



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE LA TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

***Diagnóstico Industrial de la empresa Arroceras “Zaragoza” en la ciudad
de Jinotepe para el año 2010.***

ELABORADO POR:

- Donald René Acuña Collado 2006-24105
- Ricardo José Acuña Collado 2006-24180
- Yasser Enrique Sánchez Galán 2006-22009

TUTOR:

MSC. Ing. Ramón Alberto Morgan Espinoza

Managua, Marzo del 2011



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

DECANATURA

A: Brs. Donald Rene Acuña Collado
Ricardo Jose Acuña Collado
Yasser Enrique Sanchez Galán

DE: Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA: viernes 23 de septiembre de 2010

Por este medio hago constar que su trabajo de Investigación Títulado **Diagnostico Industrial de la empresa arrocera Zaragoza en la ciudad de Jinotepe 2010** Que contara con el Ing. Ramon Alberto Morgan Espinoza como profesor guía ha sido aceptado por esta Decanatura por lo que puedo proceder a su realización.

Cordialmente,


Ing. Daniel Cuadra Horuey
Decano

Cc: Archivo

Jinotepe, 10 de febrero de 2011.

Ing. Daniel Cuadra Horney

Decano FTI

UNI-RUPAP

Estimado Ing. Cuadra:

Reciba un cordial saludo.

El motivo de la presente es hacer constar que:

Br. Donald René Acuña Collado Carnet 2006-24105

Br. Ricardo José Acuña Collado Carnet 2006-24180

Br. Yasser Enrique Sánchez Galán Carnet 2006-22009

Dichos bachilleres llevaron a cabo la realización de su trabajo monográfico, contribuyendo con la identificación de los problemas que se dan constantemente en nuestra empresa realizando constantes visitas para la recolección de información en los meses comprendidos entre septiembre 2010 a febrero 2011.

Se extiende la presente solicitud a la parte interesada a los 10 días del mes de febrero de 2011.

Atentamente,



Sr. Manuel Antonio Acuña Obando

Administrador Trillo Zaragoza

Managua 30 de marzo del 2011

Ing. Daniel Cuadra Horney

Decano FTI

Su despacho

Estimado Ing. Cuadra

Reciba cordial saludos en el desempeño de sus labores

El motivo de la presente es para hacerle la entrega formal de los tres ejemplares finales de nuestro trabajo monográfico titulado **“Diagnóstico Industrial de la Empresa Arrocería Zaragoza en la ciudad de Jinotepe para el año 2010”** elaborado por los bachilleres Donald René Acuña Collado, Ricardo José Acuña Collado y Yasser Enrique Sánchez Galán con los números de carnet 2006-24105, 2006-24180 y 2006-22009 respectivamente.

Dicho trabajo monográfico estuvo bajo la tutela del Msc. Ing. Alberto Morgan, profesor titular de la FTI y se desarrolló en la empresa Arrocería Zaragoza el cual se dedica a la producción de arroz oro para el consumo humano con el objetivo de conocer la situación actual en la que se encuentra la empresa mediante la realización de un diagnóstico industrial.

Sin más que referirnos, agradecemos su atención.

Atentamente,

Nº de carnet

Br. Donald René Acuña Collado 2006-24105 _____

Br. Ricardo José Acuña Collado 2006-24180 _____

Br. Yasser Enrique Sánchez Galán 2006-22009 _____

Dedicatoria

A Dios.

Le dedicamos este trabajo principalmente a Dios todopoderoso, por que sin Él no somos nada, por ser quien Guía nuestros pasos, por darnos su amor incondicional siempre y por darnos las condiciones necesarias para enfrentar la vida en el día a día.

A nuestros Padres.

Por ser la base fundamental de nuestros logros y porque cada día nos enseñan a ser mejores personas brindándonos su amor incondicional y su apoyo en todo momento.

A toda nuestra familia:

Quienes siempre se preocupan por nuestro bienestar mediante sus oraciones y forman una parte muy importante de nuestras vidas.

A nuestros Amigos:

A nuestros amigos de los cuales hemos aprendido muchas cosas y porque nos han apoyado en muchas situaciones de la vida.

A nuestras novias:

A Nancy Sandino y Ana King por estar siempre presentes en todo momento y por ser una fuente de Motivación en nuestras vidas.

Donald y Ricardo Acuña Collado.

A Dios sobre todo, por creer en mí, darme la vida, la capacidad, los valores, dones, y la oportunidad de culminar mi carrera profesional, de ser ingeniero, a él con amor y júbilo, por estar siempre a mi lado.

A la mujer que me dio vida, al ser admirable, la que me tomó y arrulló en sus brazos con el más noble amor, la que pensó en mí hasta el último momento, de la cual me siento orgulloso, a la que amo, y con la que estoy eternamente agradecido, a mi bendita madre (q.e.p.d.), estés donde estés mamá esto, es más tuyo que mío.

A un par de ancianos humildes, trabajadores, que con amor y sacrificio hicieron suyo el sueño de su hija, me dieron su confianza y ese apoyo incondicional que solo los padres saben dar, a ellos, a los que respeto, admiro, a los que guardo en mi corazón con mucho aprecio, a mis viejos, mis abuelos, mis padres.

A mis tíos hombres de bien que de una u otra forma me apoyaron durante mi desarrollo profesional a los cuales respeto, quiero, aprecio y admiro.

Yasser Enrique Sánchez Galán.

Agradecimiento

A Dios. Primero y antes que nada, damos gracias al Señor Todo poderoso creador de los cielos y de la tierra por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer e iluminar nuestras mentes y por poner en nuestro camino a todas aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo nuestro período de estudio.

A nuestros Padres y Abuelos. Gracias por todo mamá, papá, abuelo y abuela por darnos una carrera para nuestro futuro y por creer en nosotros, y aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado allí apoyándonos y brindándonos todo su amor, por todo esto les agradecemos de corazón. Gracias y que Dios les bendiga.

A Msc. Ing. Alberto Morgan: Por ser un profesor ejemplar y por brindarnos su tiempo y conocimientos para la realización de nuestro proyecto monográfico.

A la empresa Arrocera Zaragoza: Por abrirnos las puertas y darnos la oportunidad de aplicar nuestros conocimientos, además de brindarnos toda la información necesaria para la realización de esta monografía.



Resumen ejecutivo

El presente proyecto monográfico se llevó a cabo en la empresa arrocería Zaragoza de Jinotepe-Carazo, con el propósito de realizar un diagnóstico industrial.

Primeramente se realizaron los diagramas de proceso para conocer cada uno de los pasos que se realizan en esta empresa, para ello se efectuó un diagrama de flujo de proceso y un diagrama de bloques. Además se estudió el área de llenado y pesaje mediante la utilización de los diagramas bimanual y hombre-máquina, en los cuales se generó una propuesta del método bimanual, y mediante el análisis de relación hombre-máquina se observó que el actual número de máquinas que opera el trabajador de esa área es adecuado.

Luego se propuso la secuencia de un plan de implementación de las 5's que es de mucha importancia en esta empresa debido a la desorganización y suciedad que existe en ella.

Por otro parte se realizó una auditoría para evaluar su cumplimiento en materia de Buenas Prácticas de Manufactura, utilizando como herramienta la Ficha de Inspección de la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Buenas Prácticas de Manufactura (**NTON 03 069 – 06/RTCA 67.01.33:06**), con la cual se asignó un puntaje a cada aspecto observado, obteniéndose un total de 15 puntos. Este puntaje está excesivamente por debajo del rango aceptable (mayor o igual a 81 puntos) por lo cual según el reglamento técnico centroamericano (RTCA) la empresa debe cerrar sus instalaciones hasta ser apta para la manufactura de alimentos inocuos, es decir se deben mejorar aquellos aspectos en los cuales se incumple.

También se procedió a identificar las problemáticas en cada área de la empresa arrocería Zaragoza a través de los distintos métodos y herramientas de ingeniería con las cuales se identificaron deficiencias en el sistema productivo de la empresa entre las que se podrían mencionar altos números de paros durante

***“Diagnóstico Industrial de la empresa Arrocera “Zaragoza”
en la ciudad de Jinotepe para el año 2010.”***



el proceso productivo, desperdicio de producto en proceso, deficiencia en el proceso de secado, entre otras. Posteriormente se diseñaron alternativas para dar respuesta a los problemáticas de mayor relevancia presentes en la empresa arrocera Zaragoza, dichas alternativas tienen un costo total de **C\$ 220,647.41** las cuales generarían ahorros y utilidades anuales de hasta aproximadamente **C\$ 377,878.9** si se llegasen a ejecutar.

Luego de generar las propuestas se procedió a la construcción de una matriz de costo-beneficio con el fin de reflejar los costos totales y los beneficios cualitativos y cuantitativos que traería a la empresa la implementación de cada una de ellas.

Para concluir el presente trabajo se procedió a declarar la misión, visión, y valor de la empresa y a su vez se empleó una herramienta de análisis estratégico para definir los principales factores que determinan la competitividad sectorial de la empresa los cuales son: precio competitivo, calidad del producto, amplios patios de secado y por último pero no menos importante ubicación geográfica.



