido vitamínico	72
Cuadro 8.	Contenido de minerales	72
Cuadro 9.	Setas más cultivadas en el mundo	77
Cuadro 10.	Competencia de CHAMPIÑONES MONTEBLANCO	87
Cuadro 11.	Empresas competidoras de CHAMPIÑONES MONTEBLANCO	89
Cuadro 12.	Sustitutos del champiñón	90
Cuadro 13.	Dimensiones técnicas de los champiñones cerrados	92
Cuadro 14.	Composición del champiñón (<i>Agaricus Bisporus</i>)	95
Cuadro 15.	Crecimiento poblacional	97
Cuadro 16.	Hogares por estrato en el municipio de Pasto	97
Cuadro 17.	Distribución de hogares por estrato 2000-2003	98
Cuadro 18.	Distribución de encuestas por estrato	99
Cuadro 19.	Consumo de champiñones estratos 3,4,5,6	100
Cuadro 20.	Consumo de champiñones en Pasto por estratos	101
Cuadro 21.	Promedio de causas de no consumo estratos 3,4,5 y 6	101
Cuadro 22.	Causas de no consumo por estratos	102
Cuadro 23.	Promedio presentaciones de mayor aceptación	103
Cuadro 24.	Presentación de mayor aceptación por estratos	104
Cuadro 25.	Frecuencia de consumo	105
Cuadro 26.	Marcas más conocidas en el mercado	106
Cuadro 27.	Lugares de compra	107
Cuadro 28.	Supermercados de preferencia	108
Cuadro 29.	Aceptación de la población por un producto regional	109
Cuadro 30.	Aceptación de un nuevo producto en el mercado	109
Cuadro 31.	Aceptación de un nuevo producto en el mercado por estratos	110
Cuadro 32.	Producto nuevo de mayor aceptación	111
Cuadro 33.	Producto nuevo de mayor aceptación por estratos	111
Cuadro 34.	Ejemplo de conversión	113
Cuadro 35.	Consumo mensual para cada estrato	114
Cuadro 36.	Consumo mensual y anual para cada línea de producto	115
Cuadro 37.	Unidades vendidas en cada presentación	115
Cuadro 38.	Aceptación de una marca regional para cada una de las líneas	115

Cuadro 39.	Oferta proyectada	116
Cuadro 40.	Porcentaje de participación de la oferta	116
Cuadro 41.	Primer año de producción	121
Cuadro 42.	Criterios de localización para la ubicación de la planta	122
Cuadro 43.	Materia prima e insumos	123
Cuadro 44.	Materias primas con alto porcentaje de nitrógeno	124
Cuadro 45.	Subproductos industriales y de la actividad pecuaria y agrícola	124
Cuadro 46.	Formulación del compost	130
Cuadro 47.	Cronograma de cultivo	144
Cuadro 48.	Temperaturas y tiempos para prueba de Guayacol	177
Cuadro 49.	Variación de peso para champiñón en fresco (promedio)	179
Cuadro 50.	Variación de pH champiñones en fresco	181
Cuadro 51.	Análisis sensorial champiñones en fresco	185
Cuadro 52.	Ensayos para la elaboración champiñones en conserva	193
Cuadro 53.	Resultados de densidad	196
Cuadro 54.	Resultados de pH	198
Cuadro 55.	Análisis de resultados de pH y densidad	199
Cuadro 56.	Resultados microbiológicos	200
Cuadro 57.	Factores para el análisis sensorial de champiñones en conserva	201
Cuadro 58.	Análisis sensorial champiñones en conserva	201
Cuadro 59.	Requisitos microbiológicos	207
Cuadro 60.	Ensayos para determinar la formulación salsa de champiñón	210
Cuadro 61.	Resultados fisicoquímicos para salsa de champiñón (promedio)	213
Cuadro 62.	Resultados de pH	215
Cuadro 63.	Análisis de resultados de pH y densidad	215
Cuadro 64.	Promedio análisis sensorial salsa de champiñón	217
Cuadro 65.	Características organolépticas de una salsa	219
Cuadro 66.	Preservativos permitidos para salsas	219
Cuadro 67.	Metales tóxicos permitidos	220
Cuadro 68.	Requisitos microbiológicos para las salsas	220
Cuadro 69.	Determinación de áreas	228
Cuadro 70.	Inversiones en terreno y obras físicas	238
Cuadro 71.	Inversión en maquinaria y equipo	239
Cuadro 72.	Inversión en muebles y enseres	239
Cuadro 73.	Inversión en equipos de oficina	240
Cuadro 74.	Inversión en seguridad industrial	240
Cuadro 75.	Gastos preoperativos	240
Cuadro 76.	Costos mano de obra directa	241
Cuadro 77.	Apropiaciones mano de obra directa	242
Cuadro 78.	Costos mano de obra indirecta	242
Cuadro 79.	Apropiaciones mano de obra indirecta	242
Cuadro 80.	Total costos mano de obra	242
Cuadro 81.	Total apropiaciones de mano de obra	243

Cuadro 82.	Nómina total	243
Cuadro 83.	Materiales directos	243
Cuadro 84.	Materiales indirectos	244
Cuadro 85.	Capital de trabajo	244
Cuadro 86.	Presupuesto inversiones	245
Cuadro 87.	Costos de administración	245
Cuadro 88.	Costos de ventas	245
Cuadro 89.	Depreciaciones	246
Cuadro 90.	Costos totales	248
Cuadro 91.	Costos totales por producto	249
Cuadro 92.	Costos por unidad	249
Cuadro 93.	Precio de venta	249
Cuadro 94.	Oferta proyectada	249
Cuadro 95.	Ingresos anuales	250
Cuadro 96.	Punto de equilibrio fresco	250
Cuadro 97.	Punto de equilibrio conserva	251
Cuadro 98.	Flujo neto de fondos sin financiación	253
Cuadro 99.	Balance general sin financiación	254
Cuadro 100.	VPN sin financiación	255
Cuadro 101.	Aporte de socios	256
Cuadro 102.	Inversión con financiación	257
Cuadro 103.	Amortización del crédito	257
Cuadro 104.	Flujo neto de fondos con financiación	258
Cuadro 105.	Balance general con financiación	259
Cuadro 106.	TMAR mixta	260
Cuadro 107.	VPN con financiación	260
Cuadro 108.	Inversión en pesos sombra	262
Cuadro 109.	Costos de producción sombra	263
Cuadro 110.	Egresos sombra	264
Cuadro 111.	Ingresos en pesos sombra champiñón en fresco	264
Cuadro 112.	Ingresos en pesos sombra champiñón en conserva	265
Cuadro 113.	Total ingresos en pesos sombra	265
Cuadro 114.	Flujo neto efectivo social	265
Cuadro 115.	Costos mano de obra directa para nómina	275
Cuadro 116.	Apropiaciones mano de obra directa para nómina	275
Cuadro 117.	Costos mano de obra indirecta para nómina	276
Cuadro 118.	Apropiaciones mano de obra indirecta para nómina	276
Cuadro 119.	Total costos mano de obra para nómina	276
Cuadro 120.	Total apropiaciones mano de obra para nómina	277
Cuadro 121.	Nómina total	277
Cuadro 122.	Matriz impacto ambiental en el proceso productivo del champiñón	284

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mapa vectorial red vial local y regional	51
Figura 2. Formas de sombreros	63
Figura 3. Márgenes	64
Figura 4. Tipos de himenio	65
Figura 5. Laminillas del champiñón	66
Figura 6. Tipos de pie	66
Figura 7. Tipos de anillo	66
Figura 8. Tipos de volva	66
Figura 9. Principales países productores de champiñón – 2002	77
Figura 10. Consumo per cápita de champiñón	78
Figura 11. Principales países exportadores de champiñón – 2001	79
Figura 12. Principales países importadores de champiñón – 2001	79
Figura 13. Índice de priorización de mercados	80
Figura 14. Champiñones en fresco	91
Figura 15. Champiñones en conserva	93
Figura 16. Consumo de champiñón estratos 3, 4, 5 y 6	100
Figura 17. Consumo de champiñones en Pasto por estratos	101
Figura 18. Promedio causas de no consumo estratos 3, 4, 5, 6	102
Figura 19. Causas de no consumo por estratos	103
Figura 20. Promedio presentaciones de mayor aceptación	104
Figura 21. Presentación de mayor aceptación por estratos	105
Figura 22. Frecuencia de consumo	105
Figura 23. Marcas más conocidas en el mercado	106
Figura 24. Lugares de compra	107
Figura 25. Supermercados de preferencia	108
Figura 26. Aceptación de la población por un producto regional	109
Figura 27. Aceptación de un nuevo producto en el mercado	110
Figura 28. Aceptación de un nuevo producto en el mercado por Estratos	110
Figura 29. Producto nuevo de mayor aceptación	111
Figura 30. Producto nuevo de mayor aceptación por estratos	112
Figura 31. Sistema americano	125
Figura 32. Instalaciones actuales de la empresa	126
Figura 33. Dispersamiento de las pacas de tamo	130
Figura 34. Formación del cordón	131
Figura 35. Temperatura del compost volteado	133
Figura 36. Desinfección de cámaras	134
Figura 37. Caldera	135
Figura 38. Revisión de temperatura	137
Figura 39. Compactación del compost	137
Figura 40. Invasión del micelio	138
Figura 41. Primeros brotes	141
Figura 42. Cosecha	141

Figura 43.	Desarrollo de un champiñón	142
Figura 44.	Champiñones abiertos y cerrados	143
Figura 45.	Recolección	144
Figura 46.	Flujograma del proceso de cultivo	149
Figura 47.	Presentación final champiñones en fresco	151
Figura 48.	Flujograma del proceso para champiñones en fresco	152
Figura 49.	Presentación final champiñón en conserva	157
Figura 50.	Flujograma del proceso champiñón en conserva	158
Figura 51.	Presentación final salsa de champiñón	162
Figura 52.	Flujograma del proceso salsa de champiñón	163
Figura 53.	Diagrama de proceso para cultivo de champiñones	165
Figura 54.	Diagrama de flujo para cultivo de champiñones	168
Figura 55.	Diagrama de proceso para champiñón en fresco	169
Figura 56.	Diagrama de flujo para champiñón en fresco	171
Figura 57.	Diagrama de proceso para champiñón en conserva	172
Figura 58.	Diagrama de flujo para champiñón en conserva	175
Figura 59.	Variación de peso para champiñones en fresco	180
Figura 60.	Variación de pH champiñones en fresco	180
Figura 61.	Día 0 bandejas para los tres tratamientos	187
Figura 62.	Día 4 (ambiente: izquierdo; refrigeración: centro; congelación: derecho)	187
Figura 63.	Día 4 crecimiento de moho y los hongos se abren (ambiente)	187
Figura 64.	Día 4 champiñones cortados (ambiente, refrigeración, congelación)	188
Figura 65.	Día 8 (ambiente: izquierdo; refrigeración: centro; congelación: derecho)	188
Figura 66.	Día 8 descomposición del champiñón al ambiente	189
Figura 67.	Día 12 descomposición canastillas al ambiente	189
Figura 68.	Día 16 producto refrigerado	190
Figura 69.	Día 16 producto congelado	190
Figura 70.	Día 20 producto refrigerado en proceso de descomposición	190
Figura 71.	Diagrama de Pareto para densidad	194
Figura 72.	Superficie de respuesta estimada para densidad	195
Figura 73.	Efectos principales para densidad	195
Figura 74.	Diagrama de cajas y bigotes para densidad	196
Figura 75.	Diagrama de Pareto para pH	197
Figura 76.	Superficie de respuesta estimada para pH	197
Figura 77.	Diagrama de cajas y bigotes para pH	198
Figura 78.	Tapa con botón de seguridad	199
Figura 79.	Diagrama de Pareto para °BRIX	211
Figura 80.	Superficie de respuesta estimada para °BRIX	211
Figura 81.	Efectos principales para °Brix	212
Figura 82.	Diagrama de cajas y bigotes °BRIX	212
Figura 83.	Diagrama de Pareto para pH	213
Figura 84.	Superficie de respuesta estimada para pH	214

Figura 85.	Diagrama de cajas y bigotes para pH	214
Figura 86.	Panel de catación	217
Figura 87.	Productos CHAMPIÑONES MONTEBLANCO	220
Figura 88.	Punto de equilibrio fresco	251
Figura 89.	Punto de equilibrio conserva	252
Figura 90.	Organigrama Empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO	270

ANEXOS

ANEXO A.	Licencias sanitarias y de funcionamiento de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO	291
ANEXO B.	NTC 940, 940 -2, 940 – 3 concerniente a champiñones frescos	294
ANEXO C.	NTC 932 concerniente a champiñones en conserva	298
ANEXO D.	Etiqueta	300
ANEXO E.	Análisis microbiológico	303
ANEXO F.	Encuesta	305
ANEXO G.	Especificaciones de maquinaria	307
ANEXO H.	Distribución de la planta	310

GLOSARIO

ACTIVIDAD ACUOSA (Aw): es la cantidad de agua disponible en un alimento necesaria para el crecimiento y proliferación de microorganismos.

AGUAS RESIDUALES: agua que contiene material disuelto y en suspensión, luego de ser usada por una comunidad o industria.

ALIMENTO: todo producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta al organismo los nutrientes y energía necesario para el desarrollo de los procesos biológicos. Quedan incluidas en la presente definición las bebidas no alcohólicas, y aquellas sustancias con que sazonan algunos comestibles y que se conocen con el nombre genérico de especia.

ALIMENTO PERECEDERO: alimento que, en razón de su composición, características físico y biológicas, pueda experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado y que, por lo tanto, exige condiciones especiales de proceso, conservación, almacenamiento, transporte y expendio.

AMBIENTE: cualquier área interna o externa delimitada físicamente que forma parte del establecimiento destinado a la fabricación, al procesamiento, a la preparación, al envase, almacenamiento y expendio de alimentos.

AMBIENTE AEROBIO: proceso que requiere o no es destruido por la presencia de oxígeno.

AMBIENTE ANAEROBIO: proceso desarrollado en ausencia de oxígeno molecular.

AUTOCLAVE: aparato utilizado para la esterilización empleando vapor. En éste se pueden alcanzar temperaturas superiores a la de ebullición del agua (100 °C) con el beneficio de acortar los tiempos de tratamiento y poder destruir microorganismos muy resistentes al calentamiento.

BACTERIAS: grupo de organismos microscópicos unicelulares rígidos, carentes de clorofila, que desempeñan una serie de procesos de tratamiento que incluyen oxidación biológica, fermentaciones, digestión, nitrificación y desnitrificación. Las bacterias constan de una sola célula. La mayoría de las bacterias utilizan materia orgánica como alimento y producen residuos, como resultado de sus procesos vitales.

BACTERIAS MESÓFILAS: un grupo de bacterias que se desarrollan en temperaturas que oscilan entre los 20 y los 45 °C (Temperatura media).

BACTERIAS PSICRÓFILAS: grupo de bacterias que se desarrollan en temperaturas por debajo de los 20 °C (Temperatura fría).

BACTERIAS TERMÓFILAS: grupo de bacterias que se desarrollan en temperaturas superiores a los 45 °C (Temperatura alta).

BAÑO MARÍA: método de calentamiento de los productos, que consiste en introducirlos en agua caliente.

BENZOATO DE SODIO: agente conservante, su presentación es de color blanco cristalino o granular, se disuelve fácilmente en agua formando un líquido pálido claro.

BIODEGRADACIÓN: degradación de la materia orgánica por medio de bacterias, hasta llegar a formas más estables que no provoquen problemas ni malos olores.

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTRA BPM: conjunto de normas y actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su uso.

CÁMARA: compartimiento con paredes, empleado para un propósito específico.

COLIFORMES: bacterias gram negativas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 o 37 °C (Coliformes totales). El grupo coliforme de organismos es un indicador bacteriano de la contaminación. Este grupo habita principalmente en el intestino de los seres humanos. Los coliformes pueden encontrarse también en el intestino de otros animales de sangre caliente, en plantas, suelo, aire y medio acuático. Se utilizan como indicadores de contaminación biológica.

CONCENTRACIÓN: denominase concentración de una sustancia, elemento o compuesto en un líquido, la relación existente entre su peso y el volumen del líquido que lo contiene.

CONSERVA: alimento que debido a su tratamiento y gracias a su envase hermético se mantiene apto para ser consumido durante mucho tiempo.

CONTAMINACIÓN: la presencia de microorganismos, virus y/o parásitos, sustancias extrañas o deletéreas de origen mineral, orgánico o biológico, sustancias radioactivas y/o sustancias tóxicas en cantidades superiores a las permitidas por las normas vigentes, o que se presuman nocivas para la salud.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO ó BOD): indica la cantidad de oxígeno requerido por los microorganismos aerobios en su respiración, para consumir o degradar la materia orgánica en condiciones controladas de temperatura y tiempo.

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO): medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y altas temperaturas.

DESARENADORES: cámara diseñada para permitir la separación gravitacional de sólidos minerales (arena).

DESCOMPOSICIÓN: alteración de las características o cualidades de los productos por acción de diferentes agentes como el calor, la luz y los microbios.

DESECHOS INDUSTRIALES: desechos líquidos de la manufactura de un producto específico. Usualmente son más concentrados y tienen mayores variaciones de caudal que los desechos domésticos.

DESINFECCIÓN: es el tratamiento físico- químico o biológico aplicado a las áreas limpias en contacto con el alimento con el fin de destruir las células vegetativas de los microorganismos que pueden ocasionar riesgos para la salud pública y reducir substancialmente el número de otros microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.

DISEÑO EXPERIMENTAL: conjunto de actividades que permiten realizar ensayos para el logro de un objetivo.

EMBALAJES: los materiales y estructuras que protegen a los alimentos, envasados o no, contra golpes o cualquier otro daño físico durante su almacenamiento y transporte.

EMPAQUE: recipiente formado durante el proceso de llenado o una envoltura, conteniendo del productos u otros recipientes.

ENVASE: recipiente rígido, formado antes del proceso de llenado y generalmente en contacto directo con el producto. Esta destinado a contener el producto hasta su consumo final.

ESCALDADO: etapa de preparación de las materias primas que consiste en someterlas a un calentamiento a temperaturas entre 70 y 100 °C durante uno a diez minutos, con el objeto de completar su limpieza, disminuir su contaminación, inactivar enzimas, ablandarlas, facilitar su arreglo posterior, eliminar gases intercelulares y proporcionarles volumen final.

ESPACIO LIBRE: aquel que se deja en un envase de vidrio o metálico herméticamente cerrado para que su contenido pueda dilatarse durante el tratamiento térmico y pueda alcanzar un vacío adecuado.

EQUIPO: es el conjunto de maquinaria, utensilios, recipientes, tuberías, vajillas y demás accesorios que se empleen en la fabricación, procesamiento, preparación, envase, fraccionamiento, almacenamiento, distribución, transporte, y expendio de alimentos y sus materias primas.

ESTERILIZACIÓN: acción de matar los microbios o gérmenes presentes en un producto determinado. Se puede efectuar por diferentes métodos, por ejemplo: esterilización por medio del calentamiento.

ESTERILIZACIÓN COMERCIAL: tratamiento térmico que libera al producto de formas viables de microorganismos peligrosos para la salud y causantes de descomposición así como aquellos capaces de desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento y distribución.

ETIQUETA: todo rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra forma descriptiva o gráfica ya sea que esté impreso, marcado, grabado, en relieve, hueco, estarcido o adherido al empaque o envase del producto.

HIGIENE DE LOS ALIMENTOS: todas las medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad del alimento en todas las fases, desde su cultivo, producción, elaboración, envasado, transporte y almacenamiento hasta el consumo final;

INSUMO: comprende los ingredientes, envases y empaques de alimentos.

KILOCALORÍA: equivale a mil calorías. Una caloría es la cantidad de calor necesaria para elevar en un °C la temperatura en un gramo de agua.

LIMPIEZA: es el proceso o la operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.

MADUREZ: estado de desarrollo de las frutas y hortalizas en el que han alcanzado su tamaño y características de color, sabor y consistencia apropiadas para ser consumidas.

MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS: todas las operaciones del cultivo y recolección, producción, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y venta de los alimentos.

MANIPULADOR DE ALIMENTOS: corresponde a toda persona que trabaje a cualquier título, aunque sea ocasionalmente, en lugares donde se produzca, manipule, elabore, almacene, distribuya o expendan alimentos;

MARMITA: olla metálica con doble fondo empleada para la cocción de diversos productos.

MATERIA INORGÁNICA: materiales tales como la arena, la sal, el hierro, el calcio y otros minerales que no son descompuestos en cantidades apreciables por acción de los organismos.

MATERIA ORGÁNICA: materia procedente de animales o vegetales. Puede ser consumida en general por bacterias y otros organismos pequeños. Las materias inorgánicas son sustancias químicas de origen mineral que pueden contener carbono

y oxígeno mientras que las materias orgánicas contienen principalmente carbono e hidrógeno junto con otros elementos.

MATERIA PRIMA: son las sustancias naturales o artificiales, elaboradas o no, empleadas por la industria de alimentos para consumo humano.

MATERIA PRIMA ALIMENTARIA: es toda sustancia que para ser utilizada como alimento, precisa de algún tratamiento o transformación de naturaleza química, física o biológica.

MICROORGANISMOS: organismos muy pequeños que solo pueden verse con el microscopio. Algunos utilizan como alimento los residuos contenidos en las aguas fecales extrayéndolos o alterando gran parte de los materiales de desecho.

MUESTRA: número total de unidades de producto provenientes de un lote que representan las características y condiciones del mismo.

NUTRIENTES: sustancias necesarias para el mantenimiento de la vida de plantas y organismos. Principalmente son: carbono, hidrógeno, oxígeno, azufre, nitrógeno y fósforo.

PH: término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Se trata de una medida de la acidez de la disolución. El término (del francés pouvoir hydrogène, 'poder del hidrógeno') se define como el logaritmo de la concentración de iones hidrógeno, H^+ , cambiado de signo:

$$pH = -\log [H^+]$$

Donde $[H^+]$ es la concentración de iones hidrógeno en moles por litro. Debido a que los iones H^+ se asocian con las moléculas de agua para formar iones hidronio, H_3O^+ el pH también se expresa a menudo en términos de concentración de iones hidronio.

PLAGAS: insectos, roedores, pájaros y otras especies menores capaces de contaminar directa o indirectamente los alimentos.

PLANTA DE TRATAMIENTO (DE AGUA RESIDUAL): conjunto de obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales.

PRETRATAMIENTO: procesos de tratamiento localizados antes del tratamiento primario. Utilización de rejillas, pantallas, dilaceradores y areneros para extraerlos metales, piedras, arenas y materias similares que puedan entorpecer el funcionamiento de la depuradora.

PROCESO: conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de productos.

REJILLAS: barras o perfiles metálicos paralelos colocados a igual distancia en el canal de entrada para detener trapos, piedras y botes.

SEDIMENTACIÓN: proceso de clarificación de las aguas residuales mediante la precipitación de la materia orgánica o la materia putrescible.

TIR: tasa de interés que devengan los dineros que permanecen invertidos en un proyecto y es la medida mas adecuada de su rentabilidad.

TRATAMIENTO PRIMARIO: tratamiento en el que se remueve una porción de los sólidos suspendidos y de la materia orgánica del agua residual. Esta remoción normalmente es realizada por operaciones físicas: como la sedimentación. El efluente del tratamiento primario usualmente contiene alto contenido demateria orgánica y una relativamente alta DBO.

TRATAMIENTO SECUNDARIO: es aquel directamente encargado de la remoción de la materia orgánica y los sólidos suspendidos.

TRATAMIENTO TÉRMICO: método físico que consiste en someter a una fuente de calor suficiente por un tiempo apropiado, envases herméticamente cerrados para destruir o inactivar todos los microorganismos nocivos.

UTENSILIOS: los elementos de uso manual y corriente en la industria alimentaria y establecimientos de alimentos así como los enseres de cocina y la vajilla, cubiertos y cristalería de uso doméstico.

VPN: valor monetario resultante de la diferencia entre el valor presente de los ingresos y egresos de un proyecto a una tasa de interés determinada.

RESUMEN

El Estudio de Factibilidad para el Acondicionamiento e Industrialización del Champiñón (*Agaricus Bisporus*), producido a partir del tamo y desechos orgánicos en la microempresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO ubicada en la vereda El Cebadal, Municipio de Tangua Nariño, plantea una serie de alternativas para desarrollarse como solución a una problemática detectada en las áreas de producción, comercialización, tecnología, problemática ambiental, de inversión, de uso de espacios, instalaciones y equipos; entre otras, que conllevaron a la paralización de la producción de la empresa.

Con la realización de estudios como el análisis del área de localización, el análisis de mercado, ingeniería del proyecto, el estudio financiero, el económico, el social y el ambiental, se pudo determinar la producción y disponibilidad de materia prima, la demanda y la oferta del producto en sus diferentes líneas, el tamaño y localización de la planta, la cual estará en capacidad de producir 66.096 kg anuales de champiñón y se aprovechará el 50% de ésta para el primer año produciendo 83.124 unidades en canastillas de 250 g de peso neto de champiñón al año para el producto en fresco y 84.394 unidades de envases de vidrio de 250 g neto y 145 g de peso drenado de champiñón en conserva al año, incrementando su producción en un 10% anual; la empresa estará ubicada en la Vereda El Cebadal Municipio de Tangua Nariño, la cual será construida, sobre un área de 3.200 m².

El estudio de ingeniería por medio de una serie de ensayos experimentales basados en métodos estadísticos pudo establecer el mejor proceso de conservación para el producto en fresco; además determinó la formulación óptima para la salmuera a utilizar en la elaboración del producto en conserva. Paralelamente se realizó una investigación para medir la aceptación de un producto innovador y determinar también la formulación y los procesos para su elaboración.

El estudio financiero determinó que la inversión inicial del proyecto es de \$146.556.901 millones de pesos. El precio de venta para supermercados del producto en fresco es de \$1.612,13; y \$2.567,20 para el producto en conserva.

El estudio económico determinó que el punto de equilibrio es de 46.037 unidades al año del producto en fresco y 36.164 unidades al año en envasado. Se determinó que el proyecto es factible con o sin financiación de acuerdo al análisis del VPN y TIR y su inversión se recupera al tercer y cuarto año respectivamente; además la relación costo-beneficio determina que el proyecto es sostenible y en general económicamente rentable, el cuál tendrá un bajo impacto ambiental y una buena utilización de todos los recursos y residuos.

ABSTRACT

The study of the practicability to adapt and industrialize the mushrooms (*Agarius Bisporus*) produced from grain dust and discarded organics in the micro-enterprise CHAMPIÑONES MONTEBLANCO placed in the path named Cebadal, Tangua Municipium, Nariño establishes a variety of alternatives to be developed as a way to solve a problematic found in the microenterprise CHAMPIÑONES MONTEBLANCO in the areas of production, marketing, technology, environmental problems, investing, uses of areas, instalments and equipments and so that conduct to paralyze the enterprise production.

With the help of studies such as: area location analysis; marketing analysis; engineering project; financial, economical, social and environmental studies brought to discern the production of the raw material the supply and demand of the product in different presentations, the size, the building location which will be able to produce 66.096 kilograms of mushrooms annually, and it will be used the 50% of this production for the the first year producing 83.124 units of 250 grams of pure weight of mushrooms every year for the fresh ones 84.394 units of 145 grams of drained mushrooms to can every year; increasing its production in 10% annually. The enterprise will be built in the Path Cebadal, Tangua municipality, Nariño in an area of 3.200 m².

The engineering studies of a variety of experimental tests based on statistic methods could establish the best preserving process for the fresh good; besides it determined the optimum brine formula to use in the manufacturing of the canned goods. At the same time, it was made an investigation of the innovated product to measure the acceptability as well as the formulation and manufacturing processes.

The financial study established that the initial investment of the project has to be of 146.556.901 Colombian million pesos. The selling price for the supermarket of the fresh product in the 41.612,13 Colombian pesos and 42.567,20 for the canned good.

The economical study established that the annually breaking point is the 46.037 units of fresh goods and 36.164 units of canned goods. Also it was established that the project could go on with or without any kind of financial support according to the VPN and TIR analysis and its investment could be easily recovered in the third or fourth year respectively; besides the relation expenses benefit established that the project is supportable and in general terms economical profitable. Also, it will have a low environmental impact and it will have a good use of the available services and remainders.

INTRODUCCION

En el área agropecuaria el objetivo general es integrar al sector rural mediante una política que busca proveer condiciones para un desarrollo competitivo, equitativo y sostenible del campo, en su diversidad y complejidad. Esto por medio de unos componentes como son: las cadenas productivas, el desarrollo rural y el cambio institucional.

La visión tradicional de la agricultura ha sido superada por los procesos económicos y sociales del contexto actual. El sector agropecuario está integrado no solo a multitud de procesos agroindustriales, sino también a los mercados, a los servicios y a la sociedad.

En éste sentido el sistema agroindustrial puede definirse como el conjunto de relaciones socioeconómicas que inciden de un modo directo en los procesos de producción primaria, transformación, acopio, distribución, comercialización y consumo de los productos agropecuarios frescos o procesados.

Dicho sistema esta claramente visualizado en el cultivo comercial del champiñón, donde pueden interactuar cada uno de los procesos anteriormente mencionados.

Consecuente con la tarea que le compete a la Universidad de formar el recurso humano para enfrentar el nuevo reto que plantea el modelo económico de apertura, en el caso del sector agropecuario y específicamente en el área de la agroindustria rural, se definió la idea de llevar a cabo este proyecto.

Indudablemente la agroindustria incide en todos los procesos agropecuarios desde la producción primaria hasta la comercialización de los productos, razón por la cual es importante su contribución a la solución de problemas en las mencionadas áreas.

Así mismo, el proyecto pretende dar a conocer lo referente a las bases fundamentales en la cadena de producción-comercialización del Champiñón y los instrumentos técnicos y financieros que permitan tomar decisiones en el campo de la agroindustria rural. Además, precisar los principales problemas de la empresa objeto de estudio y plantear soluciones; aplicar los principios técnicos del proceso agroindustrial y aprovechamiento de subproductos con la utilización de tecnologías ambientalmente sanas; también se identificará, formulará y evaluará económica, financiera y socialmente este proyecto de carácter agroindustrial.

Por otro lado se pretende adecuar la tecnología necesaria para evitar pérdidas postcosecha en el almacenamiento, empaque, transporte y mejoramiento de los procesos de conservación y transformación del champiñón con un mínimo costo y aumento de eficiencia, así como utilizar adecuadamente los residuos del proceso tecnológico para evitar contaminación ambiental y disminuir costos sociales.

Finalmente, determinar si el producto tiene posibilidades comerciales, cuales serían sus posibles precios y a través de que canales podrá hacerse llegar a los consumidores.

Siguiendo este análisis en la forma mas exhaustiva posible se tendrá una buena certeza de que la selección inicial que se ha efectuado sobre este proyecto va a ser exitosa.

1. DEFINICION DEL PROBLEMA

En el sector económico primario, dedicado a la producción agrícola, forestal, pecuaria, pesquera e hidrobiológica de Nariño, se encuentran vinculados 870.000 campesinos, 57% de la población total del departamento; de éstos, el 95% son minifundistas que poseen terrenos de topografía quebrada lo cual dificulta la mecanización, poseen un bajo nivel tecnológico y altos costos de producción. Este sector presenta una producción primaria extractiva (siembra, cosecha y venta en las plazas de mercado), cero valor agregado (a excepción de caña, café, palma y el 10% de la producción de leche), cero desarrollo agroindustrial, y en consecuencia no se manejan cadenas productivas.

Los anteriores factores además de otros, ocasionan un creciente nivel de desempleo, subempleo e informalidad y deterioro del ingreso per cápita por encima del nivel promedio nacional como consecuencia de una débil estructura productiva golpeada gravemente por la apertura económica, la baja competitividad de la economía regional primaria y la persistencia en la desarticulación del proceso educativo con formación empresarial frente a los requerimientos del desarrollo.

Por esto muchas de las microempresas que incursionan en el sector industrial fracasan, debido a la mala administración, la falta de asesoría y el mal manejo de los recursos. Este es el caso de la empresa “ CHAMPIÑONES MONTEBLANCO”, dedicada a la producción de champiñón (*Agaricus Bisporus*) en fresco, la cual es una microempresa que en sus inicios alcanzó una buena rentabilidad, puesto que el mercado de este producto en la ciudad de Pasto es bastante amplio; sin embargo en la actualidad esta microempresa ha paralizado su producción de manera significativa y deteriorado considerablemente tanto sus instalaciones como sus equipos; todo esto a causa de la ineficiente administración, puesto que no se realizó el adecuado control interno y financieramente no tuvo la suficiente organización que requiere una empresa de este tipo. Por otro lado la artesanal forma de cultivo y producción llevó a que el producto en mención no obtuviera las características de calidad requeridas para competir en un mercado tan exigente que requiere entre otras cosas, la estandarización tanto de los procesos como del producto. A esto se le sumó la carente visión empresarial y la deficiente gestión en el proceso de mercadeo ya que incluso los distribuidores y consumidores debían acudir hasta el productor para solicitar con anticipación algún volumen de hongos comestibles, que en razón de la reducida producción no podían ser atendidos ni en el mínimo de sus requerimientos.

Por otro lado, teniendo en cuenta al tamo como subproducto principal del trigo y como indispensable insumo en la producción de champiñón, es necesario conocer la problemática del mismo en nuestro contexto regional, ya que el Departamento de Nariño fue el principal productor de trigo en Colombia con 56.045 toneladas en 23.845 hectáreas con un rendimiento promedio de 2.4 toneladas por hectárea durante el año agrícola de 1.998 con relación al país, donde se cultivaron 52.580 hectáreas con una producción de 120.653 toneladas y un rendimiento promedio 2.3

ton / hectárea. De toda esta producción aproximadamente el 30% se desperdicia en tamo, el cual, generalmente, se arroja a basureros, o se quema con abono, causando contaminación; un mínimo de este porcentaje es el que se usa para la producción de artesanías y otros subproductos.¹

De igual manera, por las precarias condiciones por las que atraviesa el sector agrícola en Nariño, éste ha ido cediendo espacio económico a la producción avícola. Sin embargo, este sector se ve permanentemente amenazado por la falta de una economía de escala que involucra su cadena productiva como es el aprovechamiento de los desechos orgánicos que se generan en este sector.

La avicultura se la realiza de una forma intensiva, pero los desechos orgánicos no son aprovechados correctamente. Además, un alto costo de insumos es desfavorable en cuanto a los bajos precios de venta debido a la intermediación especulativa, teniendo, por lo tanto, una baja rentabilidad en la producción avícola siendo indispensable buscar mercados para la comercialización de los desechos orgánicos como es la gallinaza, el cual es otro de los insumos indispensables en la producción del champiñón.

¹ Secretaría de Agricultura. Consolidado Agropecuario. Departamento de Nariño : S.N., 1997. p. 45

2. JUSTIFICACIÓN

El hombre por naturaleza necesita ser y sentirse útil, innovador, creador, generador. Esta necesidad lo hace buscar dentro de si mismo, qué hacer. En esta búsqueda es entonces donde comienza a analizarse las probabilidades y posibilidades que se tienen para lograr "eso" que se procura emprender. De esta manera nace la idea de este proyecto que pretende dar una alternativa de producción para beneficio propio y de terceros, amortiguando así la situación actual de desempleo en nuestro Departamento. Por esto el proyecto surge como respuesta a una idea que busca, ya sea la solución de un problema (reemplazo de tecnología obsoleta, abandono de una línea de productos) o la forma para aprovechar una oportunidad de negocio, que por lo general corresponde a la solución de un problema de terceros (demanda insatisfecha de algún producto, sustitución de importaciones de productos que se encarecen por el flete y la distribución en la región y sus intermediaciones).

En el país y en mayor grado en el departamento, este cultivo sigue siendo un tanto desconocido sobre todo lo concerniente a su producción comercial a consecuencia de la falta de información, difusión y promoción, mientras que en países europeos este cultivo ha llegado a constituir empresas enormes con avances tecnológicos verdaderamente impresionantes, siendo actualmente Holanda el país vanguardista tanto en la producción como en la transferencia de tecnología a muchos países.

El hecho de que en el Departamento de Nariño este renglón no haya sido debidamente explotado, conlleva a que exista una demanda insatisfecha y que la oferta de este producto se dé casi en su totalidad tanto a través de la importación nacional como del extranjero, situación que favorece a la microempresa en cuestión.

Además, el champiñón ya no es considerado únicamente como una golosina, sino como un importante vegetal que se ha hecho tan fundamental económicamente como cualquier otro cultivo hortofrutícola o vegetal. El champiñón es uno de los pocos productos que virtualmente no producen desperdicios, pero que tienen que ser vendidos y preparados al poco tiempo de recogerse. No obstante, si no se comercializan en estado fresco, pueden envasarse, enlatarse, deshidratarse o congelarse. Todas éstas son las actuales enormes posibilidades del champiñón como alimento y producto de conserva.

Teniendo como base lo anterior y conociendo el estado actual en lo referente al desperdicio de los subproductos como el tamo y la gallinaza, se está dando solución a un problema ambiental, puesto que el trato no adecuado de éstos puede ocasionar un alto grado de contaminación. Además, la mezcla de estos subproductos cumple una excelente función orgánica con la cual se puede producir un magnífico sustrato para la producción de champiñones comestibles con un alto contenido proteico, mineral y vitamínico. Por esta razón con este proyecto se da una alternativa de comercialización a esos desechos orgánicos generados en la producción avícola y

agropecuaria con lo cual se da una alternativa para el mejoramiento de los ingresos de los explotadores de estos sectores.

Al analizar la problemática general, particular y específica de la actividad económica relacionada con la producción-distribución de champiñones, suponemos que en las actuales condiciones del desarrollo socioeconómico de nuestra región y sus inmediaciones hay mucha viabilidad de acondicionar y poner rápidamente en marcha la planta productora y procesadora de Champiñones la cual contará con una determinada rentabilidad y organización.

Por esto el proyecto destaca esta actividad como una excelente opción de inversión, pretendiendo sacar de la parcial paralización de que ha sido objeto la microempresa “CHAMPIÑONES MONTEBLANCO”. Analizando todas estas posibilidades y de igual manera conociendo la capacidad de producción que podría tener dicha planta, el proyecto pretende explotar al máximo todas las oportunidades que se puedan encontrar en este medio, puesto que una de las mayores ventajas es que ya se cuenta con algunas instalaciones que aunque en mal estado pueden ser reacondicionadas para la consecución del proyecto y además con equipos que no están siendo aprovechados en su totalidad, lo cual junto con la gran oportunidad de crear agroindustria, conllevan al enorme interés en la ejecución de este proyecto.

Con el desarrollo del proyecto se pretende posibilitar la creación de agroindustrias rurales como una solución al problema de la comercialización de productos agropecuarios, además de servir a los integrantes como una opción de fuente de trabajo directa. Este proyecto también incluye un beneficio social, puesto que es también una fuente de trabajo indirecta para terceros, que fomenta un mejoramiento en la calidad de vida, sin contar la generación de ingresos para el Departamento.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad para la reactivación del proceso de producción que desarrolla la empresa “CHAMPIÑONES MONTEBLANCO” para el cultivo de champiñón (*Agaricus Bisporus*), e implementar procesos para la producción y comercialización de este producto en las presentaciones de fresco y envasado.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar un diagnóstico socioeconómico de la región objeto del proyecto.
- Realizar un estudio de mercado que determine tanto el mercado actual como el potencial del producto.
- Concretar el tamaño y localización del proyecto.
- Desarrollar un estudio técnico de ingeniería para implementar los procesos tanto en la elaboración del producto en las presentaciones de fresco y envasado, como en el manejo de subproductos teniendo en cuenta cada una de las operaciones unitarias.
- Determinar la disponibilidad de materias primas para el funcionamiento de la planta.
- Determinar la tecnología y mecanismos más apropiados para la producción, y mercadeo del champiñón.
- Determinar la disponibilidad de maquinaria, equipos e insumos para la implementación y reactivación de la planta.
- Realizar tanto el estudio económico como el administrativo del proyecto con el fin de encontrar la viabilidad de este.
- Realizar la evaluación económica, social, ambiental y financiera del proyecto.
- Paralelamente se realizará un trabajo de investigación acerca de un producto innovador, que contemple un diseño experimental que determine la formulación apropiada y que cumpla las funciones y normas para un producto de este tipo.

4. DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO

El municipio de Tangua se encuentra ubicado a 28 km al sur occidente de la capital del Departamento de Nariño, cuenta con un área de 239 km².

En cuanto a su fundación existen dos versiones la indígena y la oficial, la primera por Francisco Puchana, en la época colonial, obedeciendo a la necesidad de la tribu que por instinto de conservación y defensa se consagro formando un caserío pajizo. La segunda se da en el año de 1840 por los señores Juan Dorado, Laureano Guerrero y Álvaro Guerrero.

Desde su fundación hasta 1864, fue un Corregimiento del municipio de Yacuanquer, cuando por ordenanza 103 de 1864 emanada por la Asamblea del Cauca, se establece como nuevo municipio de Colombia.

4.1 ANALISIS MACROECONOMICO

4.1.1 La economía nacional y el contexto regional. El grado de desarrollo que ha alcanzado la estructura económica de Colombia permite catalogarlo como semi-industrializado con marcada tendencia a la terciarización de la economía, acentuadas manifestaciones especulativas y presencia marcada de capital proveniente de la producción, transformación y comercialización de cultivos ilícitos.

Según Romero², frente al comercio internacional Colombia aparece como un país monoexportador de productos provenientes del sector primario e importador de bienes de capital y de bienes intermedios, razón por la cual la economía colombiana es vulnerable a las oscilaciones de la oferta, demanda y precios de los bienes primarios cuyos mercados son controlados por empresas transnacionales basadas en el poder de mercado. Además la dependencia de las exportaciones de los bienes primarios produce serias distorsiones en la estructura económica del país, pues en épocas de bonanza como resultado del incremento de los precios internos se desestimula la industria local mediante el aumento de las importaciones de bienes producidos en el mercado internacional o de otros que podrían ser sustituidos, al contrario, en épocas de recesión, cuando se reducen las reservas internacionales como resultado del deterioro de los precios de nuestros productos en los mercados internacionales, la industria nacional no está en capacidad de reaccionar a tiempo para sustituir las exportaciones primarias y las exportaciones de bienes de capital e intermedios.

De lo anterior se deduce que Colombia en su formación social se caracteriza por tener relaciones sociales de producción predominantemente capitalistas, pero estructuralmente deformadas en las que persisten formas atrasadas de producción como la economía campesina, la aparcería y la medianía, sectores rezagados en

² ROMERO, Alberto. Contexto Socioeconómico Nacional. Bogotá : S.N., 1997. p. 106

tecnología y desarticulados del mercado, fuerza de trabajo con bajos conocimientos tecnológicos y científicos, sectores económicos incapaces de absorber la creciente oferta de empleo y por ende el alto posicionamiento del empleo informal que concentra cerca del 40% de la población económicamente activa, el incremento en los niveles de empleo disfrazado y subempleo y por lo tanto incremento en los niveles de pobreza.

La estructura económica del departamento de Nariño se inscribe en este contexto por cuanto se caracteriza tradicionalmente por sustentarse en los subsectores agrícolas primarios: agrícola, pecuario, forestal, hidrobiológico y minero, mediante el desarrollo de la economía campesina de subsistencia, constituida aproximadamente por el 90% de las unidades productivas menores de 10 hectáreas correspondientes al 91% de los propietarios y equivalente al 40% de la tierra, como expresión de la presencia de formas atrasadas de producción y el acentuado minifundio que distorsiona el desarrollo del mercado interno y las unidades agrícolas familiares.

No obstante y potencialmente, la economía campesina articulada al desarrollo capitalista del país, puede garantizar la supervivencia de un amplio sector de la población, la existencia de un considerable porcentaje de la producción total (49.9%) con fines mercantiles y encausados a través del crédito con bajas tasas de interés, pueden cumplir una función importante en la generación de alimentos para la población y en la producción de materia prima, así como los volúmenes significativos de producción agropecuaria, forestal, pesquera y minera que puedan impulsar procesos de transformación.

4.2 ANALISIS MICROECONOMICO

4.2.1 Caracterización económica del municipio. Según el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tangua³, en el aspecto económico este municipio se caracteriza por el desempeño de la agricultura y la ganadería, actividades que han pasado de generación en generación en conocimientos y aplicación de los mismos, sin embargo su desarrollo ha ido en detrimento, debido a que los productores no cuentan con los conocimientos modernos y adecuados, ni con los factores de producción tierra, trabajo y capital que les permita desarrollar la actividad en mejores condiciones, como consecuencia obtienen ingresos de subsistencia que no les permite ampliar su campo de acción, predominando pequeñas parcelas en las cuales los campesinos solo cuentan con los recursos para satisfacer sus necesidades familiares y de producción, por lo tanto deben vender su fuerza de trabajo para alcanzar un nivel de ingresos que permita el sostenimiento familiar. Existen además casos de campesinos que logran su estabilidad económica, debido a que cuentan con los recursos necesarios para satisfacer las necesidades familiares y productivas, aunque usualmente con serias limitaciones en capital para modernizar la producción, en niveles tecnológicos, en manejo de las condiciones de mercado, de acceso al crédito y a conocimientos que les impide la adecuada satisfacción de sus necesidades. Un gran número de productores se pueden considerar de

³ Alcaldía Municipal de Tangua. Plan de Ordenamiento Territorial. Tangua : S.N., 1999. p. 10

infrasubsistencia en donde los recursos propios con que cuentan (tierra e instrumentos) no permiten la satisfacción de sus necesidades familiares como tampoco el manejo adecuado de la parcela; estos están obligados a vincularse a actividades productivas fuera de la parcela, vendiendo su fuerza de trabajo. Estos generalmente forman parte de los grupos sociales caracterizados con niveles de pobreza extrema y/o absoluta.

Un producto agrícola que ha recobrado relativa importancia en el municipio es el cultivo de la arveja por cuanto empieza a sustituir los cultivos de trigo y cebada que a raíz de la implementación de las políticas de apertura económica se vieron imposibilitados para competir con aquellos importados tanto en precio como en calidad, de ahí que en la localidad haya disminuido en gran porcentaje el área cultivada de los cultivos tradicionales.

Con referencia al sector pecuario, la actividad que predomina es la ganadería dedicada a la producción de leche existente en áreas tanto de pastos mejorados como tetraploides y naturales principalmente el kikuyo; la raza de ganado predominante para realizar esta actividad es Holstein y sus diferentes cruces. La explotación de especies menores está dedicada a la tenencia de cerdos, aves de postura y engorde, cuyes y conejos los cuales son asistidos por la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA y CORPOTRIGO, quien adelanta programas de tecnificación para la cría e industrialización del cuy. El ganado dedicado a la producción de carne es proveniente del desecho y selección del ganado de leche.

Cuadro 1. Sector agropecuario

Subsector agrícola	Hectáreas cultivadas
Trigo	500
Papa	500
Arveja	700
Cebada	50
Frijol	233
Maíz	213
Pastos de corte	300
Pastos naturales	3.000
Pastos mejorados	350
TOTAL	5.846
Subsector pecuario	Número de cabezas
Ganado Bovino carne	4.100
Ganado Bovino leche	1.200
Porcino	3.450
Aves (postura y engorde)	9.000
TOTAL	17.750

Fuente. Consolidado Agropecuario, Acuícola y Pesquero 1998

4.2.2 Empleo. Para entrar a realizar el análisis de empleo en el municipio de Tangua es necesario observar la tasa de crecimiento de su población. En el siguiente cuadro se visualizan los datos registrados para el año de 1993 y aquellos proyectados para el período 1996 - 2005 de acuerdo con la información suministrada por el DANE.

Los asentamientos con el transcurrir del tiempo tienden a concentrarse en la zona urbana como se puede constatar en el período 1993 - 2003, de donde el 11.90% de la población se ubicaba para el año de 1993 en el casco urbano, mientras que el 88.10% se ubica en el área rural; para el año de 2003 el 15.92% se localizó en el área urbana y el 84.08% en el área rural, lo cual conduce a afirmar que los habitantes del municipio de Tangua muestran una alta preferencia por habitar en la zona urbana, debido probablemente a la creencia de que en la ciudad existen mejores condiciones para satisfacer las necesidades de la población por las diferencias en los niveles de salarios urbanos y rurales y el cambio de vida del campo a la ciudad.

Cuadro 2. Distribución de la población por zona. 1993-2005

Año	Area urbana	%	Area rural	%	Total
1993	1.507	11,90	11.155	88,10	12.662
1996	2.156	13,05	14.371	86,95	16.527
1997	2.275	13,46	14.630	86,54	16.905
1998	2.397	13,87	14.886	86,13	17.283
1999	2.522	14,28	15.142	85,72	17.664
2000	2.649	14,69	15.389	85,31	18.038
2001	2.780	15,10	15.635	84,90	18.415
2002	2.914	15,51	15.878	84,49	18.792
2003	3.051	15,92	16.116	84,08	19.167
2004	3.190	16,32	16.352	83,68	19.542
2005	3.333	16,74	16.583	83,26	19.916

Fuente. DANE. Proyección Censo de 1993.

4.2.3 Sistemas de producción. En el municipio de Tangua se puede hablar del sistema de producción finca, en el que se toma al productor particular considerando su unidad de producción como un todo, es decir, la finca como un sistema agropecuario complejo e integrado, constituido por las actividades de producción y consumo del productor tendientes a obtener un beneficio de la utilización de la tierra a través del desarrollo de cultivos y la cría de vacunos, porcinos y especies menores, mediante el uso de insumos utilizando las tecnologías disponibles bajo ciertas condiciones del medio ambiente.

Predomina la economía campesina que según Schejtman:

Se define como aquel sector de la actividad agropecuaria nacional donde el proceso productivo es desarrollado por unidades de tipo familiar, con el objeto de asegurar, ciclo a ciclo, la reproducción de sus condiciones de vida

y trabajo o, si se prefiere, la reproducción de los productores y de la propia unidad de producción. En general la agricultura campesina la componen propietarios de pequeñas extensiones, arrendatarios, aparceros o amedieros, colonos ocupantes precarios sin título de dominio y asignatarios de reforma agraria. Se excluyen los asalariados permanentes que no tienen tierra⁴.

4.2.4 Transformación. Según el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tangua⁵, el proceso de transformación se refiere a todas aquellas actividades que permiten agregar valor a un producto, bien o insumo para atender la diversificación del consumo o demanda final tales como el lavado, selección, clasificación, conservación y adecuación. Estas actividades no se tienen en cuenta en el municipio de Tangua en la gran mayoría de casos, por lo tanto, se está dejando de lado labores que posibilitan un nivel de ingreso más alto frente a los costos de producción existentes para cada cultivo.

Una actividad que viene retomando procesos de tecnologías es la transformación de la leche en productos líquidos y sólidos siendo representativa la producción de kumis, yogurth, quesos molidos campesinos y de pasta hilada, desarrollada principalmente por la empresa privada.

4.2.5 Comercialización. En esta fase definida como la etapa de proceso productivo en que múltiples agentes económicos realizan labores de acopio, transporte, almacenamiento y clasificación de los productos agropecuarios, insumos y bienes de capital provenientes de otros subsistemas hay una reducción de agentes participantes debido a que las labores transporte, acopio, clasificación, almacenamiento y rotación de inventarios son realizados por personas o firmas que generalmente manejan volúmenes agregados provenientes de múltiples unidades productivas y conforman grupos de poder que afectan a productores y consumidores, apropiándose de gran parte de los excedentes, imponiendo precios incompatibles con los costos de producción como es el caso de los intermediarios en el municipio de Tangua quienes en últimas son quienes ganan la mejor parte en el proceso productivo.

El mercado de consumo final para los principales cultivos de Tangua es Pasto, pero en el proceso incurren una serie de intermediarios provenientes de otros lugares como Yacuanquer, Catambuco, Funes, Pasto, Ipiales que compran alrededor del 90% de la producción, se encargan del acopio y la distribución de los bienes susceptibles de ser consumidos, hasta llegar al consumidor final. Los bienes alimenticios sufren un cambio de dominio con lo que se operan algunas transformaciones que no modifican al bien en su esencia tales como el empaque y la clasificación, actúan como comerciantes a nivel detallista o mayorista.

⁴ SCHEJTMAN, Alejandro. Economía Campesina y Agricultura Empresarial. Primera Edición. México : 1982. p. 115

⁵ Alcaldía Municipal del Municipio de Tangua, Op.cit., p.14

4.3 ANALISIS SOCIAL DEL MUNICIPIO DE TANGUA

4.3.1 Demografía. Para el presente análisis se toma como fuente los estudios realizados por el Departamento Administrativa Nacional de Estadísticas DANE, teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993, según éstas estadísticas el municipio de Tangua, para el año de 2003, cuenta con una población total de 19.167 habitantes de los cuales 16.116 se encuentran ubicados en el área rural, con una participación de 84.08% y 3.051 ubicados en la cabecera municipal, con una participación de 15.92% con respecto al total de la población.

En los estudios sobre la demografía es de suma importancia la localización de la población para el municipio de Tangua. La mayor proporción de la población se concentra en la zona rural. Con respecto a la distribución de la población por veredas y en vista de la existencia de variada información estadística al respecto, se ha tomado la información de vivienda y proyecciones poblacionales disponibles en la oficina de Saneamiento Básico Ambiental del municipio de tal manera que las veredas más pobladas son en su orden: El Cebadal con el 7.24%, Santander con el 4.95%, el Páramo con 4.00% y las Palmas con el 3.73%.

4.3.2 Sector salud. Para la organización y planificación del servicio de salud, el municipio de Tangua cuenta con la Secretaría Municipal de Salud. Para la prestación del servicio en el sector urbano existe un puesto de salud, con el siguiente talento o recurso humano médico y paramédico: dos médicos, un enfermero jefe, dos auxiliares de enfermería, un auxiliar de laboratorio, una bacterióloga, tres personas capacitadas por el personal de salud que conforma el grupo de promoción y prevención y cinco promotoras de salud, además de su respectivo personal administrativo.

En el área rural, existen tres puestos de salud en las Veredas de Santander, San Rafael y Las Palmas, el personal médico lo conforman, un médico, un odontólogo, un bacteriólogo y una enfermera, equipo que realiza atención extramural cada quince días, existen además dos personas permanentes encargadas de los puestos de salud de Las Palmas y Santander; personal administrativo no existe en los puestos de salud.

El Sistema Local de Salud, a través del centro de salud presta los servicios correspondientes al nivel uno, con los siguientes programas: urgencias médicas, consultas odontológicas, consulta de enfermería, consulta médica general, laboratorio clínico, traslado de pacientes terrestre básico, prevención primaria, prevención específica, promoción de salud, consulta extramural, vacunación y salud ambiental.

En el área rural los servicios prestados en los puestos de salud son: prevención primaria, prevención específica y promoción de la salud, además, según información de la Secretaría Municipal de Salud, las promotoras prestan los servicios de inyectología, curaciones, visitas familiares de promoción y prevención, en vacunación aplican y vigilan los tratamientos indicados por el médico y reportes de saneamiento.

Las personas que se encuentran en forma permanente en los puestos de salud, se encargan de la administración del puesto de salud y de los controles de crecimiento y desarrollo.

Para garantizar la ejecución del Plan Obligatorio de Salud, el municipio de Tangua ha contratado el servicio de tres Empresas Promotoras de Salud EPS, CONDOR, UNIMEC y EMSSANAR, con una cobertura en el área urbana y rural así: CONDOR con 725 afiliados, UNIMEC con 1306 afiliados y EMSSANAR con 3457 afiliados. En total son 5488 afiliados, beneficiados a través del SISBEN, lo que implica una cobertura del 31.06% con relación a la población total registrada en el DANE para el año de 1999.

4.3.3 Sector educativo. Según la información suministrada por la Secretaría de Educación del Municipio, para prestar el servicio educativo de educación formal, el municipio de Tangua cuenta con treinta y cuatro (34) escuelas, de las cuales treinta y dos (32) se encuentran ubicadas en el área rural y dos (2) en el área urbana, del total, diez (10) cuentan con el grado cero; 34 con el grado primero, 32 con el grado segundo, 34 con el grado tercero, 33 con el grado cuarto, 28 con el grado quinto, además cuenta con cuatro (4) colegios de los cuales, el Colegio Nacionalizado Misael Pastrana Borrero, responde a la demanda de educación básica, secundaria y educación media en la zona urbana con modalidad académico, los tres restantes se ubican en la Vereda de El Tambor: El Colegio Municipal Alberto Quijano Guerrero modalidad académico, en Santander: El Colegio Departamental José María Navarrete modalidad académico y en el Cebadal: Colegio Municipal Nuestra Señora El Carmen modalidad comercial.

En el municipio de Tangua y a través de un convenio interinstitucional con la Universidad del Valle, se ha establecido un programa de educación abierta y a distancia en la modalidad desescolarizada, con niveles de pregrado y postgrado.

4.4 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

4.4.1 Sistemas de acueducto y alcantarillado. Según la relación presentada por la oficina de saneamiento básico, 1.624 viviendas cuentan con sistemas de acueductos, que representan el 61.19%, 127 viviendas se abastecen de pequeños acueductos, lo que equivale al 4.78%, siendo así, el 65.97% del total de viviendas contarían con este servicio y el 34.03% carecen del mismo. El Cebadal depende directamente del acueducto regional beneficiándose 95 familias en esta región.

La infraestructura existente tanto en acueductos como en alcantarillados en algunos casos han cumplido con su ciclo de vida útil, y además estos sistemas carecen de tecnología apropiada que impiden la prestación de un servicio en forma más equitativa y eficiente, estos aspectos se constituyen en limitantes para elevar el nivel de vida de los habitantes, dado que, por una parte limita la obtención del agua y por otra parte, el agua para el consumo es de baja calidad.

En cuanto al sistema de alcantarillado, 364 viviendas disponen sus excretas a través de letrinas, posos sépticos, tasa sanitaria e inodoros integrales, lo que representa una cobertura 13.71%, en el sector urbano. En el sector rural 771 viviendas disponen sus excretas a través de letrinas, tasas sanitarias y posos sépticos, para una equivalencia del 29.05%. Esta situación implica una cobertura del 42,76% en el municipio y un 57.24% de viviendas que realizan sus necesidades fisiológicas a campo abierto.

En el municipio de Tangua, el recurso agua presenta en balance un considerable nivel de contaminación, fenómeno originado por vertimiento de aguas negras, excrementos de ganado, aguas jabonosas, sustancias agroquímicas derivadas de fungicidas y abonos, desechos de cosechas, sobre las fuentes hídricas del municipio. No obstante su alto grado de contaminación las aguas son utilizadas para el consumo humano y el desarrollo de actividades agropecuarias generado problemas de salud como el parasitismo, la Enfermedad Diarréico Aguda, que incide en la capacidad de trabajo de los habitantes, etc. y limitando el potencial agropecuario de la región .

4.4.2 Saneamiento Básico. El Municipio de Tangua a través de su administración presta el servicio de aseo y recolección de los residuos sólidos del área urbana los que llegan a un volumen aproximado de 10 toneladas diarias, que son arrojados al río Bobo cerca al puente que conduce a la vereda Providencia.

Refiriéndose a la disposición final de las basuras, el impacto ambiental es de alto riesgo para la población más cuando no se cuenta con sistemas que proporcionen disminución parcial o total de contaminación, caso concreto de la disposición final de basuras que en el municipio de Tangua se realiza a campo abierto sin tratamiento ni control alguno lo que ocasiona la presencia de vectores, roedores, malos olores etc.

4.4.3 Energía eléctrica. El Municipio cuenta con un sistema de electrificación urbano y rural que depende del Sistema Interconectado Nacional; está en la Red Nacional que conecta a Nariño, la que sale desde la subestación San Bernardino en el departamento del Cauca, con 230 kilovoltios hasta la subestación Jamondino en Pasto, de donde sale la línea de la subestación Tangua que se alimenta con 34.5 KW.

Por el territorio municipal también hace tránsito la línea de interconexión Pasto – Tumaco con 115 kilovoltios; las veredas de La Buena Esperanza, El Cebadal, El Páramo y la Palizada permiten el emplazamiento de 6 torres de alta tensión de este sistema.

La administración del servicio de energía eléctrica en todo el departamento de Nariño está bajo la responsabilidad de la sociedad anónima Centrales Eléctricas de Nariño, CEDENAR S. A.

Según el reporte de la Oficina de Planeación y Sistemas de CEDENAR⁶, la cobertura del servicio en el sector urbano para el año 1999 fue de 1.370 usuarios y en el sector rural fue de 460 usuarios, para un total de 1.830 usuarios en el Municipio. La cobertura del servicio se ha estimado en el 61%.

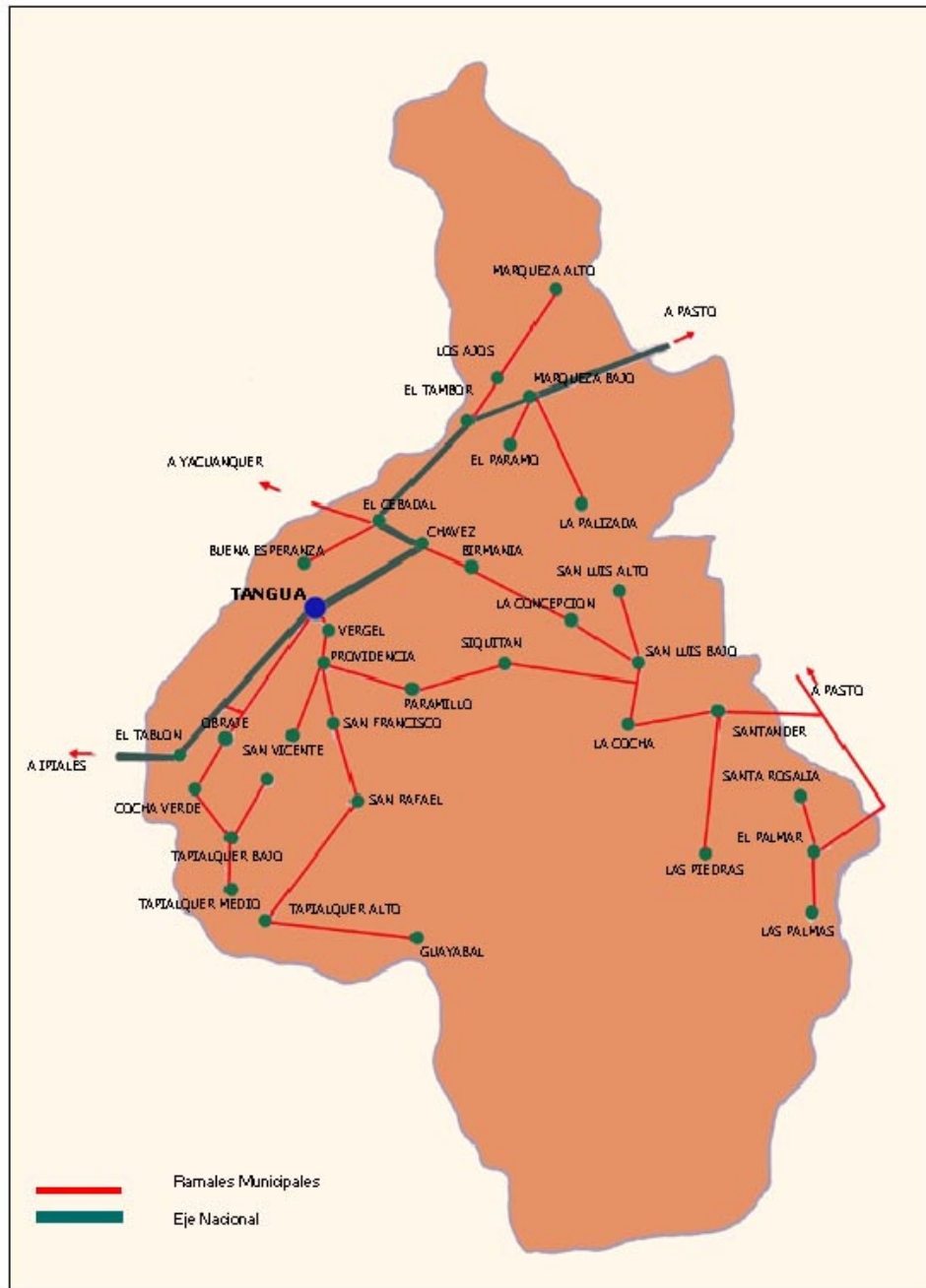
4.4.4 Sistema vial. Según el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tangua⁷, este municipio está comunicado con la ciudad de San Juan de Pasto capital del Departamento, por la vía Panamericana, a solo 30 minutos. Por esta misma vía Panamericana tiene comunicación con las ciudades fronterizas de Ipiales y Tulcán de Colombia y Ecuador respectivamente. Es esta característica particular de la infraestructura vial y la ubicación geográfica del Municipio de Tangua la que le ha permitido tener acceso a los servicios que se ofertan desde la ciudad capital. El Municipio se comunica por vía Panamericana con la ciudad de San Juan de Pasto en una longitud de 25 km y con la ciudad de Ipiales en 63 km; con Tulcán 75 km. La Panamericana tiene especificación de vía internacional, pavimento asfáltico, adecuada señalización y mantenimiento permanente.

El mayor volumen de tráfico vehicular por vía Panamericana entre Pasto e Ipiales, es justamente el trayecto Pasto El Cebadal. Tangua tiene una ventaja adicional por estar junto a esta carretera internacional, dista 60 km del aeropuerto Antonio Nariño en el municipio de Chachagüí y 281 km del puerto marítimo de Tumaco. El Municipio está unido al circuito original de la denominada carretera Circunvalar del Galeras, que une a otros 5 municipios del Departamento, Pasto, La Florida, Sandoná, Consacá y Yacuanquer. La carretera Circunvalar al Galeras es una vía de carácter departamental, es un circuito que tiene dos empalmes con la Panamericana, uno en el municipio de Pasto, glorieta de Las Banderas y otro en el municipio de Tangua, El Cebadal.

⁶ Oficina de Planeación y Sistemas CEDENAR. Reporte Urbano y Rural del Servicio Eléctrico en el Municipio de Tangua. Tangua : S.N., 2002. p. 1

⁷ Alcaldía Municipal del Municipio de Tangua, Op.cit., p.35

Figura 1. Mapa vectorial: red vial local y regional



Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial – Municipio de Tangua

4.4.5 Sistema de comunicaciones. Hasta enero de 1.999 la Empresa de Nacional de Telecomunicaciones TELECOM E.S.P., había destinado para el servicio de telecomunicación del Municipio de Tangua 63 líneas telefónicas.

La oficina de TELECOM en Pasto, manifiesta que tiene cubierta la demanda actual del Municipio de Tangua en cuanto a servicio telefónico, sin embargo existen muchas quejas por la insuficiente cobertura. El servicio se presta con la avanzada tecnología de comunicaciones vía satélite a través de los cuales se puede tener acceso a otros derivados, como el de larga distancia, fax, correo electrónico, Internet, transmisión de datos y otros. La ampliación y adjudicación de más líneas para un número mayor de abonados depende de la solicitud expresa de los interesados. TELECOM cuenta con los recursos para realizar las ampliaciones; cualquier proyecto de expansión en el sector rural está sometido a la solicitud expresa del Alcalde.

4.4.6 Vivienda. El Municipio de Tangua cuenta con 36 veredas en las que se identifican pequeñas agrupaciones con un promedio de 50 vivienda en cada una, pero que pueden tener desde 10 viviendas hasta 161 viviendas. Los núcleos veredales agrupan un pequeño número de viviendas en torno a la escuela, la capilla o una vía pública. Las viviendas casi no se diferencian, son dominantes los techos de teja de barro, los muros de tapia o adobe crudo, en algunos casos se registran casa de doble altura en concreto y mampostería de ladrillo. Es también frecuente el uso de la madera como material de estructura, puertas de madera y pequeñas ventanas que casi no demandan vidrios. Es característico de la localización de las viviendas hacerlo junto a una red de senderos y caminos veredales que comunican las viviendas entre sí y con las vías carreteables más próximas a la vereda.

4.5 CARACTERIZACION AGROECOLOGICA

4.5.1 Análisis climático.

4.5.1.1 Distribución temporal de la precipitación. Para el municipio de Tangua se presentan de manera general dos períodos lluviosos intercalados con períodos de tendencia seca; el período lluvioso en el primer semestre del año se presenta en los meses de marzo, abril y mayo; el segundo período se sucede entre los meses de octubre y noviembre con máximos de precipitación en el mes de noviembre.

Los periodos de menor precipitación, pero con lloviznas y vientos fuertes son los meses de diciembre a febrero y junio a agosto, siendo crítica el mes de agosto.

4.5.1.2 Distribución espacial y temporal de la temperatura. En el trópico la temperatura está definida por la altura sobre el nivel el mar, de tal manera que en cada altitud, la temperatura permanece constante durante todo el año. La disminución de la misma es aproximadamente de 1 °C por cada 184 m. de aumento de altura sobre el nivel del mar. El territorio municipal está enmarcado entre los 1.750 y 4.000 m.s.n.m. dando lugar a la determinación de cuatro pisos térmicos: templado o medio, frío, páramo bajo y páramo alto, los cuales se obtuvieron según el modelo climático de Caldas-Lang, el cual se determina teniendo en cuenta primero el valor

de la temperatura media anual (piso térmico según Cuadro 3) y a continuación con el valor de la precipitación media anual se le da la denominación según el factor de Lang (Grado de humedad según Cuadro 4).

Cuadro 3. Pisos térmicos (Caldas)

Piso térmico	Clave	Rango de altura (m)	Temperatura °C
Cálido	C	0-1000	$T \geq 24$
Templado a Medio	T – M	1000-2000	$24 > T \geq 17.5$
Frío	F	2000-3000	$17.5 > T \geq 12$
Páramo Bajo	PB	3000-3700	$12 > T \geq 7$
Páramo Alto	PA	3700-4200	$T < 7$

Fuente. IDEAM

Según el modelo de Caldas se obtuvo que en el municipio de Tangua se encuentran los siguientes pisos térmicos:

- Templado o medio: De 1.000 a 2.000 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 18.5°C.
- Frío: De 2.000 a 3000 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 13°C.
- Páramo Bajo: De 3000 a 3700 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 8°C.
- Páramo Alto: De 3700 a 4000 m.s.n.m. y una temperatura de menos de 6°C.

Cuadro 4. Factor de Lang

Rango (P/T)*	Clima	Símbolo
0-20	Desértico	D
20-40	Arido	A
40-60	Semiárido	sa
60-100	Semihúmedo	sh
100-160	Húmedo	H
>160	Superhúmedo	SH

* Donde P= Precipitación y T = Temperatura °C

Fuente. IDEAM

Según el modelo de Lang para el municipio de Tangua se obtienen tres grados de humedad:

- Semiárido
- Semihúmedo
- Húmedo

Desde un punto de vista práctico cualquier uso agrícola está sujeto a las condiciones climáticas manifestadas sobre todo, por la temperatura, la precipitación y la humedad. Dichos elementos del clima están expresados en las zonas de vida de Holdridge, mediante rangos establecidos para cada variable, razón suficiente para utilizar este modelo en la determinación de las unidades de paisaje.

En Colombia se presentan 23 zonas de vida agrupadas por sus condiciones de humedad en 6 provincias: árida, semiárida, subhúmeda, húmeda, perhúmeda y superhúmeda.

En el territorio municipal se presentan las provincias:

- Subhúmeda: originando las zonas de vida bosque seco premontano (bs-PM) y bosque seco montano bajo (bs-MB).
- Húmeda: Integran esta provincia las zonas de vida bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque húmedo montano (bh-M).
- Perhúmeda: Conformada por la zona de vida páramo subandino p-SA.

La zonificación climática propuesta para la vereda de El Cebadal se basa en la combinación del sistema Caldas-Lang, con las zonas de vida de Holdridge de lo cual se obtuvo que dicha vereda se clasifica dentro de la zona Subhúmeda, Bosque Seco Montanobajo (bs-MB). Esta se localiza en la parte central del municipio (aledaño al Cañón del Río Bobo) y la integran áreas de las veredas: El Tablón, Obraje, Cebadal, El Vergel, Chaves, Birmania, La Concepción, San Luis Bajo, Santander, La Cocha, Siquitán, Paramillo, Providencia y San Vicente, con una superficie de 4441 has que equivalen al 18,58% del total municipal.

Las épocas de menor precipitación se presentan en los meses de diciembre a febrero y de julio a agosto este último llamado comúnmente “veranillo” y además el menos lluvioso de 20 mm. La temperatura es bastante similar a la del clima frío húmedo, con un promedio de 13°C, su variación es mínima y como sucede en las regiones anteriores los cambios bruscos entre la temperatura diurna y la nocturna, hacen que se presenten las heladas en épocas de verano.

4.5.2 Recurso suelo. La clasificación taxonómica del suelo de El Cebadal corresponde a la unidad Asociación Río Pasto del orden *Entisol* del subgrupo *Lithic*, grupo *Troporthent*, siendo los *Entisoles* aquellos que muestran escasa evolución pedogenética, reflejado en la poca o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes genéticos y del grupo *Troporthents*, el cual se caracteriza por ser suelos de trópico, con una diferencia de temperatura promedio entre verano e invierno menor de 5°C y un régimen de humedad del suelo udico. En este gran grupo se encontró el subgrupo *Lithic*, el cual se caracteriza por presentar un contacto lítico a una profundidad de 50 cm.

4.5.3 Fisiografía. El territorio municipal de Tangua está ubicado al occidente de la cordillera centro-oriental, la cual no forma una simple alineación montañosa, sino que de ella parten ramificaciones en diversas direcciones motivadas no solo por la erosión fluvial sino también por la estructura geológica.

El relieve estructural está conformado por laderas estructurales y los taludes y escarpes; el deposicional lo conforman el campo morreico (sector paramuno) y las terrazas fluviovolcánicas entre las que se encuentran las veredas de El Cebadal, la Cocha, Santander y Santa Rosalia. Estas terrazas fueron formadas durante el cuaternario posiblemente por movimiento tectónicos; los suelos se han desarrollado de cenizas volcánicas depositadas por el Galeras en sus varias erupciones y algo de coluvios depositados y mezclados con diversos materiales (cenizas, tobas, rocas ígneas) que por gravedad se han estabilizado sobre derrames fluviovolcánicos (tobas, capas endurecidas y a veces sobre cascajo, piedras y arena) que limitan la profundidad efectiva del suelo; en un relieve plano a ondulado y en parte inclinado.

Los suelos de esta unidad se han desarrollado bajo un clima húmedo, sin períodos bien definidos. Estas características ecológicas se reflejan en la vegetación exuberante, el uso agrícola más intenso y los suelos profundos y de saturación media.

4.5.4 Recursos hídricos. Colombia, dado su ubicación en la Franja intertropical, la presencia de la cordillera de los Andes el mar Caribe y el Océano Pacífico, se distingue por una amplia variedad de zonas biogeográficas y una gran diversidad biológica considerada entre las mayores y más exóticas del mundo. La precipitación media anual es de 3000 mm, la cual genera un caudal superficial de 58 l/s por km², tres veces superior que el promedio suramericano y 6 veces más que la oferta hídrica específica del promedio mundial; esto sin contar con el potencial representado en las aguas subterráneas.

El sistema hidrográfico del municipio de Tangua está conformado básicamente por lagunas, ríos, quebradas, arroyos u ojos de agua y pequeñas ciénagas y humedales, los cuales de acuerdo a su ubicación geográfica dan formación a las Microcuencas que abastecen a los acueductos principales del casco urbano y de veredas con altos índices poblacionales, así mismo de los pequeños acueductos y de abastos que suministran el agua para las necesidades del consumo familiar.

La red hidrográfica que corresponde al municipio de Tangua, dado su ubicación política administrativa del departamento de Nariño corresponde a los ecosistemas de páramo del parque nacional “Santuario de Flora y Fauna del Galeras” .

La hidrografía del municipio de Tangua está conformada básicamente por lo que se denomina Subcuenca del Río Bobo y Subcuenca del Río Pasto.

La Subcuenca del Río Bobo se conforma por microcuencas de gran importancia como son: microcuenca La Magdalena, microcuenca Calabazo, microcuenca Río Uruyaco, microcuenca El Totoral, microcuenca Río Opongoy, microcuenca Río

Curiaco, microcuenca Quebrada La Copa, microcuenca Quebrada Los Riascos, microcuenca Tapialquer y microcuenca Corrientes Menores.

La subcuenca del Río Pasto se conforma básicamente por la microcuenca Cubijan y la microcuenca La Magdalena y otras subcuencas de menor importancia entre las que se encuentran: microcuenca Corrientes Menores y Ojos de Agua Santa Isabel.

Otro sector de especial importancia dentro del territorio de la microcuenca la Magdalena son unos ojos de agua denominados la Ciénaga, localizada en el sector de El Tambor, los cuales suministran el agua para el acueducto el Tambor y este a su vez para la población de El Cebadal y Buena Esperanza antes denominado Cebadal Bajo, si bien esta Ciénaga se encuentra más hacia la derecha de la Microcuenca La Magdalena es importante destacar que no se encuentra en la zona del Santuario sino mas bien en los suelos propios de vocación agropecuaria pero que igualmente es importante su conservación y sobre todo que se adquieran dichos predios como patrimonio comunitario para poder realizar acciones que garanticen la sostenibilidad del recurso agua lo mismo como el paisaje natural.

5. ANTECEDENTES

CHAMPIÑONES MONTEBLANCO es una empresa nariñense, que desde 1994, según matrícula mercantil número 42660-2, se dedica a la producción y comercialización de champiñones, siendo la única productora de champiñones que ha existido en el Departamento de Nariño.

En sus inicios, la empresa solamente producía y comercializaba champiñones en fresco, pero posteriormente se solicitó la Licencia Sanitaria ante la Secretaria de Salud en la Alcaldía Municipal, la que mediante resolución número 213 de diciembre 22 de 1994, de nomenclatura L.S.F.III-N-0012300294 (Anexo A), concedió a la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO, la Licencia Sanitaria de Funcionamiento Clase III, por el término de dos (2) años, para envasar champiñones en dicha empresa, a cargo del señor GUILLERMO CABRERA CABRERA, propietario y representante legal, empresa que en ese entonces se encontraba ubicada en la carrera 36 No. 8 –54 barrio las Acacias, desde donde se realizaban los procesos de transformación y empaque antes mencionados, para su posterior distribución y comercialización.

Para el caso de champiñones envasados, la empresa no obtuvo los resultados esperados, puesto que a pesar de haber obtenido la licencia, no se contaba con los equipos y tecnología necesarios para la realización de esta labor, así como tampoco se logró una buena acogida por parte de los consumidores, ya que tanto la presentación como los procesos del producto final eran muy artesanales. Esto llevó a que la empresa desistiera de la producción de champiñones envasados, caso contrario lo que ocurrió con champiñones en fresco, ya que en el mercado no se encontraba el producto en esta presentación; posteriormente con la aparición en el mercado de champiñones en fresco de otras marcas con mejores presentaciones hizo que la empresa, acompañada de la mala administración detuviera su producción hasta la fecha.

El proceso de producción de champiñón de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO inicialmente se lo realizaba en una finca que se encontraba ubicada en la vereda Cubiján bajo vía al Sur de Pasto, posteriormente, por razones de término de contrato de arrendamiento, se trasladó a la vereda El Cebadal, Municipio de Tangua, Departamento de Nariño, a 200 metros de la carretera por una vía fácilmente transitable. Esta es una zona apta para el cultivo del champiñón por las condiciones climáticas de la región y la cantidad de aguas necesarias para su buen desarrollo, además de su adecuada geografía y topografía, como también de la cercanía con los proveedores de la materia prima.

La materia prima que se necesita para el cultivo del champiñón está compuesta de un sub producto del trigo que es el tamo, el cual es de fácil acceso puesto que todas las fincas aledañas a la planta tienen cultivos de este producto. Una segunda materia prima es un desecho orgánico de la avicultura conocido como gallinaza, la cual

proviene de granjas aledañas a la región y se obtiene a un precio aproximado de \$2.500 el bulto. Para el proceso de producción también se hace necesaria la utilización de subproductos químicos como úrea, insecticidas y semilla de champiñón las cuales se obtienen de los almacenes Agroquímicos de la región, exepctuando la semilla, la cual es comprada directamente en Bogotá a ALFREDO BECK & CIA LTDA. "EL CHAMPIÑAL".

CHAMPIÑONES MONTEBLANCO nunca ha tenido sucursales y la distribución del producto se la realizaba directamente y sin intermediarios, y para el transporte del producto la empresa utilizaba una camioneta de propiedad del representante o propietario de la empresa, quien se encargaba personalmente de la distribución, cobros, atención de pedidos, contabilidad, etc.

Cabe anotar que la distribución de champiñones MONTEBLANCO se realizaba solamente en el municipio de Pasto, principalmente a algunos restaurantes, pizzerías y clubes que manejan menús especiales donde el champiñón es indispensable para su recetario.

El producto se distribuía directamente en bandejas de 250 gramos, o se empacaba según requerimientos de los clientes en cajas cuando se trataba de fresco, o en galones para champiñones en conserva.

En el periodo de producción y recolección se contaba con 2 obreros, de los cuales uno era de planta y el otro de medio tiempo donde se repartían las funciones como organizar los cordones y el compost, dar volteo a los cordones, preparar la tierra de cobertura, mantener en buen funcionamiento las calderas, mantener el aseo de las cámaras así como vaciarlas cuando sea necesario. Las funciones de celaduría las realizaba el obrero de planta. Tanto para la siembra como para la cosecha, era el propietario quien se encargaba de estas funciones, ya que aquí se necesita un poco más de cuidado.

En la ciudad de Pasto y en general en el Departamento de Nariño no existen empresas productoras de champiñones, y el producto solo se comercializa a través de distribuidoras intermediarias.

5.1 ANALISIS DOFA

Este análisis ayuda a establecer las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que inciden en el proyecto.

5.1.1 Debilidades.

- El área donde está ubicada la planta no posee una buena infraestructura de telecomunicaciones.
- El cultivo requiere de mucho control.

- El producto es propenso a infecciones, plagas y enfermedades.
- El producto en fresco es catalogado como muy perecedero.
- El cultivo depende de otras cadenas productivas al necesitar sus subproductos como materia prima para la producción.

5.1.2 Oportunidades.

- Por encontrarse ubicada en una zona rural, la planta dispone de un bajo rubro para el pago de servicios.
- No existen otras empresas dedicadas a esta actividad en el Municipio de Pasto.
- Se utilizan subproductos que se generan en otras cadenas productivas y por esta razón se obtienen a bajo precio.
- Por estar ubicada en una zona fronteriza se abre la posibilidad de expandirse a mercados nacionales e internacionales.
- Los supermercados de la ciudad estarían dispuestos a distribuir los productos de la empresa.
- La utilización de mano de obra de la región generaría buenas expectativas sobre la empresa.

5.1.3 Fortalezas

- El cultivo genera un alto rendimiento de producción.
- Si se programa, la producción puede ser permanente.
- No depende de épocas específicas para su cultivo por ser producido bajo invernadero.
- Casi no se generan desperdicios, ya que el producto que no clasifique para las presentaciones de fresco y conserva se podría utilizar productos como salsas, pastas, cremas u hongos tajados o deshidratados.
- Los procesos tanto de cultivo como de transformación no necesitan una tecnología avanzada.
- El precio de la empresa es más económico a comparación del de otras marcas.
- Ofrecer un producto mucho más fresco y de mejor calidad que el de otras marcas ya que el producto no es sometido a la excesiva manipulación en el transporte.

- La empresa cuenta con una experiencia de 10 años en el cultivo de champiñones, y dispone de un área amplia como también de instalaciones y maquinaria y equipos inutilizados.
- Los residuos generados de la cosecha pueden ser vendidos como abono orgánico y generar otros ingresos.
- La planta se encuentra cerca de las zonas de producción de materia prima y del mercado.

5.1.4 Amenazas.

- La idiosincrasia que no permita la aceptación total del producto.
- La extinción progresiva de cultivos de trigo en la zona donde esta ubicada la planta ya que este cultivo no es tan rentable como antes.
- El escaso número de empresas que se dedican a la comercialización de semilla para este cultivo.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 GENERALIDADES

Desde la antigüedad los hongos han intrigado al ser humano, ya sea por los tabúes y mitos que se han encargado de adjudicarles, o por el hecho de haberlos comido y cerciorado de las virtudes alimenticias, medicinales y aromáticas que estos contienen. Sin embargo no deja de ser para algunas personas en la actualidad, un misterio su producción. Cabe recalcar la importancia inmensa que estos pequeños seres efímeros representan tanto para la naturaleza como para el ser humano en su dieta alimenticia ya que se sabe que es una rica fuente de proteínas, vitaminas, minerales y otras sustancias imprescindibles, además se observa cómo paulatinamente el consumo de hongos deja de tener esa idea de ser un manjar solo para aquellos que puedan pagarse este lujo.

El primer indicio de setas que aparece en la historia es un escrito védico 1200 a. C.; los Taoístas (500 a. C.) proponen alguna receta afrodisíaca y de crecimiento peneal a base de ellas; los griegos fueron grandes aficionados a las trufas y sientan las bases del cultivo de lo que se conoce como champiñón. Al igual que otros alimentos silvestres, las setas se han consumido desde siempre. Hipócrates las describió como especies vegetales con propiedades curativas; los romanos y otras antiguas culturas las utilizaron también como veneno, además de como alimento.

Los vegetales silvestres cobran cada vez más importancia en la gastronomía mundial, quizás debido al excesivo procesamiento que hoy se ejerce sobre los alimentos y que lleva al consumidor a buscar alternativas más naturales. Además los numerosos proyectos de investigación sobre estos alimentos los colocan en muy buena posición frente al consumidor debido a sus excelentes cualidades nutricionales y, en algunos casos, sus propiedades terapéuticas.

Los hongos fueron incluidos por Linneo (1.753) en el reino vegetal y por tradición así han sido considerados durante muchos años, e incluso libros de texto utilizados en la enseñanza actualmente, así los consideran. Pero desde Whittaker (1.969), y sin profundizar en los distintos sistemas de clasificación natural, los hongos se han de encuadrar en un mundo aparte, entre el Reino Animal y el Reino Vegetal, pues de ambos comparten características. Hoy por tanto se tiene que agruparlos taxonómicamente en el Reino Fungi o Reino de los Hongos, pues no poseen clorofila y por tanto son heterótrofos, y además contienen quitina que es una sustancia típica de ciertos animales, insectos por ejemplo⁸.

Como características generales se señalan:

- Son organismos eucariotas (hay algunas excepciones).

⁸ FERNÁNDEZ, Francisco. Cultivo Comercial de Champiñón. En: Revista Agroicultura. Jalisco. Vol. 27 (Junio 1994); p. 37-39.

- Portadores de esporas.
- Sin pigmentos clorofílicos y por tanto nutrición heterótrofa.
- Reproducción en general sexual y asexual.
- Cuerpo vegetativo formado, en general, por estructuras ramificadas y filamentosas.
- Pared celular definida de quitina y/o celulosa, rara vez ausente.
- Inmóviles en la fase vegetativa, aunque puede haber células reproductoras móviles.

6.1.1 Micología. El estudio de los hongos recibe el nombre de micología. Desde siempre los hongos han intrigado al hombre, que no era capaz de comprender su sistema de reproducción, sus propiedades alucinógenas, sus efectos mortales o sus grandes cualidades culinarias. Por ello el hombre atribuyó a los hongos numerosas leyendas. Habría que esperar hasta el siglo XVI y, sobre todo el siglo XVII, para ver a los hongos convertirse en objeto de observación e investigación científica. Dillenius fue el primero en describir las agáricas por un lado, los boletos por otro y los hongos con espinas en un grupo aparte. En 1729, el italiano Pier Antonio Micheli descubre la reproducción por esporas del champiñón. En 1837, Leveillé define los basidios. Pero hay que destacar como precursores de la micología a dos científicos, Buillard, que realizó el primer tratado con láminas en color que representaba un gran número de especies; y Persoon, holandés que pasó su vida en París donde realizó numerosos trabajos que abrieron una vía completamente nueva a esta ciencia.

Pero el verdadero padre de la micología es el sueco Elías Fries - aunque también es considerado Pier Antonio Micheli, que en 1729 escribió la obra 'Nova Plantarum Genera' -. La obra de Fries incluye varios volúmenes en los que se describen 3000 especies destacando el comienzo de una clasificación sistemática que fue la base de todos los trabajos posteriores. Su obra fue continuada y completada en Francia por Quélet, discípulo y amigo de Fries, que descubrió 400 nuevas especies. Otros trabajos más recientes a cargo de Roger Heim, sobre los hongos de los termiteros y los hongos alucinógenos.

Actualmente al reino Fungi se le asignan 1,5 millones de especies, superando con creces las 250.000 especies de Angiospermas por citar un ejemplo. De este millón y medio de hongos tan sólo se encuentran descritas 28.700 especies de macrohongos, 24.000 especies de mohos, tizones y royas, y 13.500 especies de líquenes (asociación simbiótica de hongos y algas). El resto son hongos no descritos. De las especies no descritas se cree que muchas habitan en la selva pluvial o pluvisilva tropical.

En definitiva, la micología es una ciencia nueva que ayuda a conocer el complejo y singular mundo del reino de los hongos, ciencia que cada vez se hace más necesaria conforme se va conociendo su material de estudio ya que cada día aumenta el uso y la importancia de estos seres vivos, puesto que están involucrados en innumerables procesos biológicos de especial importancia tales como:

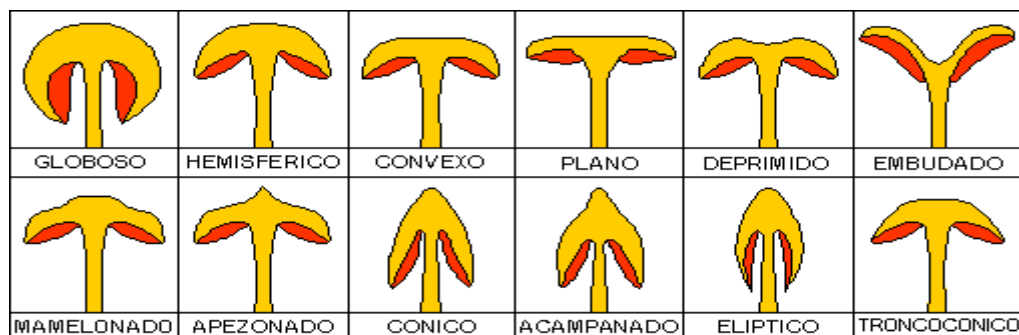
- En la desintegración de la materia orgánica.
- Son causantes de la mayoría de las enfermedades conocidas en las plantas y muchas de los animales y humanos.
- Sobre procesos industriales de fermentación del pan, vino, cerveza, ciertos quesos, etc.
- En la producción comercial de sustancias industriales y medicamentos: ergotina, cortisona, antibióticos, etc.
- En la alimentación humana: champiñones, trufas, níscalos, boletos, etc.
- Son útiles en investigación ya que presentan a menudo un ciclo vital rápido, una fácil reproducción y con frecuencia una genética haploide.

6.1.2 Morfología. Abarca a toda aquella serie de elementos que pueden observarse a simple vista, observación que ha de ser muy meticulosa, y se ha de llevar a cabo de una forma rigurosa y sistemática.

Los caracteres más comunes que se han de observar y anotar son:

6.1.2.1 Sombrero (píleo). Es lo primero que llama la atención, de forma que se ha de observar el tamaño, midiendo su diámetro. También es importante ver la forma, este aspecto puede ser permanente o cambiar a lo largo de su desarrollo. En el champiñón el sombrero es la parte más carnosa del hongo; tiene forma redondeada, globosa, que recuerda a la de un paraguas; su tamaño es mayor o menor según la edad del hongo; puede alcanzar hasta unos 15 cm de diámetro, pero desde el punto de vista comercial no interesa que llegue a tener este tamaño.

Figura 2. Formas de sombreros

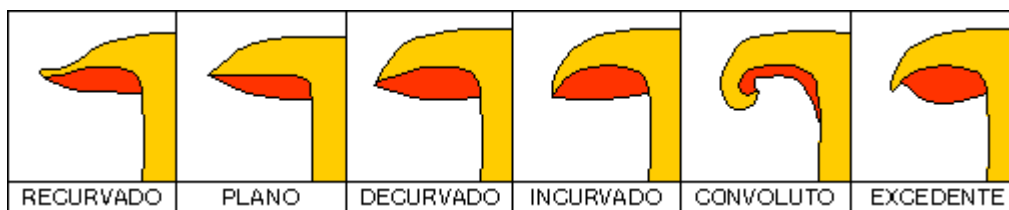


Dentro del estudio de este elemento, se presta atención a: la cutícula, el margen, la carne y el himenio.

- **La cutícula.** En cuanto a la cutícula o piel que recubre el sombrero, se puede observar, en principio, el color o colores. Este carácter, aparentemente sencillo, a veces resulta un tanto confuso, cuando se trata de tonalidades y matices más o menos subjetivos. Puede ser también distinto según el estado de crecimiento y puede aparecer modificado por una serie de factores como la lluvia. El color se debe a la superposición de un conjunto de pigmentos, de los cuales algunos pueden ser disueltos por agentes externos y como consecuencia cambiar su aspecto. Su superficie puede ser lisa, con fibrillas, aterciopelada, con escamas, dispuestas de distintas formas, con verrugas, placas, etc., cubriendo toda la superficie o sólo el centro. Además de este tipo de ornamentación pueden aparecer ciertas manchas o zonas circulares concéntricas que caracterizan a determinadas especies.

- **El margen.** En el margen del píleo podemos apreciar su perfil, que puede ser recto, curvado, e incluso enrollado; puede ser fino o grueso; puede presentar estrías, acanalaciones, o simplemente liso; puede estar entero o rajarse radialmente al madurar.

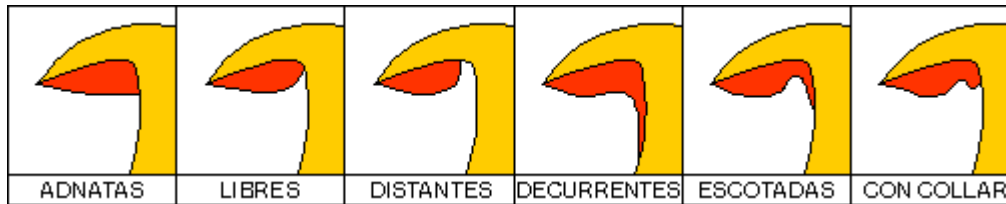
Figura 3. Márgenes



- **La carne.** En la carne se presentan dos caracteres con cierta dificultad, por ser un tanto subjetivos, el sabor y el olor. El espesor y la consistencia, son factores más objetivos, pues siempre se puede apreciar especies carnosas, compactas, frágiles, con abundante carne, escasa o prácticamente inexistente. Al corte se puede ver su color, y más aún las variaciones que puede presentar al contacto con el aire.

- **Himenio.** El himenio es la zona fértil de la fructificación fúngica (carpóforo), es decir donde se encuentran las células que van a formar las esporas. En las setas, y en la parte inferior del sombrero, este himenio puede estar recubriendo tres tipos de elementos, que van a separar los distintos grupos de setas. Puede estar tapizando el interior de tubos, aunque en realidad lo que observamos son poros de diversas formas, tamaños y colores; puede cubrir unos elementos parecidos a agujones; o lo más común, estar sobre las láminas y lamélulas, estas últimas de menor tamaño. En ocasiones, el himenio, está recubriendo a pliegues o falsas láminas.

Figura 4. Tipos de himenio



En el champiñón el himenio está situado en la parte inferior del sombrero y está formado por numerosas laminillas, dispuestas a manera de radios, que van desde el pie hasta el borde externo del sombrero. El color de las laminillas es rosado al principio y después se vuelve pardo e incluso negro. Cuando el hongo es pequeño el himenio está protegido por una fina membrana llamada velo, que está unida al sombrero y al pie. Cuando el champiñón alcanza su completo desarrollo, este velo se rompe y sólo queda de él un pequeño trozo unido al pie, llamado anillo.

Entre las laminillas se encuentran millones de esporas, que cuando germinan dan lugar a unos hilillos o filamentos, que constituyen el micelio o "blanco" del champiñón.

Figura 5. Laminillas del champiñón

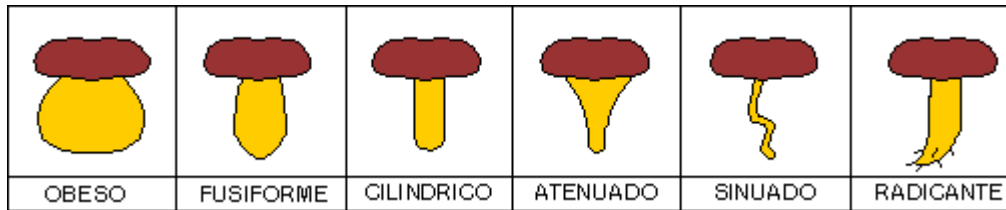


Fuente. REGÉS, Ramón. Nociones generales para el cultivo del champiñón <<http://www.vicobos.vg.es>>

6.1.2.2 Pie (estípite). Es la parte del hongo que sirve de soporte al sombrero. En el champiñón tiene forma cilíndrica, es liso, blanco y por su parte inferior está unido al micelio o filamentos del hongo que crecen en el sustrato.

En el pie pueden apreciarse tres caracteres fundamentales: la cortina, el anillo o faldilla y la volva.

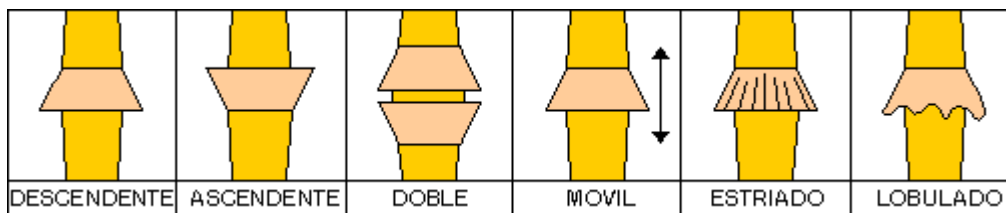
Figura 6. Tipos de pie



- **La cortina.** Está formada por una serie de hilillos que dan ese aspecto, y que protegen el himenio. Cuando las setas son jóvenes es fácil de verla, pero cuando adultas hemos de intuirlo a través de los restos, que al desprenderse, caen sobre el pie.

- **El anillo.** El llamado velo parcial, cubre y protege a las láminas, pero al madurar queda sobre el pie, formando anillos persistentes, o fugaces (que desaparecen fácilmente), simples o dobles, fijos o móviles.

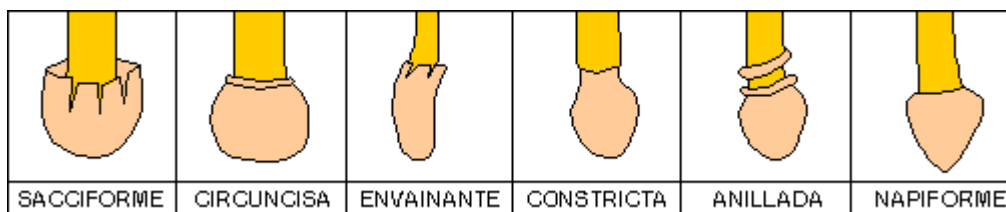
Figura 7. Tipos de anillos



- **La volva.** Es como un saco que envuelve la base del pie y que se convierte en uno de los caracteres más importantes, ya que su presencia nos puede mostrar a qué género pertenece.

En muchos casos, esta volva puede pasar desapercibida al quedar enterrada, por lo que tendríamos que sacarla con sumo cuidado, para evitar que se quede dentro. Esta volva es parte del velo general que envuelve a toda la seta y es solo frecuente en algunos grupos por lo que es un buen criterio para la identificación.

Figura 8. Tipos de volva



6.1.2.3 La esporada. Este es el carácter por el que a la hora de intentar determinar una especie, se ha de comenzar, la esporada, o color de las esporas en masa.

La observación de dichas esporas requiere la utilización del microscopio, pero consiguiendo suficiente cantidad de ellas, se puede apreciar su color. Este factor es primordial, pues delimitará distintos grupos de géneros, simplificando así la determinación.

6.1.3 Reproducción y desarrollo de la seta. La seta es la estructura que alberga las esporas, mediante las cuales se reproducen los hongos. Cuando dichas esporas alcanzan su madurez, se liberan y se diseminan, fundamentalmente mediante el aire, llegando a kilómetros y kilómetros de distancia. Un champiñón, por ejemplo, puede llegar a liberar hasta 16.000 millones de estas esporas.

De forma aislada e individual, no pueden observarse a simple vista, pues sus medidas oscilan entre las 3 y las 20 micras (milésimas de milímetro), por lo que su estudio requiere el uso del microscopio.

Cuando una de esas esporas cae en un lugar adecuado y en unas determinadas condiciones, se inicia el complejo proceso de la reproducción. Cuando se presentan las condiciones adecuadas, las esporas germinan, desarrollando una especie de filamento, hifa, que va creciendo y ramificándose, formando el llamado micelio primario. Al fusionarse dos micelios primarios de una misma especie, se forma el micelio secundario que constituirá el verdadero hongo. Este micelio crece, se ramifica, y forma una compleja maraña. En determinadas condiciones de humedad y temperatura, se forman una especie de nudos, unos abultamientos, que tras desarrollarse van a producir el carpóforo, lo que puede llamarse la seta en sí.

El micelio del hongo es el encargado de captar el alimento necesario, extendiéndose por el terreno en busca de nuevos nutrientes. Habitualmente éste crece por igual en todas direcciones, y va muriendo en las partes donde se agotan los nutrientes que el suelo le proporciona, lo que provoca que la parte viva del hongo sea un anillo que se va extendiendo de forma radioconcéntrica, de manera que al fructificar, las setas aparecerán en círculos.

Durante su formación, las setas pasan por una serie de cambios, desde la fase de huevo hasta la seta adulta. En algunas especies, existe una membrana que envuelve a toda la seta constituyendo el velo general, y en ocasiones queda un resto de éste, o volva, que rodea o enfunda la base del pie a modo de saco; también es posible que este velo se rompa en trozos por la parte del sombrero formando unas placas (escamas) que ornamentan la cutícula.

Esta membrana o velo general, hay que distinguirlo del que se conoce como velo parcial, y que presentan algunas especies para proteger las láminas durante el desarrollo de la seta, y que al madurar se desprende para que las esporas puedan liberarse. Los restos de este velo parcial, que en determinadas especies forman una verdadera cortina, en otras pueden desaparecer o quedar sobre el pie, formando un anillo o faldilla más o menos persistente, y que constituye un factor importante a la hora de la determinación de la especie a la que pertenece una determinada seta.

6.1.4 Clasificación de los hongos. Todas las clasificaciones parten de la necesidad de establecer un sistema ordenado que ayude a comprender mejor algún conjunto dado. Los sistemas clasificatorios no son reales, si no solamente artificios que se basan en la observación de diferencias entre unos individuos y otros para ordenarlos según esas características que aparentemente los diferencian.

La clasificación clásica describe tres filos o divisiones en el reino Fungi:

- División *Gimnomycota*.
- División *Mastigomycota*.
- División *Amastigomycota*.

Desde el punto de vista gastronómico es la división *Amastigomycota* la que interesa por encontrarse en ella, tanto los hongos productores de carpóforos como otros de interés alimentario.

Dentro del filo *Amastigomycota*, se encuentran 5 clases:

- Clase *Zygomycetes*.
- Clase *Tricomycetes*.
- Clase *Deuteromycetes*.
- Clase *Ascomycetes*.
- Clase *Basidiomycetos*.

En la Clase *Basidiomycetos* los hongos producen sus esporas sobre unos pequeños órganos a modo de mazas, formando una especie de racimo microscópico de generalmente, 4 esporas. Su origen se piensa que es a partir de los *Ascomycetos*.

Características generales:

- Micelio de hifas bien desarrollado, septadas.
- Producen basidisporas en basidios, unicelulares, haploides o a veces binucleados.
- Las basidisporas son el resultado de plasmogamia, cariogamia y meiosis, 4 basidiosporas, homólogas a ascosporas.
- Agrupa a los hongos más complejos e importantes.
- Patógenos, royas (Uredinales) y tizones (Ustilaginales).

- Destruyores de madera.
- Valiosos por establecer micorrizas.
- Comestibles (champiñones, niscalos, boletos, rebozuelos, etc.).

Esta clase se divide en 3 subclases:

- Subclase *Fragmobasidiomycetidae*.
- Subclase *Teliomycetidae*.
- Subclase *Holobasidiomycetidae*.

La Subclase *Holobasidiomycetidae* se caracteriza por tener basidios no septados (*holobasidios*) y basidiocarpo presente. En ella se incluyen: Boletos, *agaricales* (champiñón, pleurotus, shii-take, *Volvariella volvacea*), pedo de lobo (*Lycoperdum perlatum*), falos (*Phallus sp.*), etc.

6.1.5 Tipos de setas. De las 3.500 especies que pueden encontrarse en Europa, existe una veintena de primera calidad; una centena que compone platos agradables; una cuarentena que son tóxicas en diferentes grados; y el resto son sólo objeto de la ciencia o de la pura curiosidad.

Entre las setas comestibles más apreciadas se encuentra la seta de San Jorge (*Calocybe gambosa*), la oronja (*Amanita caesarea*), la colmenilla cónica (*Morchella conica*) la colmenilla (*Morchella vulgaris*), el champiñón silvestre (*Agaricus campestris*), el champiñón cultivado (*Agaricus Bisporus*), la trufa (*Tuber melanosporum*), *Boletus appendiculatus* o los rebozuelos entre otras, pero en lo que se refiere a sabor todo es cuestión de gustos.

Únicamente una especie se presta a ser consumidas cruda, el champiñón, aunque es mejor abstenerse de consumir cualquier seta cruda ya que varias especies, incluso de las más valoradas gastronómicamente, son tóxicas sino están cocidas, ya que crudas muchas setas contienen toxinas del tipo de las hemolisinas.

6.1.6 Características nutricionales. En lo que se refiere a la composición nutricional de las setas, se tiene que decir que es difícil aportar datos concisos debido a que las setas no son un solo producto sino muchas especies con propiedades distintas todas ellas. Además, las setas silvestres tienen composición diferente a la de las setas cultivadas. Por ello, se tiene que indicar que en todo caso se hablará de datos orientativos que ayuden a conocer en qué se destacan nutricionalmente las setas y en especial los champiñones (*Agaricus Bisporus*) y *Pleurotus ostreatus*.

El champiñón dentro de la cadena alimentaria se clasifica dentro del grupo de verduras y hortalizas y aunque su capacidad nutritiva es adecuada, no se puede caer en la falacia de que sólo comiendo champiñón se podría mantener. Aunque por otro

lado, es injusto el papel a que este producto ha sido relegado en nuestra cocina; usándose como aperitivo, acompañando a otros platos o para aromatizarlo.

Como pasa con las verduras, las setas son alimentos muy ricos en agua oscilando entre el 80-90% este contenido. Esta agua se ve a perder en gran parte durante el cocinado en mayor o menor medida según sea éste. Debido a su contenido en agua su valor energético es bajo. Habría que comer 40 kg de champiñones para alcanzar el valor de 1 kg de carne de res.

Cuando se habla del carácter nutritivo de las setas aparece una clara disyuntiva; se inclina a pensar que las setas silvestres son más nutritivas que las setas de semilleros. Puede ser cierto, pero los análisis confirman que las setas cultivadas son muy ricas en oligoelementos, hierro, silicio, magnesio o azufre además de en vitaminas, estando la vitamina C en cantidades apreciables.

El contenido en carbohidratos en las setas frescas también es muy variable oscilando entre el 3 y el 8%. Hay que destacar que de estos carbohidratos, gran parte son monosacáridos o disacáridos. El porcentaje en proteínas está entre el 2 y el 5% conteniendo todos los aminoácidos esenciales. Las grasas se encuentran en muy baja proporción dependiendo del contenido en agua de la seta fresca.

Es un alimento rico en fibra dietética, teniendo un contenido de alrededor del 1%. La fibra que contienen las setas es la quitina que forma parte de la estructura de los hongos. El consumo de fibra es fundamental para la prevención del cáncer de colon, la obesidad y la cardiopatía isquémica.

Otro 1% del contenido fresco de las setas corresponde a minerales de los que hay que destacar la presencia de hierro, magnesio, cinc, fósforo potasio y cobre. Es destacable su bajo contenido en sodio. El champiñón contiene gran cantidad de minerales, aunque su composición es muy variable dependiendo del medio de cultivo.

En cuanto al contenido vitamínico hay que decir que el consumo de setas supone un buen aporte de vitamina C, D, niacina, ácido pantoténico, riboflavina, B6 y ácido fólico. En el cuadro 5 se observa más detalladamente el contenido nutricional medio de 100 gramos de seta fresca. Este contenido variará dependiendo de la especie y de si la seta ha sido cultivada o no. El tipo de sustrato también hará variar su composición final. Por tanto, los siguientes datos se referirán al contenido normal haciendo referencia al champiñón cultivado (*A. bisporus*) y a *Pleurotus ostreatus*.

Cuadro 5. Composición química del Champiñón y *Pleurotus Ostreatus*

	Agua	Proteínas	Grasas	HC	Minerales	Fibra	Kcal
Champiñón	90%	3%	<1%	3%	1%	1%	22
<i>Pleurotus ostreatus</i>	88%	4%	<1%	6%	1%	2%	37

Fuente. STEINECK, Hellmut. Cultivo Comercial del Champiñón

En ambos casos se puede decir que entre el 50 y el 60% de las kilocalorías aportadas provienen de los hidratos de carbono, entorno al 30% de las proteínas y alrededor del 10% es aportado por las grasas.

En cuanto a las grasas, a pesar que el contenido es muy bajo, si son de muy buena calidad, ya que los contenidos en ácido linoleico y linolénico, sobre todo del primero, son elevados, presentando también un bajo contenido en ácidos grasos saturados, siendo estos principalmente palmítico y esteárico. Hay que decir, por la importancia que supone, que las setas no contienen colesterol.

El contenido en aminoácidos del champiñón (por cada 100gr de peso fresco) es:

Cuadro 6. Contenido de aminoácidos

Champiñón (mg)			
Triptófano*	65	Valina*	133
Treonina*	131	Arginina	143
Isoleucina*	115	Histidina	78
Leucina*	178	Alanina	217
Lisina*	293	Ácido aspártico	265
Metionina*	56	Ácido glutámico	496
Cisteina	7	Glicina	129
Fenilalanina*	113	Prolina	204
Tirosina	63	Serina	131

* Aminoácidos esenciales.

Fuente. STEINECK, Hellmut. Cultivo Comercial del Champiñón

Por tanto, quizá sea esta la característica más importante desde el punto de vista bromatológico de las setas comestibles, su alto y equilibrado contenido en proteínas, siendo en algunas especies el contenido proteico superior al de hidratos de carbono. Es un alimento que aporta grandes cantidades de todos los aminoácidos esenciales. En lo que se refiere al contenido vitamínico en cuanto a la ingesta diaria recomendada, queda reflejado en el cuadro 7.

Cuadro 7. Contenido vitamínico

Vitaminas	<i>Agaricus Bisporus</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i>
Vitamina A	0%	1%
Vitamina C	4%	0%
Vitamina D	19%	N/A*
Vitamina E	0%	N/A*
Vitamina B1 (tiamina)	6%	4%
Vitamina B2 (riboflavina)	24%	21%
Vitamina B3 (niacina)	19%	18%
Vitamina B5 (ác. Pantoténico)	15%	13%
Vitamina B6 (piridoxina)	6%	6%
Vitamina B9 (ácido fólico)	4%	12%
Vitamina B12 (cianocobalamina)	1%	0%
Vitamina K	0%	N/A*

* N/A: datos no obtenidos.

Fuente. STEINECK, Hellmut. Cultivo Comercial del Champiñón

Se observa que en ambas especies se tienen similares los porcentajes con los que contribuyen cada vitamina a la ingesta diaria recomendada, sin olvidar que en *P. ostreatus* sí se encuentra, aunque residualmente, vitamina A y el contenido en ácido fólico es significativamente mayor que en el champiñón.

Por lo que respecta a los minerales para ambas especies, el porcentaje sobre la ingesta diaria recomendada para estos elementos se especifica en el cuadro 8.

Cuadro 8. Contenido de minerales

Minerales	<i>Agaricus Bisporus</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i>
Calcio	0%	1%
Hierro	3%	10%
Magnesio	2%	5%
Fósforo	9%	14%
Potasio	9%	15%
Sodio	0%	1%
Cinc	3%	5%
Cobre	16%	18%

Fuente. STEINECK, Hellmut. Cultivo Comercial del Champiñón

Siendo lo más importante, en el caso de los minerales, la variedad de ellos que aportan las setas y no la cantidad, que también como se puede ver en algunos casos es importante.

6.1.7 Normativa reguladora. Las setas y otros hongos carecen de una Reglamentación Técnico-Sanitaria propia. Sólo las setas comestibles, el champiñón cultivado y las trufas frescas cuentan con normas de calidad reguladoras. Para el caso del champiñón, en Colombia existe la Norma Técnica Colombiana 940 (Anexo B), correspondiente a “Frutas Hortalizas Frescas, Champiñones Cultivados”. Las citadas normas tienen por objeto definir las características de calidad, envasado y presentación de los citados productos, pero regulan de forma parcial los aspectos relacionados con la seguridad del producto.

Según esta norma, los champiñones se clasifican en dos grupos, según el tratamiento que hayan sufrido.

- Champiñones sin cortar: en ellos, la parte inferior del pie no ha sido cortada.
- Champiñones cortados: en este grupo, la parte inferior del pie debe presentar un corte limpio, aproximadamente en ángulo recto con el eje longitudinal del pie.

En ambos grupos, se distingue entre:

- Champiñones cerrados: aquellos cuyo sombrero está completamente cerrado y cuyo velo está sin desgarrar.
- Champiñones abiertos: aquellos cuyo velo está abierto o el sombrero extendido, o plano, pero con cierta curvatura hacia abajo.

Dicha norma tiene como finalidad definir las calidades que deben presentar los champiñones en el momento de su expedición, después de acondicionamiento.

6.1.7.1 Características mínimas de calidad. En cada grupo, los champiñones deben estar:

- Enteros. De acuerdo con la definición, los champiñones pie cortado se consideran enteros.
- Sanos, por lo tanto, se excluyen los productos podridos o deteriorados inapropiados para el consumo.
- De aspecto fresco.
- Exentos de daños causados por enfermedades, insectos y otros parásitos.
- Libres de insectos y parásitos.
- Libres de sustancias externas diferentes al material de la envoltura.
- Desprovistos de humedad externa anormal y bien secados si han sido lavados.

- Exentos de olor y sabor extraños.
- Exentos de cuerpos extraños distintos de la tierra de cobertura, y exentos de vestigios visibles de productos químicos.

El estado de desarrollo y la condición de los champiñones deben ser tales que les permitan soportar su transporte y manejo, y responder a las exigencias comerciales en el lugar de destino.

6.1.7.2 Clasificación. Los champiñones se clasifican en tres categorías:

- **Categoría extra.** Los champiñones de esta categoría deben ser de calidad superior. Su forma, apariencia, desarrollo y coloración deben ser los característicos del tipo de variedad aparte de estar bien formados

Deben estar:

- Exentos de defectos, excepto algunas marcas muy superficiales con la condición de que no afecten a la calidad, ni a la apariencia general del producto, ni a la presentación general en el empaque.
- La cantidad de material para la envoltura ya sea que se adhiera o no, no puede excederse del 3% para champiñones sin cortar y del 0.5% para champiñones cortados.

- **Categoría 1.** Los de esta categoría deben ser de buena calidad, se permiten los siguientes defectos leves, siempre y cuando no perjudiquen la apariencia general del producto, su calidad, su permanencia en esta categoría y la presentación en el empaque:

- Defecto leve en la forma.
- Defecto leve en la coloración.
- Manchas leves superficiales.
- La cantidad del material de envoltura, no puede exceder el 6% para champiñones sin cortar y el 1% para champiñones cortados.

- **Categoría H.** Esta categoría comprende champiñones que no califican para su inclusión en categorías superiores, pero que satisfacen los requisitos mínimos ya especificados.

Se pueden permitir los siguientes defectos, siempre y cuando los champiñones conserven sus características esenciales en cuanto a calidad, su permanencia en esta categoría y presentación:

- Manchas ligeras.
- Magulladuras ligeras.
- La cantidad de material para la envoltura, ya sea que se adhiera o no, no puede excederse del 8% para champiñones sin cortar y del 1% para champiñones cortados. Los porcentajes de material para envoltura son las relaciones entre el peso del material de envoltura adherente seco y el de los champiñones normales.

6.1.8 Especies cultivadas. La especie más cultivada de champiñón es *Agaricus Bisporus*, perteneciente a la familia *Agaricaceae*. El micelio de este hongo es blanco por lo que a menudo se le conoce como "blanco". Destacan las variedades *Blanchocamp* BL-40 y B-32, para producción en primavera, otoño e invierno; *Claron* A.5.1., *Fungisem* (H-10, H-12), *Gurelan* (15,35), para cosechas invernales, etc.

Los champiñones se importan en granos inoculados e impregnados con esporas que pueden permanecer a temperatura ambiente hasta 15 días sin perder su fertilidad. Los índices de producción óptima en el ámbito comercial en algunos países son de más de dos kilos por pie cuadrado.

6.1.9 Condiciones ambientales. Las condiciones ambientales dependen en gran parte de las características de los locales donde se realiza el cultivo. El hongo se desarrolla perfectamente cuando la temperatura del local es de 12° a 14° C. y la humedad relativa del aire del 75-80%. Pero el cultivo del hongo puede realizarse siempre que la temperatura del aire esté comprendida entre 8-18° C. y la humedad entre el 70-90%.

La temperatura del desarrollo micelar del champiñón es de 25° C, deteniéndose el mismo a partir momento en el que se rebasan los 34° C. El contenido en humedad del sustrato debe oscilar entre el 62-67%.

El contenido en CO₂ del ambiente juega un importante papel en la fructificación y es necesario que éste no rebase el 0,1% para que no haya interferencias negativas. Por ello es necesaria una buena aireación.

6.1.10 El medio de cultivo. Como todos los hongos, el champiñón carece de clorofila por lo que no puede alimentarse con las sustancias minerales que hay en la tierra y ha de vivir sobre un sustrato que le proporcione debidamente preparados los alimentos que precisa. Este sustrato generalmente es estiércol natural o artificial adecuadamente preparado.

El estiércol natural más idóneo para el cultivo del champiñón es el de caballo, el de mula o el de asno. El estiércol ha de proceder de animales trabajados y que no coman forrajes frescos o alimentos verdes. Este estiércol debe estar compuesto a base de paja de trigo o de centeno.

Cuando no se dispone de estiércol de caballería se puede recurrir al empleo de estiércol artificial, constituido por paja de trigo bien picada, gallinaza, sustancias ricas en principios nitrogenados, urea, torta de soja o de algodón, etc.

6.1.11 Métodos de conservación de las setas. El champiñón presenta enormes posibilidades como alimento de todo tiempo. Es interesante hacer notar que, en Colombia, hasta el 60% de la producción total de este producto es utilizada por la industria conservera, para la preparación de alimentos tales como sopas, cremas etc.

El champiñón por ser un producto vegetal, posee un tiempo de perecibilidad relativamente bajo; este problema puede ser parcialmente solucionado mediante convencionales técnicas de conservación que varían dependiendo del tipo de producto que se pretende conservar.

Para el caso de los champiñones algunas de las técnicas que convencionalmente se han utilizado son entre otras el envasado o el enlatado utilizando como líquido de gobierno salmuera o vinagre. Otros de los métodos de conservación que se aplican a las setas para mantener sus cualidades en el tiempo son: deshidratado, pulverizado, en aceite y congeladas, entre otras.

6.2 PRODUCCIÓN MUNDIAL

De acuerdo a la ISMS de Inglaterra, en el mundo se consumen alrededor de 3 millones de toneladas de hongos de 30 especies diferentes. El mercado se encuentra segmentado en dos partes: consumo de hongos cultivados (2 millones de toneladas) y el consumo de hongos silvestres (1 millón de toneladas), estas cifras tienden a elevarse por el constante aumento en la población y consumo, así como por el mayor conocimiento de las propiedades alimenticias y medicinales de los hongos.

En los registros de FAO para Hongos Secos, están agrupadas principalmente las especies *Boletus edulis*, más conocido en Europa (España e Italia) como "Hongo Porcini"; *Agaricus Bisporus* o Champiñón; *Morchella spp.* o Morilla, con alta demanda en Alemania, Suiza e Italia y *Tuber magnatum* o Trufa Blanca de Italia; como también las demás especies de trufas. La presentación varía entre hongos secos, deshidratados, evaporados o congelados y secos. En contraste con los países productores de Norteamérica, Europa y sobre todo Asia, la producción de hongos comestibles es una actividad relativamente nueva en el mercado latinoamericano, aunque con amplias perspectivas y una dinámica interesante (17%), situación que países como México, Chile y Brasil, han sabido aprovechar.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, la especie más cultivada es el champiñón con enorme diferencia con respecto a las demás. No obstante esta diferencia se está recortando paulatinamente en los últimos años sin querer decir que la producción de champiñón no aumente también.

Cuadro 9. Setas más cultivadas en el mundo

Especie	Producción mundial (t x 1000)
<i>Agaricus Bisporus</i>	1000
<i>Pleurotus ostreatus</i>	200
<i>Lentinus edodes</i> (shiitake)	150
<i>Volvariella volvacea</i>	60
<i>Flammulina velutipes</i>	40

Fuente. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Agrocadenas Colombia.

6.2.1 Consumo mundial. En el mundo, Asia es el mayor productor de champiñón, el mercado está prácticamente abarcado por China, lo que le significa al respectivo continente una participación del 49% del total mundial. Le siguen en importancia, Europa (34%) y América (16%). En el último quinquenio el comportamiento más dinámico se le confiere también asimismo al continente oriental, el crecimiento anual promedio es de 15%.

- Producción mundial 2002: 2,96 millones de toneladas.
- Principal productor del mundo: China con 1,24 millones de toneladas.
- Segundo productor del mundo: Estados Unidos con 390 mil toneladas.

Figura 9. Principales países productores de champiñón 2002



Fuente: FAO

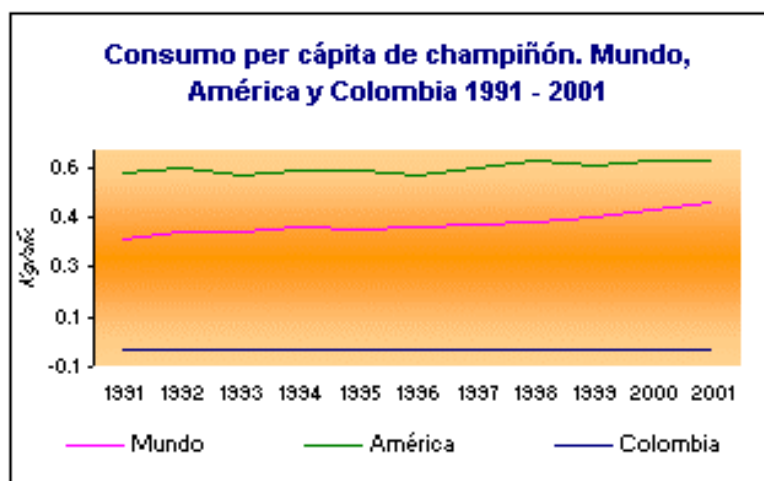
Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

Los champiñones frescos no son aparentemente un producto muy comercializado en Colombia, lo demuestra su bajo consumo per cápita, situación que se ratifica con una fuerte baja en su consumo interno. Esto contrasta con el comportamiento mundial y

americano, que aunque no registra altos valores, muestra cierto grado de estabilidad en el último quinquenio.

- Consumo per. cápita mundial 2001: 0.44 Kg.
- Tasa de crecimiento consumo per. cápita mundo 1997-2001: 3.8 %
- Consumo per. cápita Colombia 2001: 0.0004 Kg.
- Tasa de crecimiento consumo Colombia 1997-2001: -13.6 %.

Figura 10. Consumo per cápita de champiñón



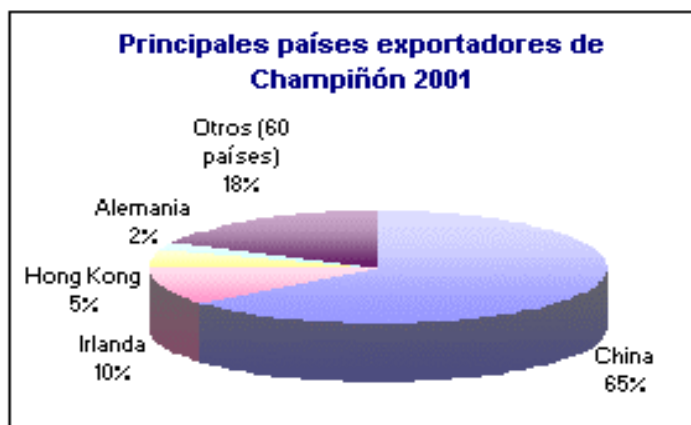
Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

6.2.2 Comercio internacional. Pese a la caída de sus exportaciones en 0.6% en los últimos cinco años, China es el principal exportador (además de productor) de hongos, esta tendencia afectó los indicadores asiáticos (Gráfica 3), mostrando caídas de 1% en las exportaciones para el continente, aunque no por ello vio afectada su nivel de participación en el mercado, del 74% para este año. Europa, por su parte la segunda con el 22%. América obtuvo el mayor crecimiento a nivel continental durante el período 1997 – 2001, con una tasa de 17% pero una participación tan solo de 3%.

- Volumen de exportaciones 2001: 44 mil toneladas.
- Mayor exportador del mundo: China con 28.3 mil toneladas.
- Segundo exportador del mundo: Irlanda con 4.6 mil toneladas.

Figura 11. Principales países exportadores de Champiñón 2001



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

Países como Japón y Hong Kong, jalonan las importaciones del continente asiático, que para 2001 participa con el 65% del total mundial. Europa, por su parte participa con el 25% y América con el 9%. Los principales importadores registran tasas positivas para el último quinquenio, con excepción de Hong Kong que decreció un 7% y Corea Sur cuyo comportamiento fue de -6.1% .

- Volumen de importaciones 2001: 39.9 mil toneladas.
- Mayor importador del mundo 2001: Japón con 11.8 mil toneladas.
- Segundo importador del mundo: Hong Kong con 5.4 mil toneladas.

Figura 12. Principales países importadores de Champiñón 2001



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

6.2.3 Indicador de priorización de mercados. Según el indicador desarrollado por el Corporación Colombia Internacional, los países de América que presentan el desempeño más interesante como mercados objetivo de champiñón, debido a que combinan en mejor medida el comportamiento de sus importaciones (crecimiento y volumen) y su consumo interno (total y per cápita), son, en orden de importancia, Estados Unidos, Canadá, Guatemala, Venezuela, México, Panamá, Honduras, Brasil, Uruguay, Perú y Argentina.

Figura 13. Índice de priorización de mercados



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

7. ESTUDIO DE MERCADO

Uno de los factores más críticos en la elaboración del proyecto es la determinación de su mercado. La finalidad de este estudio es probar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de este programa de producción de champiñones en un periodo dado.

Según Baca Urbina⁹, la investigación de mercados abarca desde la encuesta y el estudio pormenorizado de las mismas hasta la elaboración de estadísticas para poder analizar las tendencias en el consumo y poder prever así la cantidad de productos y la localización de los mercados más rentables para un determinado tipo de bien o servicio. Cada vez se utilizan más las ciencias sociales para analizar la conducta de los usuarios. La psicología y la sociología, por ejemplo, permiten identificar elementos claves de las inclinaciones de las personas, de sus necesidades, sus actividades, circunstancias, deseos y motivaciones generales, factores claves para entender los distintos patrones de comportamiento de los consumidores.

Al tiempo que se aplicaban las ciencias sociales se introdujeron métodos modernos de medición y nuevas técnicas para realizar encuestas que permiten determinar la amplitud del mercado de un producto concreto. Estos métodos utilizan técnicas estadísticas y ordenadores o computadoras para establecer las tendencias y los gustos de los consumidores en relación con varios artículos. Las previsiones de venta son uno de los elementos más importantes para poder realizar actuaciones de marketing, que incluyen las relativas al tipo de publicidad, los puntos de venta y la localización de los almacenes.

Los planes de mercado son el enlace entre productores y consumidores, ya que dirigen y controlan la distribución del gran flujo de bienes y servicios que ofrecen los productores a una multitud heterogénea de consumidores, con lo cual se obtiene un doble resultado:

- Satisfacer necesidades de consumidores.
- Realizar ventas que a la vez produzcan utilidades, con las cuales la empresa pueda continuar operando.

Al analizar el mercado se debe empezar por estudiar al consumidor, pues este es el que indica a las empresas qué tipo de productos son los que desea adquirir, debiendo decidir la empresa a qué precios venderlos, dónde y cómo hacer publicidad al producto, qué canales de distribución se emplearán, etc.

⁹ BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. México : Mc Graw Hill, 1989. p. 58

El estudio de mercado debe palpar necesidades insatisfechas en el mercado, la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO debe orientar sus esfuerzos a elaborar el producto deseado, con lo cual logrará básicamente:

- Volúmenes esperados de consumo.
- Ventas y utilidades proyectadas que permitirán la expansión de la empresa.
- Participación esperada del mercado.

Es por esto que en esta fase del proyecto se analiza detalladamente cuatro aspectos metodológicamente importantes que son:

- El consumidor y las demandas del mercado.
- La competencia y las ofertas del mercado.
- Comercialización y precio del producto.
- Los proveedores, la disponibilidad y precio de los insumos.

Con este estudio se podrá identificar y localizar el posible mercado existente en la ciudad de Pasto, para la reactivada empresa industrial CHAMPIÑONES MONTEBLANCO, la cual tendrá dos líneas de producción, Champiñones MONTEBLANCO Enteros en Fresco y Champiñones MONTEBLANCO Enteros en Conserva.

7.1 CONSUMIDORES Y EL MERCADO

El mercado de champiñones en la ciudad de San Juan de Pasto es diverso y relativamente amplio. Existen en el mercado diferentes empresas nacionales dedicadas a la producción y comercialización de este producto.

En general, antes de analizar cualquier mercado con el fin de identificar las necesidades del cliente y las acciones apropiadas de mercadeo, se debe definir el mercado. La empresa debe decidir si está interesada en:

- Influir sobre la demanda de sus propias marcas o productos con relación a la de otras marcas o productos de la misma forma (competencia de marca).
- Influir sobre la demanda de su propia forma de producto con relación a la de otras formas de productos de la misma clase de producto (competencia en la forma de producto).
- Influir sobre la demanda de su propia clase de producto con relación a la de otras clases de productos que satisfagan necesidades genéricas similares (competencia en la clase de producto).

La empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO define su mercado dentro de las personas de buen paladar que gustan del producto y pretende:

- Incrementar las ventas del champiñón de la empresa tanto en fresco como en envasado entero con respecto a otras marcas que distribuyen sus productos en estas mismas presentaciones (competencia de marca).
- Incrementar las ventas de champiñones en fresco y envasado entero con relación a las de otras marcas que distribuyen en otras presentaciones como en envasado tajados, enlatados, cremas, salsas, etc. (competencia en la forma de producto).
- Incrementar las ventas del champiñón con relación a otros alimentos logrando introducirlo en la dieta diaria de los consumidores (competencia en la clase de producto).

7.1.1 Segmentación del mercado. La segmentación de mercados es un proceso mediante el cual se identifica o se toma a un grupo de compradores homogéneos, es decir, se divide el mercado en submercados o segmentos de acuerdo a los diferentes deseos de compra y requerimientos de los consumidores.

Por lo anterior se ha delimitado como el ámbito de este estudio la ciudad de San Juan de Pasto, por ser esta densamente poblada, y más específicamente la población de los estratos 3,4,5 y 6, donde la demanda de las personas por adquirir el champiñón en cualquiera de sus presentaciones es muy frecuente, y donde sus habitantes poseen características de compra homogénea (gustos y preferencias). De esta manera la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO centralizará el mercado en un área específica proporcionando un mejor servicio, logrando una mejor distribución del producto.

7.1.2 Perfil del consumidor. El perfil del consumidor son las características que distinguen a las personas que compran el producto. El perfil del consumidor de champiñones se determinó mediante el análisis de una muestra de la población por medio de encuestas. Según Fernández Valiñas¹⁰, para determinar el perfil del consumidor es necesario considerar una serie de variables que brindan la posibilidad de hacerlo de manera objetiva, clara y precisa. En el caso de los consumidores de champiñón se pueden clasificar según las siguientes variables:

7.1.2.1 Variables demográficas. Permiten determinar el perfil del consumidor ya que son las únicas que brindan certeza numérica puesto que de ellas existen datos estadísticos. Entre las variables demográficas más importantes están:

- Sexo: por lo general quien lo compra, son mujeres amas de casa que se encargan de las labores de remesa, sin embargo el sexo no es un factor determinante en el consumo ya que este producto puede ser consumido por cualquier integrante de la familia sin importar su sexo.

¹⁰ FERNÁNDEZ VALIÑAS, Ricardo. Segmentación de Mercados. Segunda edición. México : Thomson Learning, 2001. p.19

- Edad: las personas que adquieren el producto son personas mayores puesto que estos son quienes racionalizan las compras, pero cabe mencionar que el producto gusta a las personas de todas las edades dentro del hogar, aunque no sean ellos quienes toman las decisiones de compra.
- Capacidad económica: una de las variables de mayor importancia para identificar el perfil del consumidor es el nivel socioeconómico. La mayoría de los consumidores de este producto se caracterizan por estar distribuidos dentro de los estratos 3, 4, 5 y 6 en el municipio de Pasto, los cuales poseen un considerable poder adquisitivo que abre la posibilidad de comprar este tipo de producto.

7.1.2.2 Variables geográficas. Se refieren a las características que tiene la población de acuerdo con la comunidad en la que viven, la raza a la que pertenecen y las condiciones ambientales que predominan en la zona, así como la forma en que estos aspectos afectan la personalidad de cada individuo. Estas variables no son medibles. Para el caso de los champiñones se toman en cuenta dos variables:

- Unidad geográfica: es el lugar donde vive la gente y que tiene características similares en cuanto a forma de gobierno, cultura, costumbres, etc. Para este caso el proyecto va enfocado a los consumidores ubicados en el Municipio de Pasto.
- Población: se refiere a las condiciones de densidad de población de las comunidades donde se pretende comercializar el producto. Para este caso la población consumidora de los champiñones se ubica en la zona urbana la cual constituye una ciudad relativamente grande con un mediano índice de densidad de población.

7.1.2.3 Variables psicográficas. Permiten agrupar a los consumidores de acuerdo con factores como su personalidad, grupos de referencia, ciclo de vida familiar, etc. Se encargan de la descripción de las costumbres, hábitos, estilo de vida y preferencias de las personas con base en un análisis de su conducta desde el punto de vista de la psicología social. Las variables que permiten analizar el perfil del consumidor de champiñones son dos:

- Cultura: este concepto es complejo, se refiere a toda una serie de conocimientos, creencias, artes, costumbres y tradiciones que un grupo de personas adquiere y practica a través del tiempo. Este concepto incide en la adquisición del producto, puesto que en los estratos medios se encuentran casos en los cuales a pesar de poseer un nivel socioeconómico aceptable, su nivel cultural limita el conocimiento de este tipo de productos de cocina gourmet. La mentalidad de la comunidad en el municipio de Pasto en lo referente a alimentación ha ido cambiando con la globalización, puesto que se han ido adaptando nuevas formas y tendencias de alimentación introduciendo al mercado regional productos sanos, “limpios”, nutritivos, con buenas cualidades organolépticas y efectos benéficos para la salud.

- Motivos de compra: los motivos que llevan al consumidor a adquirir el producto son los de satisfacer un gusto más no satisfacer una necesidad básica.

7.1.2.4 Variables de posición: también llamadas variables de conducta, se refieren básicamente a la actitud, uso, conocimiento del producto. Según las variables de:

- Ocasión de uso: el consumidor que adquiere este tipo de productos se clasifica como usuario irregular ya que no tiene preferencia definida por una marca. Estos usuarios son fácilmente manipulables por factores promocionales, de precio, etc.
- Frecuencia de uso: los usuarios de este producto, a diferencia de la ocasión de uso, se consideran usuarios regulares porque adquieren el producto periódicamente.

7.1.3 Competencia. La empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO como productora y distribuidora de champiñón entero en fresco y en envasado tendrá como su competidores más destacados:

7.1.3.1 Otras marcas de la misma forma de producto: en esta parte entrarían las marcas que distribuyen el producto tanto en fresco como en envasado enteros en salmuera, entre las que se encuentran:

- En fresco:
 - Setas de Cuivá.
- Envasado enteros en salmuera:
 - Setas de Cuivá.
 - Alfresco.
 - Leader Price.
 - Alkosto.
 - La Coruña.
 - Alfa.
 - Pin.
 - Mont Blanc.
 - Deleyte.

7.1.3.2 Otras marcas con diferente formas de producto: aquí entrarían las empresas que distribuyen sus productos en otras presentaciones distintas a Champiñones MONTEBLANCO, como son:

- Envasado tajados en salmuera:

- Setas de Cuivá.
- Alfresco.
- Leader Price.
- Pin.
- Deleyte.
- Mont Blanc.

- Envasado al vino:

- Setas de Cuivá.
- Leader Price.

- Envasado a la griega:

- Setas de Cuivá.
- Leader Price.

- Envasado a la napolitana:

- Setas de Cuivá.

- Enlatado:

- Alfresco.
- La Coruña.
- Alkosto.

- Cremas:
 - La Sopera.
 - Knorr.
 - Maggi.
- Otros: también podría catalogarse como competencia directa a otro tipo de hongo comestible, las Orellanas (*Pleurotus Ostreatus*), las cuales por el momento no se distribuyen ni se consumen en el municipio de Pasto.