Índice

Índice.....	i
Lista de figuras.....	vi
Lista de formatos.....	vii
Lista de Tablas.....	vii
CAPITULO I. GENERALIDADES.....	1
Introducción.....	2
Antecedentes.....	4
Objetivo General:.....	6
Objetivos Específicos:.....	6
Justificación.....	7
Marco teórico.....	8
1. El Arroz.....	8
1.1. Ventajas e inconvenientes de su consumo.....	8
1.2. Producción Regional.....	10
1.3. Presentación del bien.....	10
1.4. Uso del producto.....	10
1.5. Principales zonas de producción.....	11
1.6. La agroindustria.....	11
2. Diagnóstico.....	13
2.1. Fases del proceso de diagnóstico en una organización.....	14
2.1.1. Fase 1-Análisis Económico Financiero.....	14
2.1.2. Fase 2-Diagnóstico Funcional.....	14

**“Diagnóstico Industrial de la empresa Arroceras “Zaragoza”
en la ciudad de Jinotepe para el año 2010.”**



2.1.3. Fase 3-Diagnóstico Estratégico.....	14
3. Administración de Operaciones	15
3.1. Estudio del Trabajo.....	15
3.2. Curva de aprendizaje	16
3.3. Muestreo del trabajo.....	16
3.4. Administración del Mantenimiento.....	19
3.5. Seguridad e Higiene	20
4. Calidad.....	20
4.1. 5'S de la Calidad	22
5. Buenas prácticas de manufactura.....	25
Descripción de la empresa.....	30
Delimitación del estudio	32
Descripción del proceso productivo	32
1. Diagrama de Flujo de Proceso	34
CAPITULO II. DIAGRAMAS	39
1. Diagrama de Bloques (Diagrama sinóptico).	40
2. Diagrama de recorrido en el área de llenado y empaque.	41
4. Diagrama Hombre máquina en el área de llenado	43
4.1. Cálculo del número óptimo de máquinas	44
5. Diagrama Bimanual	46
5.1. Diagrama Bimanual Propuesto	48
CAPITULO III. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS PROBLEMÁTICAS ...	50
1. Principales problemas que se dan en la arroceras Zaragoza.....	51
1.1. Lluvia de ideas sobre las problemáticas que presentan en la Arroceras Zaragoza.....	53

**“Diagnóstico Industrial de la empresa Arrocería “Zaragoza”
en la ciudad de Jinotepe para el año 2010.”**



1.2. ¿Cuáles son las posibles causas de las problemáticas operacionales en la empresa arrocería Zaragoza?	55
1.3. Diagrama de Ishikawa sobre las problemáticas en el trillo Zaragoza.	56
1.4. ¿Qué causa retraso para dar inicio al proceso de trillado?	57
1.5. Diagrama Ishikawa sobre el retraso para dar inicio al proceso de trillado de arroz.	58
1.5.1. Explicación del diagrama de Ishikawa sobre el retraso para dar inicio al proceso de trillado	59
1.6. Diagrama de Pareto sobre las problemáticas de la arrocería Zaragoza.....	61
1.7. Diagrama Ishikawa sobre los tiempos muertos de máquinas	63
1.7.1. Explicación del diagrama de Ishikawa sobre los tiempos muertos de las máquinas.....	64
1.8. Diagrama Ishikawa sobre los problemas en las máquinas	65
1.9. Diagrama de Pareto sobre fallas durante el proceso productivo.	67
1.10. Análisis del comportamiento en la variabilidad de pesaje del producto final.....	69
2. Metodología para la aplicación de las 5´s.....	73
2.1. Metodología para la implementación de Seiri:	76
2.1.1. Diagrama de flujo para la clasificación	79
2.2. Método para la implementación de Seiton.	83
2.3. Método para la implementación de Seiso	87
2.4. Método para la implementación del Seiketsu-Estandarizar.....	91
2.5. Método para la implementación de Shitsuke-Disciplina	94
3. DIAGNOSTICO DE BPM.....	100
3.1. Ficha de inspección de las BPM.	101

**“Diagnóstico Industrial de la empresa Arrocera “Zaragoza”
en la ciudad de Jinotepe para el año 2010.”**



3.1.1. Edificios.....	107
3.1.2. Equipos y utensilios.....	122
3.1.3. Personal.....	123
3.1.4. Control en el Proceso y en la Producción.....	125
3.1.5. Almacenamiento y Distribución.....	128
3.2. Recomendaciones para mejorar las Buenas Prácticas de Manufacturas en la Empresa Arrocera Zaragoza.....	130
CAPITULO IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	133
1. Alternativas de solución a los diferentes problemas presentes en la empresa arrocera Zaragoza.....	134
1.1. <i>Desperdicio de producto final en el llenado del empaque.....</i>	<i>134</i>
1.1.1. Alternativa “A”.....	134
1.1.2. Alternativa “B”.....	138
1.1.3. Selección de la alternativa de solución para el desperdicio de producto final en el llenado del empaque.....	140
1.2 Deficiencias más significativas en el proceso productivo.....	145
1.2.1. Alternativa “A”.....	145
1.2.2. Alternativa “B”.....	148
1.2.3. Selección de la alternativa de solución para las deficiencias más significativas en el proceso productivo.....	152
2. Matriz Costo-Beneficio.....	156
CAPITULO V. ANALISIS DE LA COMPETITIVIDAD SECTORIAL E.A.Z	157
1. Importancia de la misión, visión y valor de una organización	158
2. Declaración de misión, visión, y valor de la Empresa Arrocera Zaragoza. 159	
3. Matriz FODA.....	160

**“Diagnóstico Industrial de la empresa Arrocera “Zaragoza”
en la ciudad de Jinotepe para el año 2010.”**



Conclusiones:	170
Recomendaciones:	173
Bibliografía	175
Lazos de Internet:	177
Glosario:	179



Lista de figuras

FIGURA #1. ESTRUCTURA JERÁRQUICA DE LA EMPRESA.....	31
FIGURA #2. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DEL PROCESO PRODUCTIVO.	36
FIGURA #3. DIAGRAMA DE BLOQUES.....	40
FIGURA #4. DIAGRAMA DE RECORRIDO	41
FIGURA #5. LLUVIA DE IDEAS	54
FIGURA #6. DIAGRAMA DE ISHIKAWA SOBRE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS.....	56
FIGURA #7. DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL RETRASO EN EL INICIO DE PROCESO.	58
FIGURA #8. DIAGRAMA DE PARETO SOBRE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS.....	62
FIGURA # 9. DIAGRAMA ISHIKAWA SOBRE LOS TIEMPOS MUERTOS EN LAS MÁQUINAS	63
FIGURA #10. DIAGRAMA ISHIKAWA DE LOS PAROS DEL PROCESO	66
FIGURA #11. DIAGRAMA DE PARETO DE LOS ERRORES EN LAS MÁQUINAS.	68
FIGURA #12. PASOS PARA IMPLEMENTAR SEIRI.....	77
FIGURA #13: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA CLASIFICACIÓN.	79
FIGURA #14. PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SEITON.	83
FIGURA #15: PASOS PARA IMPLEMENTAR LA ESTANDARIZACIÓN	92
FIGURA #16. FACTORES QUE AYUDAN A CREAR LA DISCIPLINA.....	95
FIGURA #17. VISTA LATERAL DEL DISEÑO DE ALTERNATIVA “A”	135
FIGURA #18. VISTA FRONTAL DEL DISEÑO DE ALTERNATIVA “A”	135
FIGURA #19. DIMENSIONES DEL DISEÑO DE ALTERNATIVA “A”	136
FIGURA #20. VISTA AÉREA DE ALTERNATIVA “A”	136
FIGURA #21. VISTA 3D ALTERNATIVA “A”	137
FIGURA #22. VISTA 3D RAMPAS DE ALTERNATIVA “A”	137
FIGURA #23. VISTA LATERAL ALTERNATIVA “B”	138



FIGURA #24. VISTA 3D LATERAL ALTERNATIVA “B”	139
FIGURA #25. VISTA 3D FRONTAL ALTERNATIVA “B”	139

Lista de formatos

FORMATO #1. FORMATO DE CONTEO.	61
FORMATO #2: LISTA DE CONTROL DE PAROS DURANTE EL PROCESO PRODUCTIVO.	67
FORMATO #3. FALLOS IMPREVISTOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO.....	68
FORMATO #4: FORMATO PARA EL LEVANTAMIENTO DE INVENTARIO.....	78
FORMATO #5 TARJETA DE EVALUACIÓN SEIRI.	80
FORMATO #6: FORMATO DE TARJETAS ROJAS.....	82
FORMATO #7: REGISTRO DE PROGRAMA DE LIMPIEZA.....	89

Lista de Tablas

TABLA#1. TRILLOS ASOCIADOS A PAPA	12
TABLA #2. DIAGRAMA HOMBRE-MÁQUINA.....	44
TABLA #3. DIAGRAMA BIMANUAL.....	48
TABLA #4. DIAGRAMA BIMANUAL PROPUESTO	49
TABLA #5. TABLA DE MUESTREO DE PESAJE DE ARROZ.....	71
TABLA # 6. DIAGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN POR ETAPAS DE LAS 5’S. 74	
TABLA # 7: FICHA DE INSPECCIÓN DE BPM, NTON 03 069-06 / RTCA 67.01.33:06	106
TABLA #8. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVA “A”	140

**“Diagnóstico Industrial de la empresa Arrocería “Zaragoza”
en la ciudad de Jinotepe para el año 2010.”**



TABLA #9. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVA “B”	141
TABLA #10. SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA AL PROBLEMA DEL DESPERDICIO DE PRODUCTO FINAL	141
TABLA #11. TABLA DE MUESTREO PARA UN TAMAÑO N DE DATOS.....	143
TABLA #12. CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS	147
TABLA #13. COSTOS DE MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN DE LÍNEAS TRIFÁSICAS	149
TABLA #14. COSTOS DE MOTORES TRIFÁSICOS.....	150
TABLA #15. COSTOS PARA LA REPARACIÓN DE PATIOS DE SECADO. ...	150
TABLA #16. COSTOS PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN PATIOS DE SECADO.	151
TABLA #17. COSTOS DE MATERIALES PARA CAMBIOS DE BANDAS.....	151
TABLA #18 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LAS DEFICIENCIAS MÁS SIGNIFICATIVAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO.	152
TABLA #19. COSTOS DEL SECADO TERCERIZADO EN LOS DÍAS DE MAL CLIMA	153
TABLA #20. COSTOS DE OPERACIÓN DE LA SECADORA POR DÍA PARA UNA TOTAL DE 200 QUINTALES ARROZ PADDY	153
TABLA #21. AHORRO POR DÍA AL CAMBIAR DIESEL A ENERGÍA ELÉCTRICA	154
TABLA #22. TABLA COSTO-BENEFICIO PARA LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS.....	156



Lista de Anexos

**ANEXO A. REGLAMENTO
TÉCNICO
CENTROAMERICANO**

**NTON 03069-06/
RTCA 67.01.33:06**

ANEXO A1.