Cuadro 10. Competencia directa de CHAMPIÑONES MONTEBLANCO (Precios a febrero de 2004)

Marca	Producto	Presentación	Precio (\$)
Setas de Cuivá	Champiñones enteros en fresco	250 g	3.400
Setas de Cuivá	Champiñones envasados enteros	200 g neto – 120 g drenado	3.600
Setas de Cuivá	Champiñones envasados tajados	200 g neto – 120 g drenado	3.600
Setas de Cuivá	Champiñones envasados enteros	360 g neto – 225 g drenado	5.600
Setas de Cuivá	Champiñones envasados tajados	360 g neto – 225 g drenado	5.600
Setas de Cuivá	Champiñones tajados al vino	210 g neto (55 % champiñones)	4.780
Setas de Cuivá	Champiñones tajados al vino	400 g neto (55 % champiñones)	7.900
Setas de Cuivá	Champiñones tajados a la griega	210 g neto (55 % champiñones)	4.780
Setas de Cuivá	Champiñones tajados a la griega	400 g neto (55 % champiñones)	7.900
Setas de Cuivá	Champiñones tajados a la napolitana	400 g neto (55 % champiñones)	8.000
Al fresco	Champiñones envasados enteros	250 g neto – 140 g drenado	4.000
Al fresco	Champiñones envasados tajados	250 g neto – 140 g drenado	4.000
Al fresco	Champiñones enlatados enteros	300 g neto – 170 g drenado	3.800
Al fresco	Champiñones enlatados enteros	600 g neto – 300 g drenado	5.500
Al fresco	Champiñones enlatados tajados	2950 g neto – 1930 g drenado	21.000

La Coruña	Champiñones envasados enteros	250 g neto – 145 g drenado	4.300
La Coruña	Champiñones envasados enteros	500 g neto – 280 g drenado	7.400
La Coruña	Champiñones envasados enteros	1000 g neto – 560 g drenado	12.060
La Coruña	Champiñones enlatados enteros	175 g neto – 80 g drenado	2.800
La Coruña	Champiñones enlatados enteros	310 g neto – 190 g drenado	4.200
Leader Price	Champiñones envasados enteros	250 g neto – 140 g drenado	3.100
Leader Price	Champiñones envasados tajados	250 g neto – 140 g drenado	3.100
Leader Price	Champiñones envasados tajados	370 g neto – 210 g drenado	4.900
Leader Price	Champiñones tajados al vino	250 g neto (55 % champiñones)	3.500
Leader Price	Champiñones tajados a la griega	250 g neto (55 % champiñones)	3.500
Alfa	Champiñones envasados enteros	250 g neto – 150 g drenado	3.900
Alfa	Champiñones envasados enteros	500 g neto – 280 g drenado	7.300
Alfa	Champiñones envasados tajados	500 g neto – 280 g drenado	6.450
Mont Blanc	Champiñones envasados enteros	200 g neto – 120 g drenado	3.210
Mont Blanc	Champiñones envasados tajados	200 g neto – 120 g drenado	3.210
Mont Blanc	Champiñones envasados enteros	360 g neto – 225 g drenado	5.300
Mont Blanc	Champiñones envasados tajados	360 g neto – 225 g drenado	5.300
Deleyte	Champiñones envasados tajados	250 g neto – 140 g drenado	4.200
Pin	Champiñones envasados enteros	190 g neto – 125 g drenado	3.800
Pin	Champiñones envasados tajados	190 g neto – 125 g drenado	3.800
Pin	Champiñones envasados enteros	350 g neto – 220 g drenado	5.900
Pin	Champiñones envasados tajados	350 g neto – 220 g drenado	5.900
Alkosto	Champiñones envasados enteros	400 g neto – 220 g drenado	4.900

Alkosto	Champiñones envasados tajados	400 g neto – 220 g drenado	4.900
Alkosto	Champiñones envasados enteros	1000 g neto – 600 g drenado	11.100
Alkosto	Champiñones envasados tajados	1000 g neto – 600 g drenado	11.100
La Sopera	Crema de champiñones	77 g	1.100
Knorr	Crema de champiñones	70 g	1.500
Maggi	Delicias para pollo con champiñones	50 g	1.550

La totalidad de las marcas expuestas en el cuadro 10, son marcas de empresas nacionales que no tienen sucursales productoras en Nariño, lo que las obliga a utilizar canales de distribución como intermediarios para la distribución de sus productos en este mercado, lo que implica un incremento en sus precios finales. Esto se ve como una ventaja que la empresa utilizará para introducir su producto en el mercado con precios que ninguna de las marcas competidoras puede lograr; además de poder llegar al mercado con un producto más fresco y con menos daños provocados por el manipuleo y transporte.

Cuadro 11. Empresas competidoras de CHAMPIÑONES MONTEBLANCO

Marca	Elabora	Distribuye
Setas de Cuivá	Setas Colombianas S.A. Yarumal, Antioquia	- Nacional de Chocolates (producto en conserva) - Almacenes ÉXITO Cali (producto en fresco)
Leader Price	Provisiones Macedonia S.A. Sabanaeta, Antioquia	Almacenes ÉXITO Cali
Pin	PIN S.A. Vereda La Ursula, Sta. Bárbara, Antioquia	PIN S.A. Sucursal Cali
Al'fresco	Frigoríficos de la Costa S.A. Barranquilla	Frigoríficos de la Costa S.A. Sucursal Bogotá
La Coruña	Industrias La Coruña Ltda. Bogotá	Industrias La Coruña Ltda. Bogotá
Alkosto	Provisiones Macedonia S.A. Sabanaeta, Antioquia	Almacenes ALKOSTO

7.1.3.3 Otras clases de producto o productos sustitutos: al competir con otros productos que se encuentran en el mercado y que puedan reemplazarlo. En el caso del champiñón no se encuentra una gran variedad de productos sustitutos puesto que este producto es utilizado en recetas especiales que lo requieren específicamente como acompañante en la cocina gourmet. Los posibles sustitutos

del champiñón serían productos encurtidos, entre los que se encuentran en el mercado están:

Cuadro 12. Sustitutos del champiñón (Precios a mayo de 2004)

Marca	Producto	Presentación	Precio (\$)
Deleyte	Espárragos	250 g neto – 170 g drenado	5.200
Deleyte	Espárragos, puntas y trozos	350 g neto – 220 g drenado	5.600
Pin	Espárragos, puntas y trozos	350 g neto – 220 g drenado	5.300
La Coruña	Alcaparras	250 g neto – 130 g drenado	3.720
Gran Unión	Alcaparras	125 g neto – 70 g drenado	2.470
Al`fresco	Alcaparras	125 g neto – 70 g drenado	3.280
Pin	Palmitos	420 g neto – 250 g drenado	9.150
Leader Price	Palmitos	330 g neto – 220 g drenado	7.800
Al`fresco	Palmitos en lata	850 g neto – 500 g drenado	8.850
Leader Price	Palmitos en lata	800 g neto – 500 g drenado	8.760
La Coruña	Aceitunas rellenas	250 g neto – 135 g drenado	2.660
Al`fresco	Aceitunas	250 g neto – 130 g drenado	2.600
Deleyte	Aceitunas	250 g neto – 135 g drenado	2.650
Al`fresco	Cebollitas	250 g neto – 140 g drenado	2.970
La Coruña	Cebollitas	250 g neto – 140 g drenado	2.950
Hortelano	Pepinos agridulces	600 g neto – 450 g drenado	9.110
Hortelano	Encurtidos	790 g neto – 650 g drenado	8.520

7.2 EL PRODUCTO

Los productos a elaborar son Champiñones enteros (*Agaricus Bisporus*) en presentaciones en Fresco y Envasado, producidos por la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO. Los productos que esta empresa distribuirá al mercado serán

sometidos a tratamientos antes de su comercialización, los cuales predeterminan el grado de pérdidas por daños físicos y el deterioro del producto durante su distribución. Dichos tratamientos son:

- Selección.
- Limpieza y clasificación.
- Acondicionamiento.
- Empacado o envasado.

Clasificación científica: los champiñones pertenecen al Reino Fungi o *Mycota* y a la familia Agaricáceas (*Agaricaceae*), orden Agaricales. El champiñón silvestre se clasifica como *Agaricus campestris*; el cultivado como *Agaricus Bisporus*.

7.2.1 Champiñones en fresco. Los hongos frescos enteros que la empresa distribuirá tienen como particularidad especial que no serán expuestos a ningún proceso de transformación, simplemente son cosechados y empacados en bandejas de 250 g y cubiertos por una película de vinipel para el mercado al detal. En esta presentación el producto se encuentra dentro del grupo de los perecederos, puesto que su periodo de duración es relativamente corto y se deteriora si no se conserva adecuadamente. Su precio será determinado por los costos de producción.

Figura 14. Champiñones en fresco



Para que la presentación de los champiñones frescos enteros expedidos a los consumidores corresponda a sus gustos y preferencias, es preciso que reúna ciertas condiciones.

El contenido de cada empaque de Champiñones MONTEBLANCO enteros en Fresco que la empresa distribuirá debe ser en lo posible homogéneo, debe contener solamente champiñones de la misma variedad, calidad, similar tamaño, categoría y el mismo grado apreciable de madurez, desarrollo y coloración.

- Homogéneos: todos los champiñones clasifican dentro del grupo de cortados y de sombrerete cerrado.
- Variedad: los champiñones corresponden a una variedad de semilla tipo B-32, la cual produce setas de color blanco.
- Calidad: los requisitos de calidad del champiñón se rigen a las normas de calidad expuestas en la norma NTC 940 (Anexo B).
- Categoría: el producto pertenece a la categoría 1. Los champiñones deben ser de buena calidad. Se permiten los siguientes defectos leves siempre y cuando no perjudiquen la apariencia general del producto, su calidad, su permanencia en esta categoría y la presentación en el empaque: defecto leve en la forma, defecto leve en la coloración, manchas leves superficiales.
- Tamaño: el tamaño se determina por el diámetro máximo del sombrerete y la longitud del tallo, que para este caso se clasifica como “pequeño” (Ver Cuadro 13).
- Madurez: los champiñones deben pertenecer al mismo periodo de cosecha.
- Coloración: los champiñones con cierto grado de pardeamiento no serán tenidos en cuenta para este tipo de empaque.

Cuadro 13. Dimensiones técnicas de los champiñones cerrados

Diámetro del sombrerete		Longitud máxima del tallo para los champiñones cortados
Tamaño	Límites de tamaño	
Pequeño:	15 mm – 35 mm	20 mm
Mediano:	30 mm – 55 mm	25 mm
Grande:	45 mm – superior	30 mm

Fuente. NTC 940

7.2.2 Champiñones en conserva. Se entiende por champiñones en conserva el producto en fresco, envasado en un medio de cobertura líquido y otros ingredientes apropiados para el producto que es tratado térmicamente y herméticamente cerrado en un recipiente a fin de evitar su alteración.

El producto Champiñones MONTEBLANCO Enteros en Conserva es un producto lavado, cocinado y envasado en salmuera en una presentación de 250 g. Su contenido es clasificado dentro de la Norma NTC 932 (Anexo C) concerniente a champiñones (setas) en conserva, según su forma de presentación como botones, es decir, champiñones enteros, con pedúnculos adheridos de no más de 5 mm de longitud, medidos desde la base el velo.

Figura 15. Champiñones en conserva



Para que la presentación de los champiñones frescos expedidos a los consumidores corresponda a sus gustos y preferencias, es preciso que reúna ciertas condiciones.

El contenido de cada envase de Champiñones MONTEBLANCO Enteros en Conserva que la empresa distribuirá al igual que para el producto en fresco debe ser en lo posible homogéneo, debe contener solamente champiñones de la misma variedad, calidad, similar tamaño, y el mismo grado apreciable de madurez, desarrollo, coloración, sabor, textura y defectos.

- Homogéneos: Todos los champiñones clasifican dentro del grupo de botones.
- Variedad: Los champiñones corresponden a una variedad de semilla tipo B-32, la cual produce setas de color blanco.
- Color: La porción de champiñón debe tener el color normal característico de la variedad de champiñones en conserva y el medio líquido debe ser claro o ligeramente turbio y de color entre amarillo y pardo claro.
- Sabor: Los champiñones deben tener sabor y olor normales exentos de sabores y olores extraños al producto.
- Textura y carácter: Los champiñones deben ser firmes y estar prácticamente intactos con una tolerancia del 10 % para champiñones que acusen rotura total o completa del velo.
- Defectos: No podrán contener más que indicios de tierra o otra materia extraña de origen mineral u orgánico; además deben estar exentos de champiñones manchados o dañados de algún otro modo.

En esta presentación el producto se clasifica dentro del grupo de los no perecederos, puesto que su periodo de duración es amplio (aproximadamente dos años), ya que se encuentra elaborado y envasado en un recipiente hermético microbiológicamente estéril. Su precio será determinado según sus costos de producción.

7.2.3 Propiedades Organolépticas. El champiñón fresco es un producto muy perecedero que al no estar refrigerado, pierde las propiedades visuales aunque no así las organolépticas.

Cuando se habla de champiñón, se asocia directamente con sus cualidades gastronómicas que por su intenso sabor y aroma se puede usar para condimentar o para formar parte de distintos platos.

El aroma de las setas se ha hecho indispensable en multitud de preparados culinarios, de los que son un aderezo obligado. El olor del champiñón es característico al de los hongos en general, es decir suavemente dulce y agradable.

En cuanto a su sabor se puede decir que el champiñón en conserva posee un fino sabor ligeramente dulce más acentuado que en su presentación en fresco.

El color es el característico de la variedad B-32, el cual es un color blanco cremoso en el caso de la presentación natural. Para el caso del producto en conserva el color se torna algo pardo amarillento.

Los champiñones no poseen tegumento, por lo cual su textura es frágil, mientras que su consistencia es firme carnosa y fibrosa.

7.2.4 Aspectos Nutricionales. El champiñón es de un excelente valor alimenticio, ya que se trata de un alimento altamente proteínico que contiene los 21 aminoácidos imprescindibles para un buen estado de salud; también se demostró que contienen cantidades utilizables de grasas, son ricos en vitaminas del grupo B y contienen las vitaminas C y D además presentan notables cantidades de minerales, como el cobre, el hierro y el potasio.

- La digestibilidad de las proteínas está entre un 70 y un 90%.
- Son pobres en materias grasas lo que los hace muy dietéticos.
- Son ricos en minerales tales como el potasio, fósforo, manganeso, hierro y calcio.
- Los champiñones pueden cubrir, en gran parte, las necesidades de nutrición humana en proteínas, ya que las contenidas en ellos son de mejor calidad que las de las hortalizas.
- Son ricos también en vitaminas necesarias para la nutrición. Ellas son la Tiamina (B1), la Piridoxina (B6), el Acido Pantoténico, el Acido Nicotínico, el Acido Fólico, el Acido Ascórbico (Vit. C), la Ergosterina (Provit. D2) y la Biotina (Vit. H).
- El Acido Fólico es una vitamina que estimula la curación en muchos casos de la Anemia, los champiñones poseen un contenido elevado de este ácido, lo que es muy extraño encontrar en las hortalizas.

- Su valor energético, según diferentes investigadores, oscila entre 6.4 y 26.6 calorías en 100 gramos de peso fresco, por lo cual, podemos situarlos entre los alimentos de bajo valor energético.
- Los champiñones poseen un alto contenido de fibra dietética.

Cuadro 14. Composición del champiñón (*Agaricus Bisporus*).

Champiñón	%
Agua	90 %
Proteínas	3 %
Grasas	<1 %
Carbohidratos	3 %
Minerales	1 %
Fibra	1 %
Valor energético	22 kcal
Vitaminas	
C (Acido Ascórbico)	4 %
D (Ergosterina)	19 %
B1 (Tiamina)	6 %
B2 (Riboflavina)	24 %
B3 (Niacina)	19 %
B5 (Acido Pantoténico)	15 %
B6 (Piridoxina)	6 %
B9 (Acido Fólico)	4 %

Fuente. STEINECK, Hellmut. Cultivo Comercial del Champiñón

7.2.5 Empaque. Las funciones asignadas tradicionalmente al empaque son las de contener, proteger, informar y atraer. El empaque debe proporcionar protección física y mecánica para evitar que el producto experimente alteración, infestación, contaminación, captación de humedad, etc. Los champiñones se deben empacar de manera tal que se protejan apropiadamente y libres de cualquier material extraño. Los materiales a utilizar en los empaques serán nuevos, limpios, ecológicamente aceptados y de una calidad tal que se evite causar cambios internos al producto. En la norma NTC 940 (Ver Anexo B), se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos con inscripciones comerciales, siempre y cuando la impresión o los sellos se hagan con tinta o pegante no tóxicos.

Para la presentación de champiñones en fresco de 250 g se utilizarán canastillas de icopor 11-2 de marca Darnel con las siguientes dimensiones:

- Base superior: 14 x 12 cm.
- Base inferior: 9 x 12 cm.
- Altura: 6 cm.

Esta canastilla será recubierta por una película compleja flexible termoencogible Vinipel. Para la presentación de champiñones en conserva se utilizarán envases de vidrio para 145 g de champiñones drenado y peso neto de 250 g, los cuales serán tratados térmicamente y sellados herméticamente.

7.2.6 Embalaje. El embalaje debe cumplir con ciertas características, de tal manera que permita la libre circulación del aire y que proteja al producto de ser aplastado o dañado. El embalaje para la presentación tanto de fresco de 250 g. como en conserva se realizará en cajas de cartón corrugado de 60 x 40 cm y 30 cm de alto, el cual tiene una capacidad de masa neta de 5 kg.

7.2.7 Rotulado. Para Champiñones MONTEBLANCO Enteros en Fresco y Champiñones MONTEBLANCO Enteros en Conserva, la etiqueta se la elaborará en papel autoadhesivo de seguridad blanco de 6 cm x 8 cm para champiñones en fresco y de 21 x 5 para conserva, la cual llevará impresa la información general del producto y el logotipo característico de la empresa (Anexo D). La información general del producto debe estar sujeta a la norma NTC 940 en cuanto a las disposiciones concernientes al rotulado y entre las que deben figurar los siguientes datos:

- Nombre de la marca: CHAMPIÑONES MONTEBLANCO
- Dirección: Municipio de Tangua, vereda El Cebadal - Nariño
Industria Colombiana
- Naturaleza del producto: Champiñones (*Agaricus Bisporus*) cultivados cortados cerrados enteros
- Tipo de color: Blanco
- Categoría: Categoría 1
- Tamaño: Pequeño (diámetro mín. 15 mm – máx. 35 mm)
- Peso: Para fresco 250 g
Para conserva 250 g neto – 145 g drenado
- Aspectos nutricionales: Guía nutricional
- Requisitos comerciales: Lic. Ministerio de Salud
Registro sanitario
- Información adicional: Código de barras
Fecha de vencimiento y lote
Línea de servicio al cliente
Instrucciones

7.2.8 Usos del producto. El champiñón se utiliza en la preparación de platos de alta cocina como acompañante de diversos tipos de carnes y ensaladas y cremas, sin embargo también puede ser utilizado como pasabocas o en comidas rápidas como pizzas, creps etc. Este producto no es conocido en el mercado por sus atributos alimenticios y digestivos, sino solamente por su excelente aroma y sabor.

7.3 LOCALIZACION DEL MERCADO

La ciudad de San Juan de Pasto, capital del Departamento de Nariño está situado a 01°12'49" de latitud Norte y 77°16'52" de longitud Oeste del Meridiano de Bogotá, a 2.559 m.s.n.m., distante 795 Km al Sur de la Capital de la Republica y a 85 Km por la vía Panamericana de la frontera Ecuatoriana, según datos tomados del Plan de Desarrollo Municipal de Pasto.

7.3.1 Área de estudio. La población total de San Juan de Pasto a Diciembre de 2003 fue de 413.557 habitantes según la encuesta Nacional de Hogares realizada por el DANE. En la zona Urbana 365.121 y en la zona rural 48.436 habitantes.

Cuadro 15. Crecimiento poblacional

Año	Población zona urbana	Población zona rural	Población total
2001	348.650	47.357	396.007
2002	356.867	47.907	404.774
2003	365.121	48.436	413.557
2004	373.405	48.945	422.350
2005	381.712	49.432	431.144

Fuente. DANE 1993

El número total de hogares en el Municipio de Pasto es de 86.460 distribuidos en seis estratos como lo resume el cuadro 14.

Cuadro 16. Hogares por Estrato en el Municipio de Pasto

Estratos	Hogares
Estrato 1: Bajo – bajo	17.452
Estrato 2: Bajo	38.317
Estrato 3: Medio – bajo	22.555
Estrato 4: Medio	6.160
Estrato 5: Medio – alto	1.962
Estrato 6: Alto	14
Total	86.460

Fuente. CEDENAR. A diciembre 2003

7.3.2 Población objetivo y muestreo. La muestra de una parte de la población en estudio, tiene como objetivo evitar el sesgo en el proceso de selección, y lograr la

máxima precisión, dada una cierta cantidad de recursos, es decir, ser representativa del universo.

El tamaño muestral de esta investigación será calculado para una población finita, utilizando muestreo aleatorio, basado en la ley de probabilidades.

Inicialmente el mercado objetivo del proyecto es la ciudad de San Juan de Pasto; destacándose que los principales consumidores de champiñón en Pasto son las familias de estratos 3, 4, 5 y 6, de ambos sexos, de cualquier edad y en general para todo tipo de personas que realicen cualquier actividad.

Cuadro 17 Distribución de hogares por estrato 2000 – 2003

Estrato	Año 2000 Hogares	Año 2001 Hogares	Año 2002 Hogares	Año 2003 Hogares
Estrato 3	20.155	20.639	21.124	22.555
Estrato 4	5.530	5.663	5.796	6.160
Estrato 5	1.729	1.770	1.812	1.962
Estrato 6	14	14	14	14
TOTAL	27.428	28.086	28.746	30.691

Fuente. CEDENAR a diciembre de 2003

7.3.3 Recopilación de información de fuentes primarias. La metodología utilizada para la recopilación de información, fue la estructuración de un cuestionario que se le realizó a la población sujeto de análisis, para este caso, la población del Municipio de Pasto. El método de investigación a desarrollar es cuantitativo y la recolección de la información es primaria, mediante encuestas que se diseñarán con preguntas filtro, abiertas y cerradas, de selección múltiple y escala, en las cuales la selección de la muestra obedece a un muestreo probabilístico aleatorio.

Para dichas encuestas, la población objeto de estudio se realizará en el área urbana tomando como base 30.691 hogares distribuidos en los estratos, tres, cuatro, cinco y seis (Ver cuadro 18).

Para el cálculo de la muestra se aplicará la fórmula poblacional de muestreo aleatorio, para población finita (menor a 100.000 elementos), estratificado, sistemático con aplicación proporcional, para un nivel de confianza del 95% siendo la probabilidad de error de un 5%, es decir, que 5 de cada 100 encuestas podrán contener información errónea.

Donde:

$$N = \frac{N.Z^2.P.Q}{(N-1).E^2 + P.Q}$$

n = Tamaño de la muestra

N = Población objetivo

Z = Valor de la tabla normal estándar correspondiente al área bajo la curva.

p = Probabilidad que un suceso ocurra, generalmente un 50%.

q = Probabilidad que un suceso no ocurra, generalmente un 50%.

e = Error permisible. 5%.

$$n = \frac{(30.691) (1.96)^2 (0.5) (0.5)}{(30.690) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

n = 379 encuestas

Dicho resultado se hace necesario dividirlo en los estratos 3, 4, 5 y 6, para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

Estrato 3:

$$379 \times (22.555 / 30.691) = 278.52 \approx 278$$

Estrato 4

$$379 \times (6.160 / 30.691) = 76.06 \approx 76$$

Estrato 5

$$379 \times (1.962 / 30.691) = 24.22 \approx 24$$

Estrato 6

$$379 \times (14 / 30.691) = 17.17 \approx 17$$

Cuadro 18. Distribución de encuestas por estrato

Estratos	Hogares	Encuestas
Estrato 3	22.555	278
Estrato 4	6.160	76
Estrato 5	1.962	24
Estrato 6	14	1
Total	30.691	379

La metodología utilizada para la recopilación de información, no tomó en cuenta fuentes secundarias debido a que no existe para este mercado estudios preliminares o estadísticos que proporcionen una información confiable.

7.4 PRESENTACION E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Se elaboró una encuesta (Anexo F) para determinar la inclinación o tendencia por parte de los consumidores de estratos 3, 4, 5 y 6. Los resultados fueron tabulados y resumidos en tablas o cuadros de contingencia, cada uno con su respectiva figura enfrentando la variable dependiente y la variable independiente según el caso.

En el cuestionario se formularon 13 preguntas de diferente tipo: dicotómicas, de opción múltiple y abiertas. De dichos interrogantes se obtuvo información que permitió tener una noción clara de la situación actual del mercado, así como información adicional que enriqueció el estudio.

Las preguntas 1, 2 y 3 corresponden a preguntas de identificación y clasificación de los encuestados.

- Nombre.
- Barrio y estrato.
- Número de personas en el hogar.

El desarrollo de las preguntas restantes de la encuesta presenta los siguientes resultados:

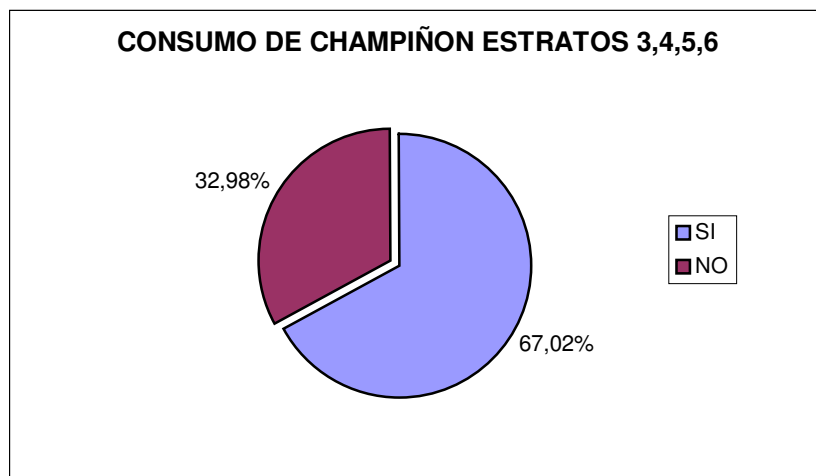
- Pregunta 4. Consume usted champiñón?

En lo referente al consumo de champiñones como se puede observar en la figura 16, el 67.02% de la muestra encuestada respondió afirmativamente a la pregunta, y el 32.98% restante respondió lo contrario, lo que indica que este es un producto de una alta aceptación en el mercado de esta ciudad y por lo tanto es un mercado promisorio con una alta demanda.

Cuadro 19. Consumo de champiñón estratos 3,4,5,6

Consumo	%
SI	67,02
NO	32,98

Figura 16. Consumo de champiñón estratos 3,4,5,6

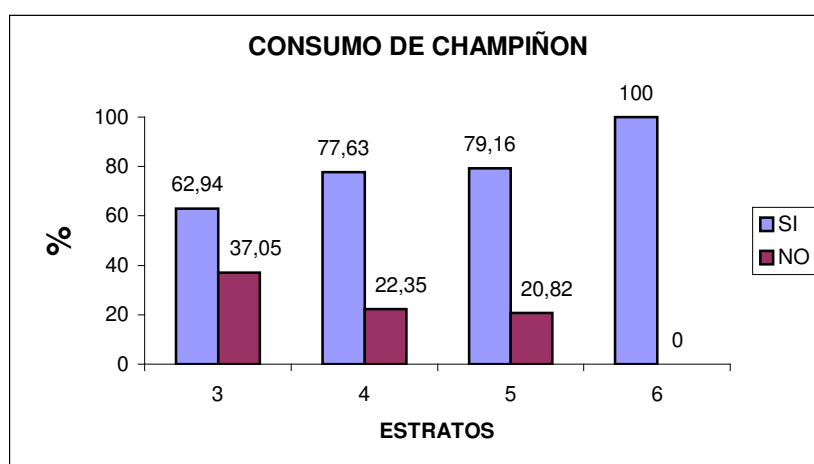


El siguiente cuadro muestra el porcentaje de consumo de champiñón para cada uno de los estratos objeto de estudio.

Cuadro 20. Consumo de champiñones en Pasto por estratos

Estratos	Si consume	No consume
Estrato 3	62,94%	37,05%
Estrato 4	77,63%	22,35%
Estrato 5	79,16%	20,82%
Estrato 6	100%	0%
TOTAL	67.02%	32.98%

Figura 17. Consumo de champiñones en Pasto por estratos



Los resultados demuestran que este producto tiene una buena aceptación en todos los estratos tenidos en cuenta en este estudio, siendo notable que el incremento en el consumo es directamente proporcional al incremento del nivel de vida.

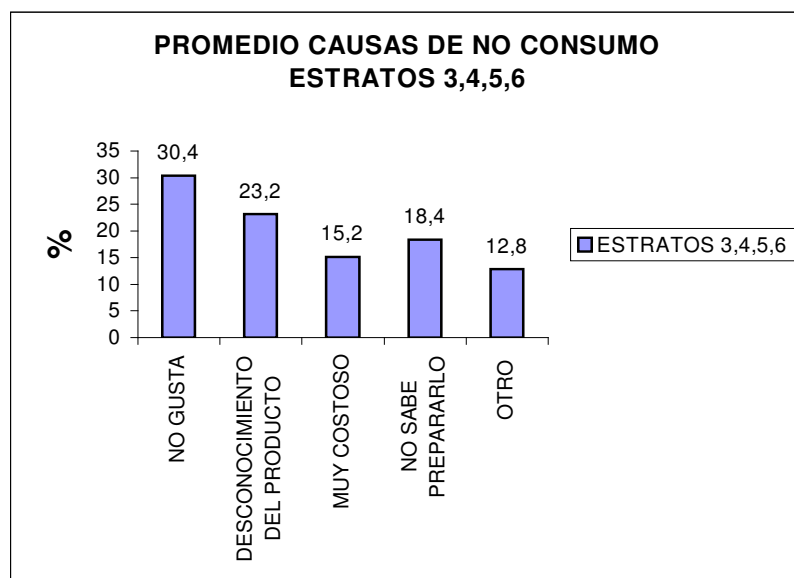
Por otra parte, el 32.98% de personas que no consumen champiñón, se sometieron a una segunda pregunta con el fin de conocer las causas por las cuales respondieron negativamente en esta sección, las cuales se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 21. Promedio de causas de no consumo estratos 3, 4, 5 y 6

Estratos	Causas de no consumo (%)				
	No gusta	Desconocimiento del producto	Muy costoso	No sabe prepararlo	Otro
3, 4, 5, 6	30,4	23,2	15,2	18,4	12,8

De las personas que respondieron que no consumen champiñón, se obtuvo que en los estratos 3, 4, 5 y 6 los promedios de los porcentajes se deben a las causas mencionadas en el cuadro, de las cuales se obtuvo la figura.

Figura 18. Promedio causas de no consumo estratos 3,4,5,6



Lo anterior demuestra que del total de personas que respondieron que no consumen champiñón (32.98%), la principal causa de no consumo para el promedio de los estratos 3, 4, 5, y 6 con el 30.4% corresponde a “No Gusta”, lo que significa que del total de la población encuestada el 10.03% no gusta del producto, por lo tanto este será el porcentaje de la población total que no será tomado en cuenta para este estudio, puesto que las demás causas de no consumo pueden ser trabajadas mediante estrategias de mercado que logren disminuir estos porcentajes.

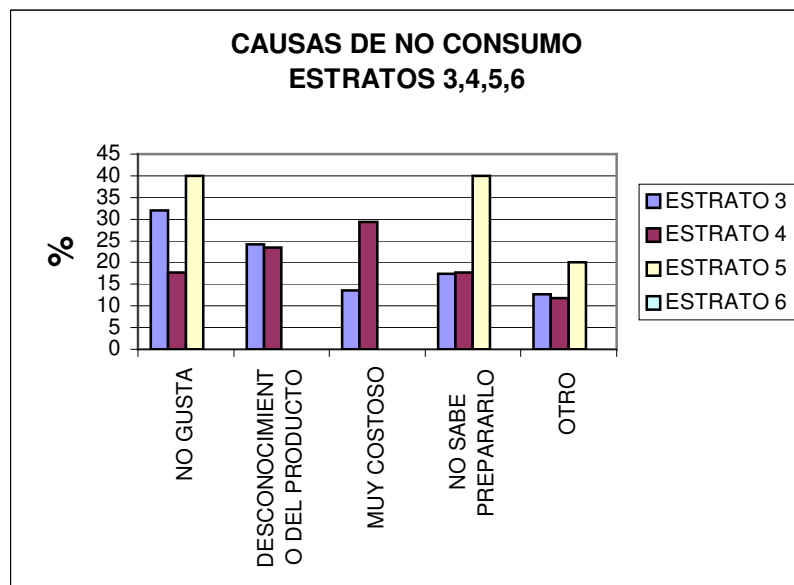
El siguiente cuadro contiene la información estratificada en cuanto a las causas de no consumo.

Cuadro 22. Causas de no consumo por estratos

Estratos	Causas de no consumo (%)				
	No gusta	Desconocimiento del producto	Muy costoso	No sabe prepararlo	Otro
Estrato 3	32,04	24,27	13,59	17,47	12,62
Estrato 4	17,65	23,53	29,41	17,65	11,76
Estrato 5	40	0	0	40	20
Estrato 6	0	0	0	0	0

De las personas que respondieron que no consumen champiñón, se obtuvo que en los estratos 3, 4, 5 y 6 los porcentajes se deben a las causas mencionadas en el cuadro 22, de las cuales se obtuvo la figura 19.

Figura 19. Causas de no consumo por estratos



Lo anterior demuestra que del total de personas que no consumen champiñón el 40% en el estrato 5 es por que no gusta, en el estrato 4 el 17,65% y en el 3 el 32.04%. Mientras que el 24,27% en el estrato 3 tienen un desconocimiento del producto y el 23,53% en el estrato 4. En el estrato 3 el 13,59% les parece muy costoso y el 29,41% del estrato 4 también les parece muy costoso. Por último en el estrato 5 el 40% no saben prepararlo, en el 4 el 17,65% y en el 3 el 17,47%.

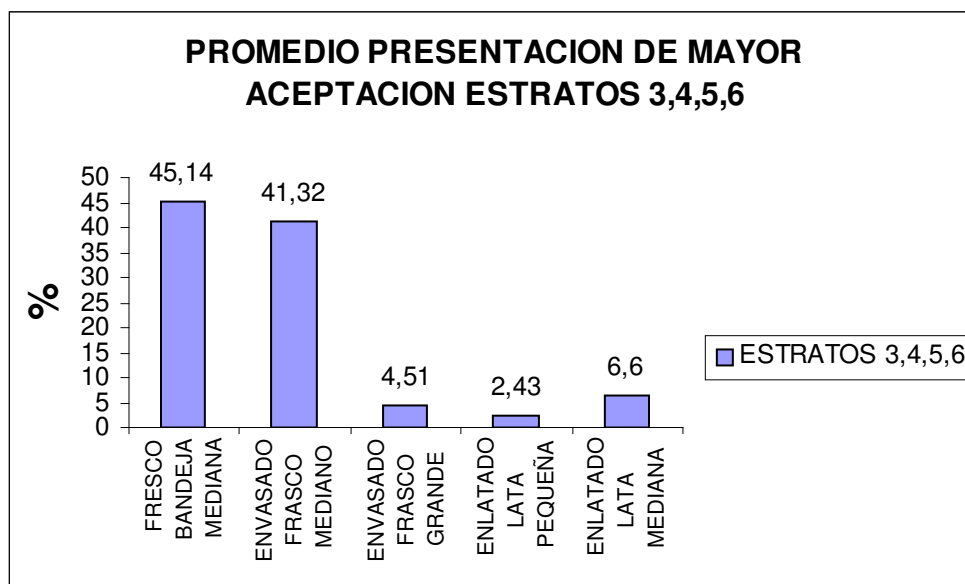
- Pregunta 5. En qué presentaciones adquiere el producto?

En el mercado local existen tres líneas del producto con diferentes tipos de presentaciones. El cuadro 23 presenta el promedio de las opiniones de los consumidores de los estratos 3,4,5 y 6 por aquellas presentaciones que tienen mayor aceptación.

Cuadro 23. Promedio presentaciones de mayor aceptación

Estrato	Presentaciones (%)				
	Fresco Bandeja Mediana	Envasado Frasco Mediano	Envasado Frasco Grande	Enlatado Lata Pequeña	Enlatado Lata Mediana
Estratos 3, 4, 5, 6	45,14	41,32	4,51	2,43	6,6

Figura 20. Promedio presentaciones de mayor aceptación



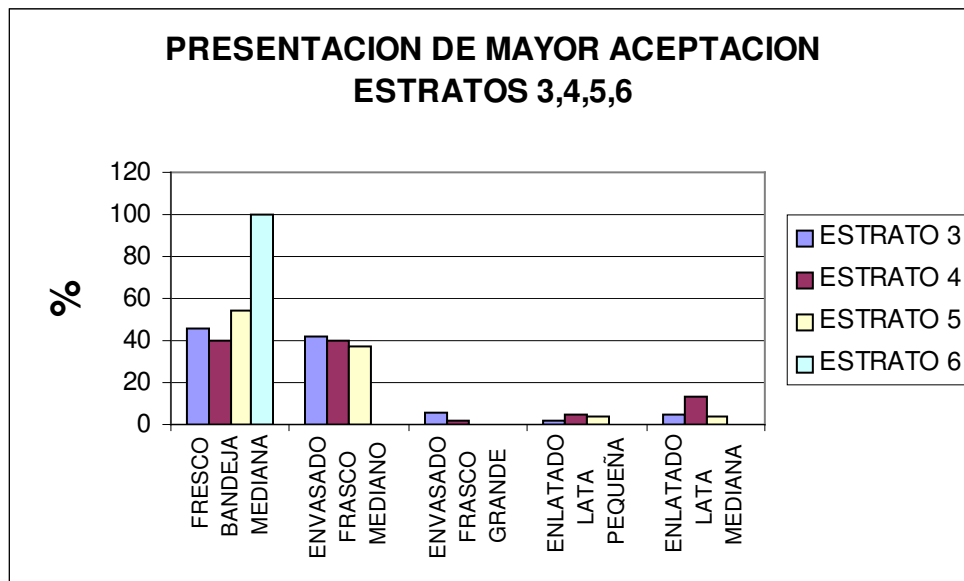
En la figura 20 se observa que las presentaciones de mayor aceptación son fresco bandeja mediana y envasado frasco mediano con un amplio margen de porcentaje con respecto a las demás, un 45.14% y un 41.32% respectivamente.

En el siguiente cuadro se observa esta información más detalladamente según los estratos.

Cuadro 24. Presentación de mayor aceptación por estratos

Estrato	Presentaciones (%)				
	Fresco Bandeja Mediana	Envasado Frasco Mediano	Envasado Frasco Grande	Enlatado Lata Pequeña	Enlatado Lata Mediana
Estrato 3	45,41	42,35	6,12	1,53	4,59
Estrato 4	40,3	40,3	1,49	4,47	13,43
Estrato 5	54,16	37,5	0	4,16	4,16
Estrato 6	100	0	0	0	0

Figura 21. Presentación de mayor aceptación por estratos



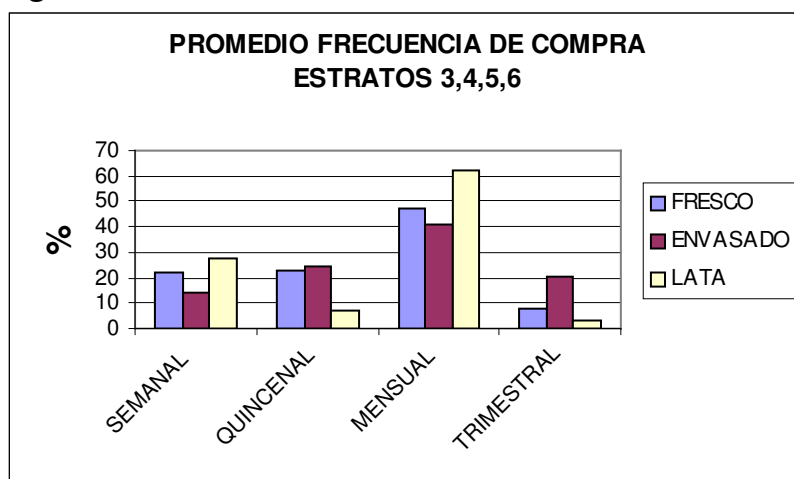
- Pregunta 6. Con qué frecuencia consume usted champiñón?

El cuadro 25 muestra la frecuencia con que los consumidores consumen champiñones para cada una de las líneas de producto.

Cuadro 25. Frecuencia de consumo

Presentación	Frecuencia (%)			
	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral
Fresco	21,95	22,76	47,15	8,13
Envasado	13,93	24,59	40,98	20,49
Lata	27,59	6,9	62,07	3,45

Figura 22. Frecuencia de consumo



En la figura 22 se observa que el producto tiene mayor salida mensualmente, el 47,15% de la población encuestada lo adquiere en fresco, el 40,98% lo obtiene en envasado y el 62,07% de la población encuestada lo adquiere en lata.

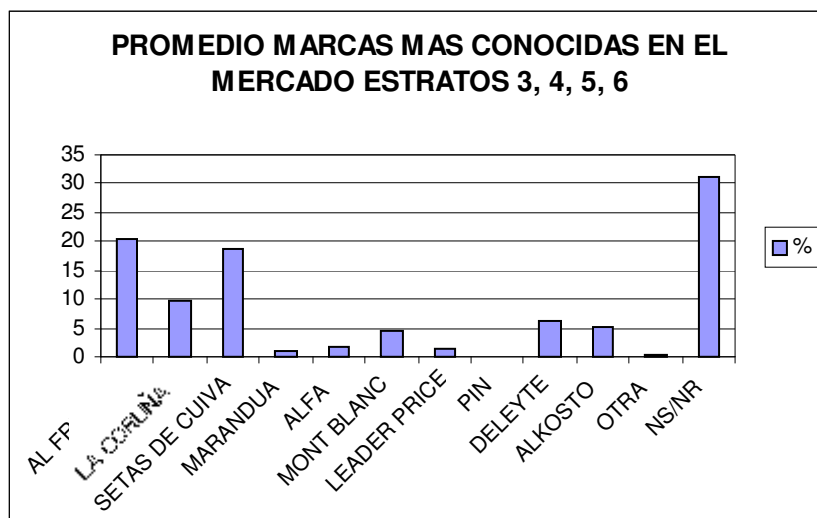
- Pregunta 7. De las siguientes marcas cuáles conoce usted?

En cuanto a los resultados de la pregunta que hace referencia a las marcas más reconocidas en el mercado de champiñones por parte de los consumidores para todas las líneas del producto se observan en el siguiente cuadro:

Cuadro 26. Marcas más conocidas en el mercado

Marcas	% de reconocimiento
Alfresco	20,32
La Coruña	9,84
Setas de Cuiva	18,73
Marandua	0,95
Alfa	1,59
Mont Blanc	4,44
Leader Price	1,27
Pin	0
Deleyte	6,35
Alkosto	5,08
Otra	0,32
NS/NR	31,11

Figura 23. Marcas más conocidas en el mercado



La figura 23 muestra que el mayor porcentaje de la población encuestada, lo que corresponde a 31.11% contestó No sabe o No responde, lo que indica que gran parte de los consumidores al momento de comprar el producto no se inclinan a adquirir

una marca en especial, sino que toma en cuenta otros aspectos como su presentación, precio, apariencia, tamaño, etc. para su adquisición. Este aspecto es importante para la empresa ya que teniendo en cuenta que la marca no es un factor de decisión de compra, el producto podrá ser escogido debido a su bajo precio con respecto a el de otras marcas, por su buena presentación y apariencia al ser un producto muy fresco, etc.

Otro aspecto notable en esta figura es que un alto porcentaje de las respuestas reconocen a Setas de Cuivá (18,73%) como la marca más conocida dentro del mercado de champiñones. Esto se debe a que dicha empresa es la única que distribuye champiñones en fresco en nuestra región aparte de otras presentaciones, lo que implica que abarquen un mayor tamaño del mercado que otras marcas. Por otra parte Al´fresco (20,32%) es la marca más reconocida dentro del mercado de champiñones en conserva.

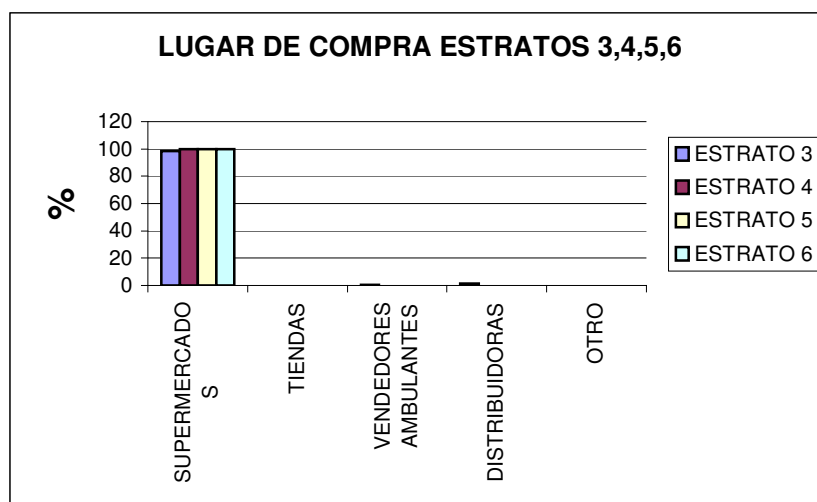
- Pregunta 8. Dónde adquiere el producto?

En cuanto a los principales lugares de compra de las diferentes líneas del producto, los supermercados son los más reconocidos dentro de este mercado como se indica en el cuadro 27.

Cuadro 27. Lugares de compra

Lugar de compra	Estratos (%)			
	3	4	5	6
Supermercados	98,22	100	100	100
Tiendas	0	0	0	0
Vendedores ambulantes	0,44	0	0	0
Distribuidoras	1,33	0	0	0
Otro	0	0	0	0

Figura 24. Lugares de compra



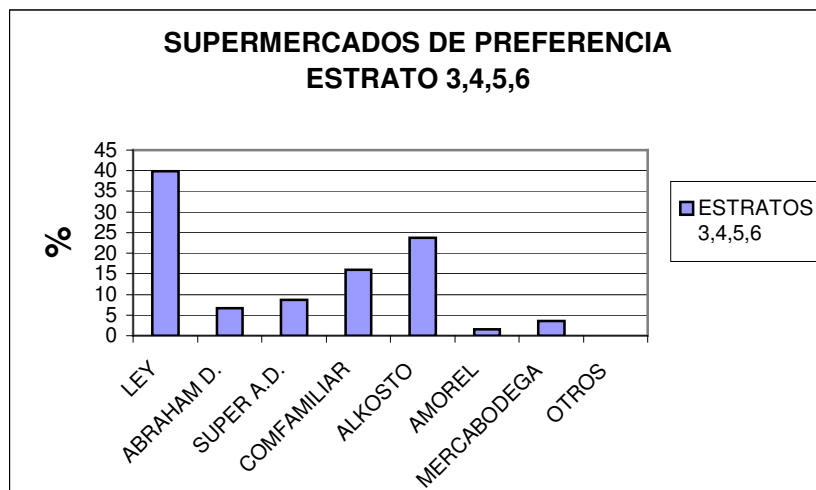
La figura 24 indica una clara tendencia de los consumidores a adquirir el producto en los supermercados de la ciudad.

Dentro de este sector, los supermercados más frecuentados para adquirir el producto se muestran en el cuadro 28.

Cuadro 28. Supermercados de preferencia

Supermercados	%
LEY	39,94
ABRAHAM D.	6,61
SUPER A.D.	8,71
COMFAMILIAR	15,92
ALKOSTO	23,72
AMOREL	1,5
MERCABODEGA	3,6
OTROS	0

Figura 25. Supermercados de preferencia



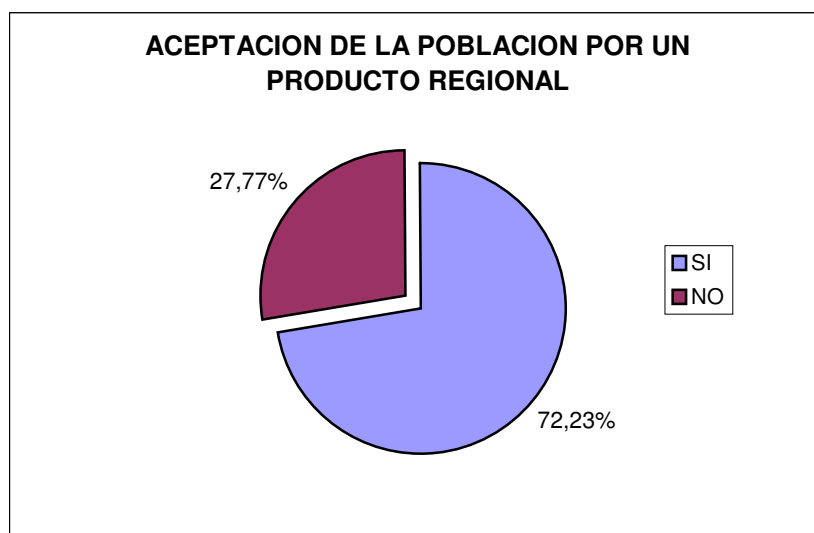
Lo anterior demuestra el favoritismo de los consumidores a comprar el producto en el supermercado el LEY, por sus precios, atención, variedad en productos y marcas, etc. Esto indica que la empresa debe tener en cuenta los supermercados que el consumidor prefiere, para poder utilizarlos como medio para la distribución de sus productos.

- Pregunta 9. Estaría usted dispuesto a adquirir al menos una unidad mensual de la presentación de champiñones que usted usualmente adquiere por la misma presentación de una marca netamente regional?, se obtuvo el siguiente cuadro:

Cuadro 29. Aceptación de la población por un producto regional

Respuesta	% de aceptación
SI	72.23%
NO	27.77

Figura 26. Aceptación de la población por un producto regional



Esto demuestra que un gran porcentaje de la población (72,23%) estaría dispuesta a apoyar la industria regional, lo cual es una fortaleza que la empresa tomará en cuenta para el desarrollo de su activación.

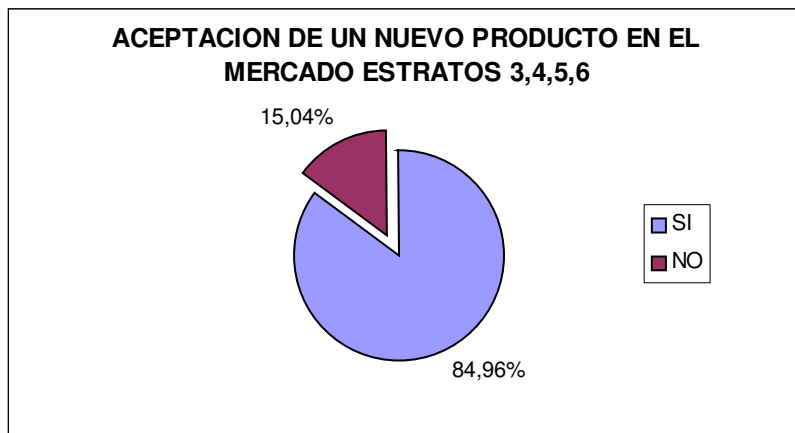
- Pregunta 10. Le gustaría adquirir el producto en otras presentaciones?.

Se sabe que en el mercado de los champiñones en la ciudad de Pasto existen diferentes líneas del producto, siendo las más representativas en fresco, en conserva y enlatado. La última sección de la encuesta indaga acerca del interés de los consumidores por adquirir un producto innovador dentro de este mercado. Los resultados son los siguientes:

Cuadro 30. Aceptación de un nuevo producto en el mercado

Aceptación	%
SI	84,96
NO	15,04

Figura 27. Aceptación de un nuevo producto en el mercado



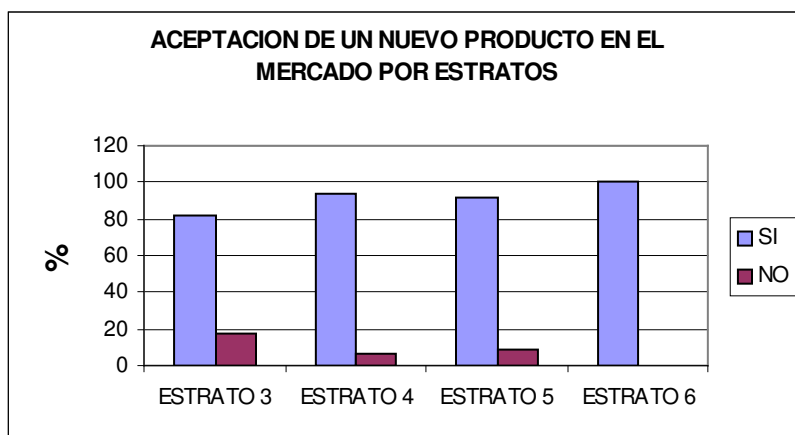
Esto demuestra el gran interés por parte de los consumidores (84,96%) de los estratos 3,4,5 y 6 por probar un producto nuevo dentro de este mercado, situación que la empresa podría aprovechar para ampliar su línea de productos.

El cuadro 31 muestra el grado de interés por adquirir el nuevo producto según los estratos.

Cuadro 31. Aceptación de un nuevo producto en el mercado por estratos

Aceptación	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
SI	82,01	93,42	91,67	100
NO	17,99	6,58	8,33	0

Figura 28. Aceptación de un nuevo producto en el mercado por estratos



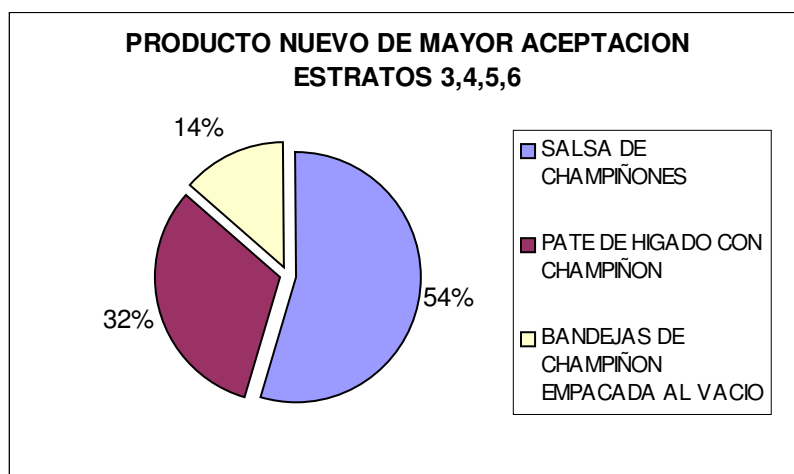
La figura 28 muestra que la mayoría de los encuestados estarían dispuestos a adquirir el nuevo producto aunque existe un porcentaje que no lo haría, siendo éste más significativo en el estrato más bajo, para este caso el estrato 3.

El cuadro 32 muestra los resultados de aceptación que se obtuvieron al sugerir 3 tipos de productos nuevos.

Cuadro 32. Producto nuevo de mayor aceptación

Producto	%
Salsa de champiñones	54,57
Pate de hígado con champiñón	31,74
Bandejas de champiñón empacadas al vacío	13,70

Figura 29. Producto nuevo de mayor aceptación



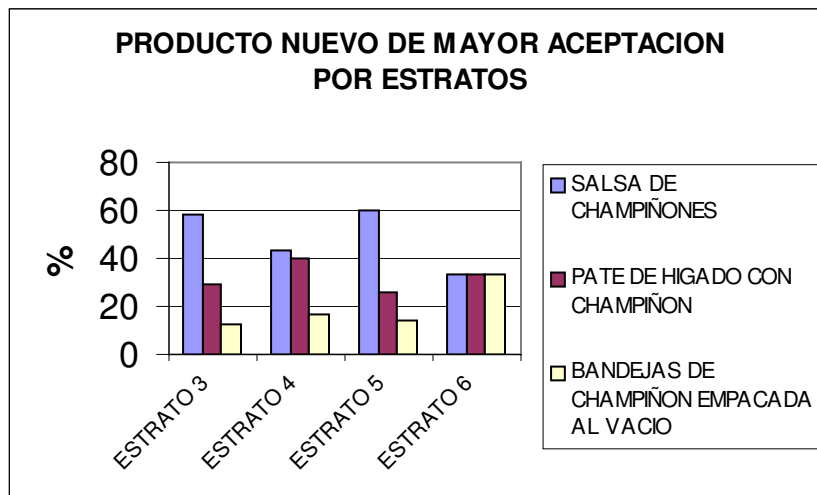
Indudablemente el producto que la población encuestada seleccionó es la salsa de champiñones como acompañante de comidas con un 54%, aunque el paté de hígado con champiñón también llamó mucho la atención con un 32%.

El cuadro 33 y la figura 30 muestran los datos más detalladamente por estratos sobre el posible consumo del nuevo producto.

Cuadro 33. Producto nuevo de mayor aceptación por estratos

Producto nuevo	Estratos (%)			
	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Salsa de champiñones	58,15	43,12	60	33,33
Paté de hígado con champiñón	29,39	40,37	25,71	33,33
Bandejas de champiñón empacadas al vacío	12,46	16,51	14,29	33,33

Figura 30. Producto nuevo de mayor aceptación por estratos



7.5 HABITOS DE CONSUMO

Por lo general las personas tienen costumbres fijas en lo referente a los sitios donde hacen sus compras, a su frecuencia y a los productos y marcas que prefieren comprar. Teniendo en cuenta las encuestas realizadas se observa:

- La población que hace parte de los consumidores de champiñones acostumbra a adquirir el producto en supermercados para consumirlo en platos que no son de consumo diario.
- El mayor porcentaje de la población que compra champiñones adquiere el producto mensualmente en alguna de las tres presentaciones; esto se debe a que por lo general las personas son trabajadores que reciben su salario mensualmente y aprovechan para hacer las compras de la canasta familiar e incluyen el producto dentro de esta.
- Los consumidores de champiñón en el municipio de Pasto acostumbra a adquirir el producto en las presentaciones de fresco y envasado en unidades medianas.
- En cuanto a la marca, esta no representa un factor de decisión de compra para los consumidores de champiñón.

7.6 DEMANDA

Según Fernández Valiñas¹¹, la demanda es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

¹¹ FERNÁNDEZ VALIÑAS, Ricardo. Segmentación de Mercados, Op. Cit., p.124

7.6.1 Análisis de la demanda actual. Para la determinación de la demanda, en primer lugar se determina la intención de compra de cada encuestado en cada estrato teniendo en cuenta la muestra, posteriormente se realiza la inferencia al número de familias de cada estrato.

Con base en la población objetivo del proyecto 30.691 hogares, y teniendo en cuenta las frecuencias de consumo como a su vez las cantidades representativas, se realizó el análisis de participación de los diferentes tipos de líneas de producto dentro del mercado de champiñones en la ciudad de Pasto.

El cuadro 34 muestra un claro ejemplo para la conversión a gramos consumidos para una línea de producto en un estrato determinado. Dicha conversión se aplicó para todos los estratos en cada una de las líneas de producto.

Cuadro 34. Ejemplo de conversión

Enlatado estrato 4			
Unidades	Frecuencia	Cantidad (g)	TOTAL
1	1	90	90
1	1	90	90
1	1	90	90
1	1	170	170
1	1	170	170
2	1	170	340
2	4	170	1360
1	4	170	680
1	4	170	680
2	4	170	1360
2	4	170	1360
1	1	170	170
			6560

El total de gramos consumidos por la muestra en cada uno de los estratos, se obtuvo de la conversión de los datos obtenidos en cada una de las encuestas a una misma unidad (gramos/mes) para cada una de las líneas, multiplicando la cantidad de unidades por la frecuencia de compra y por la cantidad en gramos de la presentación que adquiere, cada una de la siguiente forma:

- Cantidad de unidades: hace referencia al número de unidades que consume en un determinado periodo de tiempo.

- Frecuencia de compra: es la conversión de la respuesta obtenida a unidades mensuales de la siguiente forma:

Semanal *4
 Quincenal *2
 Mensual *1

Trimestral *0,33

- Cantidad de gramos: esta cantidad depende de la presentación y varía de la siguiente forma:

Fresco *250 g

Envasado *145
*225

Enlatado *90
*170

Cabe anotar que los pesos tanto para envasado como para enlatado corresponden al peso drenado del producto, o sea a la cantidad en gramos de champiñones que contiene el peso neto de todo el envase. Estos valores se estandarizaron al tamaño de envase más común dentro de cada una de las presentaciones.

El siguiente cuadro concluye las operaciones realizadas para cada uno de los estratos en sus diferentes líneas de producto.

Cuadro 35. Consumo mensual para cada estrato

Estratos	Línea de producto	Gramos/mes
Estrato 3	Fresco	43157,5
	Envasado	22940,5
	Enlatado	2480
Estrato 4	Fresco	16497,5
	Envasado	8873,55
	Enlatado	6560
Estrato 5	Fresco	5747,5
	Envasado	2175
	Enlatado	350
Estrato 6	Fresco	250
	Envasado	0
	Enlatado	0

El anterior resultado indica la cantidad de champiñón consumido en gramos mensualmente para cada una de las líneas de producto por parte de la muestra encuestada (379 hogares), por lo que se hace necesaria la conversión de estos datos al consumido por el total de la población (30.691 hogares), de lo cual se obtuvo el cuadro 36 mediante una regla de 3 según el número de hogares tomados en cuenta en la muestra para cada estrato.

Cuadro 36. Consumo mensual y anual para cada línea de producto

Líneas de producto	Consumo de champiñón (toneladas)	
	T / mes	T / año
Fresco	5,31	63,74
Envasado	2,76	33,09
Enlatado	0,76	9,14
Total	8,83	105,98

De lo anterior se obtienen las unidades vendidas mensualmente para cada una de las presentaciones del mercado y se plasman en el cuadro 37.

Cuadro 37. Unidades vendidas en cada presentación

Línea de producto	Presentación	Peso	Unidades / mes	Unidades / año
Fresco	Bandeja mediana	250 g neto	21248	254977
Envasado	Frasco mediano	145 g drenado	17149	205786
	Frasco grande	225 g drenado	1208	14490
Enlatado	Lata pequeña	90 g drenado	2277	27324
	Lata mediana	170 g drenado	3274	39289

7.6.2 Demanda estimada para el proyecto. La demanda estimada de las diferentes presentaciones se realizó teniendo en cuenta la aceptación de los consumidores por una marca regional, mediante los resultados obtenidos en la encuesta en la pregunta que hace referencia a este punto, de lo cual se obtuvo los siguientes resultados:

Cuadro 38. Aceptación de una marca regional para cada una de las líneas

Línea de producto	Porcentaje de aceptación
Fresco	45.14%
Envasado	45.83%
Enlatado	9.03%

Con los datos obtenidos en el cuadro se prosigue a aplicar la siguiente fórmula para cada una de las líneas de producto:

Demanda potencial = Aceptación (porcentaje) x población x posibles unidades de consumo / mes x Factor de conversión en años

- Champiñón en fresco = 45,14% x 30.691 x 1 x 12 = 166.247 unidades/año
- Champiñón envasado = 45,83% x 30.691 x 1 x 12 = 168.788 unidades/año

- Champiñón enlatado = $9,03\% \times 30.691 \times 1 \times 12 = 33.257$ unidades/año

Las unidades en fresco son bandejas con un peso aproximado de 250 gramos. En lo referente a champiñones envasados las unidades hacen referencia a envases con un peso aproximado de 250 gramos neto y 145 gramos drenado. Para el caso de champiñón enlatado la demanda no justifica la puesta en marcha de esta línea de producto.

7.7 OFERTA

Para el presente trabajo como oferta se tomará inicialmente el 50% de la demanda analizada en el cuadro 39 de los productos para el año 1 con incrementos del 10% para cada uno de los siguientes cinco años. Lo anterior se recomienda hacerlo por las etapas que tienen que pasar los productos hasta alcanzar la madurez, como también por el acompañamiento de estrategias de mercadeo que se deben implementar para lograr el posicionamiento y fidelización de clientes.

Cuadro 39. Oferta proyectada

Producto / Cantidad en unidades	Años					
	1 (50%)	2 (60%)	3 (70%)	4 (80%)	5 (90%)	6 (100%)
Champiñón en fresco	83.124	99.748	116.373	132.998	149.622	166.247
Champiñón envasado	84.394	101.273	118.152	135.030	151.909	168.788

Es importante anotar que los pronósticos de ventas obedecen al punto de equilibrio del estudio financiero y económico de un proyecto, lo cual permite hacer los ajustes pertinentes en los volúmenes de unidades a producir. De acuerdo a lo anterior se recomienda también realizar un análisis de costos para establecer el precio del producto.

El siguiente cuadro indica la participación de la oferta de productos del proyecto con respecto a la demanda actual en el mercado en el municipio de Pasto para el primer año de producción.

Cuadro 40. Porcentaje de participación

Línea de producto	Demanda actual T / año	Oferta del proyecto T / año	% de participación
Fresco	63,74	20,78	32.6
Envasado	33,09	12.23	36.9

7.8 COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO

7.8.1 Canales de distribución. Se entiende por canales de distribución, todos los caminos que toma el producto hasta llegar al consumidor final. Ninguna de las marcas comerciales nacionales de champiñones que distribuyen sus productos en esta región del país poseen sucursales que desempeñen este trabajo, por lo cual se hace necesario utilizar otros canales como son los intermediarios, para este caso, empresas dedicadas a la distribución de bienes, las cuales incrementan el precio del producto.

La reactivada empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO estaría en ventaja frente a las demás marcas nacionales, al no estar en la obligación de pagar fletes o transporte para la distribución de su producto, simplemente por el momento se utilizaría a los supermercados más reconocidos de la ciudad, como el canal para distribuir su producto y hacerlo llegar al consumidor final a un precio notablemente más bajo con respecto a la competencia aunque más adelante se podrían analizar otro tipo de canales para la distribución en otros mercados.

7.8.2 Estrategias de mercado. Las oportunidades de mercado han originado que ciertas empresas decidan diversificar su línea de productos, como medio para lograr mayor estabilidad en los ingresos de la empresa, por esta razón la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO presentará al mercado dos líneas de producto, Champiñones MONTEBLANCO Enteros en Fresco y Champiñones MONTEBLANCO Enteros en Conserva.

Las estrategias de mercado tienen como finalidad estimular la venta del producto en forma rápida y fuerte utilizando diversos instrumentos como la promoción y mediante la publicidad lograr que a largo plazo los consumidores adquieran una actitud favorable hacia la compra del producto.

A continuación se describen las estrategias que se deben implementar para posicionar y fidelizar los productos en las dos presentaciones de champiñones por parte de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO en el mercado de la ciudad de Pasto.

Estas estrategias están enfocadas por una parte a atender aquel sector del mercado que no consumen el producto y que se constituyen como consumidores potenciales, y por otra parte a lograr el posicionamiento del producto en el mercado mediante la aplicación del marketing mix con la ayuda de la planeación estratégica lo que implica los siguientes puntos:

- Producto

- Para captar la atención del cliente el diseño del empaque deberá ser atractivo a los sentidos del consumidor. Para esto el producto se empacará en bandejas recubiertas con Vinpel para el producto en fresco y un envase de vidrio transparente para el producto en conserva, que permitan una fácil

manipulación y observación del producto sin que este pierda sus características.

- La etiqueta se la elaborará en papel autoadhesivo de seguridad blanco y llevará impresa la información general del producto y el logotipo de la empresa en colores llamativos característicos de la gama de productos alimenticios
- Los productos se procesarán en condiciones de asepsia cumpliendo las normas exigidas por salud pública e INVIMA.
- Se adicionará un catálogo informativo que contenga un recetario con el fin de llegar a ese sector del mercado que no conoce formas de preparación de este producto.

- **Precio**

- Por tratarse de un producto que no sufre el incremento de precio por parte de intermediarios diferentes a los supermercados, el precio, que será determinado por los costos de producción, será más bajo en comparación con la competencia.
- Se realizaran descuentos especiales por volumen de venta y forma de pago.

- **Plaza**

- Para la comercialización del producto se realizarán concesiones con los principales supermercados de la ciudad.
- Realizar actividades de merchandising con impulsadoras y degustaciones en los supermercados de la ciudad.
- Abrir la posibilidad de la implementación de una sucursal de la empresa que facilite la distribución del producto dentro de la ciudad.
- Realizar alianzas estratégicas con restaurantes de menú, clubs y pizzerías, con el fin de ampliar el mercado de este producto.
- Evaluar posibles nuevos mercados tanto nacionales como extranjeros.

- **Promoción y publicidad**

- Se utilizarán formas no personales de comunicación a través de medios masivos que pueden ser la radio, periódico, televisión.
- Utilizar medios de publicidad directa como catálogos, afiches, carteleras, pasacalles, pendones, folletos y volantes en los cuales se resalte el valor

nutritivo de este producto, ventajas de sus presentaciones, así como también los lugares de compra, con el fin de llegar tanto a los consumidores actuales como al sector de mercado que no conoce el producto.

- Diseñar página web, para realizar mercadeo electrónico.

8. ESTUDIO TÉCNICO

En este estudio es necesario analizar los márgenes que se van a desarrollar a lo largo de la cadena productiva, teniendo en cuenta los factores que intervienen en ella como el nivel de tecnología empleado, la eficiencia de los procesos, así como la ingeniería que se va a ver involucrada dentro del proyecto.

El estudio técnico determina la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del producto deseado; así mismo verifica la posibilidad técnica de este producto, analiza las presentaciones, determina el tamaño y localización óptima de la planta, así como de los diseños de los equipos y de las instalaciones y la organización que se requiere para realizar la producción.

Para esto se realizan diferentes investigaciones, ensayos en cuanto a la presentación y la conservación del producto, análisis de diversos tipos como balances de materia y energía, análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales, que conllevan entre otros al mejoramiento de características sensoriales tales como la palatabilidad o la calidad organoléptica del producto. Así mismo en este estudio se desarrollarán diversos diseños experimentales en las presentaciones que se van a manejar.

Mediante la ingeniería del proyecto se determinan los aspectos técnicos a tener en cuenta para el diseño de la planta como son: distribución y diseño de planta física, determinación de áreas, especificaciones de maquinaria y espacio requerido por la misma, se tratan temas concernientes a la descripción del proceso, comercialización y control de calidad de materia prima y producto terminado, sanidad e higiene de la planta, instalaciones y tecnología entre otros. Además muestra la secuencia de los procesos, su estandarización y optimización con la finalidad de obtener un producto que conserve las características de donde proviene, obteniendo unos buenos rendimientos que en una etapa posterior se traducirá en pesos.

En el desarrollo de la Ingeniería del proyecto se realiza una serie de ensayos con el fin de determinar las propiedades fisicoquímicas y organolépticas del champiñón y las variaciones de las mismas en el proceso de transformación y conservación; de acuerdo a los resultados obtenidos se determina el proceso más adecuado para la obtención del producto deseado (champiñones en fresco y en conserva).

8.1 TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

El objetivo principal de este capítulo es determinar el tamaño y la localización para la instalación de la planta de procesamiento.

8.1.1 Tamaño con base en el mercado. De acuerdo a lo analizado en el estudio de mercado y teniendo en cuenta la demanda de champiñones tanto en fresco como en conserva en Pasto, la empresa al momento de iniciar sus labores cubrirá un 32.6% y 36.9% respectivamente para cada una de estas líneas, es decir, producirá 83.124 unidades de 250g de peso neto de champiñón al año del producto en fresco y 84.394 unidades de 145 g de peso drenado de champiñón en conserva al año. Se pretende aumentar la participación en el mercado a partir del segundo año en un 10%.

8.1.2 Capacidad productiva. La infraestructura de la planta está en capacidad de producir 66.096 kg anuales lo que corresponde al 100% de su capacidad instalada, por lo tanto se aprovechará el 50% de la misma en el primer año ya que su diseño permite la adaptación de instalaciones, de maquinaria y equipos con la capacidad requerida para tal fin, y aumentar en un 10% la producción cada año, lo que indica que para el sexto año la planta utilizará el 100% de su capacidad de producción.

Cuadro 41. Primer año de producción

Producto	Unidades / año	Unidades / mes	Kilogramos / año	Kilogramos / mes
Fresco	83.124	6.927	20.781	1.731,75
Conserva	84.394	7.033	12.237	1.019,75
TOTAL			33.018	2.751,5

8.1.3 Macrolocalización. La empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO como ya se ha mencionado se encuentra ubicada en el municipio de Tangua, vereda El Cebadal. El municipio de Tangua se encuentra ubicado al sur occidente de la capital del Departamento de Nariño, cuenta con un área de 239 km². Se encuentra a 1^o 17 latitud norte y 5^o 2 latitud oeste, dista de la capital de Colombia a 817 km y está ubicado a 2230 m.s.n.m. Se encuentra a 28 km de la capital de Nariño, Pasto¹².

8.1.4 Microlocalización. La planta productora de champiñones está ubicada en la Vereda El Cebadal, Municipio de Tangua. La principal vía de acceso es la Panamericana.

El Cebadal limita:

- Al Norte: Pasto
- Al Sur: Contadero, Potosí, Ipiales
- Al Oriente: El Encano
- Al Occidente: Túquerres, Consacá.

¹² Alcaldía Municipal del Municipio de Tangua, Op.cit., p.12

8.1.5 Localización de la planta. El siguiente cuadro muestra los criterios esenciales y deseables según el nivel de importancia en porcentaje, los cuales determinan que este lugar es el adecuado para la localización de la planta.

Cuadro 42. Criterios de localización para la ubicación de la planta

Factor	%	Esencial	Deseable	El Cebadal
Vías de acceso en buen estado	6	X		4
Cercanía a materia prima	10	X		9
Facilidad de adquisición de insumos	9	X		8
Cercanía a mercado potencial	10	X		9
Acceso a servicios públicos	9	X		8
Acceso a alcantarillado	7	X		6
Ausencia de tensiones sociales	4		X	3
Buenas relaciones y disposición de la comunidad para colaborar	2		X	1
Disponibilidad de mano de obra	4	X		3
Autorización para transporte pesado	4		X	3
Costo de los servicios públicos	9	X		8
Costo del terreno	7	X		6
Cercanía a fuentes de agua naturales	10	X		8
Disponibilidad de asistencia médica inmediata	5	X		4
Políticas de seguridad social	4		X	3
TOTAL	100			83

Valorados los criterios, se observa que esta ubicación posee un alto porcentaje para concluir que no es necesario reactivar esta empresa en otro sitio.

8.2 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

La materia prima que se necesita para el cultivo del champiñón está compuesta de un subproducto del trigo que es el tamo, el cual proviene de las fincas trigueras aledañas a la planta y un desecho orgánico de la avicultura que es la gallinaza, la cual proviene de la empresa AGRORGANICOS DE COLOMBIA, ubicada en la vereda El Placer a 10 minutos de la vereda El Cebadal.

La gallinaza se la obtiene a un precio de \$250 el kilogramo, la cual se garantiza su adquisición puesto que se hizo un contrato previo de obtenerla mensualmente en la cantidad solicitada. También se necesita tierra negra, yeso agrícola, urea, formol y semilla de champiñón, las cuales se obtienen de los almacenes Agroquímicos de la región, exceptuando la tierra negra que se adquiere en fincas aledañas a la planta, y la semilla del champiñón, la cual es comprada directamente en Bogotá a ALFREDO BECK & CIA LTDA “EL CHAMPIÑAL”, la cual distribuye su producto en esporas empacadas en bolsas de 1 kg embaladas en cajas de cartón corrugado.

La semilla utilizada es la CEPA B –32, la cual posee un nivel tecnológico medio, que genera hongos color crema y se adapta con facilidad a diferentes tipos de substratos. Esta semilla se adquiere a un precio de \$5.500 el kilo y la empresa garantiza la entrega puntual de su producto.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial, el Departamento de Nariño es uno de los principales productores de trigo de nuestro país, tiene un área cultivada de 23.845 hectáreas para una producción de 56.045 ton/año. De toda la producción de trigo del departamento, el 30% se desperdicia en tamo el cual generalmente se arroja a basureros o se quema con abono. De éste, solo una pequeña cantidad se usa para la producción de artesanías y otros subproductos con lo que se concluye que se tiene suficiente tamo para la producción del champiñón.

El tamo es particularmente adecuado como componente principal del cultivo de champiñón, material generalmente abundante y barato, ya que se obtiene a un precio de \$25.000 por tonelada más el flete o transporte por un valor de \$30.000, para un total de \$55.000 por tonelada.

Se debe tener en cuenta que para tener una buena calidad de compost no se debe trabajar con diferentes residuos de cereales tales como (trigo, cebada y centeno, bagazo de caña) ni tampoco mezclar tamo sin rociar o rociado pues los tejidos vegetales de los tallos tratados se tornan más consistentes que los no tratados.

Los precios de los productos anteriormente mencionados se relacionan en el siguiente cuadro:

Cuadro 43. Materia prima e insumos

Producto	Precio	Lugar de compra
Tamo	\$55.000 la tonelada	Fincas aledañas
Gallinaza	\$250 el kilogramo	Agroquímicos de Colombia
Tierra negra	\$7.000 el m ³	Fincas aledañas
Yeso agrícola	\$12.000 bulto de 25 kg	Almacenes agroquímicos
Urea	\$21.000 bulto de 50 kg	Almacenes agroquímicos
Formol	\$1.400 botella de 450 ml	Almacenes agroquímicos

Actualmente las investigaciones realizadas en este cultivo, han dado como resultado que exista mayor información sobre técnicas y materiales que se adapten a los intereses y circunstancias de cualquier país, tanto en la formulación como en el proceso mismo de la preparación del compost. Para poder llevar a cabo con éxito la preparación de las fórmulas de compostaje es fundamental conocer los tipos de material, así como su contenido de Nitrógeno. A continuación se mencionan algunos materiales convencionales utilizados en la preparación del compost.

Cuadro 44. Materias primas con alto porcentaje de nitrógeno

Materia prima	Contenido de Nitrógeno
Sulfato de Amonio	21%
Nitrato de Amonio	26%
Urea	46%

Fuente. STEINECK, Hellmut. Cultivo Comercial del Champiñón

Cuadro 45. Subproductos industriales y de la actividad pecuaria y agrícola

Materia prima	Contenido de Nitrógeno
Germen de malta	4,0%
Levadura de cerveza	3,5%
Harinolina	6,5%
Harina de cacahuate	6,5%
Gallinaza	3 - 6 %
Estiércol de vaca	0,5%
Estiércol de cerdo	3 - 8%
Estiércol de caballo	0,9 - 1,2 %
Todo tipo de paja	0,5 - 0,7%

Fuente. STEINECK, Hellmut. Cultivo Comercial del Champiñón

8.3 DESCRIPCION DEL PROCESO

El proceso que se lleva a cabo en la planta productora CHAMPIÑONES MONTEBLANCO, es un proceso continuo, lo que significa que el flujo de materia prima en todo el proceso no tendrá esperas, que depende en gran parte de los procesos unitarios involucrados y de la combinación de una con otra operación.

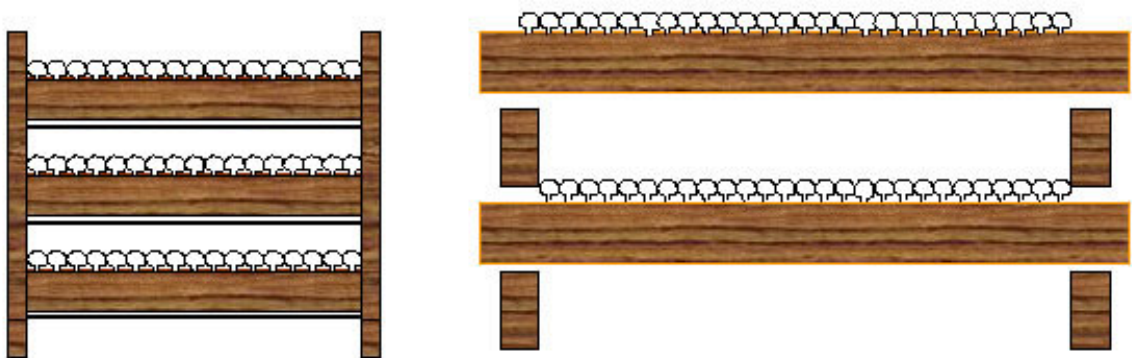
Existen tres sistemas para la producción de champiñones conocidos en el mundo:

- Sistema Americano (camas)
- Sistema Holandés (bandejas)
- Sistema Francés (bolsas)

Son muchos los avances tecnológicos y de producción que se han desarrollado en estos sistemas, los cuales pueden ser aprovechados haciendo una combinación de éstos para que puedan ser adaptados a cualquier otro país, si fuera necesario. No se puede asegurar o decir que un sistema sea mejor que otro pues en los tres la producción de champiñones puede ser excelente, pero si se les puede conocer y determinar cual es el más conveniente para las necesidades de inversión y conocer principalmente las necesidades reales del cultivo, esto puede ayudar a definir el costo de la inversión.

El sistema de producción utilizado en la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO es el Sistema Americano el cual se caracteriza por emplearse un tipo de bases de camas de madera invertidas donde es colocado el compost.

Figura 31. Sistema americano



Fuente. REGÉS, Ramón. Nociones generales para el cultivo del champiñón <<http://www.vicobos.vg.es>>

En este sistema todas las operaciones de cultivo se realizan prácticamente dentro de los cuartos de producción.

Para poder proporcionarle las condiciones ambientales que el champiñón necesita, existen varios procesos en los cuales la supervisión constante y una excelente disciplina de trabajo son indispensables.

La planta de producción de la empresa se encuentra en el momento descuidada por su propietario. La falta de organización, planeación, programación y la adecuada implementación de técnicas industriales y de prácticas de manufactura, además de la falta de iniciativa para buscar alternativas de mercado, conllevó al deterioro de sus instalaciones, al abandono de sus equipos y en general a paralizar la producción.

Figura 32. Instalaciones actuales de la empresa



A continuación se describe el procedimiento que utiliza la empresa para este cultivo, donde se analizan los factores que la empresa podría corregir con la implementación de este proyecto para su reactivación.

8.3.1 Fermentación al aire libre o compostaje. Según Vedder¹³, la alimentación de los hongos, y entre ellos el champiñón, no tiene mucho en común con las plantas verdes, ya que no pueden fabricar su alimento como éstas, puesto que forman su materia orgánica por procesos de fotosíntesis que consiste en la construcción de hidratos de carbono partiendo de materias inorgánicas, CO₂ y agua, con la luz del sol como fuente de energía y con ayuda de la clorofila, las que se conocen como autótrofas o plantas superiores. La mayoría de las plantas inferiores y entre ellas los hongos, están desprovistos de clorofila, por lo que no pueden utilizar la energía solar por medio de la fotosíntesis, y utilizan otras fuentes de energía o alimentación; por esta razón se les llama heterótrofos. La fuente de alimentación de estos se compone de materias orgánicas, tanto muertas como vivas. Esto implica que el champiñón pertenece al grupo saprófitos.

El champiñón crece sobre materias de origen vegetal muertas, ó más o menos degradadas, sustancias que se logran con el proceso de fermentación al aire libre o compostaje.

¹³ VEDDER P.J.C. Cultivo Moderno del Champiñón. Madrid : Mundi – Prensa, 1986. p.120

Este proceso se refiere al tiempo requerido para que los materiales empleados en el compost, vayan cumpliendo con las cualidades que ocupa el substrato para un adecuado desarrollo del micelio de champiñón.

Se le conoce como fermentación al aire libre por llevarse a cabo comúnmente en áreas descubiertas y porque en esta fase no existe una regulación en los procesos: físicos, químicos y microbiológicos que ahí se presentan, su tiempo de duración puede variar entre 20 y 25 días dependiendo de diversos factores: ambientales, calendarios de producción y/o de mercado.

Se le llama compost al compuesto de materias primas mezcladas, humectadas y fermentadas por acción de la oxigenación periódica y constante durante cierto tiempo, hasta alcanzar el estado óptimo de: textura, estructura, color, olor humedad, actividad microbiana, térmica, etc¹⁴.

Los materiales que constituyen el compost pueden variar dependiendo de las zonas de producción de granos y cereales más cercanas. Para la elaboración del compost pueden utilizarse toda clase de materias primas de origen vegetal entre las que se encuentran los diferentes tipos de pajas: Arroz, cebada, sorgo, maíz, trigo, avena, etc. Debido a que la planta se encuentra ubicada en una zona en la que el trigo es un producto de alto cultivo, la utilización de un subproducto como lo es el tamo, facilita su utilización para la preparación del compost.

Otros de los subproductos que se necesita para la elaboración del compost es la urea y la gallinaza. El fin que se persigue añadiendo estos productos es facilitar el comienzo de los procesos de fermentación, ya que de este modo la microflora puede disponer rápidamente de los alimentos apropiados como hidratos de carbono fácilmente digestibles y nitrógeno proteico. Evidentemente las materias aportadas contienen toda clase de elementos nutritivos para el champiñón. La gallinaza es la materia orgánica proveniente de los pollos de engorde, la cual tiene muchos residuos alimenticios y por tanto hidratos de carbono, siendo su contenido de nitrógeno del 3 al 5%.

Otro suplemento utilizado es el sulfato de calcio o yeso agrícola que proporciona un mejoramiento de la estructura del compost. En otras palabras, para impedir que el compost se haga graso y para bajar el pH a 7,3. Especialmente cuando se utiliza gallinaza en gran cantidad, el yeso agrícola parece tener gran influencia. También sirve como suministro de calcio para el champiñón y para permitir la transformación del ácido oxálico que segrega el micelio, en oxalato cálcico. El fósforo y el potasio que necesita el champiñón se encuentran en la gallinaza en cantidades suficientes.

Es importante mencionar que toda la materia prima empleada para la elaboración de compost, pueden ajustarse y combinarse de tal manera que se obtenga un porcentaje entre 1.6%-1.8% de Nitrógeno sobre peso seco¹⁵.

¹⁴ PACIONI Giovanni. Cultivo del Champiñón. Barcelona : De Vecchi S.A., 1990. p.78

¹⁵ VEDDER P.J.C. Cultivo Moderno del Champiñón. Op. Cit. p.220

8.3.1.1 Preparación del Compost. Para la producción de champiñones el productor puede realizar por sí mismo una parte de las transformaciones como la humectación y mezcla de los diferentes componentes de la gallinaza, pero precisa la ayuda de los microorganismos para obtener una mejor retención de agua y transformar así los diversos elementos nutritivos, dándole una forma más apropiada. Los microorganismos que provocan las transformaciones son, sobre todo, bacterias termófilas, actinomicetos y cierto número de hongos termófilos. El compost contiene los gérmenes de estos hongos y bacterias, y los microorganismos que se van a desarrollar y multiplicar en el compost los cuales absorben oxígeno liberando calor, agua, y gas carbónico. Cuando el compost esta bien hecho, no se produce ningún enfriamiento importante y la temperatura se eleva cada vez más en el centro del compost. Este va a fermentar a medida que sube la temperatura, alcanzando 35°C, hasta llegar a una temperatura aproximada de 63°C.

Durante la fermentación el tamo se ablanda bajo la acción de los microorganismos y el amoniaco del compost. Se hace poroso y blando, y puede absorber mucha agua. La capa cérea que recubre el tamo es disuelta rápidamente por el amoniaco presente al principio, sobre todo a alta temperatura. El tamo se hace más flexible y se mezcla mejor con los excrementos que se han disgregado. El compost se ha hecho selectivo para determinado tipo de hongo, en este caso el champiñón.

8.3.1.2 Medios necesarios para la fermentación. Para conseguir una buena fermentación del estiércol es conveniente o indispensable utilizar los siguientes elementos:

- Área de fermentación cubierta o parcialmente cerrada. Dado el continuo cambio de las condiciones climáticas, es prácticamente imposible obtener la adecuada fermentación del estiércol en cada momento y estación si no existe una protección contra desecación, viento, frío y lluvia.
- El compostaje debe realizarse en una área con superficie de concreto o cementada para evitar enfermedades provenientes del suelo, pérdidas de agua por escurrimientos y dificultades para maniobrar al momento de revolver el compost.
- Instrumentos para dar vueltas al compost. Con el empleo de estos elementos la aireación y la mezcla de estiércol se hace más rápido y mejor.
- Suministro adecuado de agua. El área de fermentación debe estar provista siempre de suficiente agua y a la presión apropiada. La velocidad de trabajo dependerá del agua disponible. Si no se tiene en cuenta, el estiércol puede recibir una cantidad insuficiente de agua.
- Termómetros. Para medir la temperatura de un cordón de estiércol en fermentación.

8.3.1.3 Formación del Compost. En el momento de la recepción de las pacas de tamo, sobre el piso del área de compostaje son desbaratadas, posteriormente se riega, se mezcla y luego es apilado. Estas operaciones se realizan manualmente. La planta posee un área de compostaje muy descuidada y además es pequeña ya que la empresa en el momento no alcanza niveles de producción aceptables.

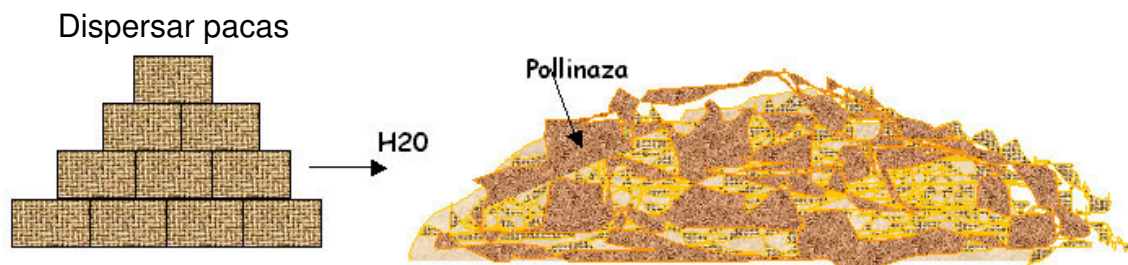
Una vez mojado y apilado el tamo es recomendable dejarlo en reposo dos días más procurando regarse superficialmente para recuperar el agua perdida por evaporación y escurrimientos. Este reposo hará que la humedad vaya debilitando la rigidez inicial del tamo y permita que el agua penetre lentamente en las fibras y éstas permitan cada vez más la absorción de los nutrientes adicionados posteriormente.

Lo ideal es que el compost haya absorbido tanta agua que no sea necesaria aportarla en las vueltas siguientes, o hacerlo en pequeña cantidad. Únicamente en la última vuelta, antes de la entrada en pasteurización se le aporta una cantidad importante de agua. Hay que tener en cuenta que durante la fermentación, el compost puede aumentar su contenido en agua debido a la desaparición de materia seca.

Al cuarto día de compostaje, se le adiciona a la pila suplementos ricos en proteínas y Nitrógeno, estos suplementos son: gallinaza y urea, que acelerarán la fermentación y enriquecerán el compost. Para el máximo aprovechamiento de los suplementos, es mejor que el tamo haya sido mojado de nuevo previamente, de no hacerse así se corre el riesgo de lavar los suplementos y perderse en los escurrimientos, obteniéndose un compost pobre en nutrientes. Posteriormente a la suplementación se revuelve el compost cada dos (2) días para su oxigenación y se continúa regando hasta obtener entre 70% y 72 % de humedad. La fermentación en pila tiene una duración de 4 días aproximadamente y durante este tiempo se observan cambios importantes en el compost como:

- Altas temperaturas en el centro de la pila.
- Fuerte presencia de amoníaco.
- Mayor docilidad del tamo.
- Oscurecimiento en el color del compost.
- Tamaño más corto de las fibras.

Figura 33. Dispersamiento de las pacas de tamo



Fuente. REGÉS, Ramón. Nociones generales para el cultivo del champiñón <<http://www.vicobos.vg.es>>

La finalidad del compost al compactarlo es ablandar el tamo y obtener un nivel uniforme de humedad en la gallinaza lo que se consigue mejor en un medio alcalino. A veces el compost esta demasiado apretado y el aire no puede entrar con facilidad hasta el centro de éste. En este caso se producen transformaciones anaerobias por la falta de oxígeno, y el compost se hace ácido y se torna de color amarillento.

8.3.1.4 Fórmulas de composteo. Las fórmulas para la preparación de compost son normalmente adaptadas en cada lugar donde se inicia la producción de champiñones, las materias primas cambian y se deberá aprovechar lo que se tiene al alcance. Sin embargo existe un factor común que hace que la formalicen y pueda obtenerse con el mismo grado de calidad y son los porcentajes de materia seca con relación al contenido de nitrógeno teniendo cuidado de no rebasar el 2% de nitrógeno sobre peso seco.

Para la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO, las materias primas podrían ser las siguientes y las formulaciones pudieran quedar de la siguiente forma, aclarando que la determinación del porcentaje de humedad y Nitrógeno al momento de adquirir las materias primas serán los factores de calidad y costeabilidad del compost. En cualquiera que sean los casos de lograr conseguir diferentes materias primas, los factores para la determinación de la calidad del compost serán siempre los mismos: Materia prima, Peso húmedo, % de Humedad, Peso seco, % de N, Peso de N.

Cuadro 46. Formulación del compost

Ingredientes	Peso húmedo (kg)	Humedad %	Peso seco (kg)	N %	N (kg)
Tamo de trigo	1000	10	900	0,6	5.4
Urea	20	-	20	46,0	9.2
Gallinaza	150	20	120	3.5	4.2
Yeso	30	12	26.4	-	-
Total			1066.4		18.80

La división del total del peso de Nitrógeno entre el total del peso seco da como resultado un porcentaje de 1.76% de Nitrógeno, lo que indica que en éste caso no es necesario ser enriquecida con otros suplementos agrícolas o con mayor cantidad de los mismos ya que este porcentaje no debe rebasar en ningún caso el 2% de Nitrógeno y preferible que sea entre 1.6% y 1.8%.

8.3.1.5 Formación de los Cordones. El motivo principal de esta acción es que al estar el compost en pila se calienta más la parte que se encuentra en el centro sin embargo las orillas quedan bastante frías, por lo que se "acordona", esto es: se hacen líneas de 1.8 metros de ancho por 1.8 metros de alto y la longitud es dada por la cantidad de compost preparada, esta operación ayudará a obtener una homogeneización en la preparación del substrato o compost de tal manera entonces que las ventajas que se obtienen al acordonar el compost son las siguientes:

- Agiliza los movimientos en las labores de suplementación, ya que son fácilmente colocados en la superficie del cordón.
- Se homogeneiza la suplementación, % de humedad, y textura.
- Acelera la fermentación al disminuir la superficie de contacto con el medio ambiente.
- Se reducen y aprovechan los espacios de operación en el patio de compostaje.

La gallinaza se mantiene en montón compacto durante 4 días y al cabo de este tiempo se deshace el montón y se forma un cordón aireado. Generalmente se utiliza una pala o rastrillo para mezclar el material lo mejor posible. Se debe mezclar la gallinaza y las partes más secas con las más mojadas. Si es preciso, se riegan un poco las partes más secas con manguera. Lo importante de hacer el volteo con la pala, es mezclar bien todas las partes del compost, deshaciendo los paquetes compactos y formando un montón bien aireado, sin apretar.

Figura 34. Formación del cordón



Cuando se forma el cordón, hay que colocar primero los lados y apretarlos un poco más, sirviendo éstos de muros de contención.

La temperatura del centro del cordón subirá rápidamente, alcanzado los 65 – 75 °C al cabo de 24 horas, lo que indica un desarrollo favorable de las bacterias que van a atacar la pared dura de las células del tamo, permitiéndole absorber agua en cantidad. También va a tener lugar una transformación de materias nutritivas en combinaciones apropiadas para la alimentación del champiñón. La figura 14 muestra la formación del cordón, solo que para alcanzar altas temperaturas se sugiere que esta área este cubierta y cementada para evitar enfermedades, situación que la empresa corregirá al llevar a cabo este estudio.

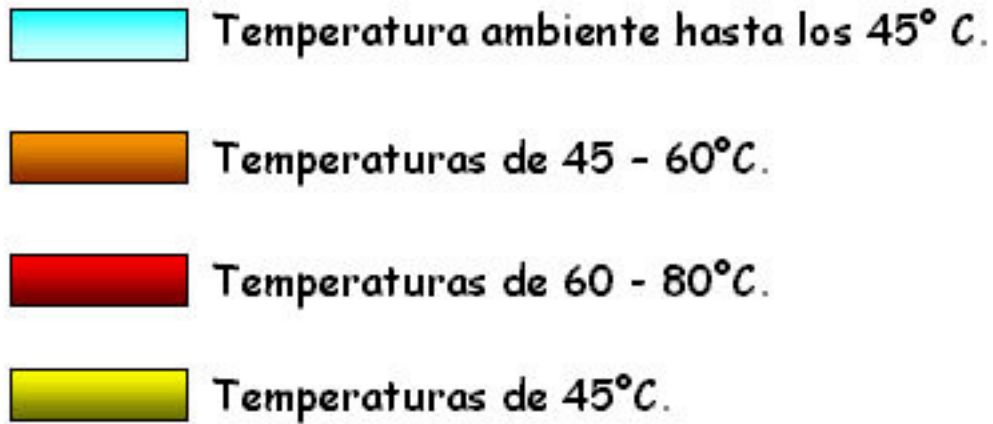
8.3.1.6 Vueltas. El propósito de voltear para oxigenar el compost es porque básicamente la fermentación es la liberación y transformación de las materias nutritivas presentes en y añadidas al compost, de tal manera que el champiñón pueda asimilarlas y aprovecharlas para su óptimo desarrollo, lo que significa que se elaboró un substrato selectivo.

Como la fermentación del compost en cordón aireado es un proceso aerobio y necesita mucho oxígeno, es preciso deshacer el montón a los 3 días aproximadamente para evitar las faltas locales de oxígeno. Por esta razón, el estiércol que ha cambiado de color y estructura, se remueve y mezcla, formándose de nuevo el cordón. En esta vuelta se reparte yeso uniformemente a razón de 30 Kg por tonelada de tamo. Como la temperatura se eleva más en el centro del cordón, hay que procurar que la parte exterior ocupe el centro del nuevo cordón formado al voltear. Después de la vuelta se iguala cuidadosamente el nuevo cordón, se colocan los termómetros y se protege con un insecticida diluido en agua. El compost ha fermentado bien durante 4 días, alcanzando los 70 – 80 °C en casi todo el cordón.

Después de estos 4 días se voltea nuevamente el compost. Al final de la fermentación el material se va haciendo cada vez más corto y va disminuyendo su volumen por lo que conviene reducir la anchura y altura del cordón en cada vuelta en unos 10 cm. Al decimonoveno día se realiza la tercera vuelta adicionando el restante de urea y agua. Al día 23 se realiza la cuarta vuelta, donde nuevamente se añade una solución de insecticida diluido en agua.

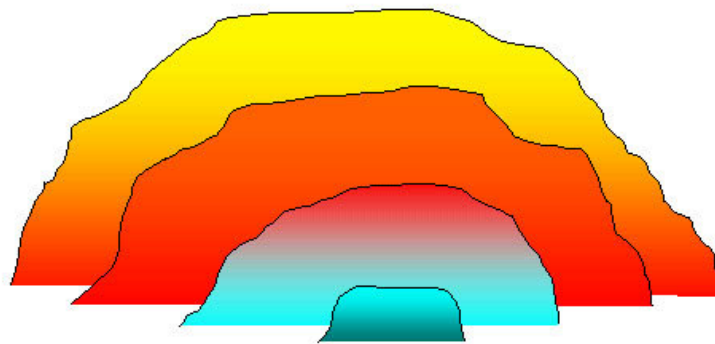
En conclusión los objetivos que se buscan con las vueltas al cordón son: homogeneizar la fermentación, elevar las temperaturas del substrato, facilitar la suplementación, el riego, chequeo de temperaturas y la posible aplicación de insecticidas.

Tanto las pilas como los cordones están estratificados en capas de temperatura, en estas zonas se activan diferentes microorganismos dependiendo su rango de temperatura.



Posterior a las vueltas para revolver y oxigenar el cordón, el compost quedaría de la siguiente forma:

Figura 35. Temperatura del compost volteado



Fuente. REGÉS, Ramón. Nociones generales para el cultivo del champiñón <<http://www.vicobos.vg.es>>

8.3.2 Desinfección de las cámaras. Antes de proceder al llenado, la cámara debe ser sometida a un tratamiento de desinfección por medio de vapor (70 °C durante 8 horas) que se realiza en el día 25. Cada cámara consta de dos camarotes laterales que a su vez tienen tres camas cuyas dimensiones 12 m de largo x 1.7 m de ancho y 20 cm de alto. La inyección de vapor se realiza mediante una caldera de 20 HP, a través de tubería, hasta llegar a las cámaras. En la planta de producción de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO se realiza esta actividad de manera muy artesanal como se observa en la figura 36.

Figura 36. Desinfección de cámaras



El objetivo de la desinfección es matar los organismos perjudiciales que se encuentran en la cámara como insectos, arañas, huevos, larvas y hongos perjudiciales.

8.3.3 Llenado de las cámaras. Día 26. El llenado del compost en las camas se lo hace hasta una altura de 15 cm, dejando un espacio para la tierra de cobertura y para el desarrollo del champiñón.

El llenado debe efectuarse rápidamente para que el compost entre aun caliente. Este proceso se realiza por operarios provistos de carretillas y palas que trasladan el compost desde el patio de compostaje hasta las cámaras.

8.3.4 Pasteurización. Se la denomina también fermentación controlada, precisamente porque a partir de este momento, dicha fermentación se lleva a cabo en un local cerrado con instalaciones especiales para vigilar constantemente el proceso. Para ello se emplean los siguientes instrumentos que facilitan el control de esta fase:

- Termómetros.
- Ventiladores.
- Higrómetros.
- Caldera y sistemas de inyección de vapor.

Figura 37. Caldera



Las camas se llenan de compost y se inyecta vapor de una caldera y se ventila constantemente para que la temperatura se homogenice. Este proceso tiene como funciones: la de eliminar los microorganismos indeseables y de continuar con el desdoblamiento de la lignina, celulosa y nutrientes contenidos en el compost, de tal forma que se logre obtener un substrato selectivo para el champiñón.

El desarrollo del proceso de pasteurización determina en gran parte los resultados de un cultivo. El principio no es muy difícil, todo depende de la perfección de las instalaciones técnicas y de un riguroso control. Para ello es muy importante anotar con cuidado las temperaturas y toda clase de observaciones para poder enmendar los posibles fallos o anomalías. La finalidad de la pasteurización es matar los organismos perjudiciales que se encuentran en el compost y en la cámara: arañas, huevos de moscas y larvas, nemátodos, hongos perjudiciales y sus esporas, etc. Estos organismos dañinos mueren generalmente a temperaturas superiores a 55 °C, durante 12 – 16 horas con un grado de humedad elevado. La razón de esta última condición es que muchos organismos perjudiciales se encuentran en estado de resistencia cuando se desecan como son los nemátodos. Por el mismo motivo, es recomendable mojar toda la madera de las camas con agua antes del llenado.

El uso del vapor constituye así una solución ideal. Cuanto más elevada es la temperatura, más puede acortarse la duración. Reuniendo esas condiciones, es desfavorable mantener la temperatura por encima de los 60 °C durante mucho tiempo. Puede mantenerse la temperatura a 62 °C durante algunas horas, sin que esto represente grandes inconvenientes. Temperaturas más altas no parecen ser necesarias, y se sabe que a temperaturas más altas se desprende mucho amoníaco. Si permanece mucho tiempo la temperatura por encima de 62 – 63 °C, la microflora

deseada se inactiva e incluso muere. Cuanto más tiempo se mantenga la temperatura del compost y del ambiente por encima de los 60 °C, más disminuye el número de microorganismos activos. Por encima de 65 °C prácticamente no se encuentra ningún hongo o actinomiceto vivo en el compost.

Este proceso térmico se realiza dos días después de hecha la primera desinfección por vapor de la cámara (día 27).

Aproximadamente son 6 días los que se necesitan para realizar esta fase, durante estos días las temperaturas dentro de la cámara son controladas y monitoreadas para determinar los tratamientos. La pasteurización consiste básicamente en el primer día mantener durante 8 horas a 60°C la temperatura del compost y posteriormente disminuirla gradualmente hasta los 48 °C en el sexto día, con el fin de inactivar los microorganismos indeseables que se encuentran todavía vivos en el compost. Para continuar con el proceso de sembrado en el último día de pasteurización se requiere bajar la temperatura de 48 °C a 22 °C.

8.3.5 Siembra. Terminadas la fermentación y la pasteurización de un lote de compost, interesa que el micelio del champiñón se desarrolle lo más rápido posible en el compost transformado en selectivo. Si la incubación no se efectúa con la suficiente rapidez, los hongos competidores podrían establecerse en el compost, e interferir el desarrollo del micelio. Su rápido desarrollo permite frenar el de otros organismos, como los hongos competidores, e incluso impidiendo totalmente su crecimiento.

Después de la pasteurización el compost es estéril y por lo tanto, muy sensible a las infecciones. Cuanto más rápidamente se desarrolle el micelio de champiñón en todo el compost, más difícil es que puedan desarrollarse otros microorganismos.

La siembra se realiza al terminar la pasteurización, procurando que la temperatura del compost se encuentre entre 20°C-24°C al momento de sembrar. El proceso de siembra inicia paralelamente con la preparación de la tierra de cobertura, el día 33. Para el proceso de siembra se utilizan 2 kg de semilla por m², de los cuales el primer kilo se mezcla con el compost uniformemente en toda la mezcla, mientras que el segundo, se coloca sobre la superficie del compost. Este proceso es realizado cuando el compost ya ha sido ubicado en las camas. La semilla debe encontrarse en temperaturas de 4°C para que no sufra alteración alguna.

En el momento de sembrar, el compost debe tener una humedad del 65 – 67 % en el cultivo en las camas. La superficie del compost suele desecarse bastante durante la pasteurización, por lo que puede humedecerse un poco y a continuación mezclar íntimamente el compost con la semilla. Esta operación se realiza a mano¹⁶.

¹⁶ VEDDER, P.J.C. Cultivo Moderno del Champiñón. Op. cit. p. 282

Figura 38. Revisión de temperatura



Es muy conveniente que la siembra se realice en un solo día y en el menor tiempo posible, para que no haya diferencias significativas en las temperaturas dentro de cada cama de cultivo.

Para poder hacer una cobertura correcta, hay que empezar por conseguir una superficie suficientemente plana (figura 19). El compactado regular del compost permite evitar las acumulaciones locales de gas carbónico, que provocaría una aparición desigual de los champiñones. Es más fácil controlar la temperatura de capas de compost bien compactadas, que la de capas espesas menos apretadas. Se cubre el compost con plástico negro con lo cual se evita la desecación de la superficie y se facilita el desarrollo total del micelio. Por este motivo se reserva una parte de la semilla para repartirla en la superficie y adherirla por presión después de haber sembrado normalmente. Dicho plástico es retirado el día 38.

Figura 39. Compactación del compost



Fuente. MANZI y MONTENEGRO, Cultivo de champiñones. 1972

8.3.6 Incubación. La semilla comienza a desarrollarse inmediatamente después de la siembra pero si el compost está muy pigmentado después de pasteurización, es decir, completamente recubierto de actinomicetos, el comienzo del desarrollo se retrasa uno o dos días. Tan pronto como el micelio comienza a extenderse desde los

puntos de siembra, el compost coge un color más claro; el micelio tiene un aspecto de un tejido blanco azulado. Unos días más tarde cuando se entra a la cámara, se nota el olor del micelio y si todo va bien, el micelio es denso, fino y sedoso, y el compost adquiere un color dorado.

En la incubación debe mantenerse una temperatura constante en el compost, entre 25 y 27 °C, y un grado higrométrico elevado, 90 – 95 % durante 9 días. Para conservar el grado de humedad requerido, se humedecen regularmente los muros y el suelo. Si se dispone de vapor, puede inyectarse un poco en la cámara durante los primeros días, cuando la temperatura del compost tiende a descender por debajo de los 25 °C. Para evitar grandes diferencias de temperatura en la cámara, hay que conseguir un buen reciclaje sin mucho aire fresco, sobre todo los primeros días después de la siembra. Respecto a la ventilación, dependerá de la temperatura del compost. A mayor actividad del micelio, acompañada de una subida de temperatura del compost, corresponde una mayor necesidad de oxígeno, y por ello una ventilación más importante.

Durante algunos días se mantiene una temperatura de 26 – 27 °C y se aumenta un poco la ventilación. Mientras dura la incubación deben controlarse las condiciones regularmente, sobre todo asegurando la temperatura y humedad adecuadas.

Durante los primeros cuatro días de incubación se observa un ligero desarrollo del micelio iniciando la invasión al substrato en forma de pequeñas ramificaciones, y dependiendo de la calidad del substrato y del control de temperaturas en el cuarto de cultivo, éste puede quedar completamente invadido entre 10 a 15 días, si no se mantienen estas condiciones de temperaturas y presencia de CO₂ la invasión se puede retrasar en ocasiones más de una semana. En caso que las temperaturas se hayan elevado, puede originar la presencia de enfermedades y disminución de la producción.

Figura 40. Invasión del micelio



8.3.7 Tierra de Cobertura. Su utilización es indispensable si se quiere favorecer los factores de fructificación. La tierra de cobertura es el medio en que el micelio puede pasar de fase vegetativa a generativa ya que dificulta el desarrollo del micelio del

hongo obligándole a fructificar. Además, la función de la cobertura no acaba con la formación de los granos. Los granos formados necesitan una importante cantidad de agua que debe suministrarse en poco tiempo. La tierra de cobertura tiene que absorber mucha agua y después suministrarla progresivamente. La formación de un kilogramo de champiñones parece suponer un consumo de unos dos litros de agua la cual la suministran el compost y la tierra de cobertura. Por otro lado, la ventilación necesaria en este momento provoca la evaporación de agua; esta cantidad de agua deberá suministrarla también la tierra de cobertura, por lo que se deberá completar regularmente esta cantidad regando. Dependiendo de la humedad de la tierra en el momento de cubrir habrá que regar 4 o 5 veces durante los 3 primeros días, de forma que se suministren de 5 a 8 litros de agua por m², para unos 100 kg de compost. Durante la siguiente fase (3 días) se regará regularmente con pequeñas cantidades de agua para mantener el grado de humedad apropiado. No se suministra agua en cantidad hasta que los granos de la primera oleada hayan alcanzado el tamaño apropiado. Es aquí donde el micelio habrá comenzado a aparecer en la superficie de las capas más delgadas de la tierra.

La tierra de cobertura deberá servir de reserva de agua o tapón de humedad. Sin ella sería imposible mantener la humedad del compost en el nivel deseado. La ventilación necesaria provocaría una desecación de la superficie de cultivo que sería necesario regar abundantemente, lo que sería arriesgado. Una de las funciones de la cobertura consiste en mantener el compost incubado en condiciones idóneas.

Según Pacioni¹⁷, la cobertura tiene como finalidad prioritaria estimular la producción de esporocarpos. La fructificación del micelio de champiñón necesita de un microclima húmedo para la formación de los primordios y su desarrollo. Aparte de la indicada, el recubrimiento cumple otras funciones:

- Protege al compuesto colonizado, de la desecación.
- Proporciona una reserva de agua para el desarrollo de los esporocarpos.
- Favorece el crecimiento de una microflora especial que estimula el proceso de fructificación.

Para la tierra de cobertura se debe seguir un proceso de desinfección que puede consistir ya sea el tratamiento con formol o con vapor. El formol es uno de los productos más antiguos y adecuados que se utilizan para desinfectar la tierra de cobertura. La solución comercial se presenta con un 40% de formol. Este producto elimina los nemátodos, las bacterias y hongos con sus esporas. Uno de sus inconvenientes es que actúa a temperaturas relativamente altas, por encima de 15°C. Por debajo de esta temperatura se evapora muy lentamente, y entonces su efecto es insuficiente. La empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO utiliza la aplicación de la solución de formol para el proceso de desinfección que se lleva a cabo después de

¹⁷ PACIONI, Giovany. Cultivo del Champiñón. Op. cit. p. 267

hacer un volteo de la tierra de cobertura el día 33 y luego procede a cubrirlo con plástico hasta el momento de llenado.

Es evidente que el almacenamiento de tierra desinfectada debe hacerse con muchas precauciones. El riesgo de infección es muy grande, sobre todo cuando se vacía en una cámara de cultivo sin haberla tratado con vapor. En cualquier caso, la tierra de cobertura debe almacenarse en un cuarto cerrado inaccesible para moscas y animales domésticos.

El espesor de la capa de cobertura depende entre otras cosas, de la profundidad de la capa del compost. Cuanto más compost hay, más champiñones se cosechan en las primeras oleadas y más importante es la evaporación. Con una capa de cobertura relativamente espesa, hay que esperar uno o dos días más para empezar a cosechar. En la práctica, una capa de cobertura espesa presenta menos problemas que una delgada, sobretodo para el riego. Normalmente, las capas de cobertura tienen un espesor de 3 a 4 cm. Los materiales y útiles empleados en la cobertura deben estar limpios y desinfectados. Por muchas razones es conveniente repartir la tierra con espesor constante. En primer lugar porque el micelio podría alcanzar la superficie en unos sitios antes que en otros. También porque los granos se formarían a distintas profundidades. En último lugar, para evitar que el riego inunde las partes con poco espesor, mientras el resto permanece seco.

Según Pacioni¹⁸, debido a las funciones que la tierra de cobertura debe tener, unas características especiales:

- Retención del agua.
- Estructura porosa y suelta, aunque estén mojados
- Permitir el desarrollo de microflora estimulante
- Escaso, prácticamente insignificativo poder nutritivo
- pH de 7.0 - 7.5
- Higiene garantizada.

Pasados 3 días después de la aparición del micelio habrá comenzado a aparecer los champiñones listos para cosechar.

¹⁸ Ibid., p. 280

Figura 41. Primeros brotes



8.3.8 Cosecha. La cosecha de los primeros champiñones de la primera oleada puede empezar unos 10 días después de la cobertura, dependiendo de la especie, método de cultivo, espesor de la tierra de cobertura, etc.

Figura 42. Cosecha



Si observamos el desarrollo de un solo champiñón comprobamos que comienza por una aglomeración de filamentos micelianos que van a formar una pequeña bola (primordio o grano). Pasados unos pocos días, el primordio alcanza el tamaño de una arveja y después progresivamente, se pueden distinguir un pie y un sombrero. Cuando las circunstancias son favorables, el grano puede desarrollarse en 3 o 4 días hasta formar un champiñón listo para cosecharse, el cual permanece aun cerrado, esto significa que el borde del sombrero debe estar totalmente enrollado y el velo no debe verse aun.

Figura 43. Desarrollo de un champiñón



Fuente. MANZI y MONTENEGRO, Cultivo de champiñones. 1972

Una buena oleada permite recoger de 5 a 7 kg de champiñón por m². Durante este periodo de actividad miceliana intensa se desprenden metabolitos gaseosos, sobre todo gas carbónico, que debe eliminarse con la adecuada ventilación y reciclaje¹⁹.

Una vez comenzada la producción, los champiñones no continúan creciendo regularmente. Durante 3 o 4 días podrán recogerse muchos champiñones, después la producción disminuye rápidamente y se para prácticamente durante algunos días. Entre tanto se van desarrollando nuevos granos, y al cabo de varios días la producción alcanza un nivel apropiado. Esto se conoce como el fenómeno de oleadas.

Al aparecer en la primer oleada, se debe dejar la superficie de cultivo lo más limpio posible, que quiere decir sin producción alguna. Esta operación permitirá que los tratamientos posteriores dados al cultivo sean los más homogéneos posibles logrando de esta forma oleadas parejas, dicho de otro modo que crezcan todos los hongos al mismo tiempo. Es importante lograr esto pues los riegos, la ventilación y la limpieza beneficiaran significativamente a las oleadas siguientes.

Hay quienes dejan entre tres o cuatro oleadas en el mes, sin embargo por cuestiones de operatividad, costeabilidad y evitar enfermedades se da por terminada la producción en un periodo no mayor a las tres oleadas o sea a la tercer cosecha.

Al finalizar cada cosecha es recomendable que se haga una limpieza de tal forma que no haya en la superficie de cultivo, hongos arrancados o caídos que vayan a ocasionar enfermedades posteriormente, ya que entre oleada y oleada se esta regando el cultivo y esto acelera la descomposición de los hongos caídos o arrancados durante la recolección.

Especialmente el cultivador principiante es el que tiene dificultades para definir el momento exacto de la cosecha, por ello, a veces se cosecha muy pronto, sin conocer

¹⁹ MONCAYO, Gil. Cartilla de Champiñones. Pasto : Unisur, 1989. p. 25

los inconvenientes que esto puede acarrear o bien se recogen los champiñones con el velo tendidos o abiertos, debido a que el día anterior se creía poder esperar aun un poco. Los champiñones abiertos por inexperiencia del operario al no cosecharlos a tiempo se abren; estos champiñones no se tienen en cuenta para los procesos de elaboración del producto fresco ni en conserva, aunque si pueden ser tomados en cuenta para el proceso de salsa, si la empresa decide aplicarlo.

Figura 44. Champiñones abiertos y cerrados



La cosecha consiste en coger con cuidado el champiñón por el sombrero girándolo ligeramente. Un poco de micelio y restos de tierra de cobertura quedaran adheridos al pie, lo que se corta con un cuchillo bien afilado.

La cosecha de champiñones es un trabajo rutinario, y haciéndolo todos los días se adquiere cierto grado de destreza. Hay que cosechar con cuidado para evitar que los champiñones oscurezcan debido a las lesiones.

Una vez iniciada la recolección de los champiñones, ésta se realizará tomando en cuenta factores como: Madurez, tamaño, calidad, hacer un buen corte y no mancharlos con tierra de cobertura. Para evitar dobles maniobras y deterioro del producto se selecciona al mismo momento de la cosecha.

Los recipientes en los que son recolectados los champiñones deberán ser lo más prácticos posibles y con las paredes interiores lisas, para que el hongo no se dañe.

Dependiendo de los sistemas de producción y de la adecuada supervisión en cada uno de los procesos, la cantidad de producto por metro cuadrado variará entre 15 a 18 kilos en las tres oleadas en un mes.

Figura 45. Recolección



8.3.9 Limpieza de las cámaras. Es mejor retirar todas las impurezas después de cada oleada, manteniendo el cultivo en buen estado. La limpieza regular de los cultivos se hace absolutamente necesaria si está previsto un periodo largo de cosecha. Por último se vacía la cámara al cabo de la terminación de la cosecha, pero antes de esto, se le hace un tratamiento con vapor.

El compost después de la cosecha se recoge en sacos de plástico para luego ser vendidos como abono orgánico para cualquier tipo de cultivo.

Cuadro 47. Cronograma de cultivo

Día 1	Descarga de pacas, deshacer pacas, regar y apilar
Día 2	Regar con agua
Día 3	Regar con agua
Día 4	Adición de suplementos, gallinaza y urea
Día 5	Sin actividad
Día 6	Revolver pila y regar
Día 7	Sin actividad
Día 8	Se deshace la pila y se hace el cordón aireado
Día 9	Sin actividad
Día 10	Sin actividad
Día 11	Primera vuelta del compost, adición de yeso e insecticida
Día 12	Sin actividad
Día 13	Sin actividad
Día 14	Sin actividad
Día 15	Segunda vuelta y adición de agua si es necesario
Día 16	Sin actividad
Día 17	Sin actividad
Día 18	Sin actividad
Día 19	Tercera vuelta y adición del restante de urea y agua
Día 20	Sin actividad
Día 21	Sin actividad
Día 22	Sin actividad

Día 23	Cuarta vuelta, agregar agua e insecticida
Día 24	Sin actividad
Día 25	Desinfección de las cámaras
Día 26	Llenado de las cámaras
Día 27	Pasteurización
Día 28	Control, revisión y adición de agua si es necesario
Día 29	Control, revisión y adición de agua si es necesario
Día 30	Control, revisión y adición de agua si es necesario
Día 31	Control, revisión y adición de agua si es necesario
Día 32	Control, revisión y disminución de temperatura
Día 33	Siembra, cubre con plástico y paralelamente prepara tierra de cobertura
Día 34	Incubación y control
Día 35	Incubación y control
Día 36	Incubación y control
Día 37	Incubación y control
Día 38	Retirar plástico
Día 39	Incubación y control
Día 40	Incubación y control
Día 41	Incubación y control
Día 42	Incubación y control
Día 43	Incubación y control
Día 44	Incubación y control
Día 45	Aplica tierra de cobertura
Día 46	Control y regar
Día 47	Control y regar
Día 48	Control y regar
Día 49	Control y regar
Día 51	Control y regar
Día 52	Control y regar
Día 53	Primeros brotes del micelio
Día 54	Control
Día 55	Control
Día 56	Control
Día 57 al 87	Cosecha
Día 88	Desalojo del compost
Día 89	Limpieza y desinfección

8.3.10 Plagas y enfermedades. Respecto a las plagas y enfermedades se espera que en la pasteurización hayan sido eliminadas por completo sin embargo una forma eficaz de evitar los problemas de plagas y enfermedades, es prevenirlas manteniendo una limpieza extrema dentro y fuera de la planta, así como el uso de algunos medios alternos como: trampas para moscas, tela de mosquitero en las ventanillas de los cuartos de cultivo. Uso de guantes plásticos en algunas labores,

equipo de trabajo adecuado, desinfección de herramientas y materiales con formol y alcohol, etc²⁰.

Cuando por alguna razón se presentaran plagas, éstas se eliminaran con insecticidas autorizados, asperjando solamente por fuera de las casas de cultivo, en el caso de enfermedades fungosas las bolsas o áreas afectadas pueden ser aisladas colocando sal de cocina sobre el área afectada. Si la contaminación a rebasado los limites tendrá que implementarse una combinación de estrategias; como la supervisión exhaustiva de todos los procesos y el uso calendarizado de agroquímicos autorizados hasta ser controladas.

- **Fisiopatías.** Se destaca la llamada piel de cocodrilo o rose-comb. Consiste en la aparición de protuberancias sobre los sombrerillos de los hongos afectados. La producen diversas causas, como baja humedad ambiental, aplicación excesiva de determinados pesticidas, vapores de formol, etc.

- **Plagas.** Las plagas más conocidas del champiñón son ciertos ácaros, algunos nemátodos y varios insectos. Los ácaros que más destacan son:

- Araña blanquecina (*Tyroglyphus* sp.), que producen cavidades irregulares en el pie y sombrerillo, de consistencia húmeda.
- Araña rubia (*Linopodes* sp.), que provoca el desdoblamiento de las raíces del hongo.
- Araña negra (*Ceratophylla* sp.).
- Araña roja (*Tarsonemus* sp.). Produce irritaciones a los obreros.

Se combaten con: acaricidas como dicofol, tetradifón, fensón, sulfotep, diazinón, etc.

Los dípteros: constituyen una plaga cuyas larvas estropean el micelio del hongo, causando fallos en la fructificación, y dañan los hongos ya formados, labrando túneles o huecos en el pie y en el sombrero de los champiñones.

Se combaten con una adecuada desinfección del compost, pueden emplearse aplicaciones de diazinón, malation, lindano, clorfenvinfos, etc.

Los escarabajos (colémbolos): producen pequeños orificios ovales, de aspecto reseco, sobre el sombrerillo.

Se combaten con tratamientos de lindano o malatión que son los más efectivos.

Los nemátodos destruyen el micelio del hongo.

²⁰ TOOVEY, F.T. Cultivo de champiñón. Zaragoza : Acribia, 1962. p. 113

Destacan el *Aphelenchus*, *Ditylenchus*, *Aphelenchoides*, etc. El compost toma un color rojizo y al tacto da la sensación de una pasta jabonosa.

Se combaten con una adecuada esterilización del compost junto al empleo de nematicidas y el control del ambiente del cultivo.

- Enfermedades.

- Enfermedades producidas por bacterias.

Mancha bacteriana o "gota": es la más grave de todas, producida por la *Pseudomonas tolosi* Planie. Debe su nombre a que, cuando la padece, el champiñón presenta unas manchas amarillentas en el sombrerillo, de aspecto pegajoso y en forma de gotitas. En la presentación de esta enfermedad influye sobre todo la mala preparación del compost, la mala ventilación de las instalaciones y el riego excesivo. Se combate regando con agua, en la que se hayan disuelto 250 gramos de cloruro de cal por cada 100 litros.

Pseudomonas sp.: también provoca la llamada "momificación". Consiste en una serie de hinchamientos del pie del hongo, que provocan la apertura prematura de los sombrerillos. Se combate con las mismas medidas que en el caso anterior, junto a una limpieza más adecuada de la explotación y un control más riguroso de la tierra de cobertura.

- Enfermedades producidas por hongos.

Burbuja seca o mole: provocada por el hongo *Verticillium malthousei*. Provoca la aparición de deformaciones, el champiñón se recubre de un moho o pelusilla blanco-rosáceo y termina pudriéndose con un olor muy desagradable. El empleo de tierras de revoco insanas o utilizadas con anterioridad contribuyen a su presencia.

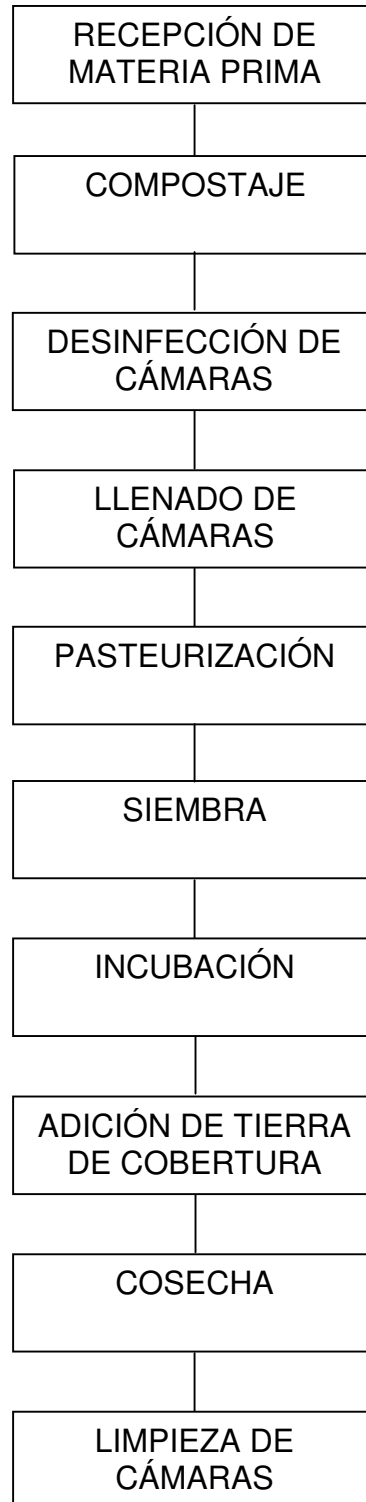
Se combate: desinfectando la tierra de cobertura con formol, vapor de agua, mezclas de zineb o mancozeb, con benomilo, iprodiona, etc.

Otras enfermedades del champiñón menos importantes son: la enfermedad de la telaraña (*Dactylium dendroides*) y la mole húmeda (*Mycogone perniciososa*).

8.3.11 Programación de la producción. Todo lo anterior resume el proceso general de producción de champiñones para una cámara. Hay que mencionar que la empresa tendrá seis cámaras y teniendo en cuenta que se requiere una producción continua, es muy importante lograr que la producción en las cámaras sea programada para que puedan cosecharse los hongos continuamente con un grado de tamaño y madurez adecuada, ya que de no ser así, se llegan a juntar las oleadas de una cámara con la otra y esto podría ocasionar períodos de abundancia y otros de escasez del producto. La programación será en general utilizar tres de las seis cámaras mensualmente, alternando con las otras tres para el siguiente mes.

Tendiendo en cuenta esto y además la cantidad requerida de producción que es del 50% de la demanda potencial, es decir, 83.124 unidades de 250g para el producto en fresco lo que equivale a 20.781 kg de champiñón al año y 84.394 unidades de 145 g de peso drenado de champiñón en conserva al año equivalentes a 12.237 kg de champiñón, la planta deberá estar en capacidad de producir 33.018 kg de champiñón al año lo que equivale a 2.751,5 kg al mes. Se pretende aumentar la participación en el mercado a partir del segundo año en un 10%, lo que indica que para el sexto año la planta utilizará el 100% de su capacidad de producción. Para cubrir la cantidad de unidades del producto tanto en fresco como en conserva para el primer año, cada cámara tendrá dos camarotes provistos de seis camas de 12 m x 1.7 m cada uno, con un rendimiento de 15 kg, lo que indica que para cubrir la demanda del primer año se utilizan 9 camas, lo que corresponde a una cámara y media.

Figura 46. Flujoograma del proceso de cultivo



8.4 PROCESO PARA CHAMPIÑONES EN FRESCO

Después de cosechado el producto debe ser llevado a la planta procesadora siguiendo su respectivo flujo para cada una de las dos líneas de producción que la empresa incluiría en su plan de producción, champiñones en fresco y champiñones en conserva.

8.4.1 Recepción y clasificación. Una vez iniciada la recolección conjuntamente comienza la clasificación. Esta se realizará tomando en cuenta factores como: madurez, tamaño, calidad, hacer un buen corte y no mancharlos con tierra de cobertura. Para evitar dobles maniobras y deterioro del producto se preselecciona al mismo momento de la cosecha.

Es de bastante ayuda que al momento de cosecharse se seleccione correctamente el hongo para que en las posteriores operaciones el manipuleo sea mínimo. El producto que llega a la planta debe cumplir con los requerimientos de calidad que dictan la norma NTC 940 concerniente a “Champiñones en Fresco” (Anexo B).

8.4.2 Limpieza. Los champiñones una vez cosechados y seleccionados se someten a limpieza mediante la ayuda de un pincel para quitar rastros de tierra de cobertura. Es aquí donde son eliminadas las suciedades, trazas de tierra o tamo y materia orgánica adheridos al producto provenientes de los cultivos.

8.4.3 Pesado. Esta operación tiene como propósito conocer la cantidad de producto para determinar los rendimientos y lograr una homogeneidad en los productos terminados. Dicha actividad permite determinar el peso neto del producto según los requerimientos del mercado, que para este caso es de 250 gr.

8.4.4 Empacado. El empacado debe hacerse con la mayor asepsia posible, acatando todas las normas de higiene y sanidad que requiere la elaboración de productos alimenticios. En el caso de la presentación en canastillas de icopor, irá cubierta con una película termoencogible (Vinipel), éste deberá ser semipermeable para que evite la presencia de manchas bacterianas provocadas por la evaporación misma del producto, por su resistencia química y mecánica, además la película es transparente de bajo costo y permite un fácil manejo y la impresión publicitaria.

8.4.5 Rotulado. El rotulado del producto debe contener todas las características del producto según las normas NTC 940 (Anexo B).

8.4.6 Enfriamiento y almacenamiento. Después de empacarlos es recomendable que los champiñones se trasladen rápidamente a la cámara frigorífica para frenar la oxidación y las reacciones bioquímicas de deterioro por microorganismos y enzimas. Para ello se colocan los hongos en un cuarto frío en donde se baja la temperatura hasta 4°C. Esta operación garantiza que la vida de anaquel se prolongue y que además soporten el manipuleo durante el almacenamiento y distribución. Dicho enfriamiento puede durar algunas horas, dependiendo de la capacidad de enfriamiento del equipo de refrigeración logrando bajar la temperatura del champiñón

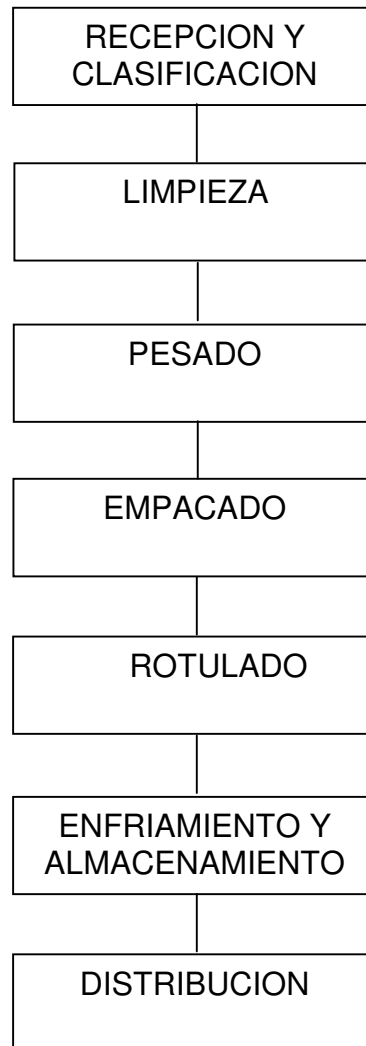
hasta 4°C, y manteniéndolo a esta temperatura durante su tiempo de almacenamiento.

8.4.7 Distribución. Para la distribución del producto no es necesario utilizar transporte frigorífico si la distribución es inmediata, y las disposiciones de embalaje son las enunciadas en el capítulo 6 de este documento.

Figura 47. Presentación final champiñones en fresco



Figura 48. Flujoograma de proceso para champiñones en fresco



8.5 PROCESO PARA CHAMPIÑONES EN CONSERVA

8.5.1 Recepción y clasificación. El producto que llega a la planta debe cumplir con los requerimientos de calidad que dictan la norma NTC 932 (Anexo C) concerniente a "Champiñones en Conserva". Los champiñones que no cumplan con dichos requerimientos serán obviados para continuar y serán destinados para otro tipo de procesos.

8.5.2 Pesado. Esta operación tiene como propósito conocer la cantidad de producto para determinar los rendimientos. Dicha actividad permite determinar el peso neto de producto que se procesa mediante una báscula, el pesaje es básico en la realización de balances de masa, control de rendimiento y para contabilidad.

8.5.3 Limpieza. Es aquí donde prácticamente son eliminadas las suciedades, trazas de tierra o tamo y materia orgánica adheridos al producto provenientes de los cultivos. Para este tratamiento se utilizan pequeñas brochas con el fin de evitar el deterioro de los champiñones.

8.5.4 Lavado y desaireado. En esta etapa el producto se somete a un lavado en inmersión, con el fin de eliminar el resto de suciedades presentes en el producto y que no fueron retiradas en la limpieza, por otro lado en esta etapa el producto empieza a perder el aire que contiene internamente y que puede causar problemas en el producto terminado.

8.5.5 Escaldado o blanqueado. Consiste en una exposición del alimento en agua caliente y tiene como fin inactivar las enzimas que podrían provocar el deterioro del alimento durante el almacenamiento aun a bajas temperaturas. El escaldado puede tener un efecto beneficioso desde el punto de vista de retención de vitaminas al inactivar las enzimas que las destruyen. Entre otras finalidades de este proceso encontramos:

- Terminar el lavado del producto.
- Destruir las oxidasas de la superficie el producto.
- Fijas y acentuar el color.
- Eliminar el gusto a crudo, o gustos desagradables impropios del producto.
- Hacer una pequeña esterilización y disminuir el recuento microbiano.
- Termina de Eliminar los gases y aire atrapados en el producto.
- Proporcionar el volumen final.

Esta operación se realiza en una marmita con agua a temperatura de 70°C durante 10 minutos.

8.5.6 Pesado. Se debe realizar un nuevo pesado del producto ya que este peso es el que debe tenerse en cuenta para el llenado del recipiente, que para nuestro caso es de 145 g. Este es el denominado peso drenado y debe ir junto con el peso neto en las especificados en la etiqueta. El peso drenado del producto no debe ser menor del 53% del peso de agua que cabe en el recipiente cerrado herméticamente cuando está completamente lleno.

8.5.7 Lavado y esterilización de los recipientes. Los recipientes de vidrio que van a ser utilizados para el envasado del producto es necesario lavarlos muy bien con agua limpia y hervida y con jabón. El mismo procedimiento es necesario realizarlo a las tapas.

Para esterilizar los envases se utiliza una olla con tapa donde deben quedar holgadamente los frascos y tapas, provista de una parrilla de alambre colocada en el fondo de la olla.

Los frascos y tapas se colocan dentro de la olla, sobre la parrilla y se llena la olla con agua hasta cubrir completamente los envases. Se deja ebulir el agua durante 15 minutos. Los frascos y tapas se dejan dentro del recipiente tapado y con agua hasta el momento de ser utilizados para llenarse el producto.

8.5.8 Llenado de recipientes. El envase, que para este caso es de vidrio transparente para un contenido de 250g, una vez completada la carga del respectivo producto, se llena con el medio de cobertura, el cual ocupará no menos del 90% de la capacidad de agua del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen del agua destilada a 20 °C, que cabe en el recipiente cerrado herméticamente cuando está completamente lleno.

Para este caso el medio de cobertura es salmuera que según las normas NTC-940 (Anexo B) debe tener una concentración entre el 1 y 5 % y un conservante que para este caso puede ser ácido cítrico con una concentración entre 0.1 y 0.5%. El líquido de gobierno o medio de cobertura tiene por finalidad:

- Llenar los espacios que deja el producto.
- Desalojar el aire, que puede producir alteraciones en el producto.
- Actuar de intermediario para la transmisión de temperatura.
- Actuar de amortiguador, evitando que el producto sufra durante el transporte.
- Acentuar y mejorar las características organolépticas del producto.
- Lograr un producto que admita temperaturas superiores a los 100 °C.

La sal utilizada en la elaboración de conservas debe ser pura con un mínimo del 99% de cloruro de sodio; no debe contener hierro o sus compuestos, pues puede producir

oscurecimiento del producto por formar con el tanino, tanato férrico. No debe contener sales de calcio que producen precipitaciones en la esterilización y endurecimiento del producto. No deben contener exceso de sulfatos (sodio o magnesio), que pueden dar gusto amargo a los productos.

Es conveniente que el medio de cobertura se adicione a temperatura de ebullición, para favorecer de este modo el proceso de esterilización o exhausting.

8.5.9 Preesterilización o exhausting. Esta operación tiene por objetivo fundamental la eliminación del aire disuelto en el producto y la formación de un ulterior vacío dentro del envase.