FICHA DE INSPECCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA
PARA FÁBRICAS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS, PROCESADOS

ANEXO B.

(NORMATIVO)

**GUÍA PARA EL LLENADO DE LA FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS
BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA LAS FÁBRICAS DE
ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS**

ANEXO C.

FOTOS

C1. CAMBIO DE SACO EN ÁREA DE LLENADO

C2. DESPILFARRO DE ARROZ BLANCO EN ÁREA DE LLENADO.

C3. IMAGEN DE PROPUESTA DE CAMBIO DE UN MECANISMO DE
LLENADO.

C5. CONOS BLANQUEADORES INSERVIBLES

C4. ÁREA DE MANTENIMIENTO

C7. LÍNEA DE PROCESO INHABILITADA

C6. LÍNEA DE PROCESO INHABILITADA

C9. PATIO DE SECADO 3

C8. PATIO DE SECADO 1

C10. PATIO DE SECADO 3

***“Diagnóstico Industrial de la empresa Arrocera “Zaragoza”
en la ciudad de Jinotepe para el año 2010.”***



ANEXO D.

DISEÑOS DE PLANTA

- D1. PLANTA ARQUITÉCTONICA ACTUAL.
- D2. PLANTA ARQUITECTÓNICA PROPUESTA.
- D3. SISTEMA ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN TRIFÁSICA ARRANQUE DELTA-ESTRELLA.

ANEXO E.

- E1. ENTREVISTA AL RESPONSABLE O ADMINISTRADOR DE LA ARROCERA ZARAGOZA CON EL FIN DE CONOCER INFORMACIÓN SOBRE LA EMPRESA.
- E2. ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS OPERARIOS DE LA EMPRESA ARROCERA ZARAGOZA, CON EL FIN DE CONOCER INFORMACIÓN SOBRE SU TRABAJO Y DE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

ANEXO F.

PROFORMAS

- F1. BALANZA DIGITAL.
- F2. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
- F3. EQUIPOS

ANEXO G.

HANSEATA



CAPITULO I

GENERALIDADES



Introducción

El arroz es un alimento básico de consumo mundial el cual requiere de un proceso con normas de calidad e higiene. El trillo Zaragoza es uno de muchas empresas en la región que contribuyen con la producción de arroz oro; y en vista del rápido desarrollo competitivo este debe adecuarse a las exigencias y normas impuestas por el consumidor como por los organismos que rigen y velan las industrias alimenticias.

El presente documento muestra de manera organizada y definida el plan de las actividades que se realizarán para el desarrollo del diagnóstico industrial en la empresa arrocera Zaragoza ubicada en el municipio de Jinotepe Dpto. de Carazo para el año 2010. También expone de forma clara y sencilla la necesidad de efectuar el diagnóstico industrial en dicha empresa, la cual si actualmente no juega un papel crucial en el desarrollo de la economía local, perfectamente esta en un futuro podría desempeñar un rol importante en el desarrollo de la comunidad desde el punto de vista socio-económico con la aportación de nuevas fuentes de empleo y la contribución monetaria a la municipalidad a través de los impuestos, todo esto por supuesto fortaleciendo el comercio local.

A partir de los objetivos planteados se pretenderá conocer el estado actual en el que se encuentran las distintas áreas de la empresa, con el fin de dar solución a los problemas que presenta actualmente la Arrocera Zaragoza.

Para cumplir con los objetivos establecidos se recurrirá a las diversas fuentes de información, con el fin de conocer los distintos procesos empleados en las Arroceras de la zona para enriquecer el conocimiento del proceso del trillado del arroz y aportar mejores soluciones a la problemática de la empresa, además se pretenderá definir la misión, visión y el valor que ésta tiene dentro del mercado local.



CAPITULO I. GENERALIDADES

Además contiene información sobre la metodología de las 5s que tiene como objetivo obtener una empresa limpia, ordenada y un grato ambiente de trabajo, aborda también las buenas prácticas de manufactura (BPM), herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

La administración de operaciones es otro tema que se aborda en el presente escrito, ya que esta contiene las herramientas necesarias para implementar el diagnóstico industrial.

Esperamos que este trabajo represente una contribución a la industria comercial local a través de la aplicación de técnicas y métodos de la ingeniería, que sirva en un futuro para el desarrollo tanto de la empresa, la localidad y se convierta en una guía para los estudiantes de ingeniería que quieran aplicar un diagnóstico industrial.



Antecedentes

En el año 1940 debido al auge que había en el sector productivo de arroz surgió la idea de construir un trillo que lograra satisfacer a la población de la región de Carazo, para ello el señor Orlando Ruiz recurrió a solicitar ayuda financiera a organismos internacionales. No transcurrió mucho tiempo para recibir una respuesta por parte de una institución alemana, la cual no solo ayudó financieramente sino también brindó las maquinarias necesarias para la ejecución efectiva de los procesos que conlleva el trillado del arroz. Para dicho proceso se incorporó un motor de tractor a base de diesel que permitiera el funcionamiento de todo el mecanismo de bandas utilizado en esa época.

Al cabo de dos años de haber sido iniciado este proyecto, la empresa Arrocería Zaragoza comenzó a operar, generando empleos y jugando un papel muy importante en el desarrollo comercial de la región.

Al transcurrir el tiempo la demanda de consumo del arroz aumentó considerablemente dando lugar al surgimiento de nuevos trillos con tecnología más avanzada. En 1960 el trillo cambió de administración tomando el control de la empresa el señor Joel Gutiérrez quien introdujo ideas innovadoras a la empresa colocándola como una de las mejores a nivel regional, siendo una etapa de auge entre la década de los 60 y 70.

A inicios de 1979 inició una guerra civil en Nicaragua, creando inestabilidad política y económica en el país afectando directamente a todos los sectores de la industria incluyendo los trillos de la región, durante este período la planta sufrió descuido no solo por la falta de uso y mantenimiento sino por el golpe de la guerra.

Cinco años después del triunfo de la revolución popular sandinista, el trillo inicia operaciones nuevamente aunque no de la misma manera, las instalaciones, los equipos y maquinarias del proceso productivo de trillado se encontraban deteriorados, además estos pasaron a ser obsoletos hasta el día de



CAPITULO I. GENERALIDADES

hoy, en comparación con la nueva tecnología implementada por otras empresas del mismo sector ubicadas en Nicaragua.

En los últimos veinte años la empresa paulatinamente ha operado bajo pésimas condiciones, debido al deterioro de la misma a través del tiempo y del descuido involuntario que la Arroquera ha tenido. Hoy en día esta carece de una visión clara, además en esta empresa nunca se ha realizado un diagnóstico industrial lo que explica la urgencia de efectuar uno para así conocer el estado en la que esta se encuentra.



Objetivo General:

- ✚ Evaluar las distintas áreas productivas de la empresa arrocera Zaragoza.

Objetivos Específicos:

- Diagramar el proceso productivo en la empresa.
- Identificar la problemáticas en cada área de la empresa.
- Generar alternativas para la solución de dichos problemas.
- Elaborar una matriz de costo-beneficio basada en la implementación de las propuestas.
- Analizar los principales factores que determinan la competitividad sectorial de la empresa.



Justificación

Una de las principales razones para la selección del tema se basa en que el arroz es uno de los cultivos más importantes dentro del sector agropecuario nacional y al mismo tiempo, uno de los alimentos primordiales en la dieta de la mayoría de los nicaragüenses. Después del maíz, es el grano de mayor consumo per cápita del País.

Otra razón de la elección de este tema, se debe a la necesidad que tiene la arrocera de definir de forma clara y precisa los problemas que se dan en ella, como consecuencia del descuido y la mala administración que en los últimos años ha sufrido, además de la importancia que tiene para la empresa conocer el estado actual en la que se encuentra.

Además de esto, la facilidad que representa el ser originario del municipio de Jinotepe donde se encuentran ubicadas las instalaciones de la empresa Arrocera Zaragoza, es una razón más para justificar el desarrollo del trabajo monográfico en esta. La realización de este estudio beneficiará tanto a la empresa como a los productores de arroz, a los comerciantes, y al consumidor final conformado por los nicaragüenses, ya que al conocer los principales problemas que están afectando a la empresa, facilitará propuestas que mejoren la producción. De una u otra forma el estudio será el soporte para el desarrollo de trabajos futuros que involucren nuevos proyectos con el fin de mejorar y contribuir al crecimiento de este tipo de PYMES.



Marco teórico

1. El Arroz

El arroz es el fruto en grano de la planta del arroz (*Oryza sativa*) herbácea anual de la familia de las gramíneas. Es el cereal más extendido por el mundo. Se cultiva ampliamente en los cinco continentes en regiones pantanosas de clima templado o cálido y húmedo.