Existe un gran número de serias razones para mantener un bajo contenido de oxígeno y formar un vacío parcial en los alimentos envasados, así la preesterilización o exhausting tiene los siguientes objetivos:

- Eliminar el aire que queda en el espacio libre del envase y además el disuelto en el producto.
- Preservar el color del producto por eliminación de oxígeno, el cual provoca fenómenos de oxidación que afectan la coloración del producto, presentándose un ennegrecimiento de este.
- Producir un vacío dentro del espacio libre, que denuncia alteraciones del producto si la tapa se presenta convexa en lugar de cóncava.
- Favorecer la conservación.
- El oxígeno reacciona con el producto afectando en forma adversa su calidad.
- La presencia de oxígeno reduce el valor nutritivo del alimento al oxidar o destruir ciertas vitaminas como la A y la C.
- Inhibe la reproducción de microorganismos aerobios.

Existen tres métodos fundamentales para eliminar el aire de los alimentos envasados y son:

- Tratamiento a altas temperaturas.
- Vacío mecánico.
- Desalojo por vapor o gas inerte.

En el caso de tratamiento a altas temperaturas, en esencia el vacío se obtiene por llenado con el producto caliente o por calentamiento del contenido antes del cerrado, el cual reduce el aire contenido en los envases por expansión de una porción de los

gases encerrados en el producto, antes del cierre, o también puede ser por expansión del producto, lo que reduce el vacío en el momento del cerrado.

La preesterilización se efectúa una vez llenado el envase, tratando de dejar el espacio libre adecuado y calentando luego el envase a temperaturas que oscilan el punto de ebullición, 90°C. El tiempo del proceso varía también de acuerdo con las características del producto, así para los alimentos de baja acidez como el champiñón son necesarios de tres a cinco minutos.

Al procederse a cerrar el envase, dentro del mismo se producirá un vacío. En efecto, el calentamiento durante la preesterilización, ha producido el desalojo del aire contenido en el espacio vacío, el que quedará lleno de vapor. Este, al cerrarse el envase y enfriarse, se condensará, formando un vacío variable según la temperatura de preesterilización, e inversamente proporcional al volumen del espacio libre.

8.5.10 Cerrado del envase. Terminada la preesterilización, se procede a cerrar definitivamente el envase para someterlo a esterilización. El cierre hermético del envase es una de las operaciones más vitales. El éxito de todo el trabajo realizado, como la selección de la materia prima, las operaciones preliminares, el cuidado y control de todas las etapas del proceso, así como todo su valor económico, se pierde si el envase no está correctamente cerrado.

8.5.11 Esterilización. Esta operación consiste en someter el producto a la acción de temperaturas elevadas durante un tiempo suficiente, con objeto de destruir todos los microorganismos presentes, a fin de asegurar la conservación del producto inalterado durante tiempo indefinido. Aunque todas las restantes operaciones del proceso de la conserva tienen particular importancia, es indudable que esta última requiere una especial atención, puesto que de ella depende en gran parte el éxito de la conserva.

En efecto, en la práctica se puede decir que la esterilización total, absoluta, es difícil de alcanzar. Si la operación es insuficiente, se corre el riesgo de tener más o menos rápidamente fermentaciones, que redundan en perjuicio del consumidor y del fabricante. Por lo contrario, si la esterilización ha sido exagerada, se tendrá un producto cuyas características originales han sido modificadas en mayor o menor grado, desmereciendo la calidad. Por lo tanto, el secreto está en conservar un equilibrio tal, de manera que se asegure la buena conservación y presentación del producto tratado.

En resumen la esterilización debe asegurar una conservación indefinida o prolongada, y a la vez mantener las cualidades indispensables para hacer agradable la presentación del producto: aspecto, sabor, color, textura, etc., afectando al mínimo su valor alimenticio. Es decir, que el producto sea sano, agradable y de buen valor bromatológico.

El tiempo de esterilización se contará a partir del momento en que la temperatura ha alcanzado el grado adecuado. Por lo tanto, se deberá elevar la temperatura hasta ese punto lo más rápidamente posible.

En cuanto al tiempo de esterilización para cada producto, puede ser indicado en forma general, pero es conveniente que cada fabricante haga las modificaciones necesarias en relación con las condiciones locales, con las variedades de la materia prima de que disponga la zona y con las características del producto a obtener.

8.5.12 Enfriado. Una vez terminada la esterilización, hay que enfriar lo más rápidamente el envase a fin de detener el proceso de cocción. El enfriado puede efectuarse por medio de aire, o por medio de agua circundante, lo cual es más rápido y uniforme. La temperatura utilizada debe ser lo suficientemente fría para detener la cocción, pero no debe producir un choque térmico tal que deteriore o rompa los envases.

8.5.13 Rotulado. El rotulado del producto debe contener todas las características del producto y lo expuesto en las normas NTC 940 (Anexo B).

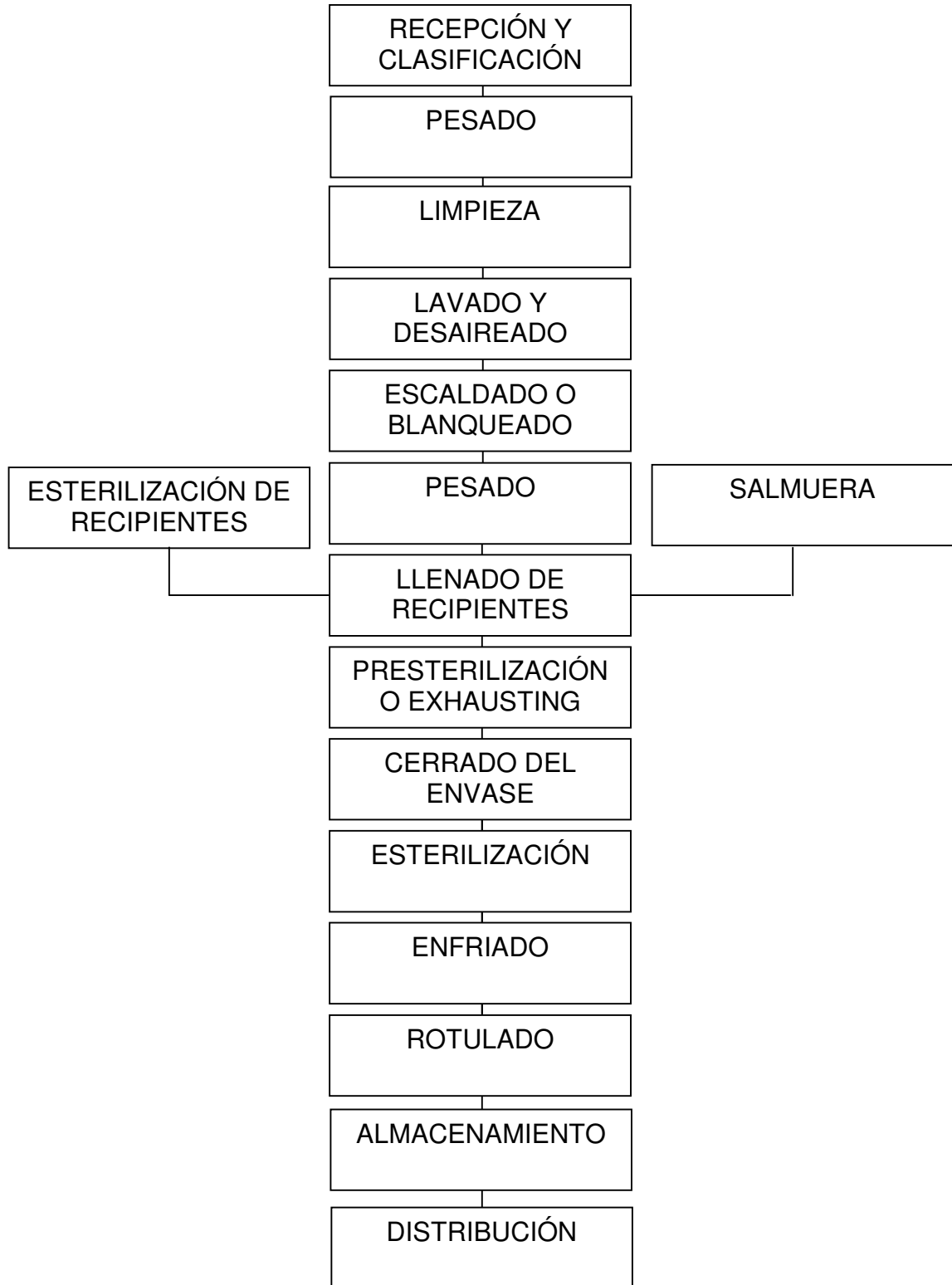
8.5.14 Almacenamiento. El almacenamiento del producto puede realizarse a temperatura ambiente y para productos en conserva oscila los dos años de vida útil, sin embargo debe llevar en el rotulado la frase “Consérvese refrigerado después de abierto”, y es aquí cuando su vida útil se reduce considerablemente.

8.5.15 Distribución. Para la distribución del producto no es necesario utilizar transporte frigorífico, y las disposiciones de embalaje son las enunciadas en el capítulo 6 de este documento.

Figura 49. Presentación final champiñones en conserva



Figura 50. Flujograma del proceso para champiñones en conserva



8.6 PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE SALSA DE CHAMPIÑONES

La empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO podría incluir en sus líneas de productos, la elaboración de una salsa de champiñones como acompañante de mesa, la para la cual se realizaría el siguiente proceso.

Las salsas son una inmensa familia que se dividen en grandes apartados entre los que están salsa blanca, salsas oscuras, salsas frías, salsa para postres y salsas varias, las salsas varias son las que se realizan teniendo en cuenta variaciones en la formulación, en esta caben todas las que incorporan bases diferentes a las salsas comunes; como es el caso de la salsa de champiñón.

- **Salsa de Champiñón.** La salsa de Champiñón es un aderezo de mesa cuyo aspecto es cremoso de consistencia pastosa, que confiere a ciertos platos un agradable sabor; por su contenido nutricional rico en vitaminas B y E, se convierte en un acompañante ideal como complemento de nuestra alimentación; preferiblemente se la consume con carnes, aderezo para ensaladas, cremas, pizzas y demás usos que el consumidor prefiera.

- **Conservante.** Los conservantes se utilizan para proteger los alimentos contra la proliferación de microorganismos que pueden deteriorarlos o envenenarlos, con lo cual se aumenta el periodo de vida del producto. Tales compuestos incluyen los ácidos sórbico y benzoico y sus sales, dióxido de sulfuro y sus sales, así como nitritos y nitratos utilizados en salmueras. Hay además diversos ácidos orgánicos que se producen de forma natural, como los ácidos fumárico, málico, propiónico y acético y sus sales, que se utilizan para dar sabor y para controlar la acidez de los alimentos, así como por tener una efectiva acción antimicrobiana. Otros compuestos, como el bifenil y sus derivados, se emplean sólo en las cortezas de cítricos y otras frutas para minimizar el ataque de hongos o bacterias.

El Benzoato de sodio previene el deterioro de los alimentos por la acción de bacterias y levaduras poco efectivos contra hongos. Se usan principalmente en medios ácidos y ph 2.5 a 4 no producen toxicidad en el hombre en dosis hasta 0.5 gramos día. Según la norma NTC 921, su nivel de uso está de 0.5 a 1 gr por kg de producto.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en el estudio de mercado con respecto a la aceptación de la salsa de champiñones como producto innovador, la materia prima destinada a este proceso se someterá a las siguientes operaciones en el caso de que la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO decidiera incluir este producto al mercado.

8.6.1 Recepción y clasificación. Los champiñones frescos se reciben en la área sucia de la planta y posteriormente se pesan para continuar con su selección.

La selección de los champiñones permite escoger aquellos que no han clasificado para las otras presentaciones como son la de fresco y envasado, así tener un

producto óptimo para el procesamiento de la salsa. La selección puede llevarse a cabo por tamaño, peso, forma, color, madurez, etc.

Esta se lleva a cabo para mantener la calidad del producto final, eliminando aquellos que no reúnan los requisitos que tenga un nivel de deterioro microbiológico, relegando su importancia los champiñones deteriorados por otros motivos. La selección se la realizará de forma manual en mesas de acero inoxidable.

La selección manual la realizan dos operarios que se disponen a lo largo de la mesa de selección; estos desecharán los champiñones que no reúnan los requisitos de calidad.

8.6.2 Lavado. En esta etapa el producto se somete a un lavado en inmersión, con el fin de eliminar las suciedades presentes en el producto como trazas de tierra o tamo y materia orgánica. El método utilizado para la limpieza de los champiñones es de introducirlos en tinas de agua a temperatura ambiente, produciendo movimiento del producto o del agua mediante paletas de caucho y así poder retirar las impurezas presentes en el champiñón. La eficiencia del lavado depende del movimiento de las paletas, del agua empleada, el volumen de agua utilizado y el tiempo de lavado.

8.6.3 Escaldado. Es un tratamiento térmico en el que se sumergen los champiñones en agua a una temperatura de 70°C durante diez minutos. El escaldado cumple una serie de objetivos:

- Terminar el lavado del producto.
- Destruir las oxidasas de la superficie el producto.
- Fijas y acentuar el color.
- Eliminar el gusto a crudo, o gustos desagradables impropios del producto.
- Hacer una pequeña esterilización y disminuir el recuento microbiano.
- Termina de Eliminar los gases y aire atrapados en el producto.
- Proporcionar el volumen final.

8.6.4 Escurrido. Es un tratamiento que se realiza para soltar el agua que presentan los champiñones después de la etapa de escaldado, se la realiza mediante una malla o colador por un tiempo de cinco minutos.

8.6.5 Licuado. Esta operación se realiza adicionando los champiñones escaldados junto con el aceite de oliva en una licuadora industrial, por un tiempo de 3 minutos, con el fin de reducir el tamaño de los champiñones y homogenizar la mezcla.

8.6.6 Cocción y adición de ingredientes. Esta operación se la realiza con el fin de adicionar y mezclar los ingredientes. Se coloca a hervir en una olla el producto con las especias revolviendo continuamente durante 15 minutos a temperatura de ebullición.

8.6.7 Envasado. El envasado tiene la función de proteger adecuadamente al producto de la contaminación por agentes externos, tanto bióticos como abióticos. El envase debe conservar las propiedades intrínsecas del producto tales como sabor, olor, aroma, etc.

La elección de cada envase es función de la presentación del producto y del tiempo y las condiciones en las que se quiera conservar.

8.6.8 Preesterilización o exhausting. Esta operación tiene por objetivo fundamental la eliminación del aire disuelto en el producto y la formación de un ulterior vacío dentro del envase.

Dicha operación se realiza sometiendo el producto a altas temperaturas en un baño maría, con el fin de que los vapores que expulsa el producto produzcan un vacío dentro del envase.

8.6.9 Cerrado. Terminada la preesterilización, se procede a cerrar definitivamente el envase para someterlo a esterilización. El cierre hermético del envase es una de las operaciones más vitales. El éxito de todo el trabajo realizado, como la selección de la materia prima, las operaciones preliminares, el cuidado y control de todas las etapas del proceso, así como todo su valor económico, se pierde si el envase no está correctamente cerrado.

8.6.10 Esterilización. Esta operación consiste en someter el producto a la acción de temperaturas elevadas durante un tiempo suficiente, con objeto de destruir todos los microorganismos presentes, a fin de asegurar la conservación del producto inalterado durante tiempo indefinido. De este modo se consigue eliminar levaduras, mohos y microorganismos que son los principales responsables en la alteración de los alimentos. De éstos los más resistentes al calor son las bacterias, que además son las que suelen causar la mayor parte de las intoxicaciones, debido a las toxinas que producen. Es muy importante que este fuerte tratamiento térmico altere en el menor grado posible el valor nutritivo del alimento y todas sus características propias.

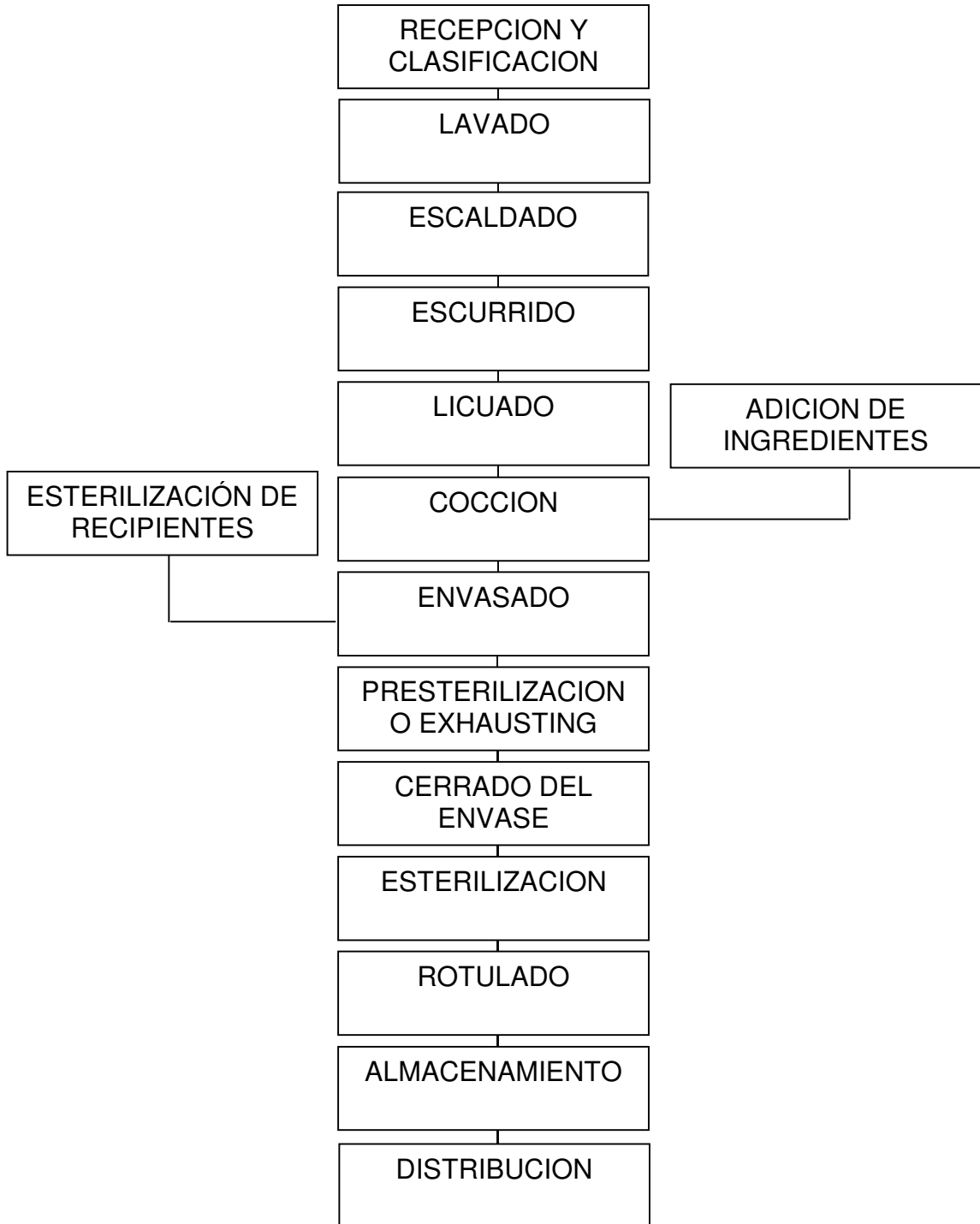
8.6.11 Rotulado. La etiqueta debe especificar la marca del producto, y su contenido nutricional, y especificar si la salsa se ha sometido a tratamiento térmico y no tiene adición de conservante

8.6.12 Almacenamiento. El almacenamiento del producto puede realizarse a temperatura ambiente y para las salsas oscila los dos años de vida útil, sin embargo debe llevar en el rotulado la frase “Consérvese refrigerado después de abierto”, y es aquí cuando su vida útil se reduce considerablemente.

Figura 51. Presentación final salsa de champiñones




Figura 52. Flujograma del proceso para salsa de champiñones





8.7 ESTUDIO DE MÉTODOS


Para la realización de este estudio, es necesario tener en cuenta todas las actividades requeridas para el proceso de producción de champiñones en fresco y en conserva, el tiempo empleado en cada una de las actividades, la distancia recorrida, el personal, la maquinaria y el equipo utilizado.


La distribución de planta y el personal necesario para llevar a cabo la producción se determina basándose en este estudio. La simbología utilizada es:


Operación  → indica que se está efectuando un cambio o transformación de algún componente del producto, puede ser por medios físicos, químicos o mecánicos, o la combinación de cualquiera de los tres.

Transporte  → desplazar algún elemento en una determinada actividad.

Demora  → se presenta cuando hay que esperar un tiempo determinado para realizar la siguiente actividad.

Inspección  → controla el correcto desempeño de una actividad.

Almacenamiento  → se realiza para materia prima, insumos y producto terminado.

Operación combinada  → ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos acciones.

Las siguientes figuras especifican el diagrama y flujograma del proceso de cultivo, y producción del champiñones en fresco y en conserva.

Figura 53. Diagrama de proceso para cultivo de champiñones









DIAGRAMA DE PROCESO DE CULTIVO DE CHAMPIÑONES







EMPRESA: CHAMPIÑONES MONTEBLANCO

ELABORÓ: Autores

DIAGRAMA: ACTUAL MEJORADO

Ítem	Actividad	Símbolo	Maquinaria y equipo	Mano de obra	Tiempo Minutos	Distancia Metros	Observación
1	Recepción de materia prima	○	Palas y rastrillos	1	20	5	Registrar la cantidad de M.P que ingresa a la planta.
2	Selección y clasificación de materia prima	□		1	10	7	Tener en cuenta la caracterización de M.P establecida por la empresa.
3	Transporte de materia prima al patio de compostaje	⇒	Carretillas	1	15	8	Depositar la materia prima en el patio de compostaje y el resto de M.P. se almacena
4	Deshacer pacas, regar y apilar	○	Palas y rastrillos	1	20	-	Para agilizar la fermentación cubrir con un plástico
5	Regar y dejar en reposo	⊕	Manguera	1	5	-	El tiempo de reposo es de dos días
6	Adición gallinaza y urea	○	Palas	1	15	-	Tener en cuenta la cantidad a adicionar de los insumos
7	Se deshace la pila y se hace el cordón aireado y reposo	⊕	Palas y rastrillos	1	35	10	Este cordón se deja en reposo por dos días

8	Primera vuelta y adición yeso agrícola e insecticida y reposo		Palas, rastrillos y bomba de aspersión	1	35	10	El yeso se lo adiciona directamente al cordón. El insecticida se lo diluye en una bomba de 20 lt y se deja en reposo tres días
9	Segunda vuelta y reposo		Palas y rastrillos	1	35	10	Adicionar agua si es necesario y dejar en reposo tres días
10	Tercera vuelta y adición del resto de urea y reposo		Palas y rastrillos	1	35	10	Adicionar agua si es necesario y dejar en reposo tres días
11	Cuarta vuelta agregar agua e insecticida y reposo		Palas, rastrillos, manguera y bomba de aspersión	1	35	10	Se deja en reposo un día
12	Desinfección de las Cámaras		Caldera con su sistema de inyección de vapor	2	120	20	Se trabaja con una caldera de 30 H.P
13	Transporte del compost a las cámaras		Carretillas y palas	1 y 2	40	5	Tener cuidado de no haya desperdicio de compost
14	Llenado de las cámaras		Palas, carretilla y escalera	1 y 2	120	12	Lograr una compactación del compost uniforme
15	Pasteurización y reposo		Caldera, termómetros, higrómetros	2	480	-	Registrar y controlar temperaturas y humedad relativa y se deja en reposo durante cinco días

16	Siembra y cubrir con plástico las camas		Escalera, plástico	2	120	12	Tener cuidado de no estropear el micelio y el se deja en reposo por cuatro días y se retira el plástico
17	Prepara tierra de cobertura, adiciona formol y reposo		Palas y bomba de aspersión	1	20	5	Después de preparada la tierra de cobertura se deja en reposo durante once días
18	Aplicar tierra de cobertura y reposo		Palas, carretilla y escalera	2	30	12	Se controla y riega si es necesario durante seis días. Aparecen los primeros brotes del micelio
19	Cosecha		Canastillas, cuchillos	2	120	12	El período de cosecha dura 30 aproximadamente
20	Desalojo del compost		Palas, carretillas y escaleras	1 y 2	120	12	Este compost será empacado en bultos para ser vendido como abono orgánico y las raíces para alimento de porcinos
21	Limpieza y desinfección		Mangueras, escobas, cepillos y caldera	2	120	12	Dura un día y la cámara está lista para la entrada de un nuevo lote de compost

1 : Operario 1.

2 : Operario 2.

Figura 54. Diagrama de flujo para el cultivo de champiñones

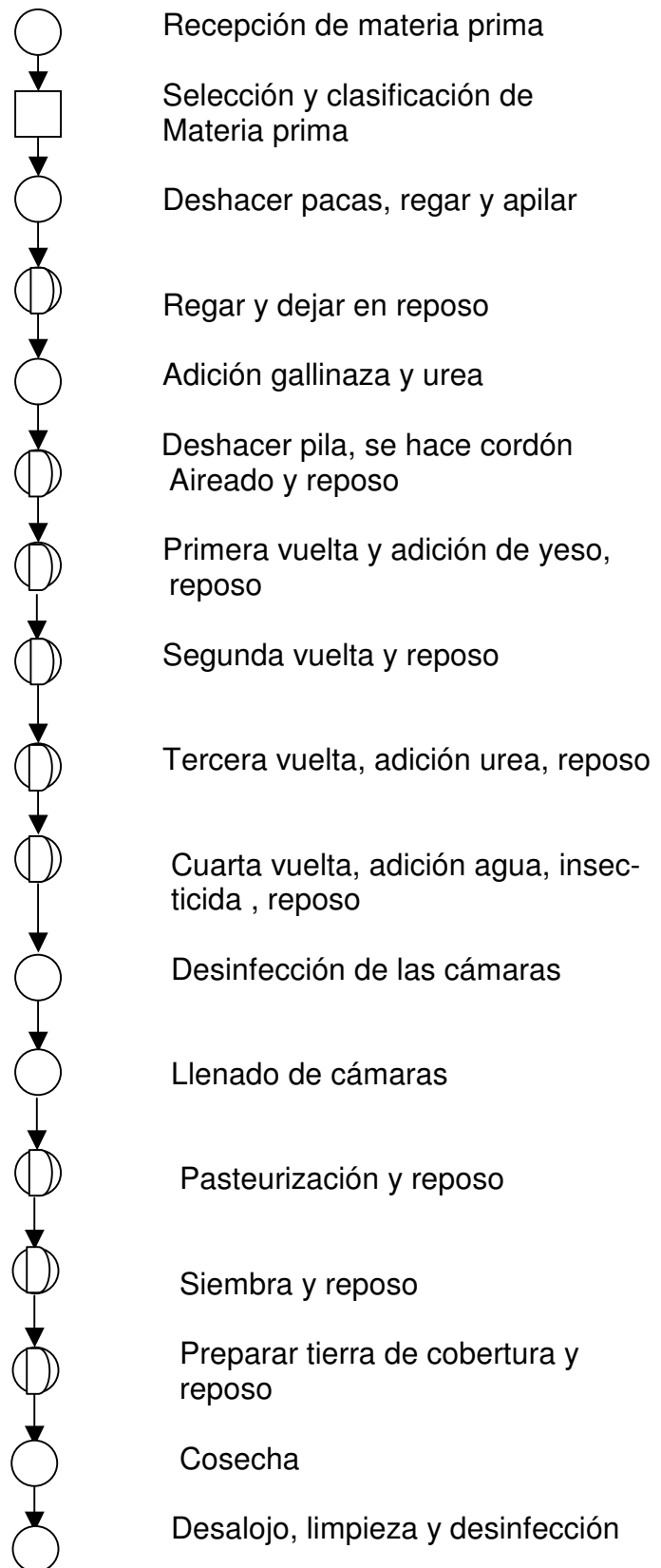









Figura 55. Diagrama de proceso para champiñones en fresco






DIAGRAMA DE PROCESO PARA CHAMPIÑONES EN FRESCO

EMPRESA: CHAMPIÑONES MONTEBLANCO

ELABORÓ: Autores

DIAGRAMA: ACTUAL MEJORADO

Item	Actividad	Símbolo	Maquinaria y equipo	Mano de obra	Tiempo Minutos	Distancia Metros	Observación
1	Transporte de producto y materia prima a producción		Carretillas	2	15	8	Depositar la materia prima en la mesa de selección
2	Selección y clasificación de materia prima		Canastas de plástico	3 y 4	20	3	Tener en cuenta la caracterización de M.P establecida por la empresa.
3	Transporte del champiñón a la mesa de limpieza		Canastas de plástico	3	5	2.5	Depositar la materia prima en el lugar de limpieza
4	Limpieza		Pinceles y canastillas	3	60	1.2	Utilizar pinceles de cerdas finas para no dañar la capa externa del sombrero del champiñón
5	Transporte del champiñón a la mesa de pesaje		Canastas de plástico	3	5	1.5	Depositar la materia prima en el lugar de pesaje
6	Pesaje		Balanza de 1 kg y canastilla de icopor	3	100	1.2	Cada canastilla contendrá 250 g de producto
7	Transporte canastillas de icopor a mesa de empaque		Canastas de plástico	3	5	1.5	Depositar la materia prima en el lugar de empaque

8	Empaque		Vinipel	3	100	3.5	Se estima una longitud de 40 cm por bandeja
9	Rotulado		Etiquetas	3	45	1.5	Cuidar que la etiqueta quede muy bien pegada
10	Transporte del producto a cuarto frío		Canastas de plástico	3	5	2.7	Depositar el producto terminado en el cuarto frío a 4°C
11	Almacenamiento		Canastas de plástico	3	1.440	-	Mantener constante la temperatura por un día para su distribución
12	Distribución		Cajas de cartón corrugado	5	720	5	Distribución del producto terminado a los distintos supermercados

2 : Operario 2.

3 : Operario 3.

4 : Operario 4.

5 : Distribuidor.

Figura 56. Diagrama de flujo champiñones en fresco

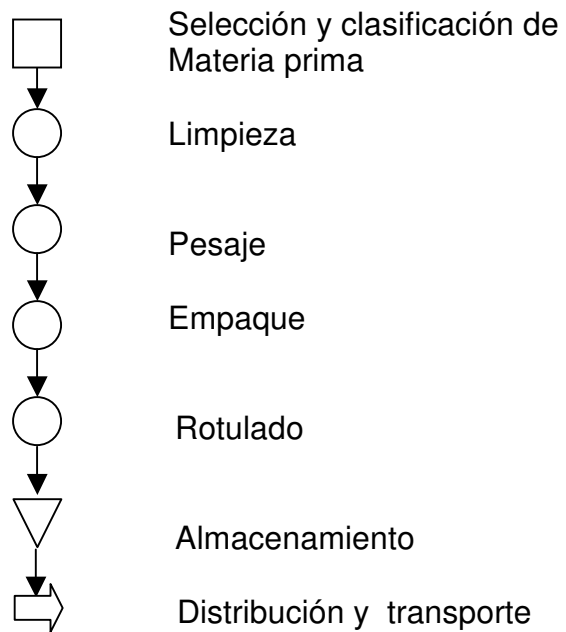










Figura 57. Diagrama de proceso para champiñones en conserva

DIAGRAMA DE PROCESO PARA CHAMPIÑONES EN CONSERVA





EMPRESA: CHAMPIÑONES MONTEBLANCO

ELABORÓ: Autores

DIAGRAMA: ACTUAL MEJORADO

Item	Actividad	Símbolo	Maquinaria y equipo	Mano obra	Tiempo Minutos	Distancia Metros	Observación
1	Transporte de materia prima a producción		Carretillas	2	15	8	Depositar la materia prima en la mesa de selección
2	Selección y clasificación de materia prima		Canastas de plástico	3 y 4	15	2.5	Tener en cuenta la caracterización de M.P establecida por la empresa.
3	Transporte del champiñón a la mesa de lavado		Canastas de plástico	4	5	2.5	Depositar la materia prima en el lugar de lavado
4	Lavado y desaireado		Tanque de lavado	4	30	3	Tener cuidado en la operación para no dañar la capa externa del sombrero del champiñón
5	Transporte al área de escaldado		Canastas de plástico	4	5	3.7	Depositar la materia prima en la marmita
6	Escaldado		Marmita	4	10	1	Son diez minutos a 70 °C
7	Transporte del champiñón al área de pesaje		Cucharones y ollas	4	20	2	Depositar la materia prima en el lugar de pesaje
8	Pesaje		Balanza de 1 kg y cucharones y envases de vidrio	4	100	2	El peso es de 145 g de champiñón cocido en envases de 250 c.c. no defectuosos

9	Transporte del envase al área de llenado		Bandejas	4	15	5.1	Depositar los envases en el área de llenado
10	Preparación de salmuera		Jarras y cucharas	4	20	2.5	Tener presente la formulación para la preparación de la salmuera
11	Esterilización de los recipientes		Marmitas	4	15	4	Se esterilizan los envases junto con sus tapas a 90 °C
12	Llenado de recipientes		Canastas de plástico	4	5	2.5	Depositar el producto terminado en el cuarto frío a 4°C
13	Transporte del envase al área de exhausting		Bandejas	4	5	2	Depositar los envases en la marmita
14	Pre – esterilización o exhausting		Marmita	4	5	4	La temperatura es de ebullición 90 °C
15	Cerrado del envase		Tapas y guantes	4	50	1.5	Tener cuidado de la manipulación de los frascos calientes
16	Transporte del envase al área de esterilización		Bandejas	4	5	1.5	Depositar los envases en la marmita
17	Esterilización		Marmita	4	5	1	Mantener constante la temperatura a 90 °C
18	Transporte envase a mesa de enfriamiento		Bandejas	4	5	4	Depositar los envases en tina de enfriamiento
19	Enfriamiento		Tina de enfriamiento	4	15	3	El agua debe estar a T° ambiente (10-15 °C)

20	Rotulado		Etiquetas	4	45	2	Etiqueta bien pegada al frasco
21	Transporte del producto a cuarto frío		Canastas de plástico	4	5	1.5	Depositar el producto terminado en el cuarto frío a 4°C
22	Almacenamiento		Canastas de plástico	4	1.440	-	Mantener constante la temperatura por un día para su distribución
23	Distribución		Cajas de cartón corrugado	5	720	5	Distribución del producto terminado a los distintos supermercados

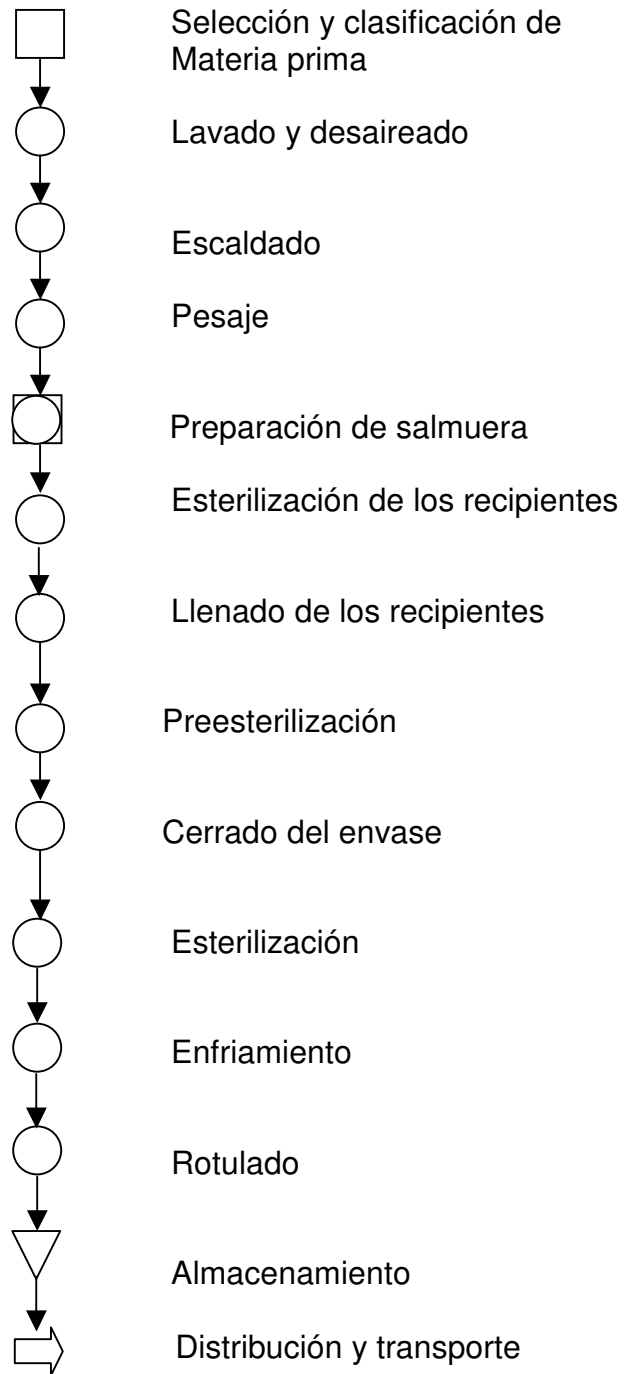
2 : Operario 2.

3 : Operario 3.

4 : Operario 4.

5 : Distribuidor.

Figura 58. Diagrama de flujo para champiñones en conserva



8.8 DISEÑOS EXPERIMENTALES

El objetivo implícito de cualquier diseño es imponer restricciones controladas a las observaciones de fenómenos naturales²¹.

El diseño experimental es el proceso de planeamiento de un experimento, tomándose datos apropiados con la mayor realidad posible. Estos deben ser analizados mediante métodos estadísticos que deriven conclusiones válidas y objetivas. Se puede definir como la obtención de información con una alta fidelidad sobre el mensaje de la naturaleza a un costo mínimo.

Al hablar de método estadístico se refiere a conjuntos de números obtenidos al contar o medir elementos. Para que la información sea completa y correcta hay que tener especial cuidado al recopilar datos estadísticos.

Existen distintos modelos estadísticos que permiten realizar la investigación, los aplicados para este caso son los paquetes estadísticos EXCEL y STATGRAPHIC. Para la aplicación de estas técnicas se resolvió de forma previa a la experimentación los siguientes aspectos:

- Cantidad total de ensayos a realizar - tamaño del diseño.
- Número de factores aconsejables.
- Número de niveles aconsejables a su selección.
- Orden en la ejecución secuencial del ensayo.
- Interpretación final de los ensayos realizados.

Para determinar en esta fase el proceso, la formulación y calidad de los champiñones, se realizaron tres diseños experimentales los cuales corresponden a las dos líneas principales de producción de la empresa (fresco, envasado) y un diseño experimental para la línea de investigación que se definió en el estudio de mercado (salsa de champiñón).

El diseño experimental empleado es el Diseño Irrestrictamente al Azar (DIA) donde se analizaron variables dependientes como son pH, acidez, sólidos solubles, densidad, realizando un número de replicas determinado para cada tratamiento.

Un ensayo anterior al diseño experimental fue el de realizar pruebas para determinar tiempo y temperatura en la operación de escaldado mediante el método de Guayacol, ya que esta operación esta involucrada en el proceso de elaboración de champiñones en conserva como también en el proceso de elaboración de la salsa.

²¹ KERLINGER, F.N. Investigación del Comportamiento Social. México : Mc Graw Hill, 1998. p. 80

- **Determinación de tiempo y temperatura de escaldado.** El ensayo de escaldado se basó en la determinación de la actividad de la enzima peroxidasa mediante el método de guayacol.

Materia prima e insumos.

- Champiñón.
- Agua destilada.
- Guayacol 1%.
- Peróxido de hidrógeno 0.5%.

Materiales y equipos.

- Mortero.
- Estufa eléctrica.
- Termómetro.
- Beaker 50,100 y 500ml.
- Mezcladores.

La prueba de guayacol consiste en colocar cerca de 5 mg de producto escaldado en un mortero de porcelana limpio y se macerar en aproximadamente 5ml de agua destilada. Luego el jugo extraído se añade 1cc (cerca de 20 gotas) de una solución de guayacol al 1% (en 95% alcohol etílico). Después se añade 1 ml de una solución fresca de peróxido de hidrógeno al 0.5%.

Para el proceso de escaldado se hizo una prueba donde hay cambios de tiempo y temperatura. La inactivación o neutralización de la enzima peroxidasa es indicada por la aparición de un color rosado con lo cual se indica como prueba positiva.

Cuadro 48. Temperaturas y tiempos para prueba de Guayacol

Temperatura	Tiempo	Resultado
65 °C	12 minutos	Negativo
70 °C	10 minutos	Positivo
75 °C	8 minutos	Negativo
80 °C	6 minutos	Negativo
85 °C	5 minutos	Negativo
90 °C	3 minutos	Positivo

- **Análisis de resultados.** Dos de las seis pruebas resultaron positivas lo que indica la ausencia de enzimas que producen la oxidación del producto. A estas dos pruebas se les realizó una valoración subjetiva con lo que se obtuvo que la prueba de 90 °C a tres minutos cocinó demasiado el champiñón afectando su textura y firmeza, por lo que la única prueba válida para este tipo de producto es 70 °C por diez minutos.

8.8.1 Diseño experimental para champiñones en fresco. Dentro del diseño experimental para este proceso, se tomarán diferentes variables de trabajo como los medios de conservación y el tiempo (en días), para encontrar variables de respuesta como peso, pH, y su incidencia en la conservación del producto. Así mismo, ya que este producto en particular no se somete a procesos de desinfección se evaluó también la conservación del producto a través del tiempo mediante un análisis sensorial.

Durante un período de tiempo de 20 días, se realizaron 6 análisis para cada una de las variables objetivas (peso, pH) y subjetivas (Forma, Corteza, Color, Olor, Sabor, Textura, Aroma). La medición se realizó de la siguiente manera: se destinaron 5 muestras experimentales para las pruebas de peso en cada tratamiento, es decir, 15 muestras para esta prueba. Las mismas fueron utilizadas durante los 20 días, en las 6 mediciones. Para las demás pruebas tanto objetivas como subjetivas, se emplearon 5 réplicas para cada medición, resultando 90 muestras experimentales y 105 en total para este diseño en particular. Cada unidad experimental es de 250 g, empacada con una película de Vinipel en una bandeja de icopor de referencia 11-2 Darnel.

Materia prima e insumos.

- Champiñón.
- Vinipel.
- Canastilla de icopor.
- Agua destilada.

Materiales y equipos.

- Peachímetro.
- Bureta.
- Mortero.
- Termómetro.
- Beaker 50,100 y 500ml.

- Balanza.
- Mezcladores.
- Pinceles.

8.8.1.1 Análisis fisicoquímico de champiñones en fresco. En general los alimentos son perecederos, por lo que necesitan ciertas condiciones de tratamiento, conservación y manipulación. Su principal causa de deterioro es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). Esto tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados antes de su comercialización, pérdida de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo).

Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos.

Existen pues razones poderosas para evitar la alteración de los alimentos. A los métodos físicos, como el calentamiento, deshidratación, irradiación o congelación, pueden asociarse métodos fisicoquímicos que causen la muerte de los microorganismos o que al menos eviten su crecimiento.

Dentro de los análisis fisicoquímicos a los que se sometieron los tres ensayos están, pruebas de peso y pH, los cuales se llevaron a cabo en los laboratorios de la Universidad de Nariño.

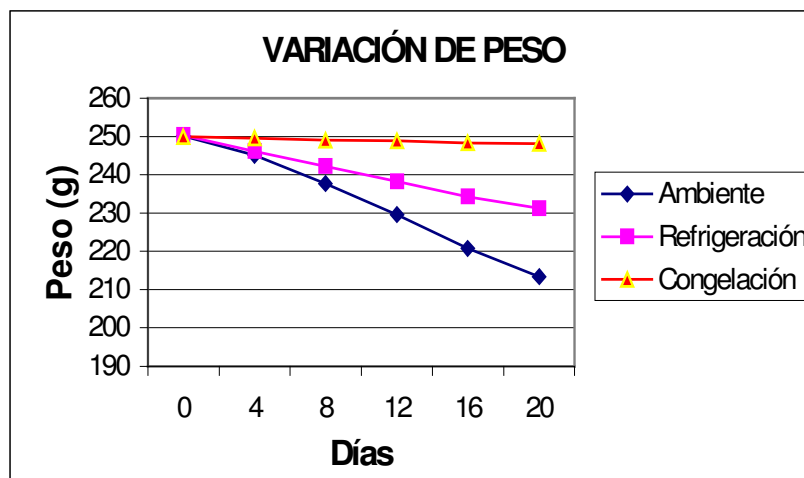
La prueba de pH se la realizó directamente con un pH-metro mediante punzón directa sobre el sombrero. Las pruebas de peso se realizaron mediante una balanza digital.

Los siguientes cuadros indican la media de los resultados obtenidos en las diferentes tratamientos.

Cuadro 49. Variación de peso para champiñones en fresco (Promedio)

Días	Tratamientos		
	Ambiente	Refrigeración	Congelación
0	250.14	250.25	250.00
4	245.14	246.08	249.61
8	237.72	242.18	249.04
12	229.67	238.2	248.83
16	220.84	234.31	248.37
20	213.44	231.22	248.21

Figura 59. Variación de peso para champiñones en fresco

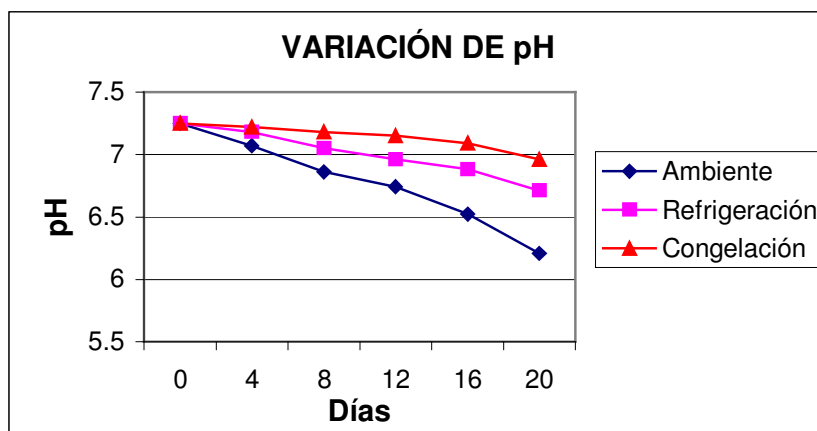


La figura indica la diferencia significativa que existe con respecto a la pérdida de peso en los tres ensayos. Los tres tratamientos varían con relación al tiempo, aunque como se observa, no en la misma proporción.

Cuadro 50. Variación de pH champiñones en fresco

Muestras	Día 0	Día 4	Día 8	Día 12	Día 16	Día 20
Champiñones a T° ambiente	7.25	7.07	6.86	6.74	6.52	6.21
Champiñones a T° de refrigeración (4 °C)	7.25	7.18	7.05	6.96	6.88	6.71
Champiñones a T° de congelación (-15 °C)	7.25	7.22	7.18	7.15	7.09	6.96

Figura 60. Variación de pH champiñones en fresco



De los tres ensayos se observó que en el ensayo uno (T° ambiente), el descenso del pH es más marcado con un 23.5% que en los demás, 16.92% y 3.86% para refrigeración y congelación respectivamente; debido a la producción de ácido láctico por el proceso de degradación anaerobia del glucógeno.

$$\% \text{ DE DESCENSO DE pH} = \frac{\text{pH inicial} - \text{pH final}}{\text{pH final}} \times 100$$

8.8.1.2 Análisis sensorial de champiñones en fresco. La evaluación sensorial es una herramienta altamente necesaria en todo el ámbito alimenticio, sirviendo como punto de control de calidad en industria, como técnica para el desarrollo de productos o metodología para la caracterización de productos nuevos o disponibles en el mercado. Es una herramienta útil para conocer la opinión de los consumidores, la cual es de relevante importancia en los mercados actuales. La evaluación sensorial existió desde los comienzos de la humanidad, considerando que el hombre o el primer animal eligió sus alimentos, buscando una alimentación estable y agradable.

El Análisis Sensorial o Evaluación Sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos²².

El Instituto de Tecnólogos de Alimentos de EEUU (IFT) define la evaluación sensorial como la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto y oído.

La evaluación de la calidad sensorial de los alimentos cada día cobra más importancia en la industria alimentaria, dado las exigencias del mercado competitivo actual y su repercusión en el desarrollo de cualquier empresa o entidad productora.

Algunas de las aplicaciones en la industria de los análisis sensoriales (llevadas a cabo, algunas de ellas, rutinariamente), se detallan a continuación:

- Control de calidad de materias primas.
- Control de calidad de productos finales.
- Control del Proceso de Fabricación: Influencia del cambio materia prima, ingredientes y/o cambios en las condiciones del proceso.
- Guía en la etapa de desarrollo del producto.
- Control del Producto: Estudio homogeneidad del producto, vida media comercial.
- Influencia del almacenamiento.

²² ANZALDUA MORALES, Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza : ACRIBIA, 1994. p. 16

- Establecimiento de los límites y grados de calidad.
- Caracterización del producto: Estudios aceptación; Establecimiento perfil sensorial, y comunicación a los consumidores de las características de un producto.
- Control de mercados: Estudio comparativo de muestras; Estudio de aceptación con consumidores y determinar preferencias del consumidor.
- Desarrollo y lanzamiento de nuevos productos.
- Investigación de factores que influyen en el olor y el aroma de alimentos.
- Investigación de aromas, etc.

Existen distintos tipos de pruebas que uno puede ensayar, según lo que uno esté buscando. Cuando uno necesita caracterizar un producto, realiza un perfil del mismo, donde se estudia el producto y caracteriza en una serie de “atributos”. Los atributos sensoriales son las propiedades de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos, se pueden separar en tres grupos no netamente diferenciados, los de apariencia, los de sensaciones quínticas (textura) y los de flavor (olor y sabor).

- Apariencia: Generalmente se detecta a través de la vista que comprende el color, el brillo, la forma y puede dar una idea de textura.
- Gusto: El gusto se detecta en la cavidad oral, específicamente en la lengua, donde se perciben los 4 sabores básicos (Dulce, Salado, Ácido, Amargo).
- Textura: La textura se detecta mediante el sentido del tacto, que está localizado prácticamente en todo el cuerpo. Mediante el tacto se pueden conocer las características mecánicas, geométricas y de composición de muchos materiales, incluidos los alimentos.
- Olor: El olor se percibe por medio del olfato, que se encuentra en la cavidad nasal, donde existe una membrana provista de células nerviosas que detectan los olores producidos por compuestos volátiles.

La apreciación de los alimentos se produce fundamentalmente a través de la percepción sensorial y en las modernas tecnologías, a pesar de disponer de procedimientos de analítica instrumental, cada vez son los científicos más conscientes de la necesidad de potenciar los métodos analíticos basados en dicha apreciación sensorial, que en definitiva son los más adecuados para la valoración final de la calidad de los alimentos; ya que el análisis de los componentes químicos y de las propiedades físicas de un alimento aporta información sobre la naturaleza del estímulo que percibe el consumidor, pero no sobre la sensación que éste experimenta al ingerirlo.

El análisis sensorial es un auxiliar de suma importancia para el control y mejora de la calidad de los alimentos ya que a diferencia del análisis físicoquímico o microbiológico, que solo dan una información parcial acerca de alguna de sus propiedades, permite hacerse una idea global del producto de forma rápida, informando, llegado el caso, de un aspecto de suma importancia: su grado de aceptación o rechazo.

Con el fin de determinar el tipo de tratamiento de conservación más adecuado para el producto en fresco, se tomaron para efectos de la fase experimental, tres variables o ensayos en cuanto a la temperatura óptima de conservación del producto:

- T° ambiente (16°C).
- T° refrigeración (4°C).
- T° congelación (-15°C).

Los siguientes aspectos muestran los resultados obtenidos al evaluar los tres tipos de atributos que se pueden analizar en una prueba sensorial para cada uno de los días de evaluación de los tres ensayos, utilizando los champiñones (muestra) recién cosechados de la planta de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO.

- Apariencia: Consiste en el examen visual de la muestra de champiñón entero. Atributos que se evalúan: Forma, Tamaño, Corteza y Color.

- Forma. Dada la gran variedad de hongos existente, es posible encontrar las formas más diversas, en este caso la muestra la constituían champiñones con sombrero esférico o redondeado. Todos los hongos empleados en los tres ensayos tenían la misma forma.
- Tamaño. También es muy variable. Para el caso, se utilizaron hongos de tamaño característico que cumplieran las normas establecidas en las normas NTC 940 (Anexo B) para hongos en fresco.

- Corteza. Tienen corteza lisa y con apenas un 5% de manchas. El sombrero está unido al cuello (cerrados).

- Color. Está influido por el tipo de semilla o familia a la que pertenece y por el tiempo de maduración.

- Textura: La textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. También se puede definir a la textura como el conjunto de propiedades mecánicas, geométricas y de superficie de un producto perceptibles por los mecano-receptores, los receptores táctiles y en ciertos casos los visuales y los auditivos.

- Propiedades mecánicas: aquellas relacionadas con la reacción del producto a una fuerza.
- Propiedades geométricas: aquellas relacionadas con el tamaño, forma y distribución de las partículas en el producto.

- Propiedades de superficie: aquellas relacionadas con las sensaciones producidas por el contenido de agua o de grasa del producto.

La evaluación de la textura es realizada usando champiñones individualmente, doblando, presionando y frotando la muestra entre los dedos índice y pulgar como también por masticación.

En el champiñón se evaluaron:

- Atributos mecánicos: como la dureza.
- Atributos geométricos: como la fibrosidad.
- Atributos de superficie: como la humedad.

Al evaluar la dureza del champiñón, o sea, la fuerza requerida para deformarlo estamos evaluando si es blando, firme o duro. (desmenuzable fácilmente). La fibrosidad del mismo es determinar si es liso o fibroso.

- Olor y Aroma. Es importante remarcar las diferencias entre los parámetros de olor y aroma ya que aunque ambas sensaciones se perciben por el órgano olfativo, el aroma se percibe por vía retronasal (vía indirecta) durante la degustación.

Para evaluar el olor se debe acercar la muestra de champiñón a la nariz con el fin de poder percibir a través de la vía nasal directa los olores que caracterizan al hongo, intentando reconocer los olores dominantes. Para completar y mejorar la percepción se aconseja romper en dos la muestra por el centro, cerca de la nariz y aspirar inmediatamente la fuerza del estímulo percibido (intensidad del olor).

La evaluación del aroma se realiza tras masticar el champiñón para propiciar que estos olores se liberen, tomen la vía retro-nasal y se perciban en el bulbo olfativo. La intensidad del olor puede ser baja, media o elevada.

- Sabor: Para evaluar el sabor, los hongos deben ser masticados y salivados. El sabor es la sensación percibida por el órgano del gusto (lengua) cuando se lo estimula con ciertas sustancias solubles. Entonces, las sensaciones gustativas nos permiten captar la cantidad de sal, dulzor, acidez y amargor del alimento.

Cuadro 51. Análisis sensorial de champiñones en fresco

Día	Temperatura		
	Ambiente (16 °C)	Refrigeración (4 °C)	Congelación (-8 °C)
0	<p>Forma: esférica Corteza: 5% de manchas, cerrados Color: blanco hueso (externo), una sección rozado (interno) Olor: característico Sabor: insípido y seco Textura: ligeramente pegajoso y húmedo, fibroso y algo duros al deshacer Aroma: aroma dulce y perfumado</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 5% de manchas, cerrados Color: blanco hueso (externo), una sección rozado (interno) Olor: característico Sabor: insípido y seco Textura: ligeramente pegajoso y húmedo, fibroso y algo duros al deshacer Aroma: aroma dulce y perfumado</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 5% de manchas, cerrados Color: blanco hueso (externo), una sección rozado (interno) Olor: característico Sabor: insípido y seco Textura: ligeramente pegajoso y húmedo, fibroso y algo duros al deshacer Aroma: aroma dulce y perfumado</p>
4	<p>Forma: esférica algo achatada Corteza: 80% de manchas, los hongos comienzan a abrirse Color: pardo (externo), sección negra (interno) Olor: fermentado fuerte Sabor: ácido, desagradable Textura: pegajoso y húmedo, fibroso y suave al deshacer Aroma: ácido fuerte Observaciones: un moho blanco comienza a invadir el hongo</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 30% de manchas, cerrados Color: blanco crema (externo), sección café (interno) Olor: característico Sabor: insípido y seco Textura: ligeramente pegajoso y húmedo, fibroso y algo duros al deshacer Aroma: aroma dulce y perfumado Observaciones: el corte del tallo es rojizo</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 30% de manchas, continúan cerrados Color: rojizo marrón (externo), sección rojiza (interno) Olor: característico Sabor: insípido y agudo Textura: extremadamente duro y húmedo Aroma: ninguno Observaciones: la T° ha comenzado a quemar el hongo</p>
8	<p>Forma: achatada, desinflada Corteza: 95% de manchas Color: pardo oscuro (externo), negro (interno) Olor: putrefacto ácido Sabor: desagradable Textura: muy pegajoso y suave Aroma: desagradable Observaciones: la canastilla comienza a llenarse de un agua café oscura</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 50% de manchas, continúan cerrados Color: beige (externo), sección café (interno) Olor: característico Sabor: insípido y seco Textura: ligeramente pegajoso y húmedo, fibroso Aroma: aroma ligeramente dulce</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 70% de manchas, continúan cerrados Color: rojizo marrón intenso (externo), sección rojiza (interno) Olor: característico Sabor: insípido y agudo Textura: extremadamente duro y húmedo Aroma: ninguno Observaciones: la T° sigue quemando el hongo y los cristales de hielo rasgan la corteza</p>

12	<p>Forma: achatada, desinflada Corteza: 100% de manchas Color: casi negro (externo), negro (interno) Olor: desagradable Sabor: desagradable Textura: muy pegajoso y suave Aroma: desagradable Observaciones: la canastilla atrae insectos, el producto es desechado</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 70% de manchas, continúan cerrados Color: beige (externo), sección café (interno) Olor: característico Sabor: insípido y seco Textura: ligeramente pegajoso y húmedo, fibroso Aroma: aroma ligeramente dulce</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 95% de manchas, continúan cerrados Color: rojizo marrón intenso (externo), sección rojiza (interno) Olor: característico Sabor: insípido y aguado Textura: extremadamente duro y húmedo Aroma: ninguno Observaciones: la T° sigue quemando el hongo y los cristales de hielo rasgan la corteza</p>
16	-----	<p>Forma: esférica Corteza: 70% de manchas, algunos se han comenzado a abrir Color: beige oscuro (externo), sección café (interno) Olor: característico Sabor: algo ácido y seco Textura: ligeramente pegajoso y húmedo, fibroso, más suave de deshacer Aroma: algo ácido Observaciones: comienza a aparecer un moho blanco</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 100% de manchas continúan cerrados Color: café (externo), sección rojiza (interno) Olor: nulo Sabor: insípido y aguado Textura: extremadamente duro y húmedo congelado, esponjoso, suave y muy húmedo descongelado Aroma: ninguno Observaciones: el producto organolépticamente ya no es consumible</p>
20	-----	<p>Forma: esférica Corteza: 95% de manchas, algunos se han comenzado a abrir Color: beige oscuro (externo), sección café (interno) Olor: característico Sabor: insípido y seco Textura: sumamente pegajoso y húmedo, fibroso, suave de deshacer Aroma: ácido Observaciones: el proceso de descomposición ha comenzado</p>	<p>Forma: esférica Corteza: 100% de manchas Color: café (externo), sección rojiza (interno) Olor: nulo Sabor: insípido y aguado Textura: extremadamente duro y húmedo congelado, esponjoso, suave y muy húmedo descongelado Aroma: ninguno Observaciones: el producto organolépticamente ya no es consumible</p>

Figura 61. Día 0 Bandejas para los tres tratamientos



Figura 62. Día 4 (ambiente: izquierdo, refrigeración: centro, congelación: derecha)



Figura 63. Día 4 Crecimiento de moho y los hongos se abren (ambiente)



Figura 64. Día 4 Champiñones cortados y enteros (ambiente, refrigeración, congelación)

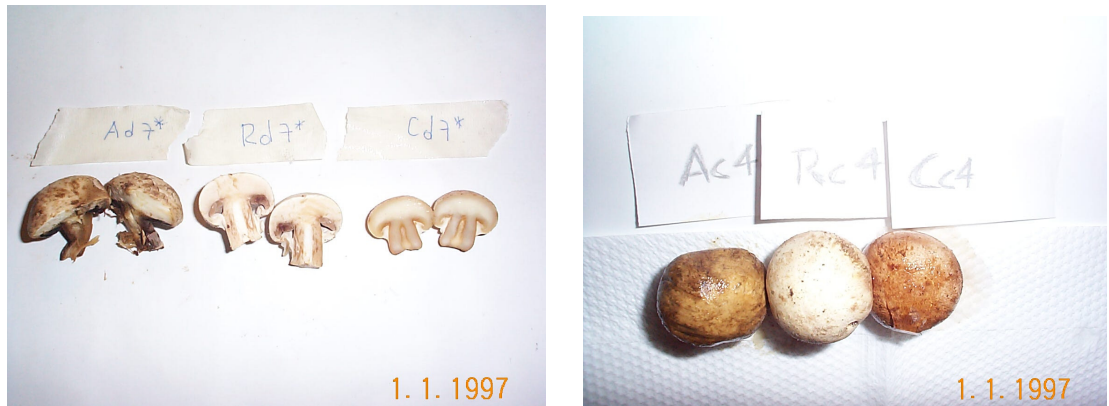


Figura 65. Día 8 (ambiente: izquierdo, refrigeración: centro, congelación: izquierda)



Figura 66. Día 8 Descomposición del champiñón al ambiente



Figura 67. Día 12 Descomposición canastillas al ambiente



Figura 68. Día 16 Producto refrigerado



Figura 69. Día 16 Producto congelado



Figura 70. Día 20 Producto refrigerado en proceso de descomposición



8.8.1.3 Análisis de resultados. El champiñón es un producto que desde la etapa de cultivo necesita bastante cantidad de agua para su desarrollo, la cual almacena aunque no es un producto jugoso. Su actividad acuosa hace que el producto tienda a poseer condiciones aptas para la proliferación de microorganismos y que este alimento se pueda catalogar como muy perecedero. El proceso de respiración que mantiene el producto aun después de haber sido empacado, produce la disminución en su peso, cambio de color (pardeamiento) y además conlleva a la acumulación progresiva de agua que poco a poco acelera la descomposición del producto.

La variación de peso en el producto a temperatura ambiente es mucho más significativa que en refrigeración y en congelación. En este último tratamiento la pérdida de peso es mínima debido a que el agua que pierde el producto por efectos de respiración se cristaliza evitando la pérdida exagerada del líquido.

Teniendo como base los resultados en el análisis organoléptico y en el fisicoquímico, se concluye que el mejor tratamiento para la conservación de este producto en particular es el tratamiento dos (refrigeración a 4°C). Hay que mencionar que la refrigeración conserva el alimento sólo a corto plazo, ya que la humedad favorece la proliferación de hongos y bacterias.

La refrigeración consiste en someter los alimentos a la acción de bajas temperaturas, para reducir o eliminar la actividad microbiana y enzimática y para mantener determinadas condiciones físicas y químicas del alimento. Mantiene el alimento por debajo de la temperatura de multiplicación bacteriana. (entre 2 y 5 °C en frigoríficos industriales, y entre 8 y 15°C en frigoríficos domésticos). Somete al alimento a bajas temperaturas sin llegar a la congelación.

La congelación conserva los alimentos impidiendo la multiplicación de los microorganismos. Dado que el proceso no destruye a todos los tipos de bacterias, aquellos que sobreviven se reaniman en la comida al descongelarse y a menudo se multiplican mucho más rápido que antes de la congelación.

La congelación retrasa el deterioro de los alimentos y prolonga su seguridad evitando que los microorganismos se desarrollen e inhabilitar la actividad enzimática que hace que los alimentos se echen a perder. Cuando el agua de los alimentos se congela, se convierte en cristales de hielo y deja de estar a disposición de los microorganismos que la necesitan para su desarrollo. No obstante, la mayoría de los microorganismos (a excepción de los parásitos) siguen viviendo durante la congelación, así pues, es preciso manipular los alimentos con cuidado tanto antes como después de ésta.

Aunque este método de conservación es muy eficiente, es preferible no utilizarlo en la conservación de champiñones en fresco ya que la congelación puede dañarlos debido a que la formación de cristales de hielo rompe las membranas celulares, al formarse macrocristales de hielo que romperían la estructura y apariencia del alimento perjudicando su presentación, además de cambiar su color y darle la apariencia de “quemado por frío”. Aunque este hecho no tiene efectos negativos en términos de seguridad, produce cambios de textura y valor nutritivo.

8.8.1.4 Control de calidad. La sumatoria de las características deseables, referentes a factores de sanidad, nutrición, sensoriales y comerciales determinan la calidad de un producto y por ende influyen en la aceptación del consumidor. Por esto se debe hacer una selección minuciosa de los productos a ofrecer de tal manera que llenen las expectativas de la calidad demandada. Estos requisitos de calidad del champiñón se rigen a las normas de calidad expuestas en la norma NTC 940 (Anexo B).

8.8.2 Diseño experimental para champiñones en conserva. Conserva es el producto alimenticio contenido en envase herméticamente sellado y que ha sido sometido a un tratamiento térmico que garantice su esterilidad comercial.

El objetivo fundamental del diseño experimental es encontrar una concentración óptima para cada uno de los componentes implícitos en el producto final o bien la combinación de estos, en las mismas condiciones ambientales para cada tratamiento.

- **Fase experimental para salmuera.** Las concentraciones para el ensayo tanto de sal como de ácido cítrico, fueron tomadas siguiendo los rangos permitidos por las normas técnicas, que indican que para conservas se encuentra entre 1 y 5 %de sal, y para ácido cítrico entre 0.1 y 0.5%. Dichos datos fueron introducidos al programa STATGRAPHICS, de lo cual resultaron 10 combinaciones o ensayos con 4 réplicas por cada tratamiento para evitar que datos erróneos nos conlleven a resultados inciertos, resultando 50 unidades experimentales donde se evaluaron: objetivamente dos variables, pH y densidad; subjetivamente sabor y color; y microbiológicamente, una prueba de incubación.

Ensayo	Sal (%)	Acido cítrico (%)
1	1,0	0,1
2	5,0	0,5
3	1,0	0,5
4	5,0	0,1
5	1,0	0,3
6	3,0	0,5
7	5,0	0,3
8	3,0	0,3
9	3,0	0,3
10	3,0	0,1

Para la realización de los ensayos se hace necesaria la utilización de los siguientes insumos, materiales y equipos.

- Materia prima e insumos.

- Champiñón.
- Acido cítrico.

- Sal.
- Agua.

- Materiales y equipos.

- PH – metro.
- Estufa eléctrica.
- Termómetro.
- Balanza analítica.
- Mezcladores.
- Marmita.
- Frascos de vidrio de 250 g.
- Tapas con botón de seguridad.
- Incubadora.

Cuadro 52. Ensayos para la elaboración de champiñones en conserva.

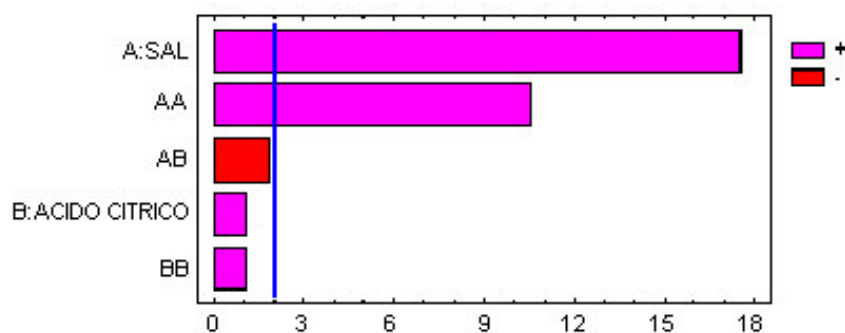
Operación	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5	Ensayo 6	Ensayo 7	Ensayo 8	Ensayo 9	Ensayo 10
Escaldado	T = 70°C	T = 70°C	T = 70°C	T = 70°C	T = 70°C	T = 70°C	T = 70°C	T = 70°C	T = 70°C	T = 70°C
	T = 10 min	t = 10 min	t = 10 min	t = 10 min	t = 10 min	T = 10 min	t = 10 min	t = 10 min	T = 10 min	t = 10 min
Adición de la salmuera										
Adición de sal	1 %	5 %	1 %	5 %	1 %	3 %	5 %	3 %	3 %	3%
Adición de ácido cítrico	0.1 %	0.5 %	0.5 %	0.1 %	0.3 %	0.5 %	0.3 %	0.3 %	0.3 %	0.1%
Exhausting	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C
	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min
Esterilización	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C	T 90°C
	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min	t=5 min
Envasado	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Para dicha evaluación el programa STATGRAPHICS proporciona una serie de gráficas que indican los resultados obtenidos en el ensayo preliminar, con lo cual se puede decidir la concentración óptima de las variables anteriormente mencionadas, en un rango conocido de las variables de respuesta asignadas. Cabe anotar que el programa analiza cada una de las variables de respuesta por separado.

8.8.2.1 Análisis fisicoquímico. En este análisis se le asignó al producto respuestas tanto de densidad como de pH, las cuales nos permiten encontrar la concentración adecuada del producto. Estas pruebas se realizaron en el laboratorio, donde la densidad fue determinada mediante el uso de un densímetro con un factor de corrección a 20 °C. El pH fue determinado directamente con el uso de un pH – metro.

- **Densidad.** La densidad de un líquido de gobierno para un producto en conserva es la responsable de que el producto se mantenga sumergido en el fondo del envase, caso contrario ocurre cuando la densidad es tan elevada que hace que el producto flote en el líquido lo que perjudica notablemente su presentación.

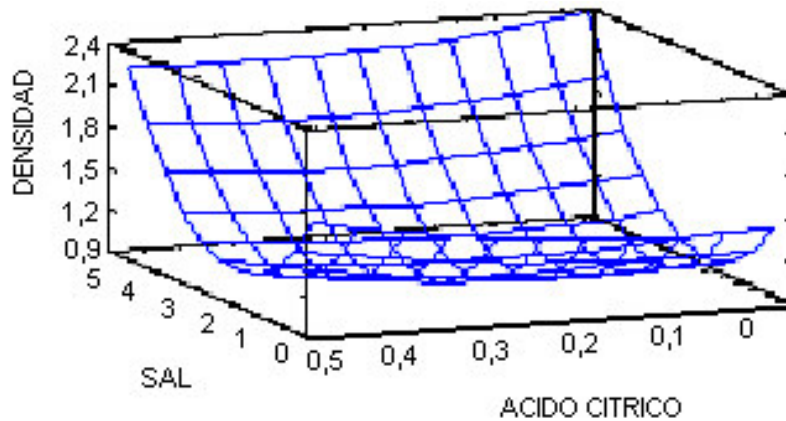
Figura 71. Diagrama de Pareto para densidad



El Diagrama de Pareto indica la variable o las variables responsables de un efecto o respuesta específica. Dichas variables son observadas en el gráfico indicando si es positivo o negativo el efecto de dicha variable o variables. Para este caso, el diagrama muestra que la única variable responsable de la densidad del producto es la sal en una relación directamente proporcional (a mayor aumento de sal, mayor aumento en la densidad).

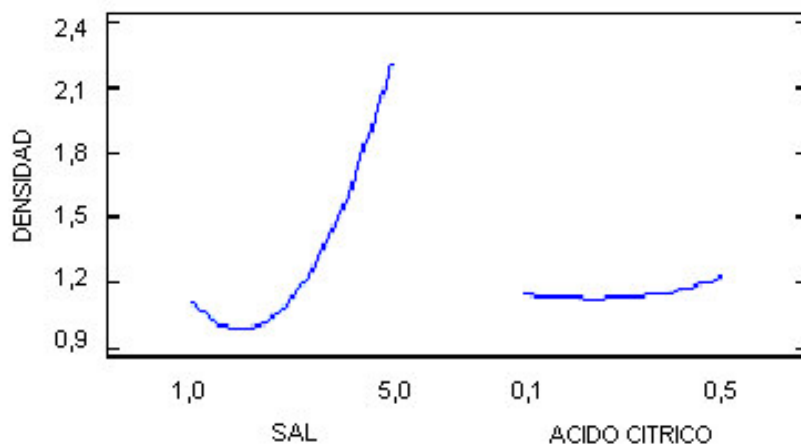
La figura 72 de superficie de respuesta confirma lo anteriormente mencionado en el diagrama de Pareto. Aquí se compara los valores obtenidos para cada una de las variables y las correlaciona en una gráfica de superficie tridimensional que logra mostrar la reacción de una respuesta al cambio de unas variables.

Figura 72. Superficie de respuesta estimada para densidad



La misma significación se observa en la siguiente figura donde separa en dos dimensiones las variables dependientes de la densidad en un producto en conserva.

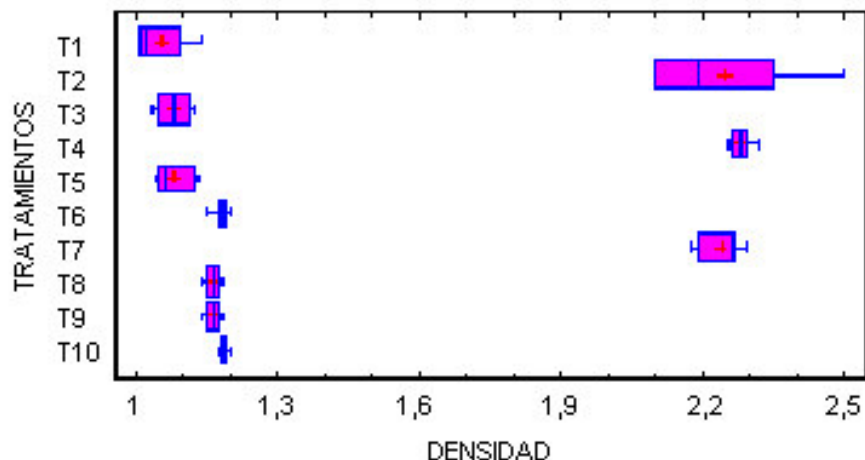
Figura 73. Efectos principales para densidad



De las anteriores figuras obtenidas para densidad de una combinación de dos variables (sal y ácido cítrico), se concluye que el determinante de la densidad de una salmuera es la sal en una relación directamente proporcional.

En el gráfico de Cajas y Bigotes el programa STATGRAPHICS obtiene las medias de los valores de densidad para todas las réplicas, con el fin de obtener un valor único confiable que indique el comportamiento de la variable responsable para el tratamiento a analizar. El gráfico es útil en la determinación de una media de una serie de réplicas, puesto que aísla los datos que no se encuentren dentro del rango permitido.

Figura 74. Diagrama de Cajas y Bigotes para densidad



Los datos que no son aislados para cada tratamiento son los que se tienen en cuenta para la determinación de una concentración óptima que depende de la respuesta que se requiere. En el caso de salmuera para conservas el rango óptimo de densidad se encuentra entre 1 y 1,5, lo que indica que los valores de tratamientos que en el gráfico se encuentren dentro de este rango, son los adecuados para ser tomados en cuenta en la receta para la elaboración de salmuera para champiñones en conserva.

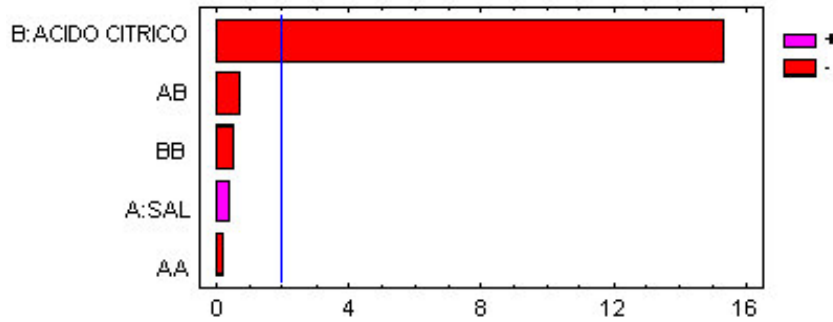
Cuadro 53. Resultados de densidad

Ensayo	Concentración de sal	Densidad aceptada	Densidad rechazada
1	1%	1,05	
2	5%		2.25
3	1%	1,08	
4	5%		2.28
5	1%	1,08	
6	3%	1,18	
7	5%		2.24
8	3%	1,16	
9	3%	1,16	
10	3%	1,18	

De lo anterior se concluye que concentraciones de sal del 5% que corresponden a los ensayos 2, 5 y 7 no deben ser utilizadas en la preparación de conservas, ya que sobrepasan los límites permitidos para densidades para este tipo de productos. Las concentraciones de 1% y 3% sí pueden ser utilizadas, de tal forma que con estos datos se prosigue a encontrar la optimización de la otra variable.

- **pH.** Con el mismo procedimiento utilizado para encontrar el tratamiento con la densidad óptima para la elaboración de salmueras, se realiza para el pH.

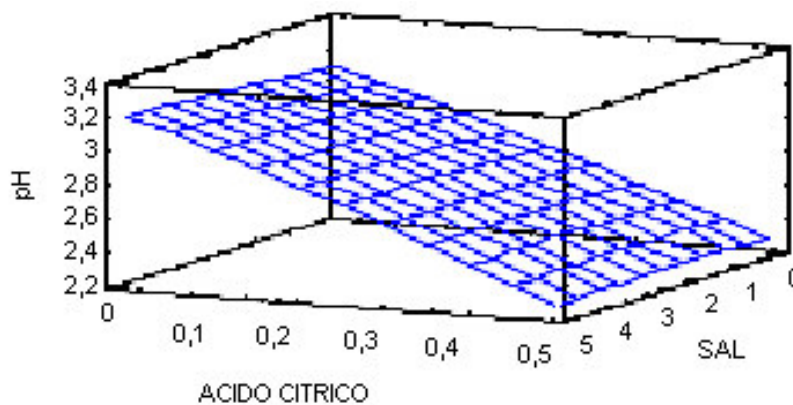
Figura 75. Diagrama de Pareto para pH



En el diagrama de Pareto se observa que la única variable dependiente de la respuesta que para este caso es pH, es el ácido cítrico en una relación inversamente proporcional, por lo tanto las demás variables son obviadas para la realización de este ensayo.

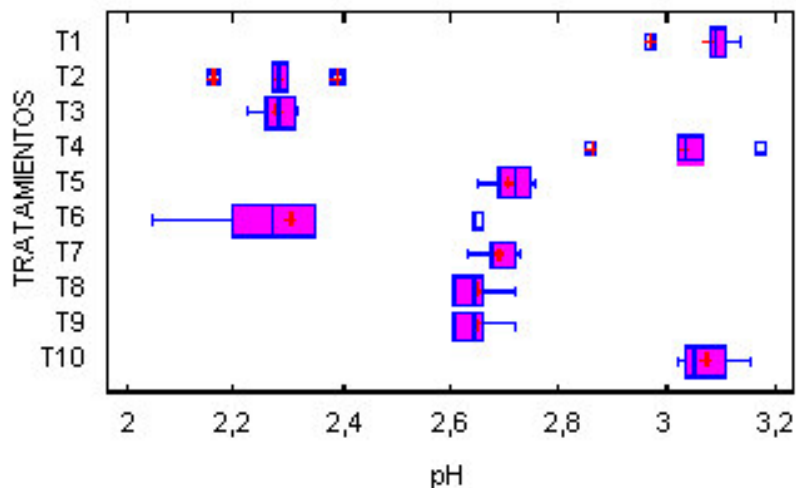
En el gráfico de superficie de respuesta, es donde tridimensionalmente se observa el comportamiento de las variables para la determinación de una concentración tal que entregue resultados óptimos de pH en la salmuera para champiñones en conserva.

Figura 76. Superficie de respuesta estimada para pH



Estos resultados arrojan la evidencia de que efectivamente es el ácido cítrico el directamente responsable del pH, con lo cual se prosigue a realizar el diagrama de Cajas y Bigotes con el fin de que proporcione los tratamientos adecuados para un pH deseado.

Figura 77. Diagrama de Cajas y Bigotes para pH



En este caso los valores en que la media se encuentre por debajo de un pH de 2.8, son los tratamientos adecuados para la elaboración de la salmuera, descartando todos los demás datos que se encuentren por encima de dicho valor.

Cuadro 54. Resultados de pH

Ensayo	Concentración de ácido cítrico	pH aceptado	pH rechazado
1	0.1		3.08
2	0.5	2.28	
3	0.5	2.28	
4	0.1		3.03
5	0.3	2.71	
6	0.5	2.30	
7	0.3	2.69	
8	0.3	2.65	
9	0.3	2.65	
10	0.1		3.07

Analizando los resultado obtenidos tanto para la prueba de densidad como la prueba de pH, se obtiene que los tratamientos adecuados para la utilización en conservas de champiñón son:

Cuadro 55. Análisis de resultados de pH y densidad

Ensayo	Concentraciones		Aceptados		Rechazados	
	Sal	Acido Cítrico	PH	Densidad	PH	Densidad
1	1 %	0.1 %		1.05	3.08	
2	5 %	0.5 %	2.28			2.25
3	1 %	0.5 %	2.28	1.08		
4	5 %	0.1 %			3.03	2.28
5	1 %	0.3 %	2.71	1.08		
6	3 %	0.5 %	2.30	1.18		
7	5 %	0.3 %	2.69			2.24
8	3 %	0.3 %	2.65	1.16		
9	3 %	0.3 %	2.65	1.16		
10	3 %	0.1 %		1.18	3.07	

De aquí se analiza que los resultados que se encuentran en rojo, son aquellos tratamientos que deben ser rechazados por encontrarse errores en alguna de sus variables (pH o densidad).

8.8.2.2 Análisis microbiológico. Para esta etapa experimental se utilizaron champiñones de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO envasados en frascos de vidrio transparente para la presentación de 250 g, cerrados con una tapa con botón de seguridad (Figura 50) para indicar embombamiento en las pruebas de incubación y determinar contaminación microbiana.

Figura 78. Tapa con botón de seguridad



Para determinar la presencia de actividad microbiana, se realiza una prueba que consiste en la incubación de los productos a 37-38 °C, por un periodo de 24 horas; la aparición de alguno de los siguientes síntomas indica la presencia de microorganismos, por lo que de inmediato se descarta dicho producto.

- Síntomas de contaminación:

- Tapa abombada.
- Enturbamiento del líquido.
- Formación de burbujas – fermentación.
- Olor desagradable.
- Cambio de coloración.
- Presencia de óxido en la tapa.

Cuadro 56. Resultados microbiológicos

Ensayo	Sal	Acido Cítrico	Resultado microbiológico
1	1 %	0.1 %	Tapa abombada
2	5 %	0.5 %	Negativo
3	1 %	0.5 %	Negativo
4	5 %	0.1 %	Tapa abombada y enturbamiento del líquido de gobierno.
5	1 %	0.3 %	Negativo
6	3 %	0.5 %	Negativo
7	5 %	0.3 %	Negativo
8	3 %	0.3 %	Negativo
9	3 %	0.3 %	Negativo
10	3 %	0.1 %	Tapa abombada y cambio en la coloración del líquido de gobierno.

De la anterior prueba se puede concluir que el pH es el directamente responsable de la esterilidad microbiana, puesto que los valores en los cuales el valor de pH no fue aceptado coinciden con los ensayos que presentaron algún síntoma de contaminación microbiana.

8.8.2.3 Análisis organoléptico. Para analizar las pruebas organolépticas se realizó un análisis sensorial tomando en cuenta los dos atributos importantes para este tipo de producto que son color y sabor. Para dicho análisis se dieron valores de 1 a 3 para notar la calidad del producto.

Cuadro 57. Factores para el análisis sensorial de champiñones en conserva

Atributos	Característica	Valor
Color	Amarillo turbio	1 (malo)
	Amarillo ligeramente turbio	2 (regular)
	Amarillo cristalino	3 (bueno)
Sabor	Salado	1 (malo)
	Ligeramente salado	2 (regular)
	Característico	3 (bueno)
	Acido	1 (malo)
	Ligeramente ácido	2 (regular)
	Característico	3 (bueno)

Cuadro 58. Análisis sensorial para champiñones en conserva

Ensayos	Sabor		Color	Promedio
	Salado	Acido		
Ensayo 1	3	3	3	3
Ensayo 2	1	2	1	1.33
Ensayo 3	3	2	3	2.66
Ensayo 4	1	3	1	1.66
Ensayo 5	3	3	3	3
Ensayo 6	2	2	2	2
Ensayo 7	1	3	1	1.66
Ensayo 8	2	3	2	2.33
Ensayo 9	2	3	2	2.33
Ensayo 10	2	3	2	2.33

Lo anterior indica que el ensayo 1 y el ensayo 5 son clasificados como óptimos organolépticamente por obtener los promedios más altos de la totalidad de los tratamientos.

8.8.2.4 Resultados

- Ensayo 1. (1% de sal y 0.1% de ácido cítrico).

Su sabor es suave y casi no se aprecia la presencia de sal, el sabor del champiñón es el característico, el color del líquido de gobierno es cristalino con una leve tonalidad amarilla, posee una densidad de 1.05 g/ml por lo tanto el comportamiento de los champiñones es mantenerse en el fondo del envase conservando sus características. El pH del producto es 3.08 con lo que el nivel de esterilidad microbiológico no fue suficiente, lo que también fue observado en la pruebas de laboratorio, ya que para este ensayo se encontró que el producto presentaba la tapa abombada.

- Sabor (producto): Característico del champiñón.
- Color (líquido): Amarillo cristalino.
- Densidad: 1.05 g/ml.
- pH: 3.08.
- Microbiológicamente: no estéril.

- Ensayo 2. (5% de sal y 0.5% de ácido cítrico).

Esta proporción tiene una densidad de 2.25 g/ml, lo que perjudica directamente al champiñón, haciendo que este flote en el líquido de gobierno, afectando la presentación del producto final. En este ensayo el líquido de gobierno posee un color amarillo turbio y el sabor del champiñón se ve claramente afectado por la alta concentración de sal y ácido cítrico. El pH del producto es 2.28 con lo que se consigue un nivel microbiológico estéril, el cual fue ratificado en el ensayo de laboratorio, en el cual no se encontró ningún cambio.

- Sabor (producto): Salado y ácido.
- Color (líquido): Amarillo turbio.
- Densidad: 2.25 g/ml.
- pH: 2.28.
- Microbiológicamente: estéril.

- Ensayo 3. (1% de sal y 0.5% de ácido cítrico).

Su sabor es suave y casi no se aprecia la presencia de sal, sin embargo tiene un leve sabor ácido con lo cual se opaca el sabor característico del champiñón, el color del líquido de gobierno es cristalino con una leve tonalidad amarilla, posee una densidad de 1.08 g/ml por lo tanto el comportamiento de los champiñones es mantenerse en el fondo del envase conservando sus características. El pH del producto es 2.28 con lo que se consigue un nivel microbiológico estéril, el cual fue ratificado en el ensayo de laboratorio, en el cual no se encontró ningún cambio.

- Sabor (producto): ácido.
- Color (líquido): Amarillo cristalino.
- Densidad: 1.08 g/ml.

- pH: 2.28.
- Microbiológicamente: estéril.

- Ensayo 4. (5% de sal y 0.1% de ácido cítrico).

Esta proporción tiene una densidad de 2.28 g/ml, lo que perjudica directamente al champiñón, haciendo que este flote en el líquido de gobierno, afectando la presentación del producto final. En este ensayo el líquido de gobierno posee un color amarillo turbio y el sabor del champiñón se ve claramente afectado por la alta concentración de sal. El pH del producto es 3.03 con lo que el nivel de esterilidad microbiológico no fue suficiente, lo que también fue observado en la pruebas de laboratorio, ya que para este ensayo se encontró que el producto presentaba la tapa abombada y enturbamiento del líquido de gobierno.

Sabor (producto): Salado.

- Color (líquido): Amarillo turbio.
- Densidad: 2.28 g/ml.
- pH: 3.03.
- Microbiológicamente: no estéril.

- Ensayo 5. (1% de sal y 0.3% de ácido cítrico).

Su sabor es suave y casi no se aprecia la presencia de sal, el sabor del champiñón es el característico, el color del líquido de gobierno es cristalino con una leve tonalidad amarilla, posee una densidad de 1.08 g/ml por lo tanto el comportamiento de los champiñones es mantenerse en el fondo del envase conservando sus características. El pH del producto es 2.71 con lo que se consigue un nivel microbiológico estéril, el cual fue ratificado en el ensayo de laboratorio, en el cual no se encontró ningún cambio.

- Sabor (producto): Característico del champiñón.
- Color (líquido): Amarillo cristalino.
- Densidad: 1.08 g/ml.
- pH: 2.71.
- Microbiológicamente: estéril.

- Ensayo 6. (3% de sal y 0.5% de ácido cítrico).

Esta proporción tiene una densidad de 1.18 g/ml observándose que los champiñones se mantienen en el fondo del envase. Su sabor es ligeramente salado y ácido, opacándose el sabor característico del champiñón. El color del líquido de gobierno es amarillo cristalino con una buena presentación. El pH del producto es 2.3 con lo que se consigue un nivel microbiológico estéril, el cual fue ratificado en el ensayo de laboratorio, en el cual no se encontró ningún cambio.

Sabor (producto): ligeramente salado y ácido.

- Color (líquido): Amarillo ligeramente turbio.
- Densidad: 1.18 g/ml.
- pH: 2.3.
- Microbiológicamente: estéril.

- Ensayo 7. (5% de sal y 0.3% de ácido cítrico).

Esta proporción tiene una densidad de 2.24 g/ml, lo que perjudica directamente al champiñón, haciendo que este flote en el líquido de gobierno, afectando la presentación del producto final. En este ensayo el líquido de gobierno posee un color amarillo turbio y el sabor del champiñón se ve claramente afectado por la alta concentración de sal. El pH del producto es 2.69 con lo que se consigue un nivel microbiológico estéril, el cual fue ratificado en el ensayo de laboratorio, en el cual no se encontró ningún cambio.

Sabor (producto): Salado.

- Color (líquido): Amarillo turbio.
- Densidad: 2.24 g/ml.
- pH: 2.69.
- Microbiológicamente: estéril.

- Ensayo 8. (3% de sal y 0.3% de ácido cítrico).

Esta proporción tiene una densidad de 1.16 g/ml observándose que los champiñones se mantienen en el fondo del envase. Su sabor es ligeramente salado y se opaca el sabor característico del champiñón. El color del líquido de gobierno es amarillo ligeramente turbio. El pH del producto es 2.65 con lo que se consigue un nivel microbiológico estéril, el cual fue ratificado en el ensayo de laboratorio, en el cual no se encontró ningún cambio.

Sabor (producto): ligeramente salado.

- Color (líquido): Amarillo ligeramente turbio.
 - Densidad: 1.16 g/ml.
 - pH: 2.65.
 - Microbiológicamente: estéril.
- Ensayo 9. (3% de sal y 0.3% de ácido cítrico).

Esta proporción tiene una densidad de 1.16 g/ml observándose que los champiñones se mantienen en el fondo del envase. Su sabor es ligeramente salado y se opaca el sabor característico del champiñón. El color del líquido de gobierno es amarillo ligeramente turbio. El pH del producto es 2.65 con lo que se consigue un nivel microbiológico estéril, el cual fue ratificado en el ensayo de laboratorio, en el cual no se encontró ningún cambio.

- Sabor (producto): ligeramente salado.
 - Color (líquido): Amarillo ligeramente turbio.
 - Densidad: 1.16 g/ml.
 - pH: 2.65.
 - Microbiológicamente: estéril.
- Ensayo 10. (3% de sal y 0.1% de ácido cítrico).

Esta proporción tiene una densidad de 1.18 g/ml observándose que los champiñones se mantienen en el fondo del envase. Su sabor es ligeramente salado y se opaca el sabor característico del champiñón. El color del líquido de gobierno es amarillo ligeramente turbio con una regular presentación. El pH del producto es 3.07 con lo que el nivel de esterilidad microbiológico no fue suficiente, lo que fue ratificado en la pruebas de laboratorio, ya que para este ensayo se encontró que el producto presentaba la tapa abombada y cambio en la coloración del líquido de gobierno.

- Sabor (producto): ligeramente salado.
- Color (líquido): Amarillo ligeramente turbio.
- Densidad: 1.18 g/ml.
- pH: 3.07.

- Microbiológicamente: no estéril.

8.8.2.5 Análisis de resultados. En cuanto a las propiedades fisicoquímicas, se observó que para la densidad los datos que obtuvieron los mejores resultados para este experimento están entre 1 g/ml - 1.5 g/ml, en los cuales el producto no flota y se mantiene sumergido lo que mejora su presentación y conservación. Y para rangos mayores, el producto flota lo que perjudica su presentación.

Para el caso del pH se observó que a valores mayores a 2.8 las pruebas de laboratorio para determinar carga microbiana por embombamiento del botón de seguridad en la tapa dio positivo, lo que significa que existe una población microbiana que con el tiempo deterioraría el producto.

La empresa deberá adaptar los métodos más idóneos para presentar al mercado un producto de excelente calidad y prohibir la distribución y expendio de conservas cuyos envases se presenten hinchados, abollados, con evidencia de haber perdido su hermeticidad por daño en sus cierres, visiblemente oxidados o que haya excedido el plazo recomendado para su consumo establecido por la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO.

Comparando el cuadro 53 con el cuadro 56 se observa que aunque en el cuadro 53 dieron óptimos resultados fisicoquímicos cuatro ensayos (ensayo 3, 5, 6, 8 y 9) comparados con el cuadro 54 de análisis microbiológico y el cuadro 56, en donde resultaron dos ensayos organolépticos óptimos (ensayo 5 y 6), se concluye que las concentraciones adecuadas para el líquido de gobierno de champiñones en conserva, fue el empleado en el ensayo 5, es decir, 1% de sal y 0.3% de ácido cítrico, donde el líquido de gobierno cumple sus funciones sin alterar las características del producto, además se debe mencionar que el nivel del pH en este caso es adecuado para este tipo de producto, además de poseer las mejores características organolépticas de la totalidad de los tratamientos.

8.8.2.6 Control de calidad. Se recomienda que el producto se prepare y manipule de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos, y con los demás Códigos de Prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius como los es para este caso la Norma Técnica Colombiana NTC 932 (Anexo C) en lo referente a “Champiñones (setas) en conserva”.

Dentro de los criterios de calidad a tener en cuenta para champiñones en conserva está el color, sabor, textura y carácter, defectos, rangos de aceptación, aditivos permitidos, contaminantes, higiene, pesos y medidas, entre otros.

El control de calidad consiste en verificar la presencia de síntomas de descomposición en el producto. El primer control se debe realizar tres días después de la fecha de elaboración, el segundo a los ocho días y el tercero a los veinte días, y una vez pasados esta prueba el producto está listo para su distribución.

Los productos que por algún motivo no hayan quedado bien esterilizados o aquellos en los que el cierre de la tapa no es hermético, son susceptibles de descomponerse. Si se observa algunos de los siguientes síntomas de descomposición, el producto debe ser desechado:

- Enturbiamiento del líquido.
- Formación de burbujas.
- Fermentación.
- Olor desagradable.
- Cambio de coloración.
- Tapa abombada.
- Presencia de óxido en la tapa.

Para evaluar si los procedimientos en buenas prácticas de manufactura son adecuados para la conserva, se realizó al producto final un análisis microbiológico en el Instituto Departamental de Salud de Nariño (Anexo E) con el fin de determinar si el producto es aceptable o no para consumo según las Normas mencionadas anteriormente donde debe cumplir los siguientes requisitos:

Cuadro 59. Requisitos microbiológicos

Parámetro	Valor Admisible Según INVIMA	Resultado
Recuento de bacterias aerobias mesófilas/gr	10.000	< 10
NMP Coliformes Totales/gr	Menor de 3	< 3
NMP Coliformes Fecales/gr	Menor de 3	< 3
Esporas Clostridium sulfito reductor/gr	Menor de 10	< 10
Recuento de Stafilococo coagulasa positiva/gr	-	< 100
Recuento de mohos y levaduras/gr	100	< 10
Recuento de bacillus cerus	-	< 100
Salmonella en 25 gr. De muestra	-	Negativo

Fuente. Instituto Departamental de Salud de Nariño

El anterior cuadro da un resultado que la muestra microbiológica es ACEPTABLE.

8.8.3 Diseño experimental salsa champiñón. El estudio de mercado mostró el grado de aceptación que este producto innovador tendría en el gusto de los consumidores, por esta razón se hizo necesario incluir en esta investigación, un

diseño experimental para este producto, que indique la concentración y formulación óptima y sea agradable al posible consumidor.

Para determinar el proceso, formulación y calidad de la salsa de champiñón, se realizaron diez ensayos donde varía la formulación (sal y conservante). El diseño experimental empleado es el Diseño Irrestrictamente al Azar (DIA) donde se analizaron variables dependientes como son pH y °Brix, en las mismas condiciones ambientales para cada tratamiento, realizando 10 combinaciones o ensayos con 4 réplicas donde se evaluaron objetivamente dos variables, pH y °Brix, en el siguiente orden de tratamientos o ensayos:

Ensayo	Sal (g)	Benzoato de sodio (g)
1	0.75	0.5
2	1	0,75
3	1	1,0
4	1	0,5
5	0.5	0,5
6	0.5	0,75
7	0.5	1,0
8	0.75	0,75
9	0.75	0,75
10	0.75	1,0

Este diseño experimental evaluará sensorial, fisicoquímica y microbiológicamente. Para estos análisis se tomaron como variables de trabajo la concentración de sal y la de conservante, en este caso benzoato de sodio, y de esta manera evaluar las variables de respuesta para obtener un producto de buen sabor y fisicoquímica y microbiológicamente aceptable

Los insumos, materiales y equipos utilizados para la realización de las pruebas son los siguientes:

- Materia prima e insumos.

- Champiñón.
- Aceite de Oliva.
- Cebolla.
- Pimienta.
- Sal de ajo.
- Conservante (Benzoato de sodio).
- Sal.

- Materiales y equipos.

- Peachímetro.

Refractómetro.

- Coladores.
- Mortero.
- Estufa eléctrica.
- Termómetro.
- Balanza.
- Mezcladores.
- Ollas pequeñas.
- Licuadora industrial.
- Frascos de vidrio de 250 g.
- Tapas.

Cuadro 60. Ensayos para determinar la formulación de la salsa de champiñón

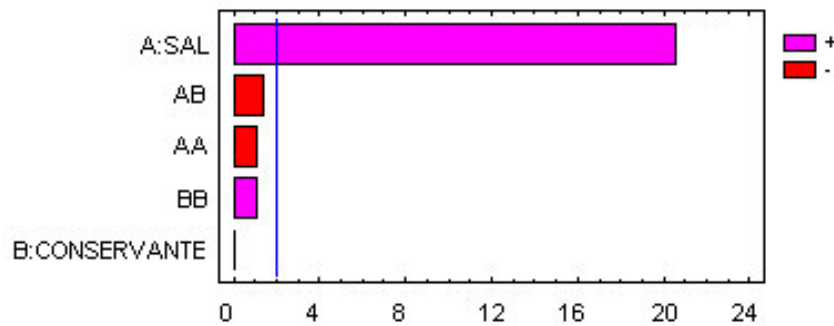
Operación	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5	Ensayo 6	Ensayo 7	Ensayo 8	Ensayo 9	Ensayo 10
Escaldado	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C
	t =10 min	t =10 min	t =10 min	t =10 min	t =10 min	T =10 min	t =10 min	t =10 min	t =10 min	t =10 min
Licuadao	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Adición de aceite	35.35 ml	35.35 ml	35.35 ml	35.35 ml	35.35 ml	35.35 ml	35.35 ml	35.35 ml	35.35 ml	35.35 ml
Adición de sal	0.75 g	1 g	1 g	1 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,75 g	0,75 g	0,75 g
Adición especias	1.51 g	1.51 g	1.51 g	1.51 g	1.51 g	1.51 g	1.51 g	1.51 g	1.51 g	1.51 g
Adición conservante										
Benzoato de sodio	0.5 g	0.75 g	1 g	0,5 g	0,5 g	0,75 g	1 g	0,75 g	0,75 g	1 g
Cocción	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C	T°= 70°C
	t=15 min	t=15 min	T=15 min	t=15 min	t=15 min	t=15 min	t=15 min	t=15 min	t=15 min	t=15 min
Envasado	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

8.8.3.1 Análisis fisicoquímico. En este análisis se le asignó al producto variables de respuestas tanto de pH como de °Brix. El análisis químico para sólidos solubles y pH, se realizó de la siguiente manera. Para determinar los sólidos solubles se toma 0.5 gramos de salsa de champiñón y se coloca en el prisma del refractómetro y luego se hace la lectura, para pH se toma aproximadamente 50 gramos de salsa de champiñón en un beaker de 50 ml y se mide en el pH-metro.

Luego de realizar las pruebas fisicoquímicas en el laboratorio y obtener los resultados, se consignan los datos en el paquete estadístico STATGRAPHIC, éste procedimiento realiza un análisis de sentido único de variación, construye varias pruebas y gráficos para comparar los valores de cada prueba (pH y sólidos solubles), para los 10 ensayos, el factor de prueba determinará si hay diferencias significantes entre los medios. Si hay, las pruebas de rangos múltiples dirán qué medios son significativamente diferentes de qué otros.

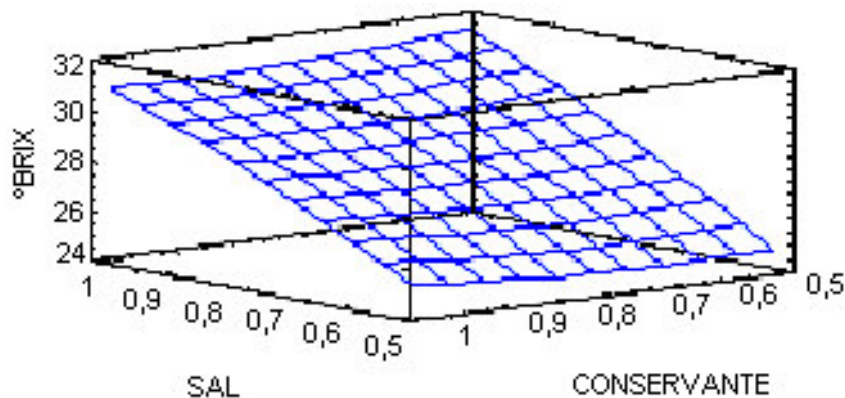
- **°Brix.** Los grados Brix son el resultado de los sólidos totales presentes en un producto. Las normas NTC 921 para salsas indican que dichos grados Brix deben tener un rango de entre 27 y 29 grados.

Figura 79. Diagrama de Pareto para °Brix



El Diagrama de Pareto indica la variable o las variables responsables de un efecto o respuesta específica. Dichas variables son observadas en el gráfico indicando si es positivo o negativo el efecto de dicha variable o variables. Para este caso, el diagrama muestra que la única variable responsable de los grados Brix del producto es la sal en una relación directamente proporcional (a mayor aumento de sal, mayor aumento de grados Brix).

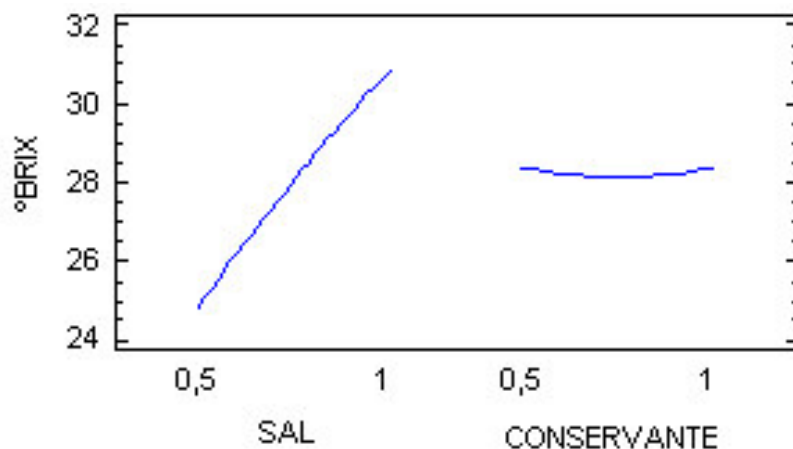
Figura 80. Superficie de respuesta estimada para °Brix



La figura de superficie de respuesta confirma lo anteriormente mencionado en el diagrama de Pareto. Aquí se compara los valores obtenidos para cada una de las variables y las correlaciona en una gráfica de superficie tridimensional que logra mostrar la reacción de una respuesta al cambio de unas variables.

La misma significación se observa en la siguiente figura donde separa en dos dimensiones las variables dependientes de los grados Brix de un producto.

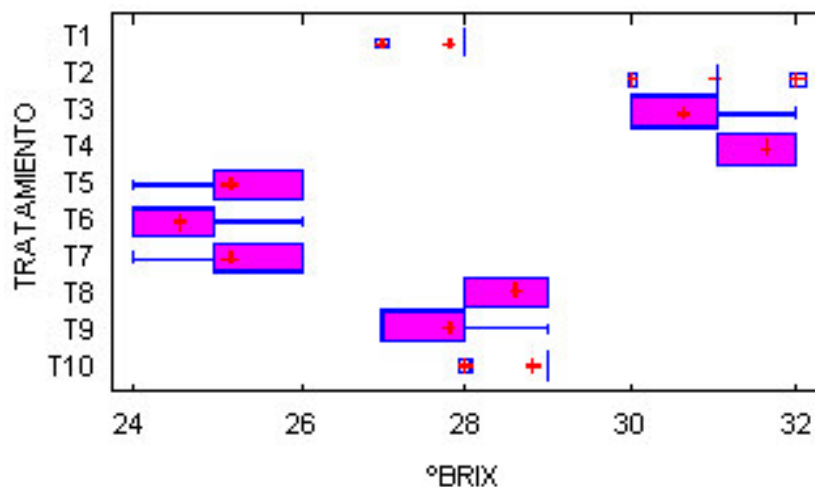
Figura 81. Efectos principales para °Brix



De los anteriores gráficos obtenidos para grados Brix de una combinación de dos variables (sal y ácido cítrico), se concluye que el determinante de los grados Brix es la sal en una relación directamente proporcional.

En la figura de Cajas y Bigotes el programa STATGRAPHICS obtiene las medias de los valores de grados Brix para todas las réplicas, con el fin de obtener un valor único confiable que indique el comportamiento de la variable responsable para el tratamiento a analizar. El gráfico es útil en la determinación de una media de una serie de réplicas, puesto que aísla los datos que no se encuentren dentro del rango permitido.

Figura 82. Diagrama de Cajas y Bigotes para °Brix



Los datos que no son aislados para cada tratamiento son los que se tienen en cuenta para la determinación de una concentración óptima que depende de la respuesta que se requiere. En el caso de una salsa el rango óptimo de grados Brix se encuentra entre 27 y 29, lo que indica que los valores de tratamientos que en el gráfico se encuentren dentro de este rango, son los adecuados para ser tomados en cuenta en la receta para la elaboración de salsa de champiñones.

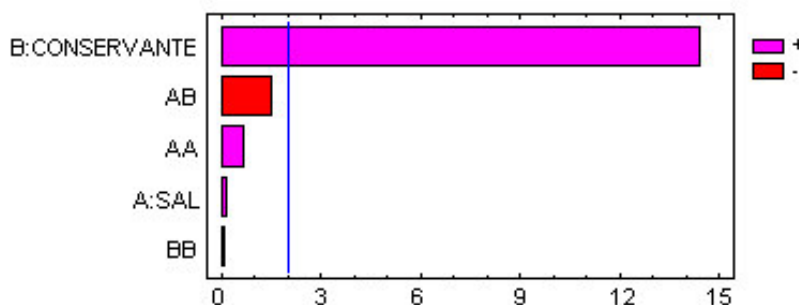
Cuadro 61. Resultados fisicoquímicos para salsa de champiñones (promedio)

Ensayo	Concentración sal	°Brix aceptados	°Brix rechazados
Ensayo 1	0,75	27.8	
Ensayo 2	1,0		31
Ensayo 3	1,0		30,60
Ensayo 4	1,0		31,60
Ensayo 5	0,5		25,20
Ensayo 6	0,5		24,60
Ensayo 7	0,5		25,20
Ensayo 8	0,75	28.60	
Ensayo 9	0,75	27.80	
Ensayo 10	0,75	28.80	

De lo anterior se concluye que concentraciones de sal del 1 y 0,5% que corresponden a los ensayos 2, 3, 4, 5, 6 y 7 no deben ser utilizadas en la preparación de salsas, ya que sobrepasan los límites permitidos para °Brix para este tipo de productos. La concentración de 0,75% sí pueden ser utilizadas, de tal forma que con estos datos se prosigue a encontrar la optimización de la otra variable.

- **pH.** Con el mismo procedimiento utilizado para encontrar el tratamiento con °Brix óptimos para la elaboración de salsas, se realiza para el pH.

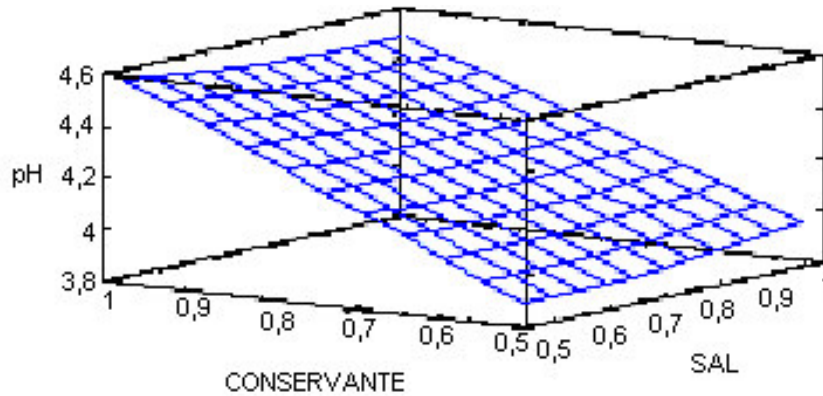
Figura 83. Diagrama de Pareto para pH



En el diagrama de Pareto se observa que la única variable dependiente de la respuesta que para este caso es pH, es el conservante en una relación inversamente proporcional, por lo tanto las demás variables son obviadas para la realización de este ensayo.

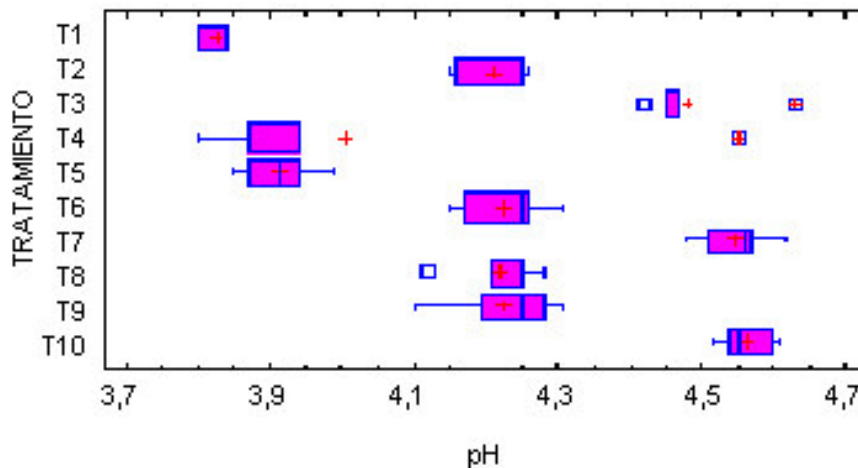
En el siguiente gráfico se observa tridimensionalmente el comportamiento de las variables para la determinación de una concentración tal que entregue resultados óptimos de pH en una salsa de champiñones.

Figura 84. Superficie de respuesta estimada para pH



Estos resultados arrojan la evidencia de que efectivamente es el conservante el directamente responsable del pH, con lo cual se prosigue a realizar el diagrama de Cajas y Bigotes con el fin de que proporcione los tratamientos adecuados para un pH deseado.

Figura 85. Diagrama de Cajas y Bigotes para pH



En este caso los valores en que la media se encuentre por debajo de un pH de entre 4,1 y 4,3 son los tratamientos adecuados para la elaboración de la salmuera, descartando todos los demás datos que se encuentren por encima de dicho valor.

Cuadro 62. Resultados de pH

Ensayo	Concentración de benzoato de sodio	pH aceptado	pH rechazado
1	0,5		3,82
2	0,75	4,21	
3	1,0		4,48
4	0,5		4,01
5	0,5		3,91
6	0,75	4,23	
7	1,0		4,55
8	0,75	4,22	
9	0,75	4,23	
10	1,0		4,56

Analizando los resultados obtenidos tanto para la prueba de pH como para la prueba de °Brix, se obtuvo que los tratamientos adecuados para la utilización de salsa de champiñón son:

Cuadro 63. Análisis de resultados de pH y densidad

Ensayo	Concentraciones		Aceptados		Rechazados	
	Sal	Benzoato	PH	°Brix	PH	°Brix
1	0,75 %	0,5 %		27.8	3,82	
2	1,0 %	0,75 %	4,21			31
3	1,0 %	1,0 %			4,48	30,60
4	1,0 %	0,5 %			4,01	31,60
5	0,5 %	0,5 %			3,91	25,20
6	0,5 %	0,75 %	4,23			24,60
7	0,5 %	1,0 %			4,55	25,20
8	0,75 %	0,75 %	4,22	28.60		
9	0,75 %	0,75 %	4,23	27.80		
10	0,75 %	1,0 %		28.80	4,56	

De aquí se analiza que los resultados que se encuentran en rojo, son aquellos tratamientos que deben ser rechazados por encontrarse errores en alguna de sus variables (pH o °Brix).

8.8.3.2 Análisis organoléptico. Los paneles de evaluación sensorial se agrupan en 3 tipos: Paneles de expertos altamente adiestrados. Paneles de laboratorio (jueces entrenados) y Paneles de consumidores (utiliza un número grande de jueces no entrenados). Los dos primeros se utilizan en control de calidad en el desarrollo de nuevos productos o para medir cambios en la composición del producto, este tipo de paneles los utilizan las grandes empresas. Los paneles de consumidores se utilizan más para determinar la reacción del consumidor hacia el producto, siendo así que para el análisis de la salsa como producto innovador, se utilizó este tipo de panel.

El análisis sensorial se lo realizó mediante la organización de un panel de catación compuesto por 10 personas conocedoras y consumidoras de productos similares a esta salsa. Para el análisis sensorial se busca presentar parámetros de calidad para que los catadores fácilmente puedan definir sus condiciones organolépticas y puedan tener el criterio suficiente para elegir la mejor.

Una característica del tipo organoléptica asociada a la calidad de la salsa, tiene que ver con su aspecto y la presencia de algunos componentes específicos, por esto, el color, el aroma, textura y el gusto son los atributos que permiten juzgarla creando condiciones para la aceptación o rechazo.

- Preparación de la prueba. Se requiere de un área especial, donde se eviten distracciones y se puedan controlar las condiciones deseadas. Un producto se puede evaluar en una mesa, en la esquina de un cuarto, pero las interrupciones y distracciones no favorecen un buen análisis. Las muestras que se presentan al panelista deben ser idénticas hasta donde sea posible, excepto en la característica por la que se juzga.

Calificación para una salsa de champiñón

- COLOR:	1 - 5	Desagradable
	6 - 10	Agradable
- AROMA:	< 5	Sin aroma
	6	Ligero
	7	Moderado
	8 - 9	Intenso
	10	Muy intenso
- SABOR:	< 5	Desagradable
	6	Amargo
	7	Salado
	8 - 9	Predomina las especias
	10	Característico a champiñón
- TEXTURA:	< 6	Sólida
	7 - 6	Líquida
	8 - 7	Grasosa
	9 - 8	Viscosa
	10	Pastosa

Figura 86. Panel de catación



8.8.3.3 Análisis de resultados

Cuadro 64. Promedio de análisis sensorial para la salsa de champiñón

Factor de calidad	Color	Aroma	Sabor	Textura	Promedio
Tratamiento 1	7.33	6.44	7.77	8.55	7.52
Tratamiento 2	8.2	6.8	7.7	8.7	7.85
Tratamiento 3	6.7	6.5	6.2	8.4	6.95
Tratamiento 4	8	6.9	8.5	8.4	7.95
Tratamiento 5	7.7	7	7.5	7.8	7.5
Tratamiento 6	7.6	7.88	7.2	7	7.42
Tratamiento 7	7.6	6.7	8	7.8	7.52
Tratamiento 8	7.28	7	7.5	7.9	7.42
Tratamiento 9	7.28	7	7.5	7.9	7.42
Tratamiento 10	6	7	7.7	8	7.17

De acuerdo a los datos obtenidos se puede concluir que el ensayo tres es el que tiene una aceptación muy negativa por tener el mayor contenido en conservante (benzoato de sodio) y la máxima concentración de sal. Los ensayos donde se adicionaba la mayor cantidad de conservante presentan un sabor amargo que hace que el producto pierda su sabor característico. El color en los nueve ensayos en general tiene una aceptación favorable. En cuanto al aroma se pudo determinar que este producto no es considerado de excelente aroma en ninguno de los ensayos por lo que podría sugerirse la adición de alguna esencia o aroma artificial que mejore esta característica. En cuanto a la textura se puede decir que los ensayos 1, 4, 2, y 10; presentan una consistencia homogénea, aunque ninguno de los ensayos obtuvo una calificación muy alta, por lo que se podría tener en cuenta la adición de algún tipo de espesante. Al hablar del color, la salsa presenta un color característico a champiñón cocido, que obtuvo calificaciones agradables y aceptable.

En conclusión todos los ensayos poseen general a buena calidad organoléptica, donde sus propiedades se asemejan a una salsa a escala comercial, teniendo en cuenta que la salsa de champiñón es un producto novedoso que no ha salido al mercado. El sabor es característico a champiñón, por lo tanto es irrelevante la toma de decisión en cuanto al análisis organoléptico, por lo que es el análisis fisicoquímico el determinante de la formulación apropiada.

8.8.3.4 Control de calidad. Existen importantes criterios para establecer las condiciones y características en que se encuentra un producto, estos pueden evaluarse subjetiva u objetivamente. La primera evaluación se refiere al juicio que emite el operario al emplear sus sentidos y la segunda a técnicas que utilizan instrumentos de medida física.

- **Evaluación subjetiva.** La calidad de los champiñones es una de las características más importantes que deben controlarse, el grado de madurez está directamente relacionado con el color de la salsa, pues si el champiñón presenta un grado de madurez avanzado el color de ésta será café oscuro y con un sabor desagradable. Los champiñones demasiado madurados no debe incluirse como materia prima para procesar, debido a que presentan un sabor, olor y texturas no agradable para el paladar del consumidor. Los champiñones aptos para el proceso de elaboración de la salsa, deben presentar un agradable y característico aroma, textura firme. También clasifican los champiñones que no han sido seleccionados en las otras líneas de producción que maneja la empresa (fresco, envasado), pueden ser aquellos que tienen un tamaño que no clasifica en ninguna presentación anterior (muy grandes o muy pequeños).

- **Evaluación objetiva.** Para la elaboración de la salsa se tienen en cuenta dos formas de medición, el pH y °Brix.

El pH de una disolución puede medirse mediante una valoración, que consiste en la neutralización del ácido (o base) con una cantidad determinada de base (o ácido) de concentración conocida, en presencia de un indicador (un compuesto cuyo color varía con el pH). También se puede determinar midiendo el potencial eléctrico que se origina en ciertos electrodos especiales sumergidos en la disolución.

El control de calidad de la salsa de champiñón se establece según los parámetros requeridos por la Norma técnica Colombiana, NTC 921 Elaboración de salsas, almacenamiento y transporte. Teniendo en cuenta la Norma, las salsas deben presentar las siguientes características organolépticas y microbiológicas.

Cuadro 65. Características organolépticas de una salsa

Características Organolépticas	Concepto
Aspecto	Masa blanda de consistencia uniforme
Color	Característico
Sabor	Propio y libre de sabores extraños
Olor	Propio y libre de olor objetable.

Las salsas deben estar libres de:

- Materiales extraños, solo se admite una separación de fases y la presencia mínima de trozos, partículas oscuras propias de la salsa.
- Sabores extraños.
- En la elaboración de las salsa se permite además, la adición de condimentos, cebollas, sal de ajo, aceites naturales, edulcorantes naturales, sal y los colorantes permitidos.
- El volumen ocupado por el producto no deberá ser menor del 90% de la capacidad total del envase.
- No se permitirá la adición de almidones naturales o modificados.
- El producto debe someterse a tratamiento físico que garantice su conservación.
- Colores extraños no semejantes al color de la salsa.
- Cuando haya algún condimento o especia que le confiere un sabor característico, el producto se denominará salsa y el condimento o especia a que se hace mención.
- Defectos. Se permitirá máximo 50 defectos por 100 cm con un máximo de 20% entre 1 y 2 mm y no se admiten defectos mayores de 2 mm.

Cuadro 66. Preservativos permitidos para salsas

Preservativos permitidos ppm Acido	Valor
Benzoato de sodio, ácidos, sales	Masa blanda de consistencia uniforme
Solos	1000
En mezcla	1250
Colorantes permitidos ppm solos o en mezcla.	250

Fuente. NTC 921

Cuadro 67. Metales tóxicos permitidos

Metales tóxicos	Límite máximo ppm
Metal cromo	1.0
Arsénico As	1.0
Plomo Pb	2.0
Cobre Cu	2.5
Estaño Sn	150.0

Fuente. NTC 921

- **Requisitos microbiológicos.** Según la Norma Técnica Colombiana NTC 921 (5ª actualización), las salsas deben tener un pH máximo de 4.4 para asegurar su estabilidad microbiológica. Para evaluar si los procedimientos en buenas prácticas de manufactura son adecuados para la salsa, se debe realizar un análisis microbiológico a la salsa de lo cual se debe obtener los siguientes parámetros.

Cuadro 68. Requisitos microbiológicos para las salsas

REQUISITOS	n	m	M	C
Recuento microorganismos mesófilos	3	200	500	1
NMP conformes totales /gr	3	<3	-	0
NMP conformes fecales/gr	3	<3	-	0
Esporas clostridium sulfito reductor/gr	3	<3	-	0
Sulfito reductor (ufc/cc)	3	<10	-	0
Recuento de hongos y levaduras (ufc/gr)	3	20	50	1
Recuento de mohos (hifas- howard) máximo Positivos		40%		Campos

Fuente. NTC 921

El producto es microbiológicamente aceptable.

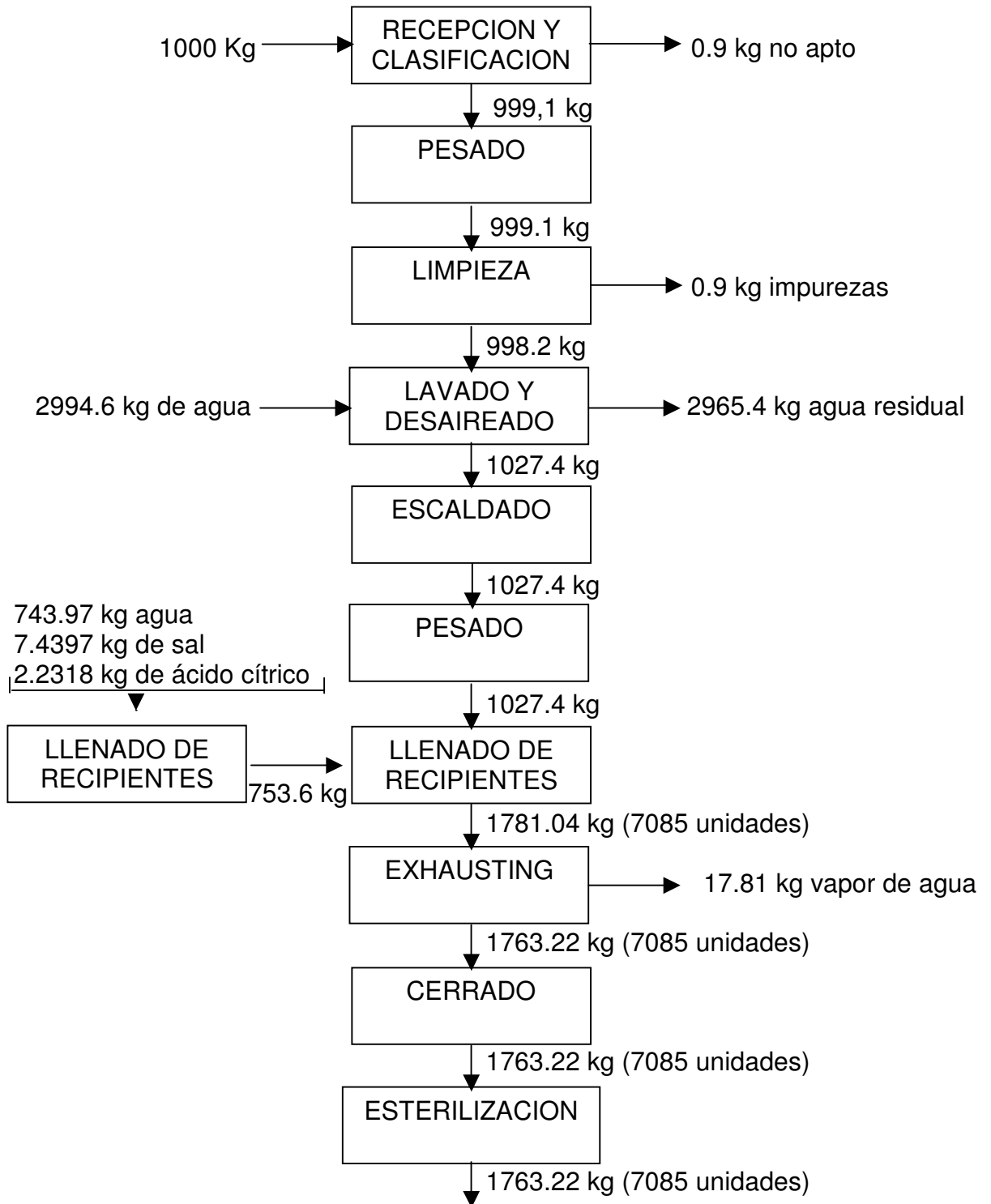
Figura 87. Productos CHAMPIÑONES MONTEBLANCO

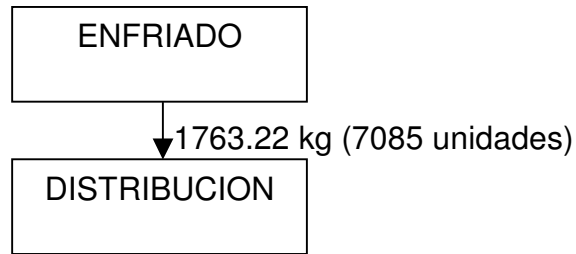


8.9 BALANCES DE MATERIA Y ENERGIA

8.9.1 Balances de materia

BALANCE DE MATERIA PARA CHAMPIÑONES EN CONSERVA





- Cálculos de balance de Materia

$$Me = Ms + Ma$$

Donde Me = Masa entrante
 Ms = Masa de producto terminado
 Ma = Masa de residuos

Base de cálculo = 1000 kg champiñones frescos

- **Recepción y clasificación**

$$A = B + C$$

$$C = A - B$$

C = 1000 kg de champiñones recibidos – 0.9 kg de champiñones no aptos

C = 999.1 kg de champiñones seleccionado

- **Pesado**

$$D = C$$

D = 999.1 kg de champiñones pesados

- **Limpieza**

$$F = D - E$$

F = 999.1 kg de champiñones – 0.9 kg de impurezas

F = 998.2 kg de champiñones limpios

- **Lavado y desaireado**

$$I = F + G - H$$

I = 998.2 + 2994.6 – 2965.4

I = 1027.4 kg de champiñones lavados y desaireados

- **Escaldado**

$$J = I$$

J = 1027.4 kg de champiñones escaldados

- **Pesado**

$$K = J$$

K = 1027.4 kg de champiñones pesados

- **Preparación de la salmuera**

$$L = L1 + L2 + L3$$

L = 743.97 kg de agua + 7.4397 kg de sal + 2.2318 kg de ácido cítrico

L = 753.64 kg de salmuera

- **Llenado de recipientes**

$$M = K + L$$

$$M = 1027.4 + 753.64$$

M = 1781.04 kg de conserva = (7085 unidades de conserva)

- **Preesterilización o Exhausting**

$$\tilde{N} = M - N$$

$$\tilde{N} = 1781.04 - 17.81$$

$\tilde{N} = 1763.22$ kg de conserva preesterilizado (7085 unidades de conserva)

- **Cerrado**

$$O = \tilde{N}$$

O = 1763.22 kg de conserva preesterilizado (7085 unidades de conserva)

- **Esterilización**

$$P = O$$

P = 1763.22 kg de conserva preesterilizado (7085 unidades de conserva)

- **Enfriado**

$$Q = P$$

Q = 1763.22 kg de conserva preesterilizado (7085 unidades de conserva)

- **Distribución**

$$R = Q$$

R = 1763.22 kg de conserva preesterilizado (7085 unidades de conserva)

- Rendimiento del proceso

$$Rp = (Ms / Me) * 100$$

$$Rp = (2965.4 + 1763.22 / 1000 + 2994.6 + 753.64) * 100$$

$$R_p = 3728.62 / 4748.24 = 0.78 * 100 = 78\% \text{ de rendimiento}$$

8.9.2 Balance de energía

- **Escaldador**

$$Q = mC_p\Delta t$$

$$C_p \text{ hongo}^{23} = 0.9176 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q = (1027,4 \text{ Kg}) (0.9176 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}) (70^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})$$

$$Q = 51850,82 \text{ Kcal}$$

$$Q = 51850823,2 \text{ cal} \times (1 \text{ BTU} / 252 \text{ cal})$$

$$Q = 205.757,23 \text{ BTU}$$

= Calor necesario para proceso de escaldado

- **Exhausting**

$$Q_1 = mC_p\Delta t$$

$$C_p \text{ del agua} = 1 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = (753,64 \text{ Kg}) (1 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}) (90^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})$$

$$Q_1 = 56523 \text{ Kcal}$$

$$Q_1 = 56523000 \text{ cal} \times (1 \text{ BTU} / 252 \text{ cal})$$

$$Q_1 = 224297,61 \text{ BTU}$$

$$Q_2 = mC_p\Delta t$$

$$C_p \text{ del hongo} = 0,9176 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = (1027,4 \text{ Kg}) (0,9176 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}) (90^\circ\text{C} - 65^\circ\text{C})$$

$$Q_2 = 23568,55 \text{ Kcal}$$

$$Q_2 = 23568556 \text{ cal} \times (1 \text{ BTU} / 252 \text{ cal})$$

$$Q_2 = 93526,01 \text{ BTU}$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2$$

$$Q_t = 224297,61 \text{ BTU} + 93526,01 \text{ BTU}$$

$$Q_t = 317823,62 \text{ BTU}$$

Q_t = calor necesario para el proceso de exhausting

- **Esterilización**

$$Q_1 = mC_p\Delta t$$

$$C_p \text{ del agua} = 1 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = (735,83 \text{ Kg}) (1 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}) (90^\circ\text{C} - 85^\circ\text{C})$$

$$Q_1 = 3679,15 \text{ Kcal}$$

$$Q_1 = 3679150 \text{ cal} \times (1 \text{ BTU} / 252 \text{ cal})$$

$$Q_1 = 14599,8 \text{ BTU}$$

²³ GOMEZ, Leyla. Estudio de Factibilidad Para el Montaje de una Planta Procesadora y Comercializadora del Hongo Comestible Orellana Pleurotus en las Presentaciones Natural y Deshidratado. Pasto : Universidad de Nariño. P. 160

$$Q_2 = mC_p\Delta t$$

$$C_p \text{ del hongo} = 0,9176 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = (1027,4 \text{ Kg}) (0,9176 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}) (90^\circ\text{C} - 85^\circ\text{C})$$

$$Q_2 = 4713,7 \text{ Kcal}$$

$$Q_2 = 4713711,2 \text{ cal} \times (1 \text{ BTU} / 252 \text{ cal})$$

$$Q_2 = 18705,2 \text{ BTU}$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2$$

$$Q_t = 14599,8 \text{ BTU} + 18705,2 \text{ BTU}$$

$$Q_t = 33305 \text{ BTU}$$

$Q_t = \text{calor necesario para el proceso de esterilización}$

- Consumo de gas

$$\text{Consumo} = Q \text{ necesario} / Q \text{ combustión gas propano}$$

* Escaldado

$$\text{Consumo gas} = (205757,23 \text{ BTU}) / (22629 \text{ BTU/Lb})$$

$$\text{Consumo gas} = 9,09 \text{ Lb}$$

* Exhausting

$$\text{Consumo gas} = (317823,62 \text{ BTU}) / (22629 \text{ BTU/Lb})$$

$$\text{Consumo gas} = 13,57 \text{ Lb}$$

* Esterilización

$$\text{Consumo gas} = (33305 \text{ BTU}) / (22629 \text{ BTU/Lb})$$

$$\text{Consumo gas} = 1,44 \text{ Lb}$$

8.10 ESPECIFICACIONES DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

- Dos calderas verticales para vapor o agua caliente TECNİK duales de 20HP (Anexo G).
- Dos marmitas con capacidad 200 Litros, marca NETAN, en acero inoxidable, válvula de desagüe, control de temperatura.
- Una cocina industrial de acero inoxidable, con 4 quemadoras a gas 2.5m x 1.0m x 1.0m.
- Cuatro ollas de aluminio recortado con capacidad de 40 l de 40 cm de altura y 59 y 50 cm de diámetro.
- Dos balanzas o básculas de precisión de masa marca TRONIX, con una capacidad de 2.200 gr. , tamaño compacto, calibre 18, teclado con símbolos

internacionales con código de colores y emisión de tonos de pantalla de vacío, memoria para 30 plus.

- Diez canastas con capacidad de 25 Kg, canastas plásticas de pared lisa de 50 cm de largo x 41 cm de ancho y 22 cm de fondo.
- Tres mesas en Acero inoxidable calibre 18 de 1.20 m x 2.55m.
- Un cuarto frío con aislamiento térmico de poliéster inyectando 4Pg con acabado interior y exterior, con lámina galvanizada de calibre 24, ajustes por pernos galvanizados, sello hermético, machimbrado. Una unidad condensadora por aire forzado de 2HP, con motocompresor semihermético trifásico, control de baja y alta presión, con dimensiones 3mx3mx2m y una puerta de servicio.
- Envases de vidrio con tapa a presión twist-off, que no permite la interacción como: paso de humedad, gases, aroma, etc., entre el medio y el producto.
- Varios:
 - Dos cilindros de gas con capacidad de 40 lb.
 - Dos carretillas en acero latonado manuales una para transporte de materia prima, con pintura anticorrosiva, marca HERRAGRO.
 - Dos escaleras de aluminio tipo tijera.
 - Cinco baldes de 12 litros.
 - Un kit de herramientas para mantenimiento, cuchillos y otros accesorios.
 - Cinco palas y cinco rastrillos.
 - Equipos de laboratorio: guantes, tapa bocas, cofia, Vasos de precipitados, probetas, termómetros, vasos dosificadores, pH-metro, mangueras, bandejas, equipo de ambulación entre otros.

8.11 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Para el diseño de la planta se tuvo en cuenta características generales de distribución como: integración, utilización racional del espacio, orden, sentido de cercanía, seguridad y comodidad.

La distribución de la maquinaria y equipo se realizó por posición fija, es decir, cuando las personas, materiales y equipos trabajan alrededor de un producto.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la distribución y diseño de cada una de las áreas fueron:

- Contacto personal y puestos de trabajo.
- Conveniencia.
- Facilidad de supervisión.
- Operación continua o consecutiva.
- Cercanía a materia prima e insumos.
- Dimensión de maquinaria y equipo.
- Cantidad de producto a procesar y transportar.
- Aislamiento al ruido.
- Aislamiento por condiciones higiénicas.
- Número de trabajadores.
- Iluminación.
- Ventilación.
- Seguridad.

La distribución de planta contempla la ordenación física de los equipos industriales, los espacios necesarios para el movimiento de los operarios y materiales de manera que se contribuya lograr un funcionamiento eficiente tanto en la parte administrativa como en la de producción y procesamiento, la distribución en planta se muestra en el (Anexo H).

8.11.1 Determinación de áreas. La planta productora y comercializadora de champiñón fresco y en conserva tiene 3200m² (80m frente x 40m fondo), se ha dividido en cuatro áreas de acuerdo a sus necesidades así:

- **Área de recepción y clasificación de materia prima.** Esta área es destinada para recibir y seleccionar la materia prima, consta de los depósitos de: tierra de cobertura, tamo y gallinaza.

- **Área de producción.** En esta área se encuentran secciones relacionadas con el flujo de proceso, la cual se ha dividido en área de producción para producto en fresco y área de producción para producto en conserva. La primera cuenta con un área de recepción, selección y clasificación; una zona de limpieza, una de pesaje, otra de empaque y almacenamiento del producto. En la segunda se llevan a cabo secuencialmente las operaciones de clasificación, lavado, escaldado, pesaje, llenado, zona de esterilización y exhausting, área de empaque y enfriamiento y

rotulado, además cuenta con tres áreas destinadas al control de calidad, almacenamiento y refrigeración (cuarto frío).

- **Área administrativa.** Se refiere al sitio de ubicación del personal administrativo, incluye gerencia, jefe de producción y ventas, secretaría, sala de espera, sala de juntas, baños, cafetería.

- **Áreas servicios generales no unidas al área de producción.** En estas se encuentran la zona de vigilancia, cuarto insumos y herramientas, vestier y baños, área de calderas, deposito de agua.

Cuadro 69. Determinación de áreas

Zona	Medida (m ²)
Area de producción	150
Depósito de tierra de cobertura	25
Patio de compostaje	100
Depósito de gallinaza	12
Depósito de tamo	25
Cuarto frío	9
Zona de control de calidad	16
Caseta de vigilancia	6
Zona de parqueo	216
Vestier y baños	10
Area de administración	61
Depósito de insumos y herramientas	18
Cámaras de cultivo	537,6
Vías y linderos	70 mL
Senderos	420 mL
Total área construída	1237
Total área libre	1542

8.11.2 Consideraciones del diseño. La planta debe estar diseñada y construida de manera que proteja los ambientes de producción, que impidan la entrada de aire, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como el ingreso de plagas y animales domésticos. Debe estar separada de áreas adyacentes que provoquen contaminación. Las diversas secciones de las plantas deben tener el tamaño adecuado para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos así como para la circulación del personal y el traslado de materiales y productos. Las instalaciones deben estar construidas de manera que facilite las operaciones de limpieza y desinfección según lo establecido en el plan de saneamiento del establecimiento. No se permite la presencia de animales.