Es sabido que el arroz se cultiva y se consume en China desde hace más de 5000 años. En la mitología budista el arroz cumplió una de las tres condiciones puestas por los dioses al matrimonio de Siwa con la princesa Retna-Dumila al ser el único alimento que nunca sacia ni cansa por mucho que se consuma. En la actualidad el arroz, es junto al trigo, uno de los cereales más consumidos en el mundo siendo su producción y consumo a escala mundial muy similar, sobre todo por el alto consumo de este cereal en los países asiáticos.

También en España el consumo es alto (unos 7 kilos por persona por año), siendo el componente fundamental de uno de los platos típicos de esa gastronomía, la paella.

1.1. *Ventajas e inconvenientes de su consumo*

La calidad y el aumento de las expectativas de vida pueden mejorar considerablemente prestando mayor atención a la dieta. El arroz es de los alimentos que al presentarse con regularidad en la dieta del anciano, puede ser de gran ayuda para promover o recuperar un buen estado psicofísico. El consumo regular de arroz resulta en efecto un factor positivo para la prevención y mejoría de algunas patologías como la hipertensión y la hipercolesterinemia.

El consumo habitual de arroz, acercándose a la frecuencia recomendada dentro los parámetros de dieta equilibrada, es decir, de dos a cuatro veces por



semana, se aconseja a toda la población y especialmente a personas con hipertensión ya que una característica de este alimento es su bajo contenido en sodio.

El consumo de arroz tendrá sus efectos positivos en estas personas siempre que no se le agreguen cantidades excesivas de sal. La cáscara del arroz, además de los componentes fibrosos, contiene también fitosteroles con evidente capacidad de reducir los niveles de colesterol sanguíneo. En especial el integral.

Una característica particular de la cáscara del arroz es su contenido en silicio. El silicio presenta un efecto útil en la formación del hueso y por lo tanto se aconseja para el restablecimiento después de una fractura, en particular en personas mayores, en quienes el proceso de cicatrización en el hueso es lento.

Una dieta que contemple el consumo de alimentos ricos en silicio, como el arroz completo o integral, el salvado de arroz u otros cereales puede ser útil para la prevención de la osteoporosis, igualmente en la terapia de la fragilidad de los huesos, sobre todo en personas ancianas.

Por otra parte, el arroz blanco hervido con un poco de aceite y de sal, constituye uno de los primeros alimentos sólidos que deben tomarse después de haber pasado una diarrea de cualquier etiología. Su excelente digestibilidad, unida a la suave acción astringente que posee al carecer de fibra, hace del arroz un alimento recomendable para recuperar la mucosa intestinal tras una gastroenteritis.

Además el arroz junto con el maíz, el mijo y el sorgo son los únicos cereales que no contienen gluten por lo que son tolerados por las personas que padecen la enfermedad celiaca. Estas enfermedades caracterizadas por la intolerancia al gluten, mezcla de proteínas contenidas en el trigo, centeno, avena, cebada y triticale (híbrido de trigo y centeno) y alimentos que contengan estos granos.

Por su característica nutritiva de alimento energético está indicado como uno de los alimentos de primera elección en situaciones de gran desgaste físico, ya



sea laboral o por la práctica de ejercicio. No obstante esta particularidad obliga a medir la cantidad a consumir en caso de sobrepeso, obesidad y diabetes.

1.2. *Producción Regional*

Aunque él forma parte de la dieta alimentaria de los centroamericanos, los niveles de cultivo se han mantenido constantes en esta última década con leves variaciones, pero aun así representa un 0.1 por ciento de la producción mundial de arroz, lo cual es ínfima su participación a nivel global (566 mil toneladas en el 2007). En la actualidad se están haciendo esfuerzos en la región para incentivar la producción arrocera con el objetivo de autoabastecer la región centroamericana y tratar así de mitigar la actual crisis alimentaria existente.

Los principales productores de la región son en primer lugar Nicaragua (51.6%), seguido de Costa Rica (36.7%), Guatemala (6.5%), El Salvador (3.2%) y Honduras (1.9%).

1.3. *Presentación del bien*

El arroz común se envasa en sacos de 45.4 kg; también se comercializa en bolsas de polietileno debido a que es un producto sensible al calor y a la exudación.

1.4. *Uso del producto*

El arroz es un producto de consumo básico. Esta básicamente constituido por hidratos de carbono lo que le da un valor nutricional elevado. Es altamente demandado por la mayoría de las sociedades establecidas con acceso a mercados internacionales o producidos de forma local, en su mayoría artesanalmente, para consumo local. También se utiliza para la fabricación de alcohol, glucosa, ácido acético, vinagre, acetona, aceite, productos



farmacéuticos; combustible, abono (cascarilla) y consumo animal (granza, harina y paja).

1.5. Principales zonas de producción

El arroz se cultiva mayoritariamente en los Departamentos de Matagalpa, Río San Juan, Granada y Boaco, lo que se produce es arroz de riego y de secano, con una participación del 65% en el total de la producción nacional.

Según datos del III censo Agropecuario Nacional¹, el cultivo del arroz bajo riego se produce mayormente en las zonas de Matagalpa, Granada y Boaco. En el sistema de siembra a secano las zonas productoras más importantes son: Río San Juan, la RAAS y RAAN; seguidos por Matagalpa y León. El resto de las zonas los componen Chontales, Jinotega, Managua, Nueva Segovia, Rivas, Carazo y Masaya.

1.6. La agroindustria

Los trillos que se encuentran asociados al Programa de Apoyo a los Productores de Arroz (PAPA), son en su totalidad 19, estos son:

¹ El tercer censo nacional agropecuario fue levantado durante el 1er trimestre del 2001, según datos del INEC Nicaragua.



Nombre del Trillo	Lugar
Samuel Mansell	Sébaco
Samuel Amador	Sébaco
Sociedad Industrial	Sébaco
Luis M. Tórréz	Sébaco
Molinos Tipitapa	Tipitapa
Arrocera Cabañas	Malacatoya
Agrop. Sta.Lastenia	Malacatoya
Alfonso Hanon	San Lorenzo
Arrocera Altamira	Chontales
Arrocera Palo Raro	Río San Juan
Sandra Rice	Tipitapa
Molinos del Sur	Nandaime
Trillo Nindirí	Nindirí
Álvaro Leiva	Jinotepe
Mario Hanon	Malacatoya
Costa Sur	León
Procesa	Chinandega
Molinos del Pacífico	Chinandega
Planta Alm. Enabas	Los Brasiles

Tabla#1. Trillos asociados a PAPA

Fuente: Estudio de la cadena de comercialización del arroz USAID/ II C.A. 2003.

Existen otros trillos pero no están asociados a este programa y son muy pequeños.



2. Diagnóstico

El concepto diagnóstico se inscribe dentro de un proceso de gestión preventivo y estratégico. Se constituye como un medio de análisis que permite el cambio de una empresa, de un estado de incertidumbre a otro de conocimiento, para su adecuada dirección, por otro lado es un proceso de evaluación permanente de la empresa a través de indicadores que permiten medir los signos vitales².

El diagnóstico es una herramienta de la dirección y se corresponde con un proceso de colaboración entre los miembros de la organización y el consultor para recabar información pertinente, analizarla e identificar un conjunto de variables que permitan establecer conclusiones³.

Las variables de tipo externo comprenden la evolución del mercado, su demanda, características de los clientes, actuación de la competencia, evolución tecnológica, evolución de las políticas económicas y sociales así como la identificación de factores socio-culturales. Las variables de tipo interno se refieren a la situación de la empresa en cuanto a la utilización de recursos materiales, humanos y financieros, grado de conocimiento técnico, organización, métodos de control y sistema de gestión.

Cummings & Worley establecen el carácter sistémico de un modelo de diagnóstico organizacional e identifican a las entradas como las variables externas y a los componentes de diseño del modelo como las variables internas. La cultura representa una consecuencia del diseño de la firma y una base o restricción para el cambio.

² Valdez Rivera, 1988.

³ Cumming & Worley, 2001



2.1. Fases del proceso de diagnóstico en una organización

2.1.1. Fase 1-Análisis Económico Financiero

El análisis financiero junto con el análisis de costos tiene como principales objetivos determinar la rentabilidad de la empresa y analizar su estabilidad financiera. Se corresponde con un enfoque jerárquico, ya que se apoya en la estructura organizativa y constituye el diagnóstico tradicional para el sistema de control de gestión ya que se identifica con el control presupuestario por centros de responsabilidad. Este enfoque se basa en el análisis de desviaciones (problemas) pero no está diseñado para mostrar las relaciones causa-efecto y por consiguiente presenta una escasa capacidad de mejoramiento. Utiliza preferentemente información financiera tomada de la contabilidad y se queda en un enfoque económico superficial⁴.

2.1.2. Fase 2-Diagnóstico Funcional

El enfoque funcional descompone la organización por funciones y se agrupan los procesos por especialidades en correspondencia con los sistemas de producción, contabilidad, finanzas, personal, entre otros. El desarrollo unilateral de los mismos puede conducir a sistemas funcionalmente óptimos pero que dificultan la integración de las acciones hacia los objetivos globales de la organización, ya que trabajan con indicadores que miden el desempeño individual de cada especialidad.

2.1.3. Fase 3-Diagnóstico Estratégico

Este diagnóstico permite identificar aspectos estratégicos (amenazas y oportunidades del entorno) y la diferencia entre los recursos de la empresa y aquellos medios necesarios para lograr los objetivos definidos. La consecuencia natural del diagnóstico es lograr un plan estratégico que permita definir y tomar una serie de decisiones fundamentales para la empresa a mediano y largo

⁴ Simons, 1994.



plazo. Considera los diferentes campos de actividad, el entorno (mercado y competencia) y su potencial interno (conocimientos técnicos, competencias, medios materiales y recursos financieros). El diagnóstico estratégico se corresponde con un enfoque transversal a partir de la descomposición de la organización en proceso interrelacionados considerando el nivel de desempeño de la empresa y no concentrándose en actividades dispersas como en la fase 1 y 2. Un modelo de diagnóstico global de la organización puede requerir de la combinación de los tres enfoques mencionados, para aprovechar las ventajas que cada uno entrega en el proceso de mejoramiento de la empresa.