La planta deberá estar situada en zonas alejadas de focos de insalubridad, olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes y no expuestos a inundaciones.

Las vías de acceso y zonas de circulación que se encuentren dentro de la planta, o en sus inmediaciones, deberán tener una superficie dura, pavimentada o tratada de manera tal que controlen la presencia de polvo ambiental.

Las instalaciones deberán proyectarse de tal manera que las operaciones puedan realizarse en las debidas condiciones higiénicas y se garantice la fluidez del proceso de elaboración desde la llegada de la materia prima a los depósitos, hasta la obtención del producto terminado, asegurando además, condiciones de temperatura apropiadas para el proceso de elaboración y para el producto.

En las zona de producción del producto en fresco y en conserva los pisos, deben ser de materiales impermeables, no absorbentes, lavables, antideslizantes; no tendrán grietas y serán fáciles de limpiar. El piso de las áreas de las áreas húmedas de elaboración debe tener una pendiente mínima del 2% y al menos un drenaje de 10 cm de diámetro por cada 40 m² de área servida para que los líquidos escurran hacia las bocas de los desagües.

Las paredes, se construirán de materiales impermeables, no absorbentes, lavables y serán de color claro. Hasta una altura apropiada para las operaciones, como mínimo 1.80 m, deberán ser lisas y sin grietas, fáciles de limpiar y desinfectar.

Los cielos rasos deben proyectarse, construirse y acabarse de manera que se impida la acumulación de suciedad y se reduzca al mínimo la condensación de vapor de agua y la formación de mohos y deben ser fáciles de limpiar.

Las ventanas y otras aberturas deben construirse de manera que se evite la acumulación de suciedad, y las que se abran deberán estar provistas de protecciones contra vectores. Las protecciones deben ser removibles para facilitar su limpieza y buena conservación. Los alféizares de las ventanas deberán estar contruidos con pendiente para evitar que se usen como estantes.

Las puertas deben ser de superficie lisa y no absorbente, deberá tener cierre automático.

Las escaleras de mano, deberán estar situadas de manera que no sean causa de contaminación del producto.

Todas las estructuras y accesorios elevados deberán instalarse de manera que se evite la contaminación directa o indirecta del producto y de la materia prima por condensación de vapor de agua y goteo y no se entorpezcan las operaciones de limpieza.

La zona de preparación del producto debe estar separada de los recintos destinados a los servicios higiénicos, vestuarios y zona de acumulación de desechos.

Deberá disponerse de abundante abastecimiento de agua potable que se ajustará a lo dispuesto en la reglamentación vigente, a presión y temperatura conveniente, así

como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y con protección contra la contaminación.

El agua no potable que se utilice para la producción de vapor, refrigeración, y otros propósitos similares no relacionados con el producto, deberá transportarse por tuberías completamente separadas, identificadas por colores, sin que haya ninguna conexión transversal con las tuberías que conducen el agua potable.

La planta debe disponer de un sistema eficaz de evacuación de aguas residuales, el que deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento. Todos los conductos de evacuación (incluidos los sistemas de alcantarillado) deberán ser diseñados para soportar cargas máximas y deberán construirse de manera que se evite la contaminación del abastecimiento de agua potable.

Todas las áreas de producción, elaboración, transformación del producto alimentos deberán disponer de vestuarios y servicios higiénicos convenientemente situados y en número conforme a lo dispuesto por el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Los servicios higiénicos deberán estar bien iluminados y ventilados y no tendrán comunicación directa con la zona donde se manipulen los alimentos.

Las ventanas y otras aberturas deberán estar provistas de mallas protectoras contra vectores.

A la salida de los servicios higiénicos y como paso obligado para volver a la zona de elaboración, deberán haber lavamanos con un grifo para el agua fría y caliente, provistos de jabón para lavarse las manos y medios higiénicos para secárselas como toallas de papel u otros como aire caliente. Deberá ponerse rótulos en los que se indique al personal la obligación de lavarse las manos después de usar los servicios.

En el área de producción debe disponerse de lavamanos provistos de jabón y medios higiénicos para secarse las manos.

La planta debe tener una iluminación natural o artificial adecuada, que no deberá alterar los colores, y que permita la apropiada manipulación y control del producto.

Las lámparas que estén suspendidas sobre el producto en el área de producción del producto en fresco y en conserva, deben ser de fácil limpieza y estar protegidas para evitar la contaminación del producto en el caso de una rotura, o caída de la lámpara.

Deberá tener una ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, la condensación de vapor de agua y acumulación de polvo y para eliminar el aire contaminado. La dirección de la corriente de aire no debe desplazarse entre las diferentes áreas de la planta. Las aberturas de ventilación deberán estar provistas de rejillas u otras protecciones de material anticorrosivo y que puedan retirarse fácilmente para su limpieza.

8.12 SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

8.12.1 Salud Ocupacional. El trabajo es una actividad que el individuo desarrolla para satisfacer sus necesidades básicas y obtener unas condiciones de vida acordes con su dignidad humana y poder realizarse como persona, tanto física como intelectual y socialmente.

Trabajo y salud, van de la mano, están estrechamente relacionados ya que sin el uno no puede existir el otro. La salud no es únicamente la ausencia de enfermedad, sino que es un estado de bienestar físico, mental y social al que tiene derecho todo ser humano y es irrenunciable.

Con el objetivo de conseguir y mantener la integridad de los trabajadores, evitar daños en su salud ocasionados por la manipulación de sustancias, equipos, maquinaria y herramientas o condiciones que afecten su ambiente de trabajo se contemplaran los siguientes aspectos de seguridad en la planta:

- Abastecimiento de agua potable y en cantidad suficiente en las áreas de trabajo.
- Iluminación natural y artificial en las áreas de proceso y administrativa.
- La planta estará provista de entradas de aire para asegurar la ventilación natural.
- Las paredes serán de color blanco, la pintura será lavable.
- El piso del área de proceso tendrá una inclinación del 5% para facilitar los drenajes y aislar al operario del contacto con la humedad.
- Los pisos del área de trabajo y los corredores se mantendrán libres de desperdicios y sustancias que causen daño al operario y además estarán demarcadas con líneas de color amarillo para evitar accidentes.
- En general todas las áreas de la empresa serán delimitadas y llevarán su señalización correspondiente.
- Los materiales y reactivos utilizados en el proceso estarán rotulados de forma visible, se mantendrán bien cerrados y en su recipiente original, contarán con su respectiva ficha toxicológica que indicará al operario el equipo de protección a usar para manipularlos, además el trabajador contará con capacitación para su manejo.
- Las tuberías llevaran colores distintivos de acuerdo a la sustancia que transporten, la dirección del flujo se indicará por medio de flechas y estarán debidamente señalizadas al igual que los tanques.
- Los extinguidores serán tipo ABC es decir multipropósito tipo IV y se ubicarán tanto en el área de proceso como en la administrativa, a una altura de metro y

medio (1,50 m), debidamente señalizados y con sus respectivas instrucciones de uso.

- Las instalaciones de la planta deberán permanecer limpias y en buen estado.
- Todos los trabajadores tienen la responsabilidad de instrumentar los programas de la planta referentes a la emisión de sustancias químicas, reducción de desechos, ahorro de agua y energía. Los trabajadores tienen la responsabilidad de reportar al jefe de producción de la planta o al gerente sobre cualquier desviación o problema que se presente. Los trabajadores pueden hacer sugerencias y recomendaciones respecto a las posibilidades de reducir la emisión de sustancias químicas y la producción de desechos, así como sobre las posibilidades de ahorro.

8.12.2 Programa de seguridad industrial de la empresa. La Constitución Política de 1991 proporcionó las bases para la conformación de la Seguridad Social en Colombia y con fundamento en el artículo 48 de la Carta Magna expidió la ley 100 de 1993 que estableció el Sistema de Seguridad Social Integral.

Dicho sistema presenta tres subsistemas que se denominan, Sistema General de Pensiones, Sistema de Salud Integral y Sistema de Riesgos Profesionales. Este último estableció la implementación de los Programas de Seguridad Industrial al interior de toda organización.

- **Marco legal.** El marco legal está dado por lineamientos constitucionales, convenios internacionales de la OIT, normas generales del Código Sustantivo del Trabajo, y además por:

- Ley 9/79. Por la cual se dictan medidas sanitarias. El título III habla de las disposiciones de la Salud Ocupacional y estas son aplicables a todo lugar y clase de trabajo.
- Resolución 2400/79: Ministerio de Trabajo, que establece el reglamento general de Seguridad e Higiene Industrial.
- Resolución 1016/89. Reglamenta la organización, funcionamiento forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los empleadores del país.
- Resolución 2013/83. Reglamenta que toda empresa con mas de 10 trabajadores debe constituir un Comité Paritario de Salud Ocupacional y en caso de que tenga menos de 10 trabajadores, nombrará un Vigía de Salud Ocupacional, que cumple las mismas funciones del comité.

El objetivo del programa de seguridad industrial está encaminado a la prevención, identificación, evaluación y control de los factores de riesgo que generen accidentes

de trabajo, evitando posibles lesiones, accidentes, enfermedades o la muerte al trabajador.

Las estrategias del programa de seguridad industrial tienen que ver con la participación de todos los miembros de la empresa y la aplicación de las normas de autocuidado y prevención, a través de la capacitación permanente del personal, lo cual será una herramienta para la minimización de los factores de riesgo presentados en cada puesto de trabajo.

El programa de seguridad industrial contempla la capacitación a los operarios en la siguiente temática:

- Normas de prevención.
- Manejo de equipos, válvulas, grifos y llaves.
- Ubicación y manejo de equipos para emergencia.
- Ubicación de salidas de emergencia y sitios de evacuación.
- Conocimiento y manejo de las fichas toxicológicas de los reactivos químicos.
- Diferenciación de los tipos de incendios y sus controles.

CHAMPIÑONES MONTEBLANCO apoya algunas políticas y tiene unos compromisos con los siguientes principios:

- Promover los principios y prácticas del Programa de Responsabilidad Integral.
- Reconocer la inquietudes de los operarios respecto a las sustancias químicas que se manejan en la planta y da respuesta a inquietudes mediante el establecimiento de un diálogo con los trabajadores y comunidad que aplique respecto a la reducción en las emisiones de sustancias químicas y desechos, avances y planes a futuro.
- Manejar la planta de manera que se proteja el medio ambiente, la salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad.
- Las consideraciones sobre salud, seguridad y medio ambiente ocuparán un lugar prioritario en los planes que se hagan dentro de esta empresa para posibles productos nuevos, procesos y materiales de desecho.
- Trabajar de manera que se ahorre insumos en general.

8.12.3 Prácticas para la maximización de la sanidad e higiene de la planta.

Tomando medidas dentro de la fábrica y en la sala de procesos se pueden reducir los niveles contaminantes que afectan las características sensoriales de los productos.

La reducción de las emisiones en la generación de desechos es un método efectivo y necesario para responder a las inquietudes de la comunidad y para reducir la responsabilidad y costos por concepto de protección ambiental. La prevención limita la generación de contaminación desde el origen, en lugar de controlar, tratar, eliminar o manejar la contaminación después de su generación. Los objetivos para lograr la reducción de emisiones al medio ambiente, ya sean continuas o intermitentes, serán incluidos en la operación diaria de la planta.

Según el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Nacional, las acciones de higiene en una planta procesadora de alimentos deben ser:

8.12.3.1 Sanidad e higiene en áreas de la planta. Todas las áreas localizadas en la planta deben estar limpias, aunque algunas como son las cámaras de cultivo y el patio de compostaje no se rigen tan estrictamente en este punto. Las demás áreas son las de: recepción, selección, lavado, almacenamiento, proceso, empaque, servicios y administración. Además los acabados de construcción también influyen para mantener la sanidad e higiene de la planta.

Un plan de higiene puede seguir el orden de las siguientes operaciones.

- Ordenamiento de equipos y elementos o utensilios.
- Eliminación de mugre.
- Aplicación de agua.
- Aplicación de detergente.
- Fregado de la superficie.
- Enjuagado de las superficies.
- Aplicación de agua caliente o desinfectante.

8.12.3.2 Higiene y sanidad de equipos, materiales y utensilios. Las operaciones de higienización a ejecutar en una planta procesadora de alimentos para este caso la planta procesadora de champiñones, dependerán de las normas de sanidad establecidas, del diseño y construcción de las instalaciones, de la distribución, capacidad de los equipos y de los niveles de producción de la planta.

En el caso de los equipos deben construirse con materiales impermeables, que no reaccionen con los alimentos y resistentes a la corrosión las partes que entran en

contacto directo con el hongo; preferiblemente en acero inoxidable. Deben estar diseñadas de tal forma que sea fácil de desarmar y de limpiar, sin grietas o hendiduras, donde se acumulen y proliferen microorganismos.

Los equipos construidos con metales diferentes al acero inoxidable no deben ser higienizados con soluciones alcalinas o ácidos por el peligro de corrosión.

La instalación de los equipos puede realizarse de tal manera que queden empotrados al suelo o a la pared dejando espacios suficientes que permitan la fácil higienización. Otra alternativa es que sean móviles, mediante el montaje sobre ruedas.

Los materiales y utensilios utilizados, pueden ser fabricados con plásticos, fibra, aluminio o caucho no poroso. En el área de proceso, debe evitarse el uso de trapos, y en especial utensilios de material poroso, como la madera, debido a su fácil contaminación y dificultad de retirarla; lo mismo deben evitarse los utensilios construidos con metales sujetos a corrosión.

Los equipos, los materiales y utensilios que entran en las operaciones de procesamiento deben someterse previamente a:

- Lavado con agua.
- Aplicación de detergente.
- Fregado vigoroso.
- Enjuague.
- Desinfección con vapor, agua caliente o desinfectantes.
- Enjuague total.

8.12.3.3 Higiene y sanidad del personal de planta. La calidad y seguridad higiénica tanto de las áreas, equipos, materiales, utensilios, materia prima como del producto obtenido, dependen también de los buenos hábitos de higiene y sanidad del personal que interviene en el proceso.

El operario es potencialmente un receptor, portador y diseminador de microorganismos. Estos gérmenes se encuentran naturalmente en la ropa, el cabello, el aliento, las manos, etc. Por lo que es importante atender escrupulosamente las normas de higiene y sanidad personal antes, durante y después de la participación en los procesos de obtención champiñones para cualquiera de las líneas de producto que la empresa manejará.

8.12.3.4 Higiene y sanidad de la materia prima. La mayor fuente de contaminación en una empresa productora de alimentos, puede estar en los empaques o en el

alimento que llega del centro de cultivo o del centro de acopio a la fábrica. Los champiñones crecen en ambientes cargados de microorganismos propios de esos ecosistemas, los cuales son trasladados a la planta de procesamiento. La proliferación de los microorganismos en el hongo, que en la gran mayoría son hongos y levaduras, depende de factores como el estado de madurez, del cuidado en la manipulación y de las condiciones de transporte a que se somete desde el sitio de producción hasta la planta de procesamiento. Para este producto en particular es muy difícil controlar la carga microbiana sobre todo para el producto en fresco ya que para este caso el producto no puede ser sometido a tratamientos de desinfección como en el caso de las frutas, ya que este producto es muy absorbente, lo que podría generar contaminación mas profunda y severa. Es por esta razón que para el champiñón en fresco, el producto se debe despachar a los centros de consumo lo más rápido posible.

9. ESTUDIO FINANCIERO

Esta etapa del proyecto comprende aspectos como la inversión, la proyección de los ingresos y de los gastos y las formas de financiamiento que se prevén para todo el período de su ejecución y de su operación. En esta parte se pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de operación de la planta, que abarque las funciones de producción, administración, y ventas, y los respectivos flujos de caja y el estado de pérdidas y ganancias del proyecto, así como también el punto de equilibrio donde se estabiliza la situación de la empresa, tanto en sus costos como en sus ingresos y lograr así la utilización total de la capacidad instalada de la planta dentro de un periodo dado.

Este estudio conduce al establecimiento del valor monetario de los recursos financieros que se requerirán para la implementación y funcionamiento del proyecto, a partir de la información proporcionada por los estudios de mercado y técnico, además se confrontan los ingresos esperados con los egresos, obteniéndose de este modo el pronóstico de los resultados del proceso productivo que se va a iniciar.²⁴

9.1 INVERSIONES

El comportamiento del mercado, la técnica empleada y la organización, proveen la información pertinente para la determinación de las inversiones para la puesta en marcha del proyecto, negocio, etc. El fin principal es identificar los activos que requiere la empresa para la transformación de insumos y la determinación del monto de capital de trabajo necesarios para el normal funcionamiento del proyecto después del período de instalación.

9.1.1 Inversiones fijas. Las inversiones fijas, que son aquellas que realiza en bienes tangibles, se utilizan para garantizar la operación del proyecto y puede comercializar por parte de la empresa. Entre este tipo de inversiones están:

- Terrenos y obras físicas.
- Maquinaria y equipos.
- Muebles y enceres.
- Equipos de oficina.
- Seguridad industrial.

²⁴ BACA URBINA. Gabriel. Evaluación de Proyectos. México : Mc Graw Hill, 1989. p. 45

Cuadro 70. Inversión en terrenos y obras físicas

Inversión	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)	Vida útil (años)
Adquisición de terrenos*	3200 m ²	2500	8000000	-
Construcción cuarto fríos	9 m ²	1460000	13140000	10
Administración	61 m ²	120000	7320000	20
Cámaras de cultivo	537.6 m ²	41515	22318464	20
Producción	150 m ²	150000	22500000	20
Patio de compostaje	100 m ²	25000	2500000	20
Insumos y herramientas	18 m ²	50000	900000	20
Vías internas y linderos	70 MI	25000	1750000	10
Vestier y baños	10 m ²	50000	500000	20
Sala control de calidad	16 m ²	150000	2400000	20
Area tierra de cobertura	25 m ²	50000	1250000	20
Area almacenamiento de tamo	25 m ²	50000	1250000	20
Area almacenamiento gallinaza	12 m ²	50000	600000	20
Area de parqueo	216 m ²	25000	5400000	10
Instalaciones sanitarias	1 Gl	3000000	3000000	20
Instalaciones eléctricas	1 Gl	1000000	1000000	20
Celaduría	6 m ²	50000	300000	20
Camas	36 Und	93250	3357000	10
TOTAL			97485464	

* Inversión ya existente

Cuadro 71. Inversión en maquinaria y equipos

Inversiones	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	Vida Útil (Años)
Calderas 20 H.P.*	2	3480000	6960000	10
Tanque de agua 1000 lt.*	1	160000	160000	20
Tanque de ACPM 20 galones*	1	250000	250000	10
Marmitas 200 lts*	2	2000000	4000000	5
Cocina industrial	1	2262000	2262000	10
Olla 40 lts	4	290000	1160000	10
Balanza	2	225000	450000	10
Canastas	10	2500	25000	10
Mesas	3	500000	1500000	10
Higrómetros	2	77952	155904	10
Carretillas 90 cm	2	58928	117856	10
Manguera 100 m	2	25000	50000	10
Palas	5	9744	48720	10
Tenedores	5	9744	48720	10
Escalera aluminio tijera	2	116000	232000	10
Kit herramientas de mantenimiento	1	521304	521304	10
Varios	1	2000000	2000000	10
TOTAL (incluye iva)			19941504	

* Inversión ya existente

Cuadro 72. Inversión en muebles y enseres

Inversión	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	Vida Útil (Años)
Escritorio Tipo Gerente	1	130000	130000	10
Escritorio Tipo Secretaria	2	100000	200000	10
Silla Tipo Ejecutiva Con Brazos	3	230000	690000	10
Mesa De Juntas Con 6 Sillas	1	600000	600000	10
Sillas Fijas Con Brazos	10	120000	1200000	10
Archivador De 4 Gavetas	3	70000	210000	10
Total (Incluye iva)			3030000	

Cuadro 73. Inversión en equipos de oficina

Inversión	Cantidad	C/Unitario (\$)	C/Total (\$)	Vida Útil (años)
Computador Pentium Iv Atx – Procesador Intel 2.4 Ghz, Disco Duro 40 Gb, Memoria Ram 256 Mb, Board Pentium Iv Incluye T. Audio, T. Video, Fax Modem 56k, Red Y Puertos Usb, Teclado Esp., Mouse Net, Parlantes Cd – Rom 52x Lg, Drive 3 ½, Monitor Samsung De 15" Quemador Lg 52x 24x 52x Regulador De 1.000 W.	2	1830000	3660000	10
Impresora Hp Apollo P2200	2	340000	680000	10
Calculadora Sharp Electrónica	3	150000	450000	10
Línea Telefónica	1	338000	338000	-
Teléfonos Celsa	3	60000	180000	10
Total (IVA incluido)			5308000	

Cuadro 74. Inversión en seguridad industrial

Inversión	Cantidad	C/Unitario (\$)	C/Total (\$)	Vida útil (años)
Botiquín De Primeros Auxilios	1	73000	73000	10
Dotación De Personal	4	100000	400000	10
Extintores Multipropósito	5	70000	350000	10
Placas De Señalización	6	12500	75000	10
Total (Iva Incluido)			898000	

9.1.2 Inversiones diferidas. En segundo lugar se encuentran las inversiones diferidas que son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto, y están sujetas a la ley contable; tales como:

Cuadro 75. Gastos preoperativos

Descripción	Costo total (\$)
Gastos notariales	283900
Cámara de Comercio	612600
Alcaldía Municipal	42700
Sayco y Acimpro	3000
Licencia Ambiental	1425300
Cuerpo de bomberos	140000
TOTAL	2507500

9.2 MANO DE OBRA

Los costos de mano de obra son aquellos salarios asignados a los trabajadores de la empresa y están compuestos por los sueldos devengados y sus respectivas apropiaciones. Dichos costos de mano de obra, para términos financieros, son divididos en mano de obra directa e indirecta. Las apropiaciones son aquellos valores que la empresa se compromete a pagar al Estado en el momento de adquirir un empleado y está liquidado con valores predeterminados.

En el caso de salud y pensión, un porcentaje del valor es aportado por el empleado y el restante por la empresa en la siguiente proporción:

Salud: empleado 4% empresa 8%
 Pensión: empleado 3.625% empresa 10.875%

Cuadro 76. Costos de mano de obra directa

Cargo	Sueldo básico	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud	Pensión	Total deducido	Neto a pagar
Operario 1	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Operario 2	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Operario 3	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Operario 4	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Distribuidor	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Total mes	1790000	162500	1952500	71600	64888	136488	1816013
Total año	21480000	1950000	23430000	859200	778650	1637850	21792150

Cuadro 77. Apropiaciones de mano de obra directa

Apropiaciones	%	Valor mes	Valor Año
Salud	8	143200	1718400
Pensión	10.875	194662.5	2335950
I.C.B.F	3	53700	644400
Sena	2	35800	429600
Riesgos profesionales	0.522	9344	112126
Caja de compensación	4	71600	859200
Cesantías	8.33	149107	1789284
Interés de cesantías	1	17900	214800
Prima	8.33	149107	1789284
Vacaciones	4.16	74464	893568
TOTAL	50.217	898884	10786612

Cuadro 78. Costos de mano de obra indirecta

Cargo	Sueldo básico	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud	Pensión	Total deducido	Neto a pagar
Gerente General	1000000	0	1000000	40000	36250	76250	923750
Jefe de producción y ventas	850000	0	850000	34000	30813	64813	785188
Secretaria Aux. Contable	400000	32500	432500	16000	14500	30500	402000
Vigilante 1	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Vigilante 2	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Revisor Fiscal	0	0	200000	0	0	0	200000
Total mes	2966000	97500	3263500	118640	107518	226158	3037343
Total año	35592000	1170000	39162000	1423680	1290210	2713890	36448110

El revisor fiscal es el único empleado que no tiene contrato directo con la empresa, y se le reconoce su sueldo por horas en el momento de ser requerido, por lo tanto la empresa no es responsable de salud, pensión y demás apropiaciones de dicha persona.

Cuadro 79. Apropiaciones de mano de obra indirecta

Apropiaciones	%	Valor mes	Valor Año
Salud	8	237,280	2847360
Pensión	10.875	322,553	3870630
I.C.B.F	3	88,980	1067760
Sena	2	59,320	711840
Riesgos profesionales	0.522	15,483	185790
Caja de compensación	4	118,640	1423680
Cesantías	8.33	247,068	2964814
Interés de cesantías	1	29,660	355920
Prima	8.33	247,068	2964814
Vacaciones	4.16	123,386	1480627
TOTAL	50.217	1,489,436	17873235

Cuadro 80. Total costos de mano de obra

Mano de obra total	sueldo básico	Total devengado	Total deducido	Neto a pagar
Total mes	4756000	5216000	362645	4853355
Total año	57072000	62592000	4351740	58240260

Cuadro 81. Total apropiaciones de mano de obra

APROPIACIONES	%	Valor mes	Valor Año
Salud	8	380480	4565760
Pensión	10.875	517215	6206580
I.C.B.F	3	142680	1712160
Sena	2	95120	1141440
Riesgos profesionales	0.522	24826	297916
Caja de compensación	4	190240	2282880
Cesantías	8.33	396175	4754098
Interés de cesantías	1	47560	570720
Prima	8.33	396175	4754098
Vacaciones	4.16	197850	2374195
TOTAL	50.217	2388321	28659846

Cuadro 82. Nómina total

Total Nómina = Devengado +apropiaciones	Mensual	Anual
Total Nómina	7.604.321	91.251.846

9.3 MATERIALES

Los materiales a utilizar en la fabricación de cada producto se dividen en materiales directos e indirectos. Los directos son los que se encuentran implícitos en el producto, y los indirectos son los que simplemente lo acompañan en la presentación final.

Cuadro 83. Materiales directos

Descripción	Cantidad	Precio unidad	Precio total mes	Precio total año
Tamo	2833 kg	55	155833	1870000
Urea	57 kg	420	23800	285600
Gallinaza	425 kg	250	106250	1275000
Yeso	85 kg	480	40800	489600
tierra cobertura	5.508 m ³	7000	38556	462672
formol	450 ml	3.1	1400	16800
insecticida	450 ml	11.1	5000	60000
semilla	367.2 kg	5500	2019600	24235200
Total			2391239	28694872

Cuadro 84. Materiales indirectos

Descripción	Cantidad	Precio und (\$)	Precio total mes	Precio total año
Fresco (6927 und/mes)				
Etiqueta	6927 und	50	346348	4156176
Canastillas	6927 und	100	692696	8312352
Vinipel	3464 m	100	346350	4156200
Total			1385394	16624728
Conserva (7033 und/mes)				
envases y tapas	7033 und	800	5626400	67516800
sal	21099 g	0.8	16879	202550
acido cítrico	2110 g	5	10550	126594
Etiqueta	7033 und	50	351650	4219800
Total			6005479	72065744

9.4 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo. Este proceso que inicia con el primer desembolso se realiza para cancelar los insumos de la operación, y finaliza cuando el producto es vendido y su recaudo esta disponible para cancelar la compra de nuevos insumos, que para el caso de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO es en un mes de operación.

Cuadro 85. Capital de trabajo

Descripción	Valor / mes
Nomina	7604321
Materiales directos	2391239
Materiales indirectos	7390873
Total	17386433

9.5 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

La mayor parte de las inversiones se hacen antes de la puesta en marcha del proyecto, sin embargo algunas inversiones se pueden realizar en el período de funcionamiento, ya sea porque es preciso renovar algún activo desgastado o porque se hace necesario incrementar la producción ante expectativas en el crecimiento de la demanda, sin embargo para este caso no son necesarias dichas reinversiones, por lo que el presupuesto de inversiones es el siguiente:

Cuadro 86. Presupuesto de inversiones

Descripción	Valor
ACTIVOS FIJOS	
Terrenos, construcciones, obras civiles	97485464
Maquinaria y equipo	19941504
Muebles y enseres	3030000
Equipos de oficina	5308000
Equipos de seguridad industrial	898000
Subtotal	126662968
GASTOS PREOPERATIVOS	2507500
CAPITAL DE TRABAJO	17386433
INVERSIÓN TOTAL	146556901

9.6 OTROS COSTOS

Cuadro 87. Costos de administración

Descripción	valor año
Papelería	1200000
Acueducto	240000
Energía eléctrica	360000
Teléfono	1200000
Mantenimiento de equipos (2.5%)	498538
Mantenimiento de instalaciones	420000
Gas	873600
ACPM	5913000
Total	10705138

Cuadro 88. Costos de ventas

Descripción	Valor año
Distribución	4500000
Campañas publicitarias	1007500
Total	5507500

9.7 DEPRECIACIONES

La depreciación se toma como aquel valor que van perdiendo los activos fijos de la empresa, como consecuencia del desgaste por el uso; existen varias razones por las cuales un activo puede ir perdiendo su valor original como pueden ser los adelantos tecnológicos, el desgaste, etc.

Cuadro 89. Depreciaciones

ACTIVO	V / Útil	Costo	1	2	3	4	5	vr / residual
PRODUCCIÓN								
Construcción cuarto fríos	10	13140000	1314000	1314000	1314000	1314000	1314000	6570000
Administración	20	7320000	366000	366000	366000	366000	366000	5490000
Cámaras de cultivo	20	22318464	1115923	1115923	1115923	1115923	1115923	16738848
Producción	20	22500000	1125000	1125000	1125000	1125000	1125000	16875000
Patio de compostaje	20	2500000	125000	125000	125000	125000	125000	1875000
Insumos y herramientas	20	900000	45000	45000	45000	45000	45000	675000
Vías internas y linderos	10	1750000	175000	175000	175000	175000	175000	875000
Vestier y baños	20	500000	25000	25000	25000	25000	25000	375000
Sala control de calidad	20	2400000	120000	120000	120000	120000	120000	1800000
Area tierra de cobertura	20	1250000	62500	62500	62500	62500	62500	937500
Area almacenamiento de tamo	20	1250000	62500	62500	62500	62500	62500	937500
Area almacenamiento gallinaza	20	600000	30000	30000	30000	30000	30000	450000
Area de parqueo	10	5400000	540000	540000	540000	540000	540000	2700000
Instalaciones hidráulicas y sanitarias	20	3000000	150000	150000	150000	150000	150000	2250000
Instalaciones eléctricas	20	1000000	50000	50000	50000	50000	50000	750000
Celaduría	20	300000	15000	15000	15000	15000	15000	225000
Camas	10	3357000	335700	335700	335700	335700	335700	1678500
Calderas 30 y 20 hps	10	6960000	696000	696000	696000	696000	696000	3480000
Tanque de agua 1000 lt	20	160000	8000	8000	8000	8000	8000	120000
Tanque de acpm 20 galones	10	250000	25000	25000	25000	25000	25000	125000
Marmitas 200 lts	5	4000000	800000	800000	800000	800000	800000	0
Cocina industrial	10	2262000	226200	226200	226200	226200	226200	1131000
Olla 40 lts	10	1160000	116000	116000	116000	116000	116000	580000
Balanza	10	450000	45000	45000	45000	45000	45000	225000
Canastas	10	25000	2500	2500	2500	2500	2500	12500
Mesas	10	1500000	150000	150000	150000	150000	150000	750000

Higrómetros	10	155904	15590.4	15590	15590	15590	15590	15590	15590	77952
Carretillas 90 cm	10	117856	11785.6	11786	11786	11786	11786	11786	11786	58928
Manguera 100 m	10	50000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	25000
Palas	10	48720	4872	4872	4872	4872	4872	4872	4872	24360
Tenedores	10	48720	4872	4872	4872	4872	4872	4872	4872	24360
Escalera aluminio tijera	10	232000	23200	23200	23200	23200	23200	23200	23200	116000
Kit herramientas	10	521304	52130.4	52130	52130	52130	52130	52130	52130	260652
Varios	10	2000000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	1000000
Subtotal		109426968	8042774	8042774	8042774	8042774	8042774	8042774	8042774	69213100
ADMINISTRACION Y OTROS										
Escritorio Tipo Gerente	10	130000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	65000
Escritorio Tipo Secretaria	10	200000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	100000
Silla Tipo Ejecutiva Con Brazos	10	690000	69000	69000	69000	69000	69000	69000	69000	345000
Mesa De Juntas Con 6 Sillas	10	600000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	300000
Sillas Fijas Con Brazos	10	1200000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	600000
Archivador De 4 Gavetas	10	210000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	105000
Computador	10	3660000	366000	366000	366000	366000	366000	366000	366000	1830000
Impresora Hp Apollo P2200	10	680000	68000	68000	68000	68000	68000	68000	68000	340000
Calculadora Sharp Electrónica	10	450000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	225000
Teléfonos Celsa	10	180000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	90000
Botiquín De Primeros Auxilios	10	73000	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	36500
Dotación De Personal	10	400000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	200000
Extinguidores Multipropósito	10	350000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	175000
Placas De Señalización	10	75000	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	37500
Subtotal		8823000	882300	882300	882300	882300	882300	882300	882300	4411500
TOTAL DEPRECIACIONES		118249968	8925074	8925074	8925074	8925074	8925074	8925074	8925074	73624600

9.8 COSTOS TOTALES

Cuadro 90. Costo totales

Descripción	Total	FRESCO			CONSERVA		
		Tasa de distribución	costo fijo	costo variable	tasa de distribución	costo fijo	costo variable
COSTOS DE PRODUCCION							
Mano de obra directa	34216612	50		17108306	50		17108306
Mano de obra indirecta	57035235	50	28517617		50	28517617	
Materiales directos	28694872	63		18077769	37		10617103
Materiales indirectos	88690472	14		12416666	86		76273806
Depreciación	8042774	50	4021387		50	4021387	
Subtotal	216679964		32539004	47602741		32539004	103999215
COSTOS DE ADMINISTRACION							
Papelería	1200000	50	600000		50	600000	
Acueducto	240000	70	168000		30	72000	
Energía eléctrica	360000	50	180000		50	180000	
Combustibles	6786600	50	3393300		50	3393300	
Mantenimiento	498538	50	249269		50	249269	
Teléfono	1200000	50	600000		50	600000	
Aseo	420000	50	210000		50	210000	
Depreciación	882300	50	441150		50	441150	
Subtotal	11587438		5841719			5745719	
COSTOS DE VENTAS							
Campañas publicitarias	1007500	50	503750		50	503750	
Distribución	4500000	50	2250000		50	2250000	
Subtotal	5507500		2753750			2753750	
TOTAL	233774902		41734473	47602741		40438473	103999215
			89337214			144437688	

Cuadro 91. Costos totales por producto

	Fresco		Conserva	
	Costos Fijos	Costos Variables	Costos Fijos	Costos Variables
	41.734.473	47.602.741	40.438.473	103.999.215
Subtotal	89.337.214		144.437.688	
Total	233.774.902			

Una vez obtenido el costo total de producción por producto se prosigue a encontrar el costo por unidad.

Cuadro 92. Costos por unidad

Descripción	Número de unidades	Costo por unidad (\$)
Fresco	83124	1074.75
Conserva	84394	1711.47

9.9 PRECIO DE VENTA

El precio de venta se determina teniendo en cuenta el costo unitario de producción por el margen de utilidad, que en este caso será de 50% para cada uno de los productos como se resume en el siguiente cuadro :

Cuadro 93. Precio de venta

Descripción	Precio de venta (\$)
Fresco	1612.13
Conserva	2567.20

9.10 OFERTA PROYECTADA

La oferta proyectada para los 5 años de producción objeto de análisis son los determinados previamente en el estudio de mercado y que corresponden a los siguientes datos:

Cuadro 94. Oferta proyectada

Producto	Año 1 (und)	Año 2 (und)	Año 3 (und)	Año 4 (und)	Año 5 (und)
Fresco	83124	99748	116373	132998	149622
Conserva	84394	101273	118152	135030	151909

9.11 INGRESOS

Los ingresos para el proyecto son determinados mediante la multiplicación de la oferta proyectada por el valor de la unidad en pesos anuales, de lo cual se obtuvo:

Cuadro 95. Ingresos anuales

Producto	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)
Fresco	134005822	160806986	187608150	214409315	241210479
Conserva	216656532	259987838	303319144	346650451	389981757
TOTAL	350662353	420794824	490927295	561059765	631192236

9.12 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el volumen de ventas necesario para sostener el negocio sin ganar ni perder dinero. Este indicador puede ayudar a predecir los efectos de cambios en los niveles de costos y ventas en la utilidad de su negocio, es usualmente utilizado como una herramienta interna para probar la sensibilidad de las proyecciones de ventas y los efectos de decisiones administrativas respecto a gastos.

El aumento en las ventas no necesariamente significa un incremento en las utilidades. La empresa debe tener en cuenta que:

Está en punto de equilibrio cuando el margen de contribución es igual al total de los costos fijos y los costos variables.

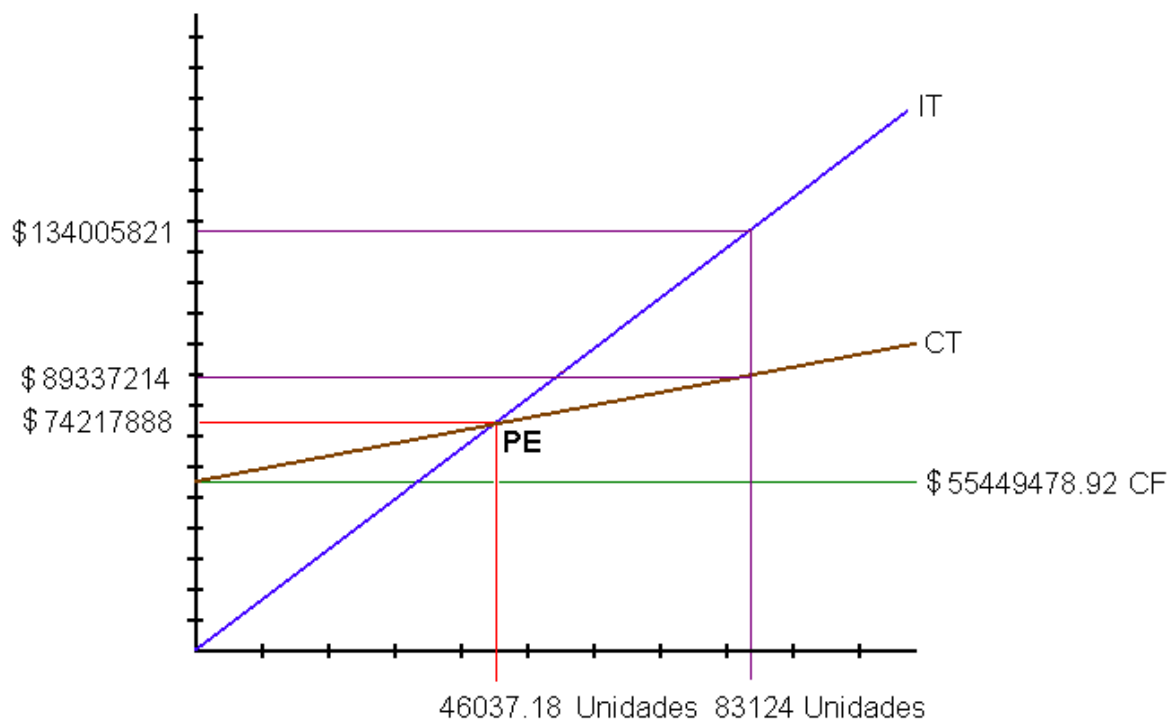
Genera utilidad cuando el margen de contribución es mayor que el total de los costos fijos y los costos variables.

Tiene pérdidas cuando el margen de contribución es menor que el total de los costos fijos y los costos variables.

Cuadro 96. Punto de equilibrio para fresco

Descripción	Valor
CF	55449478.92
CV	33887735.49
PUV	1612.13
PRODUCCION AÑO 1	83123.50
CVU	407.68
PEQ (Unidades)	46037.18
PEQ (Pesos)	74217888.78

Figura 88. Punto de equilibrio para fresco

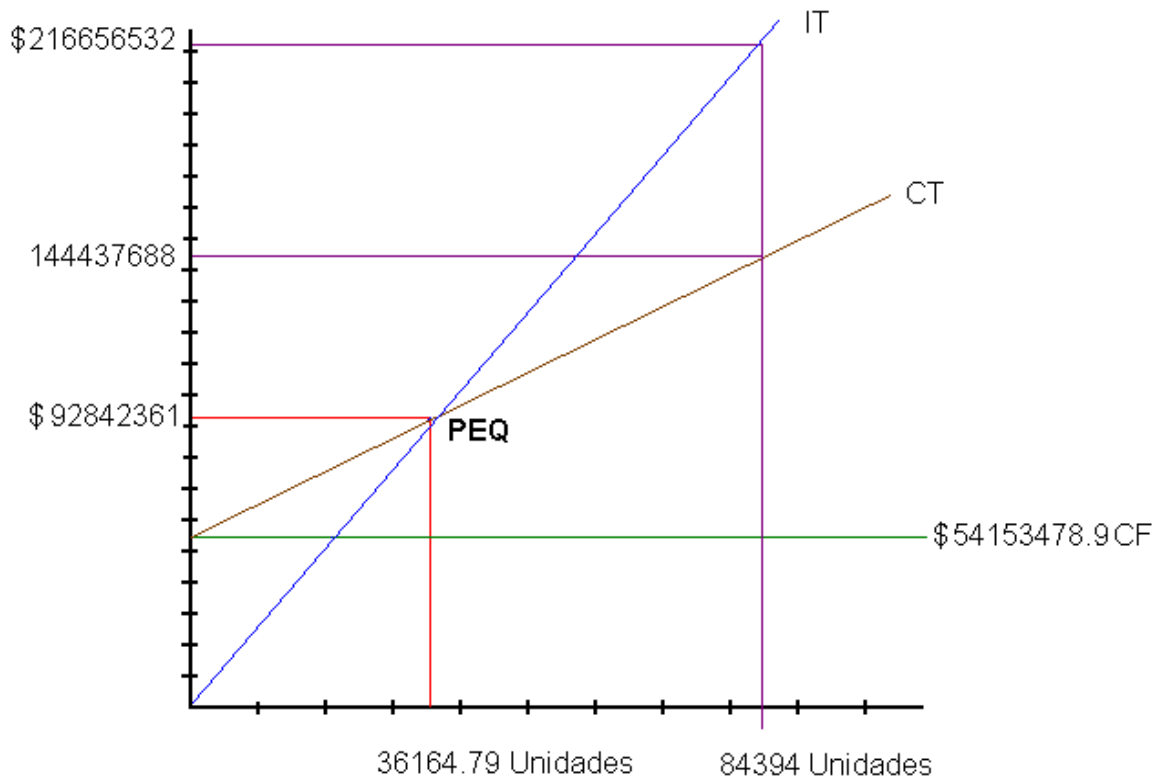


9.12.1 Análisis punto de equilibrio para fresco. El punto exacto según el ejercicio, donde la empresa no genera pérdidas ni ganancias es en 46037.18 unidades de fresco, por debajo de esta experimentaríamos pérdidas y por encima se generan ganancias y contando con la materia prima, los insumos, un buen programa de mercadeo y ventas, la empresa obtendría unas utilidades considerables.

Cuadro 97. Punto de equilibrio para conserva

Descripción	Valor
CF	54153478.92
CV	90284208.90
PUV	2567.20
PRODUCCION AÑO 1	84394.00
CVU	1069.79
PEQ (Unidades)	36164.79
PEQ (Pesos)	92842361.85

Figura 89. Punto de equilibrio para conserva



9.12.2 Análisis punto de equilibrio en conserva. El punto exacto según el ejercicio, donde la empresa no genera pérdidas ni ganancias es en 36164.79 unidades, por debajo de esta experimentaríamos pérdidas y por encima se generan ganancias y contando con la materia prima, los insumos, un buen programa de mercadeo y ventas, la empresa obtendría unas utilidades considerables.

10. ESTUDIO ECONOMICO

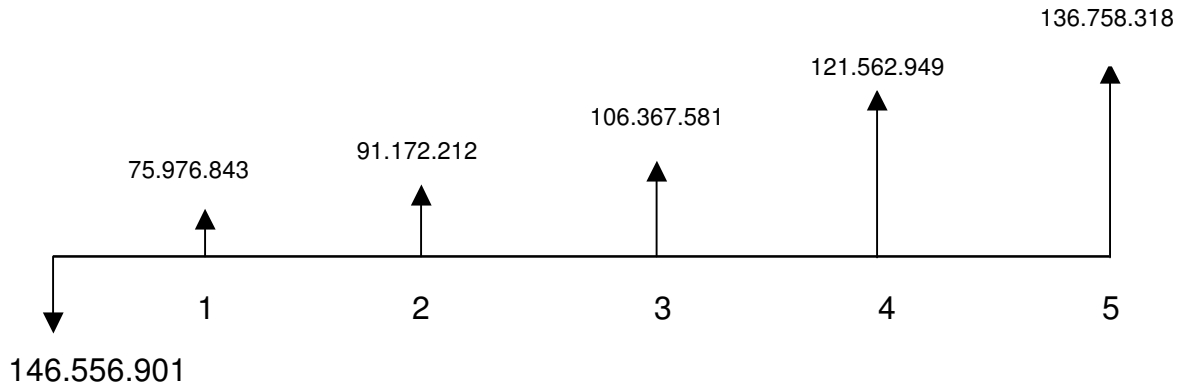
Este estudio del proyecto recoge las conclusiones de los estudios de mercado, técnico y financiero y las analiza con un enfoque que permite la evaluación económica. Los elementos de esta evaluación han de presentarse de manera que se destaquen las vinculaciones entre los datos obtenidos en los distintos estudios parciales y se evidencie la coherencia entre sus diversos planteamientos. El análisis debe aportar elementos de juicio seguros sobre la viabilidad, conveniencia y oportunidad del proyecto descrito en todos los estudios contenidos en los demás capítulos del documento. En este caso la decisión final sobre la realización efectiva del proyecto se basará sobre todo en su evaluación económica, en la cual, al estar integradas y elaboradas las conclusiones de los estudios de mercado, técnico y financiero, se abarcan todos los aspectos que necesitan analizarse en un proyecto de inversión para su desarrollo económico. Para esto se recurrirá a métodos convencionales de evaluación tales como el flujo de fondos, la TIR, el VPN, y la relación B/C.

10.1 FLUJO NETO DE FONDOS SIN FINANCIACION

En este caso, la inversión total es asumida solamente por los socios.

Cuadro 98. Flujo neto de fondos sin financiación

FLUJO NETO DE FONDOS SIN FINANCIACION	0	1	2	3	4	5
Activos fijos	126662968					
Gastos preoperativos	2507500					
Capital de trabajo	17386433					
INVERSIÓN NETA	146556901					
INGRESOS BRUTOS		350662353	420794824	490927295	561059765	631192236
Costos de producción		216679964	260015957	303351950	346687942	390023935
Costos de administración		11587438	13904926	16222413	18539901	20857388
Costos de ventas		5507500	6609000	7710500	8812000	9913500
TOTAL COSTOS		233774902	280529883	327284863	374039844	420794824
UTILIDAD OPERACIONAL		116887451	140264941	163642432	187019922	210397412
IMPUESTOS 35%		40910608	49092729	57274851	65456972	73639094
UTILIDAD NETA		75976843	91172212	106367581	121562949	136758318
FLUJO DE FONDOS	146556901	75976843	91172212	106367581	121562949	136758318



Cuadro 99. Balance general sin financiación

	AÑOS					
Concepto	0	1	2	3	4	5
ACTIVOS						
ACTIVO CORRIENTE						
Caja y Bancos	17386433	143198958	175501522	207804087	240106650	272409215
Cuentas por cobrar	0					
Inventarios	0					
Total Activos Corrientes	17386433	143198958	175501522	207804087	240106650	272409215
ACTIVOS FIJOS						
No Depreciables	8000000	8000000	8000000	8000000	8000000	8000000
Depreciables	118662968	118662968	109737894	100812820	91887746	82962672
Depreciación	0	8925074	8925074	8925074	8925074	8925074
Depreciable Neto	118662968	109737894	100812820	91887746	82962672	74037598
Total Activos Fijos	126662968	117737894	108812820	99887746	90962672	82037598
ACTIVOS DIFERIDOS						
Inversiones diferidas	2507500	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVO	146556901	260936852	284314342	307691833	331069322	354446813
PASIVO	0	0	0	0	0	0
PASIVO CORRIENTE						
Crédito corto plazo						
Proveedores						
Impuestos por pagar	0	40910608	49092729	57274851	65456972	73639094
TOTAL PASIVO	0	40910608	49092729	57274851	65456972	73639094
PATRIMONIO						
Capital Social	146556901	144049401	144049401	144049401	144049401	144049401
UTILIDAD DEL EJERCICIO		75976843	91172212	106367581	121562949	136758318
TOTAL PATRIMONIO	146556901	220026244	235221613	250416982	265612350	280807719
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	146556901	260936852	284314342	307691833	331069322	354446813

10.1.1 Cálculo del valor presente neto (VPN). El valor presente significa traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente. La pregunta que se debe hacer el inversionista es ¿conviene invertir en este proyecto dadas las expectativas de ganancias e inversión?, es aquí donde el VPN sirve como criterio de selección, el cual es calculado, cuando se trasladan los flujos de los años futuros al tiempo presente y se le resta la inversión inicial, que ya está en tiempo presente. Los flujos se descuentan a una tasa que corresponde a la TMAR la cual es el rendimiento que pide el inversionista por invertir y arriesgar su dinero en un determinado proyecto.

$$VPN = (- P) + \frac{FN_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{FN_n}{(1+i)^n}$$

Cuadro 100. VPN sin financiación

TMAR	30%
VPN	93645358.63

Si el VPN es positivo, significará que habrá ganancias más allá de haber recuperado el dinero invertido y deberá aceptarse la inversión. Si el VPN fuese negativo, significará que las ganancias no son suficientes para recuperar el dinero invertido y debe rechazarse la inversión. El inversionista en cualquier caso espera que las ganancias superen, o al menos igualen a la inversión inicial, por lo que \$ **93.645.358,63** significa la ganancia extra, después de haber recuperado los \$ **146.556.901**, con una tasa de referencia de 30%, lo que hace que se deba aceptar el proyecto de inversión.

10.1.2 Calculo de tasa interna de rendimiento (TIR). El TIR es la tasa de descuento o TMAR que hace que el VPN sea igual a 0. Por otro lado la TIR es la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial.

$$VPN = 0 = (- P) + \frac{FN_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{FN_n}{(1+i)^n}$$

En la anterior fórmula se conoce la P y todos los FN, por lo que la única incógnita es la “i” o tasa interna de rendimiento, que se calcula usualmente por tanteos o con programas de computación calibrados para dicha operación.

TIR = 0.5728

Este valor es aquel en el cual el proyecto recupera la inversión inicial sin ninguna ganancia adicional, por lo tanto si la TIR es mayor que la TMAR significa que es rentable la inversión.

TIR > TMAR
0.5728 > 0.30

10.1.3 Período de recuperación de la inversión. Se define como el tiempo en que el inversionista o grupo de inversionistas recuperan el capital invertido.

$$P_R = \sum FNE / (1 + i)^n = li$$

En donde:

li = Inversión inicial

P_R = Período de recuperación

$$P_R \text{ año 1} = 75.976.843 / (1 + 0,3)^1$$

$$P_R \text{ año 1} = \mathbf{58.443.825,38}$$

Al finalizar el primer año se han recuperado \$58.443.825,38

$$P_R \text{ año 2} = 91.172.212 / (1 + 0,3)^2$$

$$P_R \text{ año 2} = \mathbf{112.391.779,8}$$

Al finalizar el segundo año se han recuperado \$112.391.779,8

$$P_R \text{ año 3} = 106.367.581 / (1 + 0,3)^3$$

$$P_R \text{ año 3} = \mathbf{160.806.700,6}$$

Al finalizar el tercer año se han recuperado \$160.806.700,6 es decir, que en tres años se recupera la inversión.

10.2 FLUJO NETO DE FONDOS CON FINANCIACION

En el flujo neto de fondos con financiación, como su nombre lo indica los socios no aportan la totalidad de la inversión, sino que se hace necesaria la financiación de un crédito con el fin de completar la inversión total del proyecto. El proyecto para asegurar su funcionamiento normal y seguro, demanda recursos financieros que le permitan alcanzar sus metas y para ello requiere acceder a fuentes de financiación.

El aporte de los socios se lo realiza de forma tal que cada uno de ellos aporte la misma cantidad, teniendo como base de cálculo el socio 1, el cual realizó su aporte con los terrenos y maquinaria existentes en la planta.

Cuadro 101. Aporte de socios

Número de socios	
Socio 1*	19370000
Socio 2	19370000
Socio 3	19370000
Socio 4	19370000
TOTAL INVERSION SOCIOS	77480000

*Aporte en terrenos y maquinaria ya existentes

El restante de la inversión fue solicitado en bancos de lo cual se obtuvo lo siguiente:

Cuadro 102. Inversión con financiación

Descripción	Valor
Inversión total	146.556.901
Inversión socios	77.480.000
Crédito	69.076.901

Para la financiación del proyecto se tuvo en cuenta un periodo de capitalización que es de 5 años, la tasa de interés que para este caso es igual 25.8% EA, con una amortización en cuotas fijas anuales para efectos del flujo de caja.

La amortización anual se la obtiene desarrollando la siguiente fórmula

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

De aquí que:

A = Anualidad, es decir pago anual de la deuda por el total de la inversión inicial.

P = Valor total a financiar en el tiempo presente.(\$ 69.076.900,55)

i = Tasa de interés (25.8% efectivo anual)

n = Número de periodos (5 años)

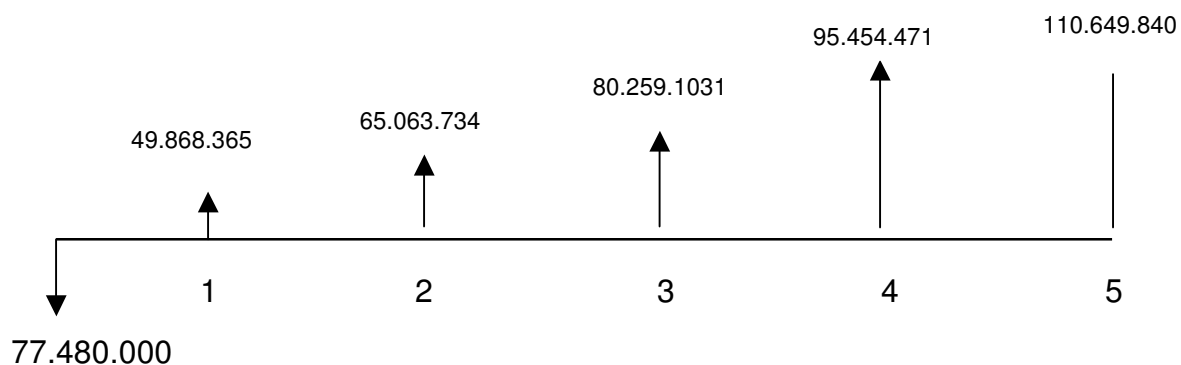
Por lo tanto la anualidad para el proyecto es de \$ 26.108.478,01

Cuadro 103. Amortización del crédito

Año	Cuota	interés	amortización	Saldo
				69076900.55
1	26108478.01	17821840.34	8286637.67	60790262.88
2	26108478.01	15683887.82	10424590.19	50365672.69
3	26108478.01	12994343.55	13114134.46	37251538.23
4	26108478.01	9610896.86	16497581.15	20753957.09
5	26108478.01	5354520.93	20753957.09	0.00

Cuadro 104. Flujo neto de fondos con financiación

FLUJO NETO DE FONDOS CON FINANCIACION	0	1	2	3	4	5
Activos fijos	126662968					
Gastos preoperativos	2507500					
Capital de trabajo	17386433					
INVERSIÓN TOTAL	146556901					
CREDITO	69076901					
INVERSIÓN NETA	77480000					
INGRESOS BRUTOS		350662353	420794824	490927295	561059765	631192236
Costos de producción		216679964	260015957	303351950	346687942	390023935
Costos de administración		11587438	13904926	16222413	18539901	20857388
Costos de ventas		5507500	6609000	7710500	8812000	9913500
TOTAL COSTOS		233774902	280529883	327284863	374039844	420794824
UTILIDAD OPERACIONAL		116887451	140264941	163642432	187019922	210397412
IMPUESTOS 35%		40910608	49092729	57274851	65456972	73639094
CUOTA BANCARIA		26108478	26108478	26108478	26108478	26108478
UTILIDAD NETA		49868365	65063734	80259103	95454471	110649840
FLUJO DE FONDOS	77480000	49868365	65063734	80259103	95454471	110649840



Cuadro 105. Balance general con financiación

	AÑOS					
Concepto	0	1	2	3	4	5
ACTIVOS						
ACTIVO CORRIENTE						
Caja y Bancos	17386433	117090479	141106405	162984380	182172809	197977793
Cuentas por cobrar	0					
Inventarios	0					
Total Activos Corrientes	17386433	117090479	141106405	162984380	182172809	197977793
ACTIVOS FIJOS						
No Depreciables	8000000	8000000	8000000	8000000	8000000	8000000
Depreciables	118662968	118662968	109737894	100812820	91887746	82962672
Depreciación	0	8925074	8925074	8925074	8925074	8925074
Depreciable Neto	118662968	109737894	100812820	91887746	82962672	74037598
Total Activos Fijos	126662968	117737894	108812820	99887746	90962672	82037598
ACTIVOS DIFERIDOS						
Inversiones diferidas	2507500	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVO	146556901	234828373	249919225	262872126	273135481	280015391
PASIVO	0	0	0	0	0	0
PASIVO CORRIENTE						
Crédito corto plazo		8286638	10424590	13114134	16497581	20753957
Impuestos por pagar	0	40910608	49092729	57274851	65456972	73639094
TOTAL PASIVO CORRIENTE	0	49197246	59517319	70388985	81954553	94393051
PASIVO LARGO PLAZO	0					
Obligaciones Bancarias	69076900	60790262	50365672	37251538	20753957	0
TOTAL PASIVO LARGO PLAZO	69076900	60790262	50365672	37251538	20753957	0
TOTAL PASIVO		109987508	109882991	107640523	102708510	94393051
PATRIMONIO						
Capital Social	77480000	74972500	74972500	74972500	74972500	74972500
UTILIDAD DEL EJERCICIO		49868365	65063734	80259103	95454471	110649840
TOTAL PATRIMONIO	77480000	124840865	140036234	155231603	170426971	185622340
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	146556900	234828373	249919225	262872126	273135481	280015391

10.2.1 Calculo del valor presente neto (VPN)

Por tratarse de una inversión mixta, así mismo es necesario calcular el VPN con una TMAR mixta, ya que cuando se hace necesario pedir un préstamo a cualquier institución financiera para completar el capital necesario para la empresa, la institución financiera no pedirá el mismo rendimiento al dinero aportado que el rendimiento pedido a la aportación de los inversionistas de la empresa.

Cuadro 106. TMAR mixta

Descripción	Valor	% aportación	rendimiento pedido	promedio ponderado
Socios	77480000	0.53	0.3	0.159
Bancos	69076901	0.47	0.258	0.122
	146556901	1.00		0.280

Una vez obtenida la TMAR mixta se procede a calcular el VPN.

$$VPN = (- P) + \frac{FN_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{FN_n}{(1+i)^n}$$

Cuadro107. VPN con financiación

TMAR	28%
VPN	107.139.342

Un valor de VPN de **\$38.062.441** significa la ganancia extra, después de haber recuperado los **\$ 146.556.901**, con una tasa de referencia mixta de 28%, lo que hace que se deba aceptar el proyecto de inversión.

10.2.2 Calculo de tasa interna de rendimiento (TIR).

$$VPN = 0 = (- P) + \frac{FN_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{FN_n}{(1+i)^n}$$

En la anterior fórmula se conoce la P y todos los FN, por lo que la única incógnita es la "i" o en este caso tasa interna de rendimiento (TIR), que se calcula usualmente por tanteos o con programas de computación calibrados para dicha operación.

$$TIR = 0.789$$

Este valor es aquel en el cual el proyecto recupera la inversión inicial sin ninguna ganancia adicional, por lo tanto si la TIR es mayor que la TMAR significa que es rentable la inversión.

$$\begin{array}{lcl} TIR & > & TMAR \\ 0.789 & > & 0.28 \end{array}$$

10.2.3 Período de recuperación de la inversión. Se define como el tiempo en que el inversionista o grupo de inversionistas recuperan el capital invertido.

$$P_R = \sum FNE / (1+i)^n = li$$

En donde:

li = Inversión inicial

P_R = Período de recuperación

$$P_R \text{ año 1} = 49.868.365 / (1 + 0,28)^1$$

$$P_R \text{ año 1} = \mathbf{38.959.660,16}$$

Al finalizar el primer año se han recuperado \$38.959.660,16

$$P_R \text{ año 2} = 65.063.734 / (1 + 0,28)^2$$

$$P_R \text{ año 2} = \mathbf{39.721.449,33}$$

Al finalizar el segundo año se han recuperado \$39.721.449,33

$$P_R \text{ año 3} = 80.259.103,1 / (1 + 0,28)^3$$

$$P_R \text{ año 3} = \mathbf{38.401.484,74}$$

Al finalizar el tercer año se han recuperado \$38.401.484,74

$$P_R \text{ año 4} = 95.454.471 / (1 + 0,28)^4$$

$$P_R \text{ año 4} = \mathbf{35.617.339,93}$$

Al finalizar el cuarto año se han recuperado \$152.699.934,1 es decir, que en cuatro años se recupera la inversión.

10.2.4 Relación Costo / Beneficio

TMAR 0.3

$$R^{B/C} = \frac{\square \text{VPN INGRESOS}}{\square \text{VPN EGRESOS}}$$

$$R^{B/C} = \frac{\frac{350.662.353}{(1,3)} + \frac{420.794.824}{(1,3)^2} + \frac{490.927.295}{(1,3)^3} + \frac{561.059.765}{(1,3)^4} + \frac{631.192.236}{(1,3)^5}}{\frac{233.774.902}{(1,3)} + \frac{280.529.883}{(1,3)^2} + \frac{327.284.863}{(1,3)^3} + \frac{374.039.844}{(1,3)^4} + \frac{420.794.824}{(1,3)^5}}$$

$$R^{B/C} = \frac{1.108.625.812}{739.083.874}$$

$$R^{B/C} = 1.5$$

Como la relación costo beneficio es mayor que 1 el proyecto es sostenible.

11. EVALUACIÓN SOCIAL

La evaluación social es un área que se ha diseñado para el análisis de la contribución que un proyecto o una política hace al bienestar social. Como tal, tiene por objetivo medir el aporte neto de un proyecto o política al bienestar de toda la colectividad.

La evaluación financiera proporciona información sobre la justificación del proyecto, pero no permite medir su impacto en la economía regional o nacional. La evaluación social contempla el análisis de eficiencia de los impactos del proyecto y los efectos que tiene sobre la distribución de ingresos y riquezas.

Es por eso que se hace necesario determinar los precios sombra del proyecto que son valores diferentes a los del mercado y que permiten medir, en cierta forma, los costos verdaderos de oportunidad de los recursos. Estos valores se calcularon utilizando el precio del mercado multiplicado por el R.P.C (Relación precio cuenta), el cual es asignado por el Departamento Nacional de Planeación, de donde se obtienen los precios sombra para cada uno de los rubros del estudio. En una economía ideal en que las fuerzas del mercado funcionen libremente en presencia de la competencia nacional e internacional, se podría utilizar los “precios de Mercado” de todos los factores de producción para hacer el cálculo. Sin embargo, en el mundo real se presentan importantes obstáculos que impiden el libre juego de la oferta y la demanda; dadas estas circunstancias, se requiere identificar valores diferentes a los de mercado, que permitan medir en alguna forma los costos verdaderos de oportunidad de los recursos, estos son los precios sombra.

11.1 CALCULO DE LOS COSTOS ECONÓMICOS.

Determina los valores sociales para las inversiones fijas y los costos de operación de acuerdo al R.P.C de cada uno de éstos.

Cuadro 108. Inversión en pesos sombra

Descripción	Valor Total	RPC	Valor Social
Terrenos	8000000	0	0
Construcciones, obras civiles	89485464	0.79	70693516.56
Maquinaria y equipo	19941504	0.77	15354958.08
Muebles y enseres	3030000	0.79	2393700
Equipos de oficina	5308000	0.79	4193320
Equipos de laboratorio y seguridad industrial	898000	0.77	691460
INVERSION TOTAL	126662968		93326955

11.1.1 Costos de producción. Teniendo en cuenta los costos de operación y los administrativos se calculan los costos sociales de producción para los años de vida útil del proyecto.

Cuadro 109. Costos de producción sombra

Detalle	Costo total	RPC	Costo Social
Materiales directos			
Tamo	1870000	0.75	1402500
Urea	285600	0.84	239904
Gallinaza	1275000	0.86	1096500
Yeso	489600	0.9	440640
tierra cober	462672	0.79	365510.88
formol	16799.994	0.79	13271.9953
Insecticida	59999.994	0.79	47399.9953
Semilla	24235200	0.91	22054032
Subtotal	28694872		25659758.9
Materiales indirectos			
Etiqueta	4156176	0.79	3283379.04
Canastillas	8312352	0.79	6566758.08
Vinipel	4156200	0.79	3283398
envases y tapas	67516800	0.85	57389280
sal	202550.4	0.79	160014.816
acido cítrico	126594	0.79	100009.26
Etiqueta	4219800	0.79	3333642
Subtotal	88690472		74116481
Servicios Públicos			
Acueducto	240000	0.71	170400
Energía eléctrica	360000	0.71	255600
Teléfono	1200000	0.7	840000
Gas	873600	0.71	620256
ACPM	5913000	0.71	4198230
Mantenimiento de equipos (2.5%)	498537.6	0.71	353961.696
Mantenimiento de instalaciones	420000	0.71	298200
Subtotal	9505138		6736648
Mano de obra directa			
Operario 1	6843322	0.87	5953690.42
Operario 2	6843322	0.87	5953690.42
Operario 3	6843322	0.87	5953690.42
Operario 4	6843322	0.87	5953690.42
Distribuidor	6843322	0.87	5953690.42

Subtotal	34216612		29768452
Mano de obra indirecta			
Gerente General	18026040	0.46	8291978.4
Jefe de producción y ventas	15322134	0.46	7048181.64
Secretaria Aux. Contable	7600416	0.46	3496191.36
Vigilante 1	6843322	0.46	3147928.27
Vigilante 2	6843322	0.46	3147928.27
Revisor Fiscal	2400000	1	2400000
Subtotal	57035235		27532208
TOTAL	218142328		163813548

Proyección de los egresos

Cuadro 110. Egresos sombra

AÑO	EGRESOS
1	163813548
2	196576258
3	229338967
4	262101677
5	294864386

11.2 CALCULO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS

El precio sombra para los champiñones *MONTEBLANCO* es de \$1467 en fresco y \$2336 envasado, resultado de multiplicar el R.C.P por el precio de venta, dato con el cual se calculan los siguientes ingresos en pesos sombra.

Cuadro 111. Ingresos en pesos sombra champiñón en Fresco

AÑO	CANTIDAD (Unidades)	PRECIO SOMBRA	TOTAL INGRESOS
1	83124	1467,03	121.945.298
2	99748	1467,03	146.334.357
3	116373	1467,03	170.723.417
4	132998	1467,03	195.112.476
5	149622	1467,03	219.501.536

Cuadro 112. Ingresos en pesos sombra champiñón en conserva

AÑO	CANTIDAD (Unidades)	PRECIO SOMBRA	TOTAL INGRESOS
1	84394	2336,15	197.157.444
2	101273	2336,15	236.588.933
3	118152	2336,15	276.020.421
4	135030	2336,15	315.451.910
5	151909	2336,15	354.883.399

Cuadro 113. Total ingresos en pesos sombra

AÑO	INGRESOS
1	319102741,5
2	382923289,8
3	446743838,2
4	510564386,5
5	574384934,8

11.3 FLUJO NETO EFECTIVO SOCIAL**Cuadro 114. Flujo neto efectivo social**

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
Inversión Social	93326955					
Ingreso Social		319102741	382923289	446743838	510564386	574384934
Costos sociales de producción		163813548	196576258	229338967	262101677	294864386
Beneficio Social		155289194	186347032	217404871	248462710	279520548
Flujo Neto		155289194	186347032	217404871	248462710	279520548

11.4 BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO

El cálculo de la rentabilidad financiera de un proyecto da una aproximación de su justificación, esto se lo realiza teniendo en cuenta los beneficios económicos, los costos y el análisis social de este.

Se debe considerar al tomar una decisión que sea de doble beneficio tanto para la comunidad como para la empresa. La empresa debe establecer enlaces con la comunidad, contratando personal y la materia prima como es el caso del tamo y la gallinaza mientras sea posible. Se debe tener en cuenta no maltratar o dañar el

medio ambiente utilizando en exceso los recursos naturales o contaminando el área geográfica donde se encuentra la planta.