3. Administración de Operaciones

Podemos definir la Administración de Operaciones como el área de la Administración de Empresas dedicada tanto a la investigación como a la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el mayor valor agregado mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción tanto de bienes como de servicios, destinado todo ello a aumentar la calidad, productividad, mejorar la satisfacción de los clientes, y disminuir los costes. A nivel estratégico el objetivo de la Administración de Operaciones es participar en la búsqueda de una ventaja competitiva sustentable para la empresa.

3.1. Estudio del Trabajo

Numero óptimo de máquinas que debe operar un obrero

En varias situaciones un obrero puede operar varias máquinas que sean automáticas o semis-automáticas. Por ejemplo, en una industria óptica un solo obrero puede operar varias de las máquinas que realizan el proceso de corte de los cristales antes del ensamble final en el marco.

En algunos casos la solución es obvia, trivial, o está determinada por ciertos factores como por ejemplo las políticas internas de la empresa y sindicato. En otros casos, existen muchas posibilidades de asignación de la(s)



máquina(s) a lo(s) obrero(s), por lo que debemos decidir cuál es el número "óptimo" de máquinas que el obrero debe operar. Para realizar esto, consideraremos que el número óptimo de máquinas será aquél que permita la fabricación del producto a costos mínimos, los cuales incluirán la mano de obra directa y los costos directos de la maquinaria.

3.2. Curva de aprendizaje

La curva que describe el proceso de aprendizaje (creciente si se trata de productividad o decreciente si se trata de tiempo u horas-hombre de realización) puede ser cualquiera, sin embargo siempre presentará una característica principal: hay cambios muy rápidos al principio y muy lentos después de determinado volumen de trabajo o, lo que es lo mismo, la curva siempre tiende a estabilizarse. Normalmente, la curva que más se utiliza para describir los procesos de aprendizaje es la curva potencial, cuya ecuación es: $Y = a \cdot X^b$ donde "a" y "b" son constantes.

3.3. Muestreo del trabajo

Como sabemos, el muestreo del trabajo es una de las técnicas de medición del trabajo. Es una técnica extremadamente sencilla y al mismo tiempo extremadamente poderosa. Su única desventaja es que requiere mucho tiempo para que se obtenga una precisión aceptable. El procedimiento básico del muestreo consta de la realización de un número grande de observaciones instantáneas (periódicas o aleatorias) del elemento de estudio, anotándose en cada una de ellas la actividad que estaba siendo realizada.

Medidas de tendencia central

Suponga que X_1, \dots son las observaciones numéricas de una muestra y que se desea saber donde están concentradas, alrededor de que valor giran donde se localizan en suma, se desea saber la tendencia central de estos datos la medida más usual de tendencia central es la media (o promedio) muestral que se define por



$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+x_3...+x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Es decir la media \bar{x} es igual a la suma de todos los datos dividida entre el número de datos (n).

Otra medida de tendencia central de un conjunto es la mediana \tilde{x} , que es igual al valor que divide a la mitad a los datos cuando estos son ordenados de menor a mayor, así la mediana o percentil 50 es un valor tal que a su derecha está el 50% de los datos y el restante 50% está a su izquierda.

Una medida más de la tendencia central de un conjunto de datos es la moda que no es más que el dato que se repite con más frecuencia.

Medidas de dispersión variabilidad.

Cuando se tiene un conjunto de datos y se desea saber lo disperso que están o que tan esparcidos están respecto a su tendencia central, entonces se utilizan las medidas de variabilidad. La medida más usual de este tipo es la desviación estándar muestral, que está definida por:

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

Donde x_1, x_2, \dots, x_n , son las observaciones numéricas de la muestra y \bar{x} es la media muestral. Como se puede apreciar S mide la dispersión de los datos en torno a la media, y entre más grande sea el valor de S mayor variabilidad habrá en los datos y por ende mas mala calidad. La desviación estándar esta expresada en las mismas unidades de medición (gramos, centímetros, kg.) que los datos muestrales. El cuadrado de S, S^2 se conoce como varianza muestral. La desviación estándar no refleja la magnitud de los datos solo refleja lo retirado que están los datos de la media. Si para calcular la desviación estándar se utilizan todos los datos de la muestra entonces se obtiene la desviación estándar poblacional y se denota con la letra σ . Otra medida de dispersión es el rango que es igual a la diferencia entre el dato mayor y el dato menor de la muestra. El



rango mide la amplitud de variación de un grupo de datos. El rango también es independiente de la magnitud de los datos.

Relación entre \bar{X} y S .

Una forma más clara de apreciar el significado de la desviación estándar como medida de dispersión en torno a la media, es a través de la relación entre la media y la desviación estándar, la cual está dada por la desigualdad de Chebyshev y la regla empírica. Dos hechos particulares que afirman la desigualdad de Chebyshev es que entre $\bar{x} - 2S$ y $\bar{x} + 2S$ está al menos 75% de los datos de la muestra; y que entre $\bar{x} \pm 3S$ esta por lo menos 89%.

Lo que afirma el teorema de Chebyshev es válido para cualquier tipo de datos independientemente de su comportamiento o distribución⁵, mientras que la regla empírica como su nombre lo indica se ha obtenido por medio de la observación empírica y es válida para muchos de los casos que se dan en la práctica sobre todo si los datos tienen un comportamiento con cierto grado de similitud a una campana o a la distribución normal.

⁵ Apoyando la regla empírica existe una extensión de la desigualdad de Chebyshev hecha por Camp y Meidel (Ducan, 1989), que aumenta el porcentaje que cubren los intervalos. En concreto, esta extensión afirma que si la distribución de X es unimodal (Una *distribución* con moda única.), la probabilidad de que X se desvíe de su media en mas de K veces su desviación estándar es igual o menor que $1/2.25K^2$, con lo que, bajo esas circunstancias entre $\bar{X} \pm 2S$ se encontraría al menos el 89% de los datos muestrales y entre $\bar{X} \pm 3S$ estaría al menos 95%



3.4. Administración del Mantenimiento

La Administración del Mantenimiento incluye varios aspectos o áreas, de las cuales queremos mencionar los principales:

- a) Organización del mantenimiento.
- b) Planeación del mantenimiento.
- c) Presupuesto del mantenimiento.
- d) Medición del trabajo de mantenimiento.
- e) Programación del mantenimiento.
- f) Mantenimiento preventivo.
- g) Control del mantenimiento.
 - * Control de costos.
 - * Control del nivel.
 - * Control del desempeño.
- h) Incentivos.

Objetivos de mantenimiento

Podemos decir que el *objetivo* de la función de mantenimiento es "conservar en buen estado, de la forma más económica posible, el equipo, herramientas e instalaciones de la empresa, de tal manera que éstos se mantengan funcionando y generando productos o servicios con la calidad deseada".



3.5. Seguridad e Higiene

Debemos empezar con las correspondientes definiciones: la *Seguridad es un conjunto de procedimientos y acciones dirigidas a eliminar accidentes;* mientras que la *Higiene es un conjunto de procedimientos y acciones dirigidos a evitar las enfermedades profesionales.*

Estas definiciones nos llevan a la necesidad de definir los conceptos de accidente y de enfermedad. *Accidente es un evento instantáneo no deseado que interrumpe la actividad que se está realizando y que puede provocar daño a las personas involucradas.* La palabra riesgo es muy importante, porque aún cuando no haya daño el evento debe considerarse como un accidente. *Por otro lado, enfermedad profesional es el deterioro (normalmente progresivo) de la salud de las personas involucradas en determinada actividad (por ejemplo la sordera).* Como los accidentes ocurren tanto en las empresas como en los hogares y lugares públicos, y como lo que analizaremos es válido para cualquier lugar o situación, es preferible hablar de "seguridad" en vez de "seguridad industrial". Lo mismo pasa con la Higiene. Tomando como ejemplo la sordera, ésta puede darse en una planta industrial o en una discoteca.

4. Calidad

La idea central para la creación de un diagnóstico empresarial de PyMEs es utilizar los conceptos básicos de la administración de la calidad total (TQM), asumiendo que los mismos incluyen criterios de excelencia que orientan la gestión hacia resultados exitosos.

Un mejoramiento de la calidad implica aumentar los niveles de productividad y consecuentemente reducir los costos de producción, pero también los costos generales de la empresa, aumentando la competitividad tanto por la mayor calidad, como por los menores costos. La empresa tiene así la posibilidad de ofrecer productos de alto valor (mayor calidad a menores precios) o bien ganar mediante precios "Premium" resultantes de un alto nivel de calidad y diseño.



Cuando de calidad se trata ya no sólo es una cuestión de cumplir con las especificaciones, sino también de tener debidamente en cuenta, como antes se mencionó, la calidad de los procesos, pero sin dejar de lado la calidad de atención a los clientes, la calidad del ambiente de trabajo, la calidad del medio ambiente, la seguridad de trabajadores, usuarios y comunidad en su conjunto.