Los beneficios sociales del proyecto se entienden como los impactos generados tanto positivos o negativos que tendrá la empresa Champiñones Monteblanco apartir de su reactivación en la Vereda el Cebadal del Municipio de Tangua, incluyendo el entorno del mismo y el mercado al cual está regido el producto. Los beneficios sociales que presenta la empresa son:

- Generar empleo por cuanto el proyecto demanda en forma directa mano de obra profesional, calificada y no calificada, además se originarían empleos a todos aquellos que de una u otra manera se relacionen, de tal forma que toda la cadena productiva (avícola) encuentren un beneficio por el trabajo realizado, asegurando un incremento en la calidad de vida, por transporte de esta materia prima la planta.
- Incrementar el consumo de champiñón en fresco y en conserva en Pasto, apoyando una empresa regional.
- Se contribuye en el desarrollo Agroindustrial del departamento y en el desarrollo de un cultivo que no es tradicional, permitiendo que los recursos económicos generados con el valor agregado de los productos, se mantengan en la región, dando un buen nivel a la economía local.
- Ofrecer al consumidor un producto nuevo de industria nariñense cuyas características adquisitivas sean favorables para la comunidad, a un precio cómodo.
- Obtención de un producto final estandarizado en cuanto a calidad, precio y volumen lo cual representa un importante beneficio para el consumidor.
- Con la organización de la producción y la utilización eficiente y racional de las materias primas y el producto en el área de proceso y el mercado, se establece un equilibrio entre la oferta y la demanda, evitando sobre oferta y épocas de escasez.
- La empresa debe comprometerse con la sociedad porque atraerá la atención de los medios de comunicación por su filosofía y sus acciones, esto proporcionará una publicidad positiva, que es una gran ayuda para una empresa que reactiva su producción. Se debe tener en cuenta que así como se va a afectar inevitablemente a la comunidad donde se encuentra localizada la planta, debe ser cuidadoso respecto a cómo persigue las metas de beneficio social, se debe buscar temas en los que los intereses de la empresa sean paralelos a los de la sociedad, para hacerla socialmente responsable por el medio ambiente, por una excelente gestión administrativa y por proteger el talento humano y la comunidad donde se desarrolla.
- Determinar la incidencia que tiene la empresa sobre el conjunto social en el cual se va a llevar a cabo y prevenir las posibles incidencias negativas sobre la comunidad, pues de ellas depende en gran parte el éxito de la empresa.

- Debe tener en cuenta que es en la vereda en Cebedal donde se va a conseguir la mano de obra para el proceso de cultivo y producción del champiñón por lo tanto va a generar nuevos empleos y a mejorar el nivel de vida de la comunidad a la cual pertenece el sector donde se instalará la empresa.
- La empresa debe considerar la importancia de la capacitación permanente de la gente que trabaja en la empresa ya que de esta forma está desarrollando de manera continua el talento humano con el que cuenta para el progreso de esta.
- Procurar el mejoramiento de los salarios de los trabajadores de acuerdo con las posibilidades de la economía nacional, y tomando en cuenta el aumento de la productividad y de los precios.
- Crear mecanismos de control y aseo que motiven a los trabajadores en la realización de sus tareas internamente, siempre la empresa debe irradiar una imagen de salubridad a la comunidad y mantenga en alto la aceptación de su producto.

Lo importante de detectar el efecto de los procesos sobre la contaminación del sector consiste en aplicar las medidas preventivas, correctivas o de control, que se requieran para evitar dicho fenómeno y de esta forma se puedan cumplir con los requerimientos establecidos por la Secretaría del Medio Ambiente para conseguir su derecho de sanidad.

Por medio del estudio económico se determina que el proyecto es económicamente rentable.

12. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

12.1 CONSIDERACIONES GENERALES

“Se entenderá por empresa toda actividad económica organizada para la producción, transformación, circulación, administración o custodia de bienes o para la prestación de servicios” (Código de Comercio Art. 25).

CHAMPIÑONES MONTEBLANCO es una empresa nariñense, que desde 1994, según matrícula mercantil número 42660-2, se dedica a la producción y comercialización de champiñones en fresco; siendo la única productora de champiñones en el Departamento de Nariño. La empresa figura bajo persona natural en registro de cámara de comercio, con licencia de funcionamiento ante la Secretaría de Salud cuya nomenclatura es L.S.F.III-N-0012300294, CHAMPIÑONES MONTEBLANCO es una empresa que está reactivando su producción y comercialización para ello se decide conformar una sociedad y por lo tanto constituirlo como persona jurídica, para lo cual se cancelará la inscripción de persona natural, mediante un formulario de cancelación expedido por Cámara de Comercio de Pasto, y se registrará nuevamente como sociedad de acuerdo a los artículos reglamentarios del código de comercio, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones.

“Por el contrato de sociedad dos o más personas se obligan a hacer un aporte en dinero, en trabajo o en otros bienes apreciables en dinero, con el fin de repartirse entre sí las utilidades obtenidas en la empresa” (Código de Comercio Art. 98)

Se tienen cuatro tipos tradicionales de sociedad que son:

- Sociedad colectiva.
- Sociedad de responsabilidad limitada.
- Sociedad anónima.
- Sociedad comanditaria.

La empresa será de responsabilidad limitada, las características de este tipo de sociedad son: “En las compañías de responsabilidad limitada los socios responderán hasta el monto de sus aportes. En los estatutos podrá estipularse para todos o algunos de los socios una mayor responsabilidad o prestaciones accesorias o garantías suplementarias, expresándose su naturaleza, cuantía, duración y modalidades” (Art. 353 Código de Comercio).

“Los socios no excederán de veinticinco. Será nula de pleno derecho la sociedad que se constituya con un número mayor. Si durante su existencia excediere dicho límite,

dentro de los dos meses siguientes a la ocurrencia de tal hecho, podrá transformarse en otro tipo de sociedad o reducir el número de sus socios. Cuando la reducción implique disminución del capital social, deberá obtenerse permiso previo de la superintendencia, so pena de quedar disuelta la compañía al vencerse el referido término"(Art. 356 Código de Comercio).

La denominación o razón social de la sociedad debe estar seguida de la palabra "limitada" o de su abreviatura "Ltda." que de no aparecer en los estatutos, hará responsables a los asociados solidaria e ilimitadamente frente a terceros.

12.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

12.2.1 Misión. CHAMPIÑONES MONTEBLANCO es la única empresa nariñense cultivadora y procesadora de Champiñón, cuya misión es producir un alimento de óptima calidad y altamente competitivo, contando con un grupo de apoyo que mediante el manejo de un proceso tecnológico, satisfaga las expectativas de nuestros clientes, logrando rendimiento para la empresa y rentabilidad para sus socios.

12.2.2 Visión. Consolidarse como una empresa reconocida, líder en la producción de champiñones de óptima calidad. Mediante la correcta implementación de procesos tecnológicos y estrictos controles de calidad, lograr participación y posicionamiento en el mercado, generando utilidades para la satisfacción de los socios de esta empresa; además de lograr un bienestar socio-económico para sus colaboradores.

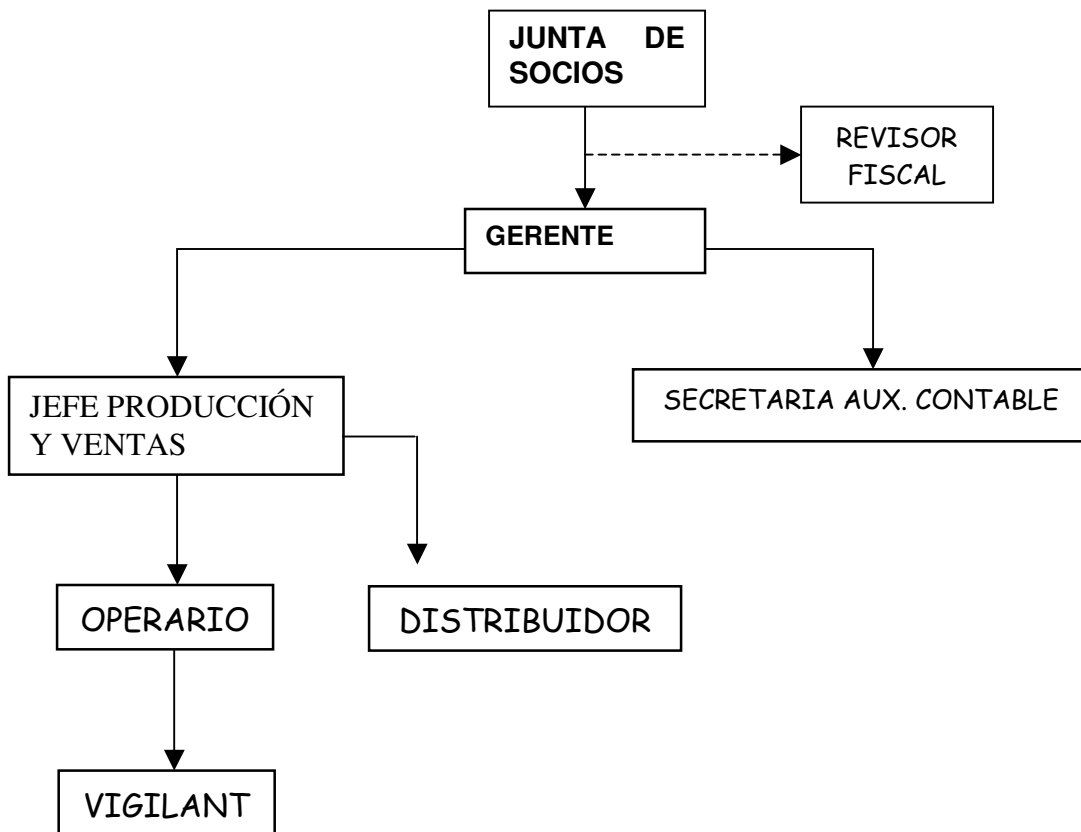
12.2.3 Políticas

- Aseguramiento y mejoramiento permanente de la calidad en todos los procesos de la compañía, tanto de la parte administrativa como de producción.
- Constante interés por el desarrollo de nuevos productos a través de la investigación, permaneciendo disponibles para la implementación de las innovaciones a nivel mundial para el mejoramiento continuo de la calidad y de la oferta de nuevos productos.
- El mantenimiento de un clima organizacional motivante en el que cada cual pueda desarrollar sus potenciales.
- Conservación de la infraestructura de producción ajustándose a las exigencias que el cliente tenga en cuanto gramajes de las presentaciones, permitiendo llegar a varios tipos de clientes con perfiles, necesidades y gustos diferentes.
- Mantenimiento de excelentes relaciones comerciales, tanto con proveedores como con clientes.
- La conservación del medio ambiente para contribuir a mantener el equilibrio ecológico y la calidad de vida de nuestro entorno.

12.3 ORGANIGRAMA

La empresa *Champiñones MONTEBLANCO* estará conformada por una junta de cuatro socios, un gerente general que representará legalmente a la empresa, una secretaria auxiliar contable, un jefe de producción y ventas, un revisor fiscal, dos operarios de planta y un vigilante.

Figura 90. Organigrama empresa *Champiñones Monte Blanco*.



12.4 FUNCIONES Y REQUISITOS DEL PERSONAL

12.4.1 Junta de Socios. Estará conformada por cuatro socios quienes se registrarán por las normas estipuladas en los estatutos de una sociedad limitada y deberá cumplir con las siguientes funciones:

- Establecer e implementar políticas y directrices para el funcionamiento de la empresa y velar por su cumplimiento.
- Adelantar reformas estatutarias que se consideren necesarias.

- Elegir al Gerente o representante legal de la empresa el cual será de libre nombramiento y remoción.
- Estudiar los estados financieros y los informes generales del funcionamiento de la empresa, que el gerente presente para su aprobación o desaprobación.
- Establecer cláusulas que determinen el ingreso de nuevos socios, así como la cesión de cuotas y decidir sobre la exclusión de un socio.
- Fijar las fechas periódicas y extraordinarias (si así se amerita) de asamblea, y el cumplimiento del Quórum.
- Establecer sanciones por incumplimiento de cláusulas que afecten el interés común de los asociados.
- Destinar las utilidades de conformidad a lo establecido por los estatutos y las leyes.
- Las demás que señalen las leyes.

12.4.2 Gerente. Representante legal de la sociedad, empleado privado de carácter directivo, cuya denominación será la de Gerente, profesional en Administración de Empresas y/o en Ingeniería Agroindustrial o Ingeniería de alimentos, con facultades para ejecutar todos los actos y contratos acorde con la naturaleza de su cargo, con una experiencia mínima de un año en dirección industrial; sus funciones serán las siguientes:

- Velar por el cumplimiento de los objetivos y políticas de la empresa trazadas por la junta directiva.
- Coordinar y controlar las funciones delegadas a los diferentes organismos de la empresa.
- Planear, dirigir y controlar la gestión administrativa y el sistema productivo de la empresa.
- Informar a la junta de socios en sus reuniones ordinarias sobre el estado productivo y financiero de la empresa.
- Usar la firma, razón social o denominación.
- Coordinar el manejo de presupuesto y la contabilidad; además de preparar informes, estados financieros, acuerdos de gastos, etc.
- Obtener fondos necesarios, en forma oportuna y en cantidad suficiente para asegurar la estabilidad del negocio.

- Vincular a los trabajadores, asignar funciones y salarios correspondientes, y hacer cumplir el reglamento interno para el correcto funcionamiento de la empresa.
- Velar por el manejo adecuado de los activos de la empresa.
- Estar al día con la documentación legal de la empresa para garantizar su normal funcionamiento.
- Planear las metas de la empresa, y demás funciones inherentes a su cargo.

12.4.3 Jefe de producción y ventas. Ingeniero Agroindustrial con conocimientos en mercadeo y/o administración, experiencia mínima de seis meses, cuyo cargo será el de jefe de producción y ventas con las siguientes funciones:

- Diseñar mecanismos de operación que permitan asignar, en la forma más adecuada, los recursos humanos y materiales disponibles.
- Investigar y promover planes de optimización de los procesos productivos.
- Establecer el manejo adecuado y responsabilidad de equipos, insumos y materias primas, además de realizar informes de eficiencia y rendimiento de producción.
- Contratar representantes de ventas por comisión cuando sea necesario.
- Manejar el stock de materia prima, insumos y producto terminado.
- Entregar reporte de materia prima, insumos y producto terminado al Gerente.
- Realizar controles de calidad en los producto finales.
- Realizar estrategias de mercado y publicidad.
- Elaborar presupuesto de ventas.
- Posicionar los productos de la empresa en el mercado.
- Estudiar y analizar periódicamente el segmento de mercado y la competencia.
- Elaborar estrategias que permitan ampliar el porcentaje de participación en el mercado y en lo posible la incursión en mercados de exportación.
- Velar por la trayectoria que sigue el producto desde la salida de la planta hasta el punto donde la empresa pierde la responsabilidad sobre él, esto con el fin de garantizar su calidad.

12.4.4 Secretaria auxiliar contable. Persona con estudios en secretariado auxiliar contable con certificación en conocimientos de sistemas, experiencia laboral mínima de un año, sus funciones son:

- Llevar la agenda de Gerencia.
- Elaborar y archivar las actas de Juntas de Socios y reuniones de Gerencia.
- Recepcionar las llamadas telefónicas y mantener al día cuotas de servicios públicos, proveedores y otros.
- Revisar los libros de contabilidad.
- Llevar el registro de ingresos y egresos de la empresa.
- Realizar el Pago de nómina a los empleados.
- Preparar informes contables en conjunto con el Gerente para la Junta de Socios.
- Las demás funciones inherentes a su cargo que le indique el Gerente.

12.4.5 Operarios. Nivel educativo medio vocacional con aprobación de inducción al manejo y comportamiento establecido por la empresa, con o sin experiencia laboral.

Funciones generales:

- Ejecutar y cumplir el programa de trabajo asignado respetando los lineamientos de la empresa.
- Realizar de manera correcta la manipulación del producto durante el proceso de recolección.
- Desempeñar con eficiencia las labores establecidas para obtener mayores rendimientos en la producción.
- Vigilar por el cumplimiento de las normas de seguridad industrial y responder por maquinaria, equipos y herramientas a su cargo.
- Realizar mantenimiento y aseo diario en el área de trabajo.
- Cumplir con los horarios y reglamento interno de la empresa.

Funciones específicas:

Operario 1

- Se encarga de la recepción y selección del tamo.
- Armada del Compost, adicionar a la pila suplementos ricos en proteínas y Nitrógeno. Este operario se encarga de los diferentes volteos del compost y de controlar la fermentación en su fase inicial.
- Revolver y regar el compost.
- Registrar aspectos como: Altas temperaturas en el centro de la pila, fuerte presencia de amonio, mayor docilidad del tamo, oscurecimiento en el color del compost, tamaño mas corto de las fibras.
- Colabora también en el llenado de los camarotes en las diferentes cámaras de cultivo y es el encargado de la preparación y acondicionamiento de la tierra de cobertura.

Operario 2

- Acondicionamiento de las Cámaras para el proceso de fermentación controlada. Este llena de compost y ventila constantemente para que la temperatura se eleve, en caso de no hacerlo por sí misma, se inyecta vapor de una caldera.
- Se encarga del encendido de Caldera y de los blowers, controlando el tiempo que requieren de funcionamiento para cumplir su cometido. Por lo tanto, controla las temperaturas, tanto ambientales como del compost fermentado.
- Se encarga del control de la Pasteurización, Siembra e Incubación del micelio.
- Administra la tierra de cobertura previamente tratada.
- Es la persona encargada de Cosechar el Champiñón, debe tener muy en cuenta que para prevenir que los hongos se manchen a causa de bacterias durante el inicio de cada oleada, debe colocar cloro granulado al piso. Una vez iniciada la recolección de los champiñones, ésta se realiza tomando en cuenta factores como: Madurez, tamaño, calidad, hacer un buen corte y no mancharlos con tierra de cobertura. Para evitar dobles maniobras y deterioro del producto se preselecciona al mismo momento de la cosecha.

Operarios 3 y 4

- Empacar el champiñón, pesar y seleccionar según los pedidos o requerimientos del mercado; y envasar teniendo en cuenta las fases del proceso de envasado para llevar al mercado un producto en óptimas condiciones.
- Colocar las canastas de hongos en un cuarto frío en donde se baja la temperatura hasta 4 °C, una vez logrado esto se mantendrán almacenados.

12.4.6 Revisor fiscal. Contador encargado de revisar la parte contable de la empresa, informar sobre el estado de pérdidas y ganancias. Encargado de la parte tributaria de la empresa. Será contratado periódicamente mediante prestación de servicios.

12.4.7 Distribuidor. Se encarga de la distribución directa a los supermercados y del cobro de facturas. Esta persona debe tener su vehículo para realizar la distribución y la empresa cancelará un valor por el alquiler del servicio.

12.4.8 Vigilante. Se encarga de vigilar la planta y controlar la entrada y salida del personal que labora en la planta.

12.5 NOMINA

Cuadro 115. Costos de mano de obra directa para nómina

Cargo	Sueldo básico	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud	Pensión	Total deducido	Neto a pagar
Operario 1	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Operario 2	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Operario 3	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Operario 4	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Distribuidor	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Total mes	1790000	162500	1952500	71600	64888	136488	1816013
Total año	21480000	1950000	23430000	859200	778650	1637850	21792150

Cuadro 116. Apropriaciones de mano de obra directa

Apropiaciones	%	Valor mes	Valor Año
Salud	8	143200	1718400
Pensión	10.875	194662.5	2335950
I.C.B.F	3	53700	644400
Sena	2	35800	429600
Riesgos profesionales	0.522	9344	112126
Caja de compensación	4	71600	859200
Cesantías	8.33	149107	1789284
Interés de cesantías	1	17900	214800
Prima	8.33	149107	1789284
Vacaciones	4.16	74464	893568
TOTAL	50.217	898884	10786612

Cuadro 117. Costos de mano de obra indirecta para nómina

Cargo	Sueldo básico	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud	Pensión	Total deducido	Neto a pagar
Gerente General	1000000	0	1000000	40000	36250	76250	923750
Jefe de producción y ventas	850000	0	850000	34000	30813	64813	785188
Secretaria Aux. Contable	400000	32500	432500	16000	14500	30500	402000
Vigilante 1	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Vigilante 2	358000	32500	390500	14320	12978	27298	363203
Revisor Fiscal	0	0	200000	0	0	0	200000
Total mes	2966000	97500	3263500	118640	107518	226158	3037343
Total año	35592000	1170000	39162000	1423680	1290210	2713890	36448110

El revisor fiscal es el único empleado que no tiene contrato directo con la empresa, y se le reconoce su sueldo por horas en el momento de ser requerido, por lo tanto la empresa no es responsable de salud, pensión y demás apropiaciones de dicha persona.

Cuadro 118. Apropiaciones de mano de obra indirecta

apropiaciones	%	Valor mes	Valor Año
Salud	8	237,280	2847360
Pensión	10.875	322,553	3870630
I.C.B.F	3	88,980	1067760
Sena	2	59,320	711840
Riesgos profesionales	0.522	15,483	185790
Caja de compensación	4	118,640	1423680
Cesantías	8.33	247,068	2964814
Interés de cesantías	1	29,660	355920
Prima	8.33	247,068	2964814
VacacioneS	4.16	123,386	1480627
TOTAL	50.217	1,489,436	17873235

Cuadro 119. Total costos de mano de obra

Mano de obra total	sueldo básico	Total devengado	Total deducido	Neto a pagar
Total mes	4756000	5216000	362645	4853355
Total año	57072000	62592000	4351740	58240260

Cuadro 120. Total apropiaciones de mano de obra

APROPIACIONES	%	Valor mes	Valor Año
Salud	8	380480	4565760
Pensión	10.875	517215	6206580
I.C.B.F	3	142680	1712160
Sena	2	95120	1141440
Riesgos profesionales	0.522	24826	297916
Caja de compensación	4	190240	2282880
Cesantías	8.33	396175	4754098
Interés de cesantías	1	47560	570720
Prima	8.33	396175	4754098
Vacaciones	4.16	197850	2374195
TOTAL	50.217	2388321	28659846

Cuadro 121. Nomina total

Total Nomina = Devengado +apropiaciones	Mensual	Anual
Total Nomina	7.604.321	91.251.846

13. EVALUACIÓN AMBIENTAL

13.1 MARCO LEGAL

La ley 99 de diciembre 22 de 1993 creó el Ministerio del Medio Ambiente para encargarse de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.

La finalidad del Ministerio del Medio Ambiente es impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza, además de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetaran la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la nación para de esta manera asegurar el desarrollo sostenible.

Establecer los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que pueda afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables es una de las funciones de éste Ministerio, así como también la de prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental.

13.2 EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

La definición de la evaluación del impacto ambiental está dada en el decreto 1131 de 1998 como: “estudio realizado para identificar, predecir e interpretar, así como para prevenir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones, planes, programas o proyectos puedan causar a la salud y al bienestar humanos y al entorno”.

El Título I, Fundamentos de la Política Ambiental Colombiana, de la Ley 99 de 1993 decreta: “los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente al ambiente natural o artificial”.

Para la empresa MONTEBLANCO es muy difícil identificar y cuantificar los residuos generados en los diferentes actividades que se adelantan en el proceso productivo del champiñón, así como los sistemas de tratamiento y disposición final de los mismos, con la finalidad de determinar cuáles son los impactos directos e indirectos que se producen sobre los diferentes ecosistemas receptores. Se pueden considerar impactos directos, cuando los residuos se disponen en el mismo predio, bien sea sobre terrenos o cuando son descargados en fuentes hídricas; e indirectos, cuando son entregados a gestores de residuos y éstos no los disponen de manera adecuada.

Una buena determinación y cuantificación de los residuos, permitirá, a su vez, a la empresa, diseñar las estrategias más adecuadas para disminuir su impacto, con base en los conceptos de la producción más limpia.

Por la naturaleza del tratamiento de aguas residuales, se requiere una operación controlada de los procesos de tratamiento, para evitar tener problemas de olores, disposición de lodos y bajas eficiencias, que repercuten en los beneficios esperados en los procesos productivos y en la aceptación de la comunidad a la tecnología utilizada.

El tratamiento de aguas residuales debe verse dentro de un contexto integral del manejo del recurso hídrico en donde se tengan en cuenta los siguientes elementos: el ahorro y uso eficiente del agua, buscando racionalizar el consumo donde sea posible y económicamente viable, reutilizando el recurso hídrico; el uso de tecnologías limpias buscando minimizar el impacto sobre el medio ambiente; sistemas de tratamiento que tengan en cuenta un recorrido de tratamiento adecuado buscando la mejor utilización y la eficiencia en cada proceso.

Dentro de un esquema general básico de un tratamiento de aguas residuales deben distinguirse dos líneas de tratamiento: una, de agua, donde se incluyen aquellos procesos que permiten eliminar o reducir los elementos contaminantes de los vertidos objeto de tratamiento, y la línea de fango concebida para tratar los subproductos originados en la línea anterior para que puedan ser evacuados bajo condiciones óptimas de manejo.

Se deben tener en cuenta diferentes tipos de tratamiento como lo es el pre-tratamiento que son procesos físicos, eliminación materia gruesa, residuos orgánicos, arena y tierra; tratamiento primarios que incluyen procesos físicos y/o químicos que cumplen requisitos de eliminación de demanda bioquímica de oxígeno, sólidos sedimentales; tratamientos secundarios en los que se encuentran tratamientos con proceso biológico que cumple los requisitos de eliminación de demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, sólidos sedimentales; tratamientos terciarios entre los que están los tratamientos con procesos para eliminación de nutrientes (nitrógeno y/o fósforo). Estos dependen del tamaño de la población y los tratamientos más exigentes que conllevan requisitos más rigurosos.

El proceso de producción consta de varias operaciones interrelacionadas para lograr un fin común, la producción de champiñones en fresco y en conserva. Para este estudio se parte desde el momento de la siembra, cultivos, procesos agroindustriales y la reutilización de los desechos generados.

13.2.1 Manejo ambiental en prácticas agronómicas. El proceso en la planta comienza desde la llegada de las materias primas a la planta como el tamo y la gallinaza, para someterse al proceso de compostaje, sin embargo cabe mencionar en esta parte que antes de iniciar todo el proceso también hay un impacto ambiental de carácter positivo ya que las materias primas antes mencionadas son subproductos

de la agricultura (tamo o paja de trigo) y de la avicultura (gallinaza), las cuales presentan un impacto ambiental negativo por contaminación al no ser aprovechados en dichos sectores.

- **Recepción de materia prima.** Con la ayuda de instrumentos como palas y rastrillos se desbaratan las pacas. La contaminación ambiental en esta parte provendría de los posibles materiales extraños que acompañan al tamo, los cuales serían removidos por los operarios.
- **Preparación y fermentación de Compost.** El periodo de compostaje que dura aproximadamente 25 días, en el proceso de fermentación produce un impacto ambiental medio por generación de olores, lo cual no tiene gran relevancia debido a que este proceso se realiza a campo abierto y bajo el uso de plásticos que recubren el compost, no permitiendo la proliferación de insectos.
- **Llenado, pasteurización y siembra.** En estos procesos no se ven involucrados factores que puedan generar un impacto ambiental significativo.
- **Preparación de tierra de cobertura.** En esta etapa del proceso se ve necesaria la utilización de un agente químico (Formol), el cual al no ser utilizado de manera apropiada puede generar impactos negativos al presentarse pérdidas en la cosecha como también en los desechos generados que pueden ser utilizados en la agricultura como abono orgánico y producir pérdida en los cultivos.
- **Cosecha del Champiñón.** Para esta operación la cual consiste en la recolección de los champiñones, se puede presentar de alguna manera contaminación por las diferentes prácticas de manipulación ocasionando magulladuras y pérdidas de la calidad. El control que se realizaría es brindar una adecuada capacitación técnica en cosecha e higiene.

13.2.2 Manejo ambiental en procesos agroindustriales.

- **Selección y clasificación del champiñón.** En la cosecha se puede presentar un impacto negativo por la mala utilización de los residuos generados en este proceso. La mala utilización de éstos pueden ser los causantes de plagas o enfermedades que pueden atacar a los champiñones que empiezan a crecer. Para evitar esto se debe recoger todos los residuos sólidos que quedan después de cada día de cosecha y evitar que sean desechados para aprovecharlos en alimentación para porcinos.
- **Lavado del producto.** En esta etapa el producto se lava sin la utilización de detergentes o algún tipo de contaminante, lo que no implica factores de contaminación.
- **Escaldado y exhausting.** Estos métodos de inhibición de enzimas, reducción de carga microbiana y eliminación de aire se logra mediante el uso de agua caliente por gas. La posible contaminación resultaría por la combustión del gas que sería

mínimo, puesto que el funcionamiento del quemador sería en 4 horas máximo. Y el agua utilizada se debe deshacer a temperatura ambiente o emplearla en operaciones de limpieza.

- **Empacado.** Para esta operación se utilizan canastillas de icopor. Después de ser abierto el empaque se recomienda consumirlo en el menor tiempo posible puesto que este puede convertirse en un foco de contaminación. Estas canastillas desechables que pueden ser recicladas. Los frascos utilizados en el empaque de champiñones en conserva son en vidrio, un material de recycle que por su forma puede ser utilizado por las amas de casa como un utensilio más de cocina.
- **Congelación y almacenamiento.** Esta operación se la realiza con el fin de preservar el producto en optimas condiciones, y satisfacer las exigencias del consumidor. Esta operación no genera impacto ambiental.
- **Lavado y desinfección de planta.** Para los fines de esta operación toda el área de producción se lava para eliminar las suciedades y microorganismos con bajas concentraciones de hipoclorito de sodio, puesto que esta sustancia es no biodegradable se debe tener mucho cuidado en su uso.

13.2.3 Otras zonas de impacto ambiental. Area o patio de compostaje. Su superficie es de concreto o cementada para evitar enfermedades provenientes del suelo, pérdidas de agua por escurrimientos y dificultades para maniobrar al momento de revolver el compost. Es una zona considerada como sucia, en ella se descarga y almacena la materia prima (tamo) procedente de las fincas, la cual puede traer residuos como tallos, piedras, etc.

- **Baños y vestier.** Las aguas negras que provienen de los baños de la planta y área administrativa, son conducidos por tubería a un sistema de desagüe para su recolección y evacuación.
- **Cafetería.** Las aguas residuales procedentes de la cafetería, son recolectadas en el mismo sistema de desagüe que conecta todas las líneas de aguas negras y son vertidas a un mismo sitio (pozo séptico). Para los residuos sólidos habrá canecas para recolectarlos y someterlos en un proceso de compostación (residuos orgánicos) y reciclaje (residuos inorgánicos).
- **Insumos y herramientas.** En esta área se trabajará con productos químicos, por lo cual se recomienda que el personal a cargo debe estar capacitado; para evitar accidentes de carácter tóxico. El almacenamiento de estos productos debe estar de acuerdo a los requerimientos de cada uno de ellos. Los gases emitidos a la atmósfera serán en mínima proporción, así que el impacto causado es poco.
- **Área administrativa.** En esta área se encuentran las oficinas de gerencia y secretaría, revisor fiscal, jefe de producción y ventas en las cuales hay producción de residuos sólidos como papel y cartón los cuales serán reciclados.

13.2.4 Clasificación de residuos y acciones correctivas. Los residuos que se obtendrán en el proceso productivo del champiñón en la planta son:

- El agua que por hidratación del compost penetra en el suelo contiene mínimos componentes químicos especialmente nitrógeno, cuya concentración no afecta el equilibrio del suelo ya que la mayoría es consumida por el compost en su fermentación.
- Empaques y embalajes de los productos químicos y los residuos sólidos generados por la empresa se evacuarán como desperdicio doméstico.
- La empresa dispondrá de canecas para clasificar el material reciclable, con el fin de conservar el medio ambiente proyectándose con una imagen ecológica.
- El agua proveniente de la limpieza y desinfección de equipos desembocará directamente al alcantarillado, por ser considerada agua residual doméstica.
- Las emisiones gaseosas serán expulsadas al medio ambiente por no contener sustancias contaminantes que alteren en gran escala el equilibrio ambiental.
- Los residuos de cosecha como son algunas raíces y partes del tallo, se venderán para alimento de cerdos.
- El compost sobrante después de cada cosecha se venderá como abono orgánico a los agricultores de la región.

13.2.5 Plan de manejo ambiental para la planta procesadora y comercializadora de champiñón fresco y envasado. Antes de llevar a cabo un tratamiento de aguas residuales es necesario que éstas se sometan a un pre-tratamiento que lo constituyan un conjunto de operaciones físicas y mecánicas, con el fin de retirar de éstas, materiales que pueden dificultar las siguientes etapas de tratamiento, como la obstrucción en tuberías, abrasión de equipos, acumulación de grumos y acumulación de materiales que no permiten el buen funcionamiento de tratamientos biológicos, además de reducción de volumen instalado.

Las operaciones de pre-tratamiento en el sistema a implementarse son:

- **Desbaste.** Esta operación consiste en la separación del agua residual de sólidos como piedras, tallos, plásticos, trapos o cualquier otro tipo de material de gran tamaño. Esta operación se realiza con rejillas o tamices. Las rejillas serán limpiadas manualmente debido al reducido caudal que se maneja.
- **Desarenado.** El fin de esta operación es eliminar las materias pesadas con una granulometría superior a 200 micras, y material orgánico no putrescible. Esto se realiza para evitar las obstrucciones producidas por los elementos en canales y conducciones y para proteger los equipos contra la abrasión de igual manera se evitará sobrecargas en tratamientos posteriores.

- **Desengrasado.** El propósito es eliminar espumas, aceites, grasas y cualquier otro material más ligero que el agua, de lo contrario se puede disminuir la eficiencia de los procesos siguientes. El desengrasado es conveniente e indispensable en el tratamiento de aguas residuales de origen doméstico.

13.2.6 Tratamiento secundario. Se pretende reducir los sólidos en suspensión y la materia orgánica del agua residual. Esta remoción normalmente se realiza por operaciones físicas como la Sedimentación. El efluente del tratamiento primario usualmente contiene alto contenido de materia orgánica y una relativamente alta DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno).

13.2.7 Sedimentación Secundaria. Esta operación permite la separación de una gran cantidad de sólidos suspendidos más pesados que el agua, presentes en una corriente de agua residual por acción de la gravedad. Aunque la gravedad se considera como elemento separador, se debe mencionar que alguna de las fracciones sólidas que es posible separar en estos sistemas tienen densidad inferior o igual a la del agua y no es pues la gravedad el único componente del sistema. Aquí la suspensión se desdobra en un fluido clarificado y en un lodo concentrado fácil de manejar.

Los tanques decantadores permiten separar entre el 50% y el 85% de los sólidos suspendidos en un líquido. La remoción de estos sólidos reduce los olores en sistemas posteriores y hace más fácil y económico el líquido efluente.

13.2.8 Tratamiento de lodos. Los lodos generados en el tratamiento secundario por la acción de los microorganismos presentes en la película adherida al relleno del filtro anaerobio son extraídos del sedimentador secundario y los podemos llevar a lechos de secado donde pierden humedad y de este modo se utilizan como fertilizantes de cultivos.

Dependiendo de las condiciones climáticas, del suelo y del tipo de cultivo; los lodos se pueden aplicar a estos sin necesidad de perder su humedad.

13.2.9 Disposición del efluente. Las aguas a tratar en este sistema son de tipo doméstico, estas aguas tienen la propiedad de poseer los nutrientes necesarios para el desarrollo de microorganismos, de igual manera los productos generados por el metabolismo de los microorganismos son ricos en sustancias útiles para el desarrollo y crecimientos de las plantas.

En la matriz de impactos ambientales para el proceso productivo de champiñones se indican las interacciones entre la planta de producción, los factores del medio biofísico y los factores del medio socio económico cultural.

CONCLUSIONES

Se concluye que:

- De acuerdo a la investigación de mercado realizada un 67.02% de la población encuestada forma parte de los compradores activos del producto.
- El consumo de champiñones en los estratos 3, 4, 5, y 6 de la ciudad de Pasto es de 541.866 unidades al año en las tres líneas de producto en todas las presentaciones.
- Para el primer año de producción el porcentaje de participación de la oferta de productos de la empresa con respecto a la demanda actual será del 32.6% para el producto en fresco y del 36.9 % del producto en conserva.
- El consumo de champiñones en el Municipio de Pasto es directamente proporcional al nivel de vida.
- Existe una tendencia clara por los consumidores hacia la adquisición del producto en las líneas de fresco y envasado en medianas presentaciones por lo que la empresa debe introducir su producto al mercado en estas presentaciones.
- La mayoría de los consumidores al momento de adquirir el producto en cualquiera de sus presentaciones, se inclina por aspectos como su presentación, precio, apariencia, tamaño, etc., no siendo la marca un factor relevante en la decisión de compra.
- Un alto porcentaje de la población de la muestra estaría dispuesto a apoyar la empresa regional mediante la adquisición de los productos de la empresa en cuestión.
- El análisis del entorno regional agroindustrial determinó que en el Municipio de San Juan de Pasto no existen empresas productoras de champiñones, simplemente se cuenta con comercializadoras que distribuyen productos similares lo cual favorece en gran medida a la empresa.
- La reactivación de la planta se llevará a cabo en la vereda El Cebadal, Municipio de Tangua Nariño, lugar donde actualmente está ubicada, al caracterizarse como una zona agroindustrial y estar ubicada cerca de los centros de producción de materia prima (gallinaza y tamo). El área a construir es de 3.200m² con capacidad de producir 83.124 unidades de 250 g de champiñón entero en fresco y 84.394 unidades de 250 g de champiñones enteros en conserva anuales.
- A pesar de su alta perecibilidad, es posible conservar el champiñón mediante tecnologías simples y conocidas dentro de la tecnología de alimentos.

- El producto en fresco tiene un tiempo de vida útil de menos de 5 días sin refrigerar y 15 días refrigerado aproximadamente, no es conveniente ponerlo en congelación. Las conservas sometidas al proceso de esterilización por calor y almacenamiento adecuado, se pueden conservar por espacio dos años en condiciones óptimas para ser consumidas.
- Los procesos de elaboración del champiñón en fresco y en conserva se presentan como una gran alternativa para la empresa, puesto que se caracterizan por tener altos rendimientos con respecto a la utilización de la materia prima y además por presentar bajos costos de producción.
- La implementación de este proyecto en la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO abrirá las puertas de este cultivo a un nuevo mercado y dará lugar al desarrollo de tecnologías que conlleven al aprovechamiento de todas las oportunidades que ofrece el mercado regional y por qué no, nacional e internacional.
- La inversión inicial del proyecto es de \$146.556.901 millones de pesos, cifra que es justificada ya que a diferencia de otras plantas procesadoras de alimentos, la planta de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO abarcará toda la cadena productiva del champiñón, desde su cultivo hasta su transformación, manteniendo parámetros de calidad que requieran de infraestructura y tecnologías adecuadas.
- El punto de equilibrio según costos fijos, costos variables e ingresos por venta es de 46.037 unidades al año de producto en fresco y 36.164 unidades al año de envasado.
- El proyecto es factible con o sin financiación, de acuerdo al análisis de la VPN y TIR, su inversión se recupera al tercer año y al cuarto año respectivamente.
- La relación costo beneficio del proyecto es de 1,5; lo que significa que el proyecto es sostenible.
- El proyecto originaría un beneficio para la empresa al establecer una inversión en aspectos de infraestructura, tecnología, estandarización de procesos, estrategias de mercado y de buenas prácticas de manufactura, que, acompañadas del aprovechamiento de las instalaciones, maquinaria, equipos y de la importante experiencia en años de la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO en el cultivo del champiñón, la impulsarían a un mejor posicionamiento.
- El proyecto además de su competitividad en esta agroindustria y sus características sostenibles, es fuente generadora de empleos directos, indirectos, administrativos y de ingresos para los pequeños productores de la materia prima así como la generación de divisas para el Departamento.
- El proyecto establece una opción ambiental para la utilización de subproductos provenientes de los procesos productivos del trigo y de la avicultura, además crea una alternativa de ingresos económicos al agricultor con la comercialización de sus

residuos agrícolas para ser utilizados en esta agroindustria. Los impactos ambientales que presenta el producto son mínimos, además se plantea un manejo de residuos sólidos y un tratamiento a las aguas residuales antes de ser vertidas a la fuente hídrica.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

- De reactivarse la empresa, considere los supermercados más importantes de la ciudad como el canal de distribución a tener en cuenta para la comercialización de sus productos al iniciar el proyecto, así como a mediano plazo ampliar contratos de mercado con cadenas de supermercados a nivel nacional y estudiar otros canales de distribución.
- Los consumidores potenciales del producto, que corresponden al 22.95% del total de personas que no consumen champiñón por otras razones diferentes a que no les gusta, así como los consumidores que se clasifican como usuarios irregulares del producto pues no tienen preferencia por una marca, se consideran manipulables, por lo que se hace necesario un plan estratégico en mercadeo para alcanzar estos segmentos de población.
- De igual manera, la empresa debe incentivar la investigación de nuevos productos, que sean más beneficiosos y rentables por su alto valor agregado, como puede ser el caso de la salsa de champiñones o hacer un sondeo de mercado para el champiñón deshidratado.
- Se sugiere que la empresa capacite a los operarios que se encargan del proceso de cosecha del champiñón para evitar pérdidas postcosecha al no tener un buen conocimiento de los estados de madurez del producto o al producirle daños mecánicos al producto por la mala manipulación; y también implementar medidas que prevengan la contaminación por insectos y ataque de hongos.
- Teniendo en cuenta que CHMPIÑONES MONTEBLANCO se puede catalogar como una nueva microempresa agroindustrial; sería importante adaptar estrategias de traslado de experiencias y multiplicación de conocimientos con empresas dedicadas a la misma actividad.
- Existe una clara oportunidad de mercado para la comercialización del champiñón en fresco y en conserva, por esto, el proyecto sugiere a la empresa CHAMPIÑONES MONTEBLANCO adaptar los métodos más idóneos para presentar al mercado un producto de excelente calidad y prohibir la distribución y expendio de productos defectuosos.
- Es necesario continuar con la difusión del cultivo de hongos comestibles como una opción de inversión y alternativa de producción y dar el máximo apoyo posible a la promoción del consumo de champiñón por medio de los medios de comunicación masiva similar a las que se realizan en otras asociaciones como la ganadera, la avícola y la agrícola en nuestro país. Por parte de las academias es conveniente tomar en cuenta éste cultivo como una materia de estudio especializado con futuro

prometedor ya que en el ámbito nacional poco se ha incursionado en este cultivo en forma comercial y empresarial, de tal manera que se le pueda proporcionar al estudiantado una oportunidad más para ejercer una profesión poco usual e interesante, tomando en cuenta el mercado.

- Se recomienda a la empresa adelantar investigaciones en cuanto a la producción de semilla de champiñones (*Agaricus Bisporus*), con el fin de reducir costos.

- El compost resultante de cada cosecha puede presentarse a la comunidad como una nueva alternativa de abono orgánico con excelentes características nutricionales, para ser implementado en sus labores de cultivo, y generar a la empresa un ingreso adicional.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Tangua. Plan de Ordenamiento Territorial. Tangua : S.N., 1999. p. 560.

ANZALDUA-MORALES. Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza : ACRIBIA, S.A., 1994. p. 216.

BACA URBLINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. México : McGraw Hill, 1989. p. 252.

FERNÁNDEZ VALIÑAS, Ricardo. Segmentación de mercados. Segunda Edición. México : Thomson Learning, 2002. p. 182

GOMEZ, Líela. Estudio de Factibilidad para el montaje de una planta procesadora y comercializadora del hongo comestible Orellana (*Pleurotus Ostreatus*), en las presentaciones natural y deshidratado. Pasto : Universidad de Nariño, 2002. p.338

KERLINGER, F.N. Investigación de comportamiento social. México : Mcgraw Hill, 1998. p. 215.

MONCAYO, Gil. Cartilla de champiñones. Pasto : UNISUR, 1989. p. 35.

Oficina de Planeación y Sistemas CEDENAR. Reporte urbano y rural de servicio eléctrico –municipio de Tangua. Tangua : S.N., 2002. p.1.

PACIONI, Giovannil. Cultivo de Champiñón. Barcelona : De Vecchi, 1990. p. 328

ROMERO, Alberto. Contexto socioeconómico nacional. Bogotá : S.N., 1997. p. 254

Secretaría de Agricultura. Consolidado agropecuario. Departamentoe de Nariño : S.N., 1987. p. 54

SHEJTMAN, Alejandro. Economía campesina y agrícola . México : S.N., 1982. p. 312

STEINECK, Hellmut. Cultivo vomercial del champiñón. España : Acribia, 1993. p. 124

TOOVEY, F.T. Cultivo del champiñón. Zaragoza : Acribia, 1962. p. 152

FERNÁNDEZ, Francisco. Curso básico del champiñón. [On line]. Jalisco : Matro, june 1994 [cited 12 march 2004]. Available from internet <<http://www.zooetnocampo.com>

REGÉS, Ramón. Nociones generales para el cultivo del champiñón. [On line]. Buenos Aires : Cascada, december 2000 [cited february 28 2004]. Available from internet <<http://www.cdeea.com.ar>

ANEXOS

ANEXO A

LICENCIAS SANITARIAS Y DE FUNCIONAMIENTO



MUNICIPIO DE PASTO
SECRETARIA DE SALUD

SANEAMIENTO AMBIENTAL — CONTROL DE ALIMENTOS

MUNICIPIO DE PASTO
Secretaría de Salud
Técnicas de Saneamiento
0876

LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO

No. 0012300294 CLASE L.S.F.III-N (MUNICIPAL)

Concedida a la Empresa EMPACADORA Y EMBASADORA CHAMPIONES MONTE BLANCO
Municipio PASTO Dirección CARRERA 36 No. 8-54 LAS ACACIAS
Por haber reunido los requisitos de los Decretos Nacionales Nos. 2333, 2278
de Agosto 2 de 1982, 2437 de Agosto 30 de 1983 y otros reglamentarios de
la Ley 9a. de 1979.

Esta LICENCIA tiene validez de DOS (2) años contados a partir de la
fecha, pero se considera cancelada ante: cambio del local, modificaciones de
las actividades o productos o cuando las autoridades de Salud Pública consi-
deren que se han dejado de cumplir los requisitos necesarios.

Licencia Expedida por Resolución No. ... 213 ... de DICIEMBRE 22 de 1994 .

Se Certifico
ARMANDO CORAL BURGOS Jefe Fomento
JAMES BUIZMELO SUPERVISOR SANEAMIENTO
SAN JUAN DE PASTO, DICIEMBRE 23 de 1994
CIUDAD Y FECHA

ALCALDIA MUNICIPAL
SECRETARIA DE SALUD
SANEAMIENTO AMBIENTAL

RESOLUCION No. 213

(DICIEMBRE 22-94)

Por la cual se concede LICENCIA SANITARIA DE FUNCIONAMIENTO CLASE III.

El Jefe de Fomento a la Salud, en ejercicio de las facultades que le confiere la Ley 9ª de 1979, el Decreto 2333 del 2 de Agosto de 1982 y el Decreto 2437 del 30 de Agosto 30 de 1983 y demás Decretos reglamentarios y,

CONSIDERANDO

Que GUILLERMO CABRERA CABRERA en calidad de Representante Legal de EMPACADORA-EMBASADORA CHAMPIÑONES MONTE B solicitó de este despacho la expedición de una Licencia Sanitaria Clase III, para el establecimiento que el representa.

Que para el efecto presentó la documentación exigida por el Decreto 2333 de Agosto 2 de 1982 del Ministerio de Salud.

Que mediante Acta de Visita practicada al Establecimiento se comprobaron las condiciones Sanitarias y Técnicas por los Funcionarios Competentes concediéndose en base a ella el concepto favorable para la obtención de la Licencia.

RESUELVE

- ARTICULO PRIMERO.-** Conceder por el término de DOS (2) años, Licencia Sanitaria de Funcionamiento Clase III, a EMBASADORA CHAMPIÑONES MONTE BLANCO Ubicado en CARRERA 36 No. 8-94 BARRIO LAS ACACIAS Productos que serán destinados a la distribución y consumo en el Municipio.
- ARTICULO SEGUNDO.-** Para todos los efectos legales, GUILLERMO CABRERA CABRERA Se someterá a las disposiciones del Decreto 2333 de Agosto 2 de 1982 y demás disposiciones complementarias, durante el término de vigencia de la presente Licencia.
- ARTICULO TERCERO.-** A La Licencia que se concede en esta Resolución, le corresponde la siguiente nomenclatura L.S.F.III-N-0012300294
- ARTICULO CUARTO.-** Para efectos de solicitud de RENOVACION de la presente Licencia, el interesado deberá solicitarla con un mes de anticipación al vencimiento de la Licencia.
- ARTICULO QUINTO.-** La presente Resolución rige a partir de la fecha ejecutoria.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

ANEXO B

NTC 940, 940 – 2, 940 –3 CONCERNIENTE A CHAMPIÑONES FRESCOS

1994-07-27

**FRUTAS HORTALIZAS FRESCAS.
CHAMPIÑONES CULTIVADOS**

E. FRESH FRUITS AND VEGETABLES. CULTIVATED
MUSHROOMS

CORRESPONDENCIA: esta norma es una armonización
equivalente de la UN/ECE Standard
FFV-24

DESCRIPTORES: producto vegetal champiñón; hongo;
vegetal.

I.C.S.: 67.080.20

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078808 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

Primera actualización
Editada 2002-09-16

1996-07-24

**FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS.
CHAMPIÑONES. ESPECIFICACIONES DEL
EMBALAJE**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS, CULTIVADOS Y PRODUCTOS DE MUSHROOMS. ESPECIFICACIONES DE EMBALAJE

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: frutas frescas; hortalizas; productos alimenticios; embalaje; champiñones.

I.C.S.: 67.080.00

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Santafé de Bogotá, D.C. - Tel. 3150377 - Fax. 2221435

Prohibida su reproducción

Editada 2001-08-11

1996-06-19

FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS.
CHAMPIÑONES. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

E: FRESH FRUITS AND VEGETABLES. CULTIVATED
MUSHROOMS. STORAGE AND TRANSPORTATION

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: champiñon; vegetal; hongo; hortaliza;
producto vegetal; producto agrícola;
almacenamiento de alimentos
transporte de alimentos

I.C.S.: 87.080.00

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Santafé de Bogotá, D.C. - Tel. 3150377 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

Edición 2001-08-11

ANEXO C

NTC 932 CONCERNIENTE A CHAMPIÑONES EN CONSERVA

**NORMA TÉCNICA
COLOMBIANA**

**NTC
932**

1997-11-26

CHAMPIÑONES (SETAS) EN CONSERVA

E: MUSHROOMS IN PRESERVED

CORRESPONDENCIA: esta norma es equivalente (EQV) a la
CODEX STAN 85-1981.

DESCRIPTORES: champiñón; champiñón en conserva;
producto vegetal; conserva
alimenticia; vegetal.

I.C.S.: 67.080.20

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado: 14237 - Santafé de Bogotá, D.C. - Tel. 3150377 - Fax 2221439

Prohibida su reproducción

Primera actualización

ANEXO D

ETIQUETAS

Elaborado por CM CAMARONES MONTEBLANCO, Venecia, El Caidal - Municipio de Trujillo - Puerto Industrial Caimbitana - Registro Sanitario: RSAAG033988 - Servicio al Cliente: 01 - 8000 - 526446



00000000000000

MONTEBLANCO

Champinones



Mushrooms

CONTENIDO NETO 250 Gr

Vence

Día Mes Año

INFORMACIÓN NUTRICIONAL
NUTRITION FACTS

Tamaño por Porción 250 g
Serving size 250 g /
Cantidad drenada 145 g
drained quantity 145 g

Cantidad por Porción /
Amount per Serving

Calorías / calories 22 Kcal /
Calories from fat < 1%
Calories from fat < 1%

Ingredientes / Ingredients
Sal / Acido cítrico
Salt / Citrus acid

% Valor Diario / Daily value

Minerales

Fosforo	9%
Potasio	9%
Cobre	16%
Hierro	3%

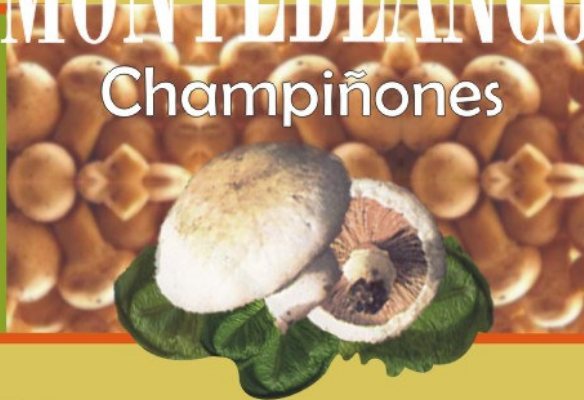
Vitaminas

D	19%
B3	19%
B2	24%
B5	15%

Agua	90%
Proteína	3%
Hidrocarburos	3%
Kcalorías	22%
Grasa	< 1%

MONTEBLANCO

Champiñones



Manténgase refrigerado

Mushrooms

CONTENIDO NETO 250 Gr

INFORMACIÓN NUTRICIONAL NUTRITION FACTS

Tamaño por Porción 250g / Serving size 250 g

Cantidad por Porción / Amount per Serving

Calorías / calories 22 Kcal /

Calorías de grasa < 1% / Calories from fat < 1%

% Valor Diario / Daily value

Minerales

Fosforo	9%
Potasio	9%
Cobre	16%
Hierro	3%

Vitaminas

D	19%
B3	19%
B2	24%
B5	15%

Aqua	90%
Proteína	3%
Hidrocarburos	3%
Kcalorías	22%
Grasa	< 1%

Elaborado por
CHAMPIÑONES MONTEBLANCO
Vereda El Cebadal - Municipio de Tangua-
Nariño - Industria Colombiana
Registro Sanitario:RSIAA05M33896

Servicio al cliente: 01 - 8000 - 526446

ANEXO E

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD DE NARIÑO
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA
LABORATORIO DEL AMBIENTE Y PRODUCTOS DEL CONSUMO

ANÁLISIS DE CARNICOS CRUDOS

No. Muestra	2057-4	Municipio	Tangua
Fecha ingreso Laboratorio	Abril 29/04	Fecha siembra	Abril 29/04
Tomada por:	Jorge Ivan Patiño	Fecha de Reporte	Mayo 4/04
Producto	Champiñones en Salmuera	Motivo	Particular
Establecimiento y dirección toma de muestra	Champiñones Monte Blanco- El Cebadal	Propietario o Representante legal	Jorge Ivan Patiño
Cantidad Recibida	1 frasco	Acta No.	Abril 29/04

ROTULADO

Nombre Comercial	-	Fabrica	-
País	-	Registro Sanitario	-
Lote:	-	Fecha de Vencimiento	-
Importador	-	Ingredientes y Aditivos	-
Información Nutricional	-	Leyendas	-
Cantidad Rotulada	-		

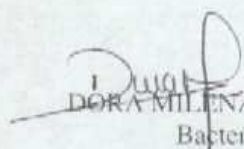
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS

Aspecto del producto	Característico	Color	Característico
Olor	Característico	Envase	Frasco de vidrio

RESULTADO ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	RESULTADO	VALOR ADMISIBLE SEGÚN INVIMA
Recuento de bacterias aerobias mesófilas/gr.	<10	10.000
NMP Coliformes Totales/gr	< 3	Menor de 3
NMP Coliformes Fecales/gr	< 3	Menor de 3
Esporas Clostridium sulfito reductor/gr.	<10	Menor de 10
Recuento de Stafilococo coagulasa positiva/gr.	< 100	-
Recuento de mohos y levaduras/gr.	<10	100
Recuento de bacillus cereus	< 100	-
Salmonella en 25 gr. de muestra	Negativo	-

La muestra analizada es microbiológicamente ACEPTABLE.


DORA MILENA GUEVARA
 Bacterióloga

REVISADO: _____

Popayan /alimentos/cárnico crudo

Calle 27 con Carrera 24 Barrio El Calvario Respaldo Hospital Civil
 Teléfonos 7212102 - 7215239 FAX 7201935
 San Juan de Pasto

ANEXO F

ENCUESTA

ANEXO G

ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIA

CALDERAS, INTERCAMBIADORES, AUTOCLAVES, MARMITAS, TANQUES,
INGENIERIA, INSTALACION, MANTENIMIENTO, REPUESTOS, EQUIPOS
PARA BAÑOS TURCOS.

tecnik ltda.

CALDERAS VERTICALES PARA VAPOR O AGUA CALIENTE.

CAPACIDADES ENTRE 5 y 100 BHP.
Combustibles A.C.P.M., GAS NT/L.P. ó
DUAL (ACPM/GAS NT). Presión de diseño
150 psi, presión de trabajo 125 psi. Tipo
pirotubular vertical automática, con
eficiencia entre 81-82%. Cámara de
combustión refrigerada por agua, con
quemador de tiro forzado. Los accesorios
y controles son de las marcas: Honeywell,
Beckett, Mc Donnell & Miller, Fisher, Power
Flame. Fabricadas con acabado exterior en
Acero inoxidable. Incluye un Tanque para
Condensados con motobomba de
inyección de agua. Las calderas TECNİK,
cumplen con la aplicación de las normas
ASME y las más rigurosas pruebas de
control de calidad.



CONTROLES Y ACCESORIOS

- Quemador automático.
- Control de agua tipo "Mc Donnell".
- Nivel visible de agua de la caldera.
- Control de presión de vapor.
- Válvula de seguridad.
- Manómetro de presión
- Mirilla de fuego.
- Válvula desfogue columna.
- Válvula de purga.
- Compuertas de servicio.
- Válvula de salida de vapor.
- Válvula de entrada de agua.
- Cheque de entrada de agua

ALIMENTACION DE AGUA.

El sistema de retorno de condensados y alimentación de agua para la caldera, está compuesto por: un tanque metálico con tapas abombadas, manufacturado en lámina H.R.; motobomba trifásica de inyección para 200 PSI; control de nivel; termómetro; nivel visible; filtro; cheque; válvula de salida y accesorios de conexión.

SALA DE EXHIBICIÓN Y VENTAS: Diagonal 53 No. 56-B-35- Conmutador: 222 78 11 – Fax: 222 08 56
PLANTA Y ALMACEN: Carrera 53 No. 16 – 70 – conmutador: 262 20 77 - FAX: 261 97 50 – Apdo. Aéreo: 34217
e-mail: tecnik1@col1.telecom.com.co Bogotá, D.C. – Colombia.

CALDERAS TECNIK LTDA.



La combustión de la caldera es mediante un quemador de tiro forzado, para A.C.P.M., o GAS NT/LP, o Dual, con un poder calorífico superior a 19.000 BTU/Lb.. Con los siguientes componentes:

- Motor para 115 – 200 voltios, 60 HZ.
- Electrodo de ignición.
- Boquillas para para A.C.P.M. o tobera GAS.
- Fotocelda o sensor de llama
- Tren de Gas con válvula de seguridad.
- Filtro de combustible.
- Transformador de ignición
- Controlador de llama.
- Ventilador Metálico.
- Válvula solenoide A.C.P.M.

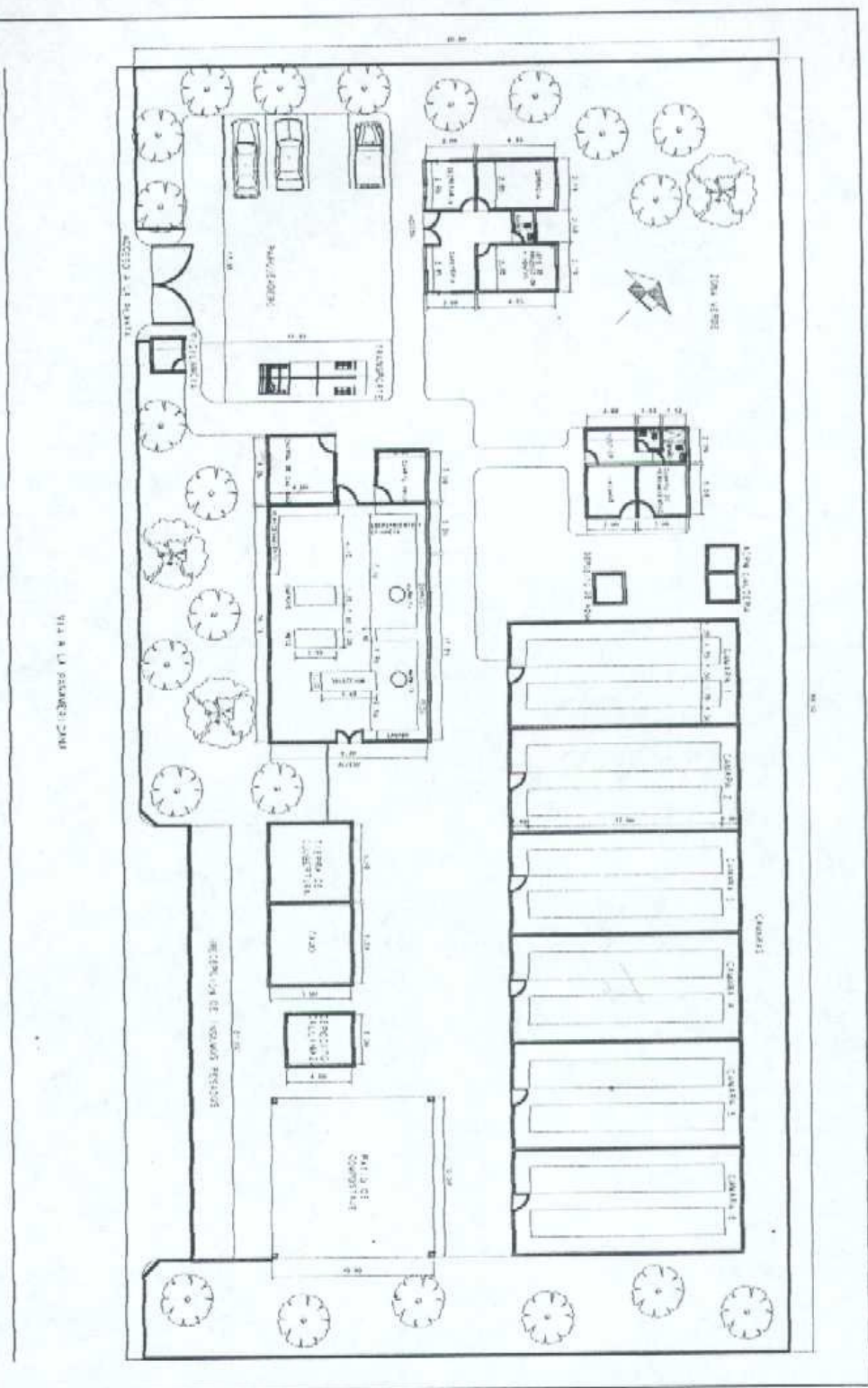
CALDERAS VERTICALES PARA VAPOR O AGUA CALIENTE

CAPACIDAD MODELO	VAPOR LBS/HORA DE 212°F.	PRODUCCION AGUA GALON / HORA		COMBUSTIBLE		PESO NETO CALDERA LIBRAS	DIMENSIONES EN METROS	
		A 180°F.	A 140°F.	ACPM G.P.H.	GAS NT MT3 / H		DIAM.	ALTO
5	173	168	252	1,5	5,0	984	0,73	1,48
7,5	259	250	375	2,25	7,5	1.110	0,73	1,75
10	345	336	504	3,0	10	1.490	0,88	1,68
15	518	502	753	4,5	15	1.749	0,88	2,10
20	690	670	1.005	6,0	20	2.392	1,04	2,10
30	1.035	1.000	1.500	9,1	30	2.810	1,20	2,10
40	1.380	1.340	2.010	12,1	40	3.525	1,20	2,40
50	1.725	1.670	2.500	15,2	50	3.994	1,20	2,75
60	2.070	2.000	3.000	18,0	60	4.640	1,40	2,75
70	2.400	2.340	3.508	21,0	70	5.100	1,50	2,75
80	2.750	2.678	4.016	24,0	80	5.600	1,60	2,75
100	3.450	3.348	5.020	30,0	100	6.800	1,70	3,00

ANEXO H

DISTRIBUCION DE PLANTA

UNIVERSIDAD DE NAHICHO
 FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
 PLANTA CONCEPTUAL DE UN CAMPUS
 DE 10000 M² DE AREA
 (SEGUNDA ETAPA)
 PLAN DE LA ZONA DE SERVICIOS
 1:500
 TITULO N° 100
 EN 1: 500



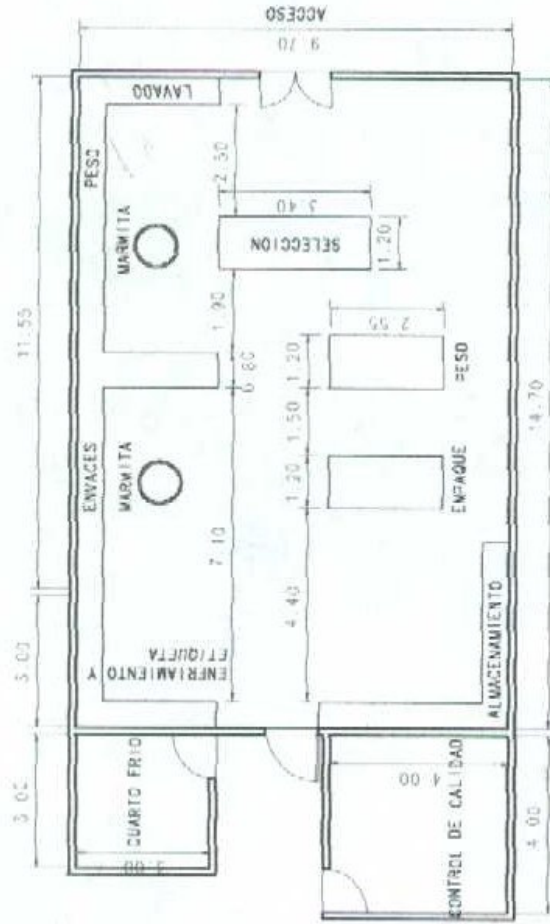
AREA ADMINISTRATIVA



PLANTAS ARQUITECTONICAS
ESCALA 1:150

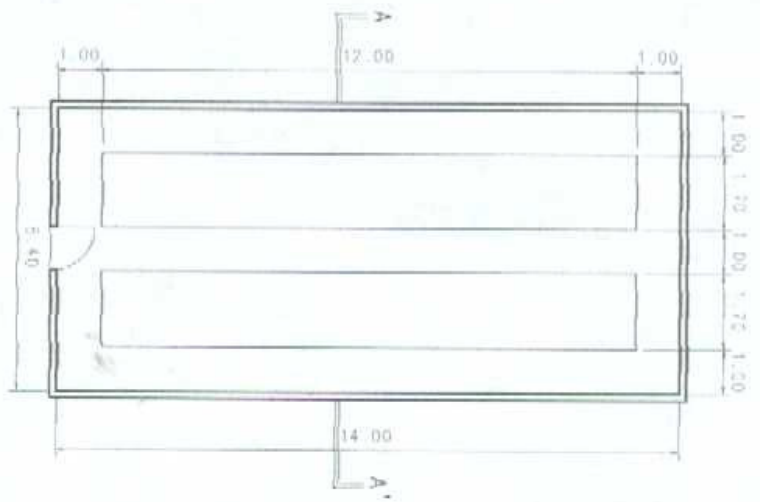
UNIVERSIDAD DE MARÍDO FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA INDUSTRIAL	PLANTA GENERAL DEL INGRESO DE CHAMPINONES EN FRÍO Y ENVASADO (ver plano adjunto)	PATRICIA CARRERA LATOBE DIEGO FERNANDEZ COBAL SANTANDER JORGE IVAN PATINO REJAS	FECHA MAYO 2004 ESC 1:150
---	--	---	------------------------------

AREA DE PRODUCCION



PLANTA ARQUITECTONICA
ESCALA 1:150

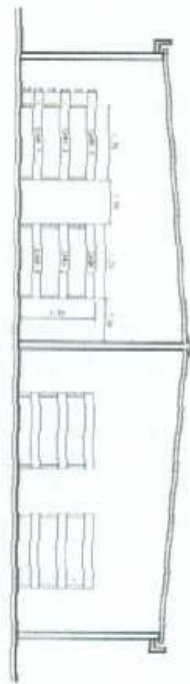
UNIVERSIDAD DE VARIÑO FACULTAD DE INGENIERIA AGROPECUARIO	PLANTA COMERCIALIZADORA DE CAMPESINOS EN FRESCO Y ENVASADO MARCA OPINA	PATRICIA CABRERA ENTORBE DIEGO FERNANDO CORRAL SANTANDER JORGE IVAN PATIÑO BOJAS	FECHA MAYO 2004 ESD 1:150
--	--	--	------------------------------



PLANTA
ESCALA 1:100



FACHADA PRINCIPAL
ESCALA 1:150



CORTE A - A'
ESCALA 1:150

CAMARA DE CULTIVO

UN VERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA	PLANTA CONSERVACION DE CAMPESINOS EN PRESO Y ENVIADO (Muestreo)	PATRICIA CABRERA SARDORÉ DIEGO FERNANDO CORRAL SARDORÉ JORGE IVAN PATIÑO BOJAS	FECHA MAYO 2004
			ISS 11 150