Es imposible generar calidad hacia fuera de la empresa, sin generar primeramente calidad hacia dentro de la misma. Mejorar el liderazgo, la capacitación, los procesos productivos, los sistemas de prevención y evaluación, la contratación y dirección del personal, la seguridad y la comunicación interna, son algunos de los factores cruciales para que la empresa sea altamente competitiva y pueda superar a sus oponentes. Sólo generando la excelencia interna es factible posicionarse en la mente de los usuarios como un oferente de productos y servicios con alto valor agregado. Porque la calidad responde a una ética de la gestión y del trabajo donde los directivos eligen libremente entre hacer bien las cosas (sus actividades, procesos y, productos o servicios) o hacerlas mal. Hacerlas bien implica como premio aumentar sus ventas, reducir sus costos, mejorar la calidad de vida en la empresa, y hacer factible su supervivencia en el mediano y largo plazo. No hacerlo, o sea elegir por hacer las cosas mal o sólo más o menos bien significa la generación de problemas en materia de satisfacción de los consumidores o usuarios, pérdida de competitividad y consecuentemente pérdida de cuota de mercado, pérdida de preferencia y lealtad de los clientes y consumidores, y por supuesto, graves problemas financieros.



4.1. 5'S de la Calidad

Las cinco “S” son cinco principios japoneses cuyos nombres inician por “S” y que van todos en la misma dirección, “obtener una empresa limpia, ordenada, y un grato ambiente de trabajo”.⁶

Estos son:

1. Seiro —————> Clasificación
2. Seinton —————> Organizar
3. Seiso —————> Limpieza
4. Seiketsu —————> Estandarizar
5. Shitsuke —————> Disciplina

- **Clasificación**

¡Separar lo que es necesario de lo que no lo es y tirar lo que es inútil!

¿Cómo? :

- Haciendo inventarios de las cosas útiles en el área de trabajo.
- Entregar un listado de las herramientas o equipos que no sirven en el área de trabajo.
- Desechando las cosas inútiles.

⁶ Las 5 S (housekeeping) son unos de los tres pilares del gemba kaizen en el enfoque de sentido común y bajo costo hacia el mejoramiento.



- **Limpieza**

Pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

- Se obtendrán los siguientes beneficios:

- Aumentara la vida útil del equipo e instalaciones.
- Menos probabilidad de contraer enfermedades.
- Menos accidentes.
- Mejor aspecto.
- Ayuda a evitar mayores daños a la ecología.

- **Seiketsu-Estandarizar**

¡Mantener constantemente el estado de orden, limpieza e higiene de nuestro sitio de trabajo!

¿Cómo? :

- Limpiando con la regularidad establecida.
- Manteniendo todo en su sitio y en orden.
- Establecer procedimientos y planes para mantener orden y

Limpieza.



Ejecución de la estandarización

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

- ***Estandarización:***

Se trata de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución.

- *Se obtendrán los siguientes beneficios:*

- Se guarda el conocimiento producido durante años.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer con profundidad el equipo y elementos de trabajo.
- Se evitan errores de limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- **Disciplina**

¡Acostumbrarse a aplicar las 5 s en nuestro sitio de trabajo y a respetar las normas del sitio de trabajo con rigor!



Incentivo a la disciplina

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

En lo que se refiere a la implantación de las 5 S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras S's se deteriora rápidamente.

5. Buenas prácticas de manufactura

“Las Buenas Prácticas de Manufactura son las condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objetivo de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptables internacionalmente.”⁷

Las BPM son la forma de realizar un proceso de manufactura (que incluye desde el diseño del edificio, utensilios, vestimentas necesarias, y lo más importante la actitud de todo el personal que labora en la planta), para asegurar la producción de alimentos íntegros libres de infestación (alteraciones por bacterias y otros microorganismos), infestación (alteraciones por insectos) o contaminados.

El reglamento BPM tiene doce capítulos y el cumplimiento de este en Nicaragua es complementado con una serie de normas denominadas normas técnicas obligatorias nicaragüenses (NTON), las cuales son:

- NTON 03021-99: Etiquetado de alimentos preenvasados para consumo humano. Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos mínimos que deben cumplir las etiquetas de alimentos preenvasados para consumo humano, tanto para la producción nacional como extranjera.

⁷ NTON 03 069-06 / RTCA 67.01.33:06, pág. 3,
Ver anexo A.



CAPITULO I. GENERALIDADES

- NTON 03 026-99: Norma sanitaria de manipulación de alimentos. Requisitos sanitarios para manipuladores. Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que cumplirán los manipuladores en las operaciones de manipulación de alimentos, durante su obtención, recepción de materia prima, procesamiento, envasado, almacenamiento, transportación y su comercialización.
- NTON 03 041-03: Almacenamiento de productos alimenticios. Esta norma tiene por objeto establecer los requerimientos sanitarios mínimos generales y específicos que cumplirán las bodegas y/o almacenes destinados para la protección y conservación de alimentos ya sea materia prima o productos alimenticios con el fin de conservarlos en optimas condiciones
- NTON 03 069-06: Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas prácticas de manufactura. Principios generales. Esta norma tiene por objeto establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.

La implementación de las BPM tiene los siguientes beneficios:

- Ofrecer al consumidor productos de mayor calidad.
- Lograr una actitud positiva de todo el personal que labora en la planta, bajo condiciones de trabajo ordenadas, limpias y atractivas.
- Mantener la buena imagen de la organización, para el beneficio de todos.
- Producto limpio, confiable y seguro para el cliente.
- Aumento de la productividad y competitividad.
- Procesos y gestiones controladas.
- Aseguramiento de la calidad de los productos.
- Mejora la imagen y la posibilidad de ampliar (reconocimiento nacional e internacional.)



- Aumento de las utilidades.
- Instalaciones modernas, seguras y con ambiente controlado.
- Disminución de la contaminación.
- Creación de la cultura del orden y aseo en la organización.
- Desarrollo y bienestar de todos los empleados.
- Disminuye la fatiga de los operarios (visual, mental y real).
- Desarrollo social, económico y cultural de la empresa.
- Se facilitan las labores de mantenimiento y prevención del daño de máquinas y equipos.

5.1. Requisitos Técnicos de las Buenas Prácticas de Manufactura

1. Materias Primas

La calidad de las Materias Primas no debe comprometer el desarrollo de las Buenas Prácticas.

Si se sospecha que las materias primas son inadecuadas para el consumo, deben aislarse y rotularse claramente, para luego eliminarlas. Hay que tener en cuenta que las medidas para evitar contaminaciones química, física y/o microbiología son específicas para cada establecimiento elaborador.

2. Establecimientos

Dentro de esta incumbencia hay que tener en cuenta dos ejes:

a. Estructura

b. Higiene

Todos los utensilios, los equipos y los edificios deben mantenerse en buen estado higiénico, de conservación y de funcionamiento.

3. Personal

Aunque todas las normas que se refieran al personal sean conocidas es importante remarcarlas debido a que son indispensables para lograr las BPM.



Se aconseja que todas las personas que manipulen alimentos reciban capacitación sobre "Hábitos y manipulación higiénica". Esta es responsabilidad de la empresa y debe ser adecuada y continua relacionados con la alimentación.

- Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
- Son indispensable para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.
- Se asocian con el Control a través de inspecciones del establecimiento.

4. Higiene en la Elaboración

Durante la elaboración de un alimento hay que tener en cuenta varios aspectos para lograr una higiene correcta y un alimento de Calidad. Las materias primas utilizadas no deben contener parásitos, microorganismos o sustancias tóxicas, descompuestas o extrañas. Todas las materias primas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas, en caso necesario debe realizarse un ensayo de laboratorio.

5. Almacenamiento y Transporte de Materias Primas y Producto Final

Las materias primas y el producto final deben almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación y/o la proliferación de microorganismos. De esta manera, también se los protege de la alteración y de posibles daños del recipiente. Durante el almacenamiento debe realizarse una inspección periódica de productos terminados. Y como ya se puede deducir, no deben dejarse en un mismo lugar los alimentos terminados con las materias primas. Los vehículos de transporte deben estar autorizados por un organismo competente y recibir un tratamiento higiénico similar al que se dé al establecimiento. Los alimentos refrigerados o congelados deben tener un transporte equipado especialmente, que cuente con medios para verificar la humedad y la temperatura adecuada.



6. Control de Procesos en la Producción

Para tener un resultado óptimo en las BPM son necesarios ciertos controles que aseguren el cumplimiento de los procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en un alimento, garantizar la inocuidad y la genuinidad de los alimentos. Los controles sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o microbiológicos.

7. Documentación

La documentación es un aspecto básico, debido a que tiene el propósito de definir los procedimientos y los controles. Además, permite un fácil y rápido rastreo de productos ante la investigación de productos defectuosos. El sistema de documentación deberá permitir diferenciar números de lotes, siguiendo la historia de los alimentos desde la utilización de insumos hasta el producto terminado, incluyendo el transporte y la distribución.



Descripción de la empresa.

La empresa Arrocería Zaragoza es una empresa dedicada a la producción de arroz y sus derivados.

Debido a que es una empresa de pequeño desarrollo posee solamente 9 trabajadores, cuyos puestos asignados no son fijos o no hay descripción exacta de ellos. Su jornada laboral es de 9 horas que se da entre 7 am a 4 pm sin tener un tiempo específico para comer.

Esta posee un nicho de mercado pequeño limitado por las grandes arrocerías de la región occidental, es por eso que sus mayores demandantes son las distribuidoras de productos varios de Jinotepe y Diriamba.

La empresa está dividida en distintas áreas como son:

- Producción.
- Empaque y llenado.
- Secado.
- Bodega materia prima.
- Bodega de producto terminado.
- Bodega de granza seca.
- Mantenimiento.



El organigrama estructural⁸ de la empresa está conformado de la siguiente manera:

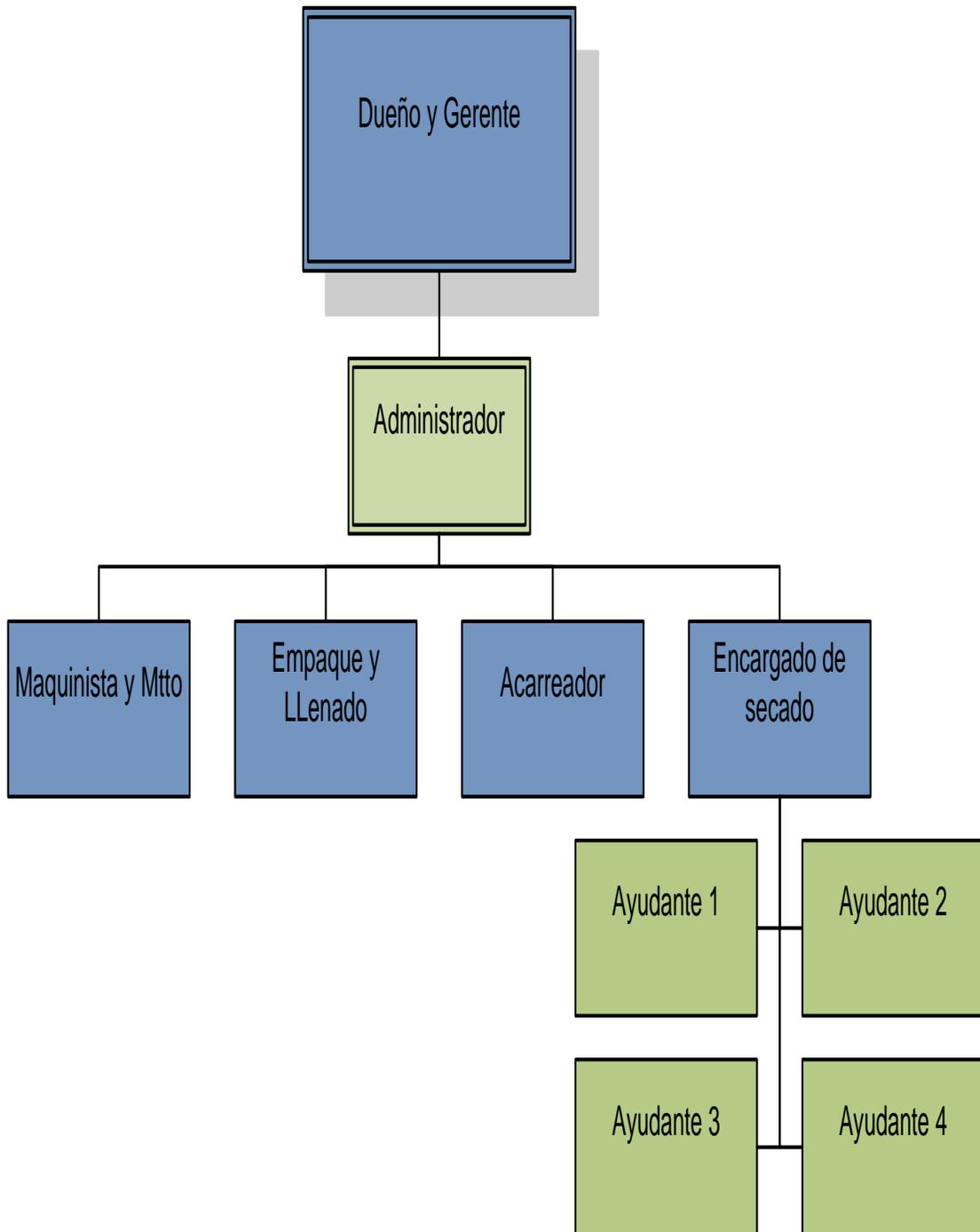


Figura #1. Estructura jerárquica de la empresa

⁸ Organigrama es de realización propia.



Delimitación del estudio

Este estudio está enfocado al arroz para consumo humano y sus derivados en las presentaciones de 45.4 Kg.

Descripción del proceso productivo

Primero se recibe la Materia Prima en una presentación de sacos de polietileno, los cuales son inspeccionados en cuanto a su peso y al estado de humedad en que se encuentra para luego ser almacenados.

Luego las macropartículas (ramas, piedras, tallo de la planta de arroz, basura, etc.) ajenas a la granza son separados de este por medio de un soplador y de rejillas.

Una vez libre de las macropartículas es necesario eliminar todas aquellas impurezas que no pudieron ser separadas en la etapa anterior, utilizando otros tipos de filtrado diseñado para partículas más pequeñas.

Luego la granza es tendida en surcos (líneas) sobre los patios para el secado, aquí disminuye el grado de humedad que posee a un 10% y 15%, esto se hace mediante distintos métodos que de acuerdo a la tecnología empleada, pueden llegar a ser más complejos o tan simples como la exposición de la granza al sol.

Luego del secado la granza necesita estar a temperatura ambiente para poder pasar a la siguiente etapa del proceso, es por esto que se da la fase de reposo para que la temperatura de la materia prima descienda. Esta operación depende del tiempo que la empresa disponga, mientras más tiempo es mejor.



La descascarada consiste en la separación del grano de arroz de la cáscara por medio de un máquina que utiliza la fricción de rodillos para llevar a cabo esta fase, que de acuerdo a la tecnología empleada este paso puede ser más eficiente mejorando el proceso.

Debido a que el descascarado nunca es cien por ciento efectivo, se usa una máquina separadora o mesa Paddy que identifica y aparta el grano sin cáscara del que aún no ha sido descascarado, para repetir el proceso de la etapa anterior.

Una vez que el producto en proceso está sin cáscara, se inicia el pulido el cual consiste en limar la grasa y vitaminas que recubren el grano descascarado. En esta fase del proceso se obtiene un subproducto denominado semolina (salvado del arroz) que se utiliza para la alimentación de distintos tipos de animales (de granja).

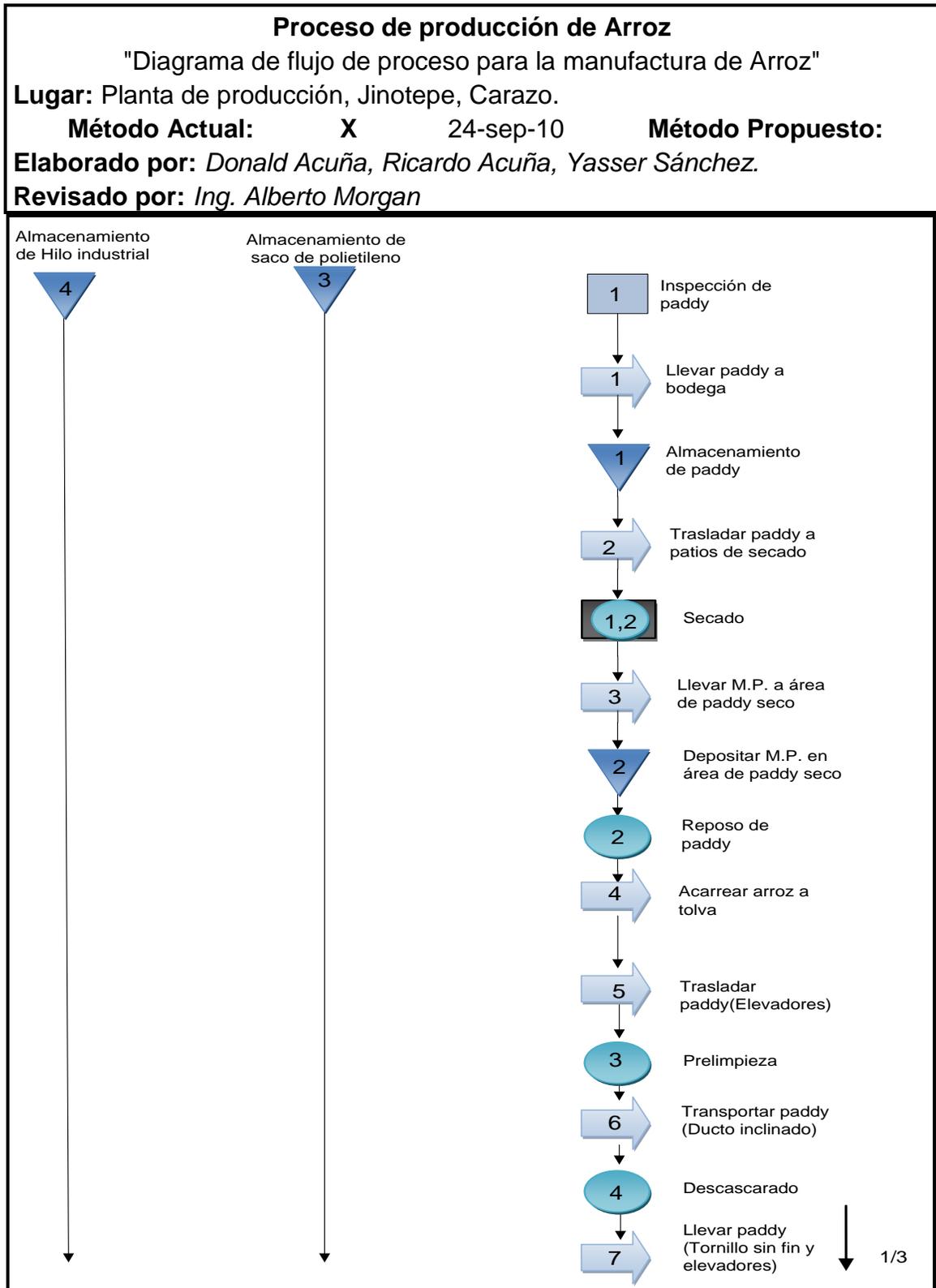
Posteriormente pasa al abrillantador donde se le da al producto en proceso un valor agregado, mediante un pulido aún más superficial que la etapa anterior con el fin de darle un aspecto de arroz blanco, limpio y confiable.

Para empezar esta etapa el arroz blanco debe de ser clasificado en función de su tamaño, que se da mediante el uso de tecnología adecuada. Aquí se obtienen dos productos que son el arroz entero y el arroz quebrado (payana).

Luego de ser clasificado el arroz es transportado para efectuar el llenado en sacos de cien libras, luego es inspeccionado y sellado para ser almacenados como producto terminado.

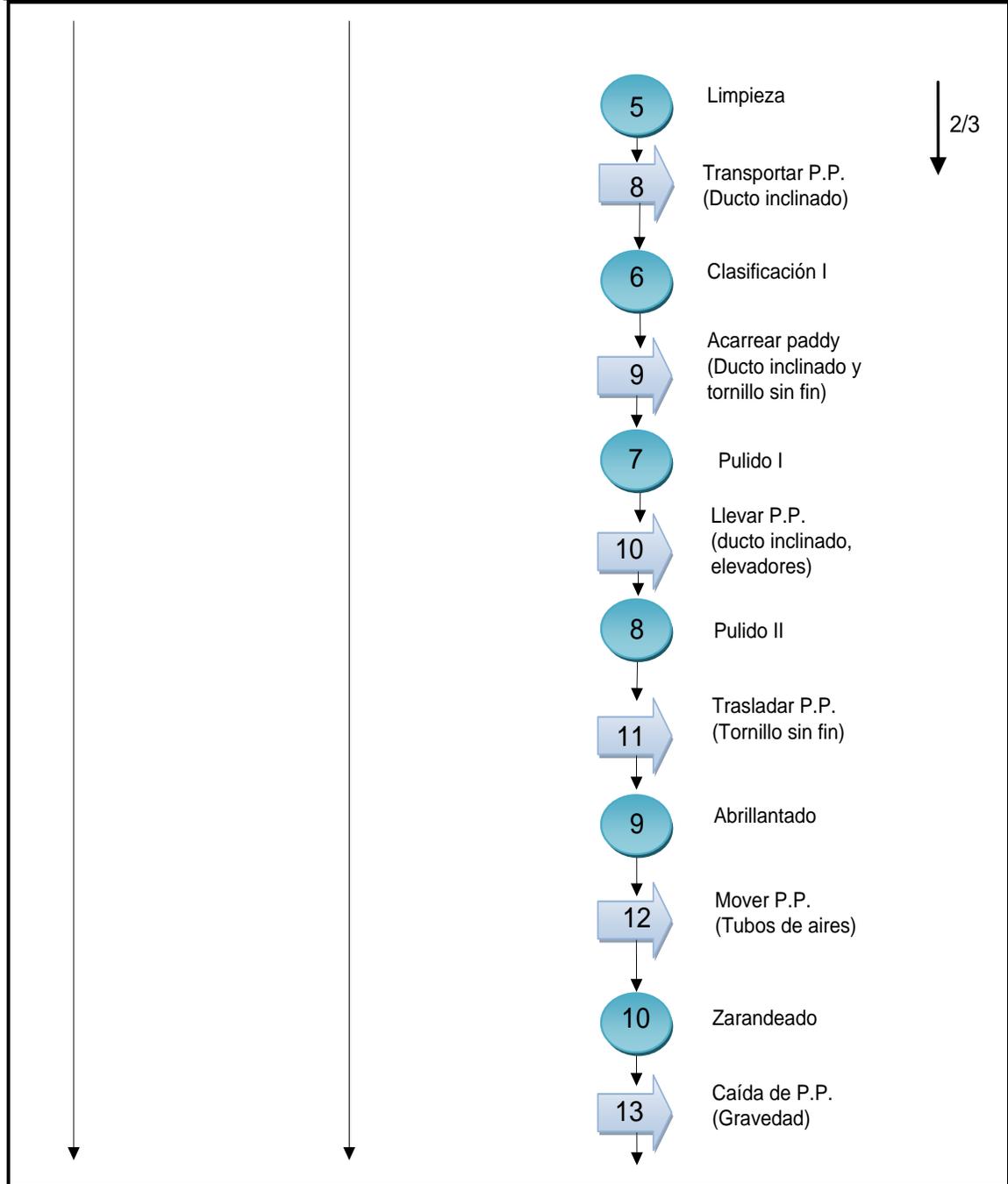


1. Diagrama de Flujo de Proceso





Proceso de producción de Arroz
"Diagrama de flujo de proceso para la manufactura de Arroz"
Lugar: Planta de producción, Jinotepe, Carazo.
Método Actual: X 24-sep-10 **Método Propuesto:**
Elaborado por: Donald Acuña, Ricardo Acuña, Yasser Sánchez.
Revisado por: Ing. Alberto Morgan



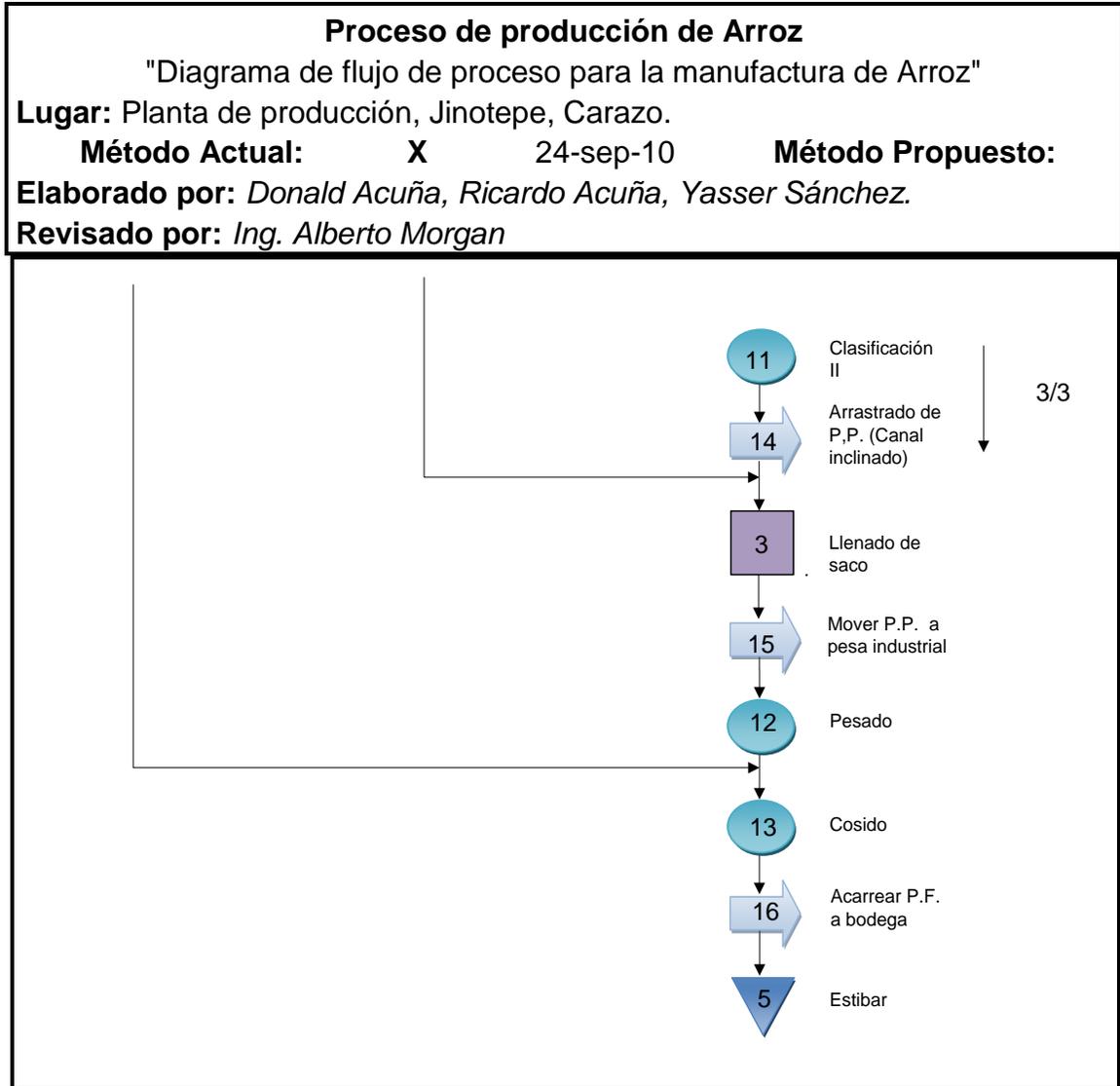


Figura #2. Diagrama de Flujo de proceso del proceso productivo.



Descripción de las acciones o actividades que dan lugar al proceso dado:

Inspección

1. Cuando llega la materia prima se toma una muestra manual para observarla y ver el estado y el grado de humedad que tiene el paddy.
2. Constantemente se observa el grado de humedad del paddy.
3. Inspección de producto terminado.

Transporte

1. Llevar paddy a bodega.
2. Trasladar paddy a patios de secado.
3. Llevar Materia Prima a área de paddy seco.
4. Acarrear paddy a tolva.
5. Traslado de paddy (elevadores).
6. Transporte paddy (ducto inclinado).
7. Llevar paddy (tornillo sin fin y elevadores).
8. Transportar producto en proceso (ducto inclinado).
9. Acarrear paddy (tornillo sin fin y elevadores).
10. Llevar producto en proceso (tornillo sin fin y elevadores).
11. Traslada p.p (Tornillo sin fin).
12. Mover p.p. (Tubos de aire).
13. Caída de p.p. (gravedad).
14. Arrastrado de p.p. (ducto inclinado).
15. Mover producto en proceso a pesa industrial.
16. Acarrear producto final a bodega.

Operación

1. Secado.
2. Reposo de paddy.
3. Prelimpieza.
4. Descascarado.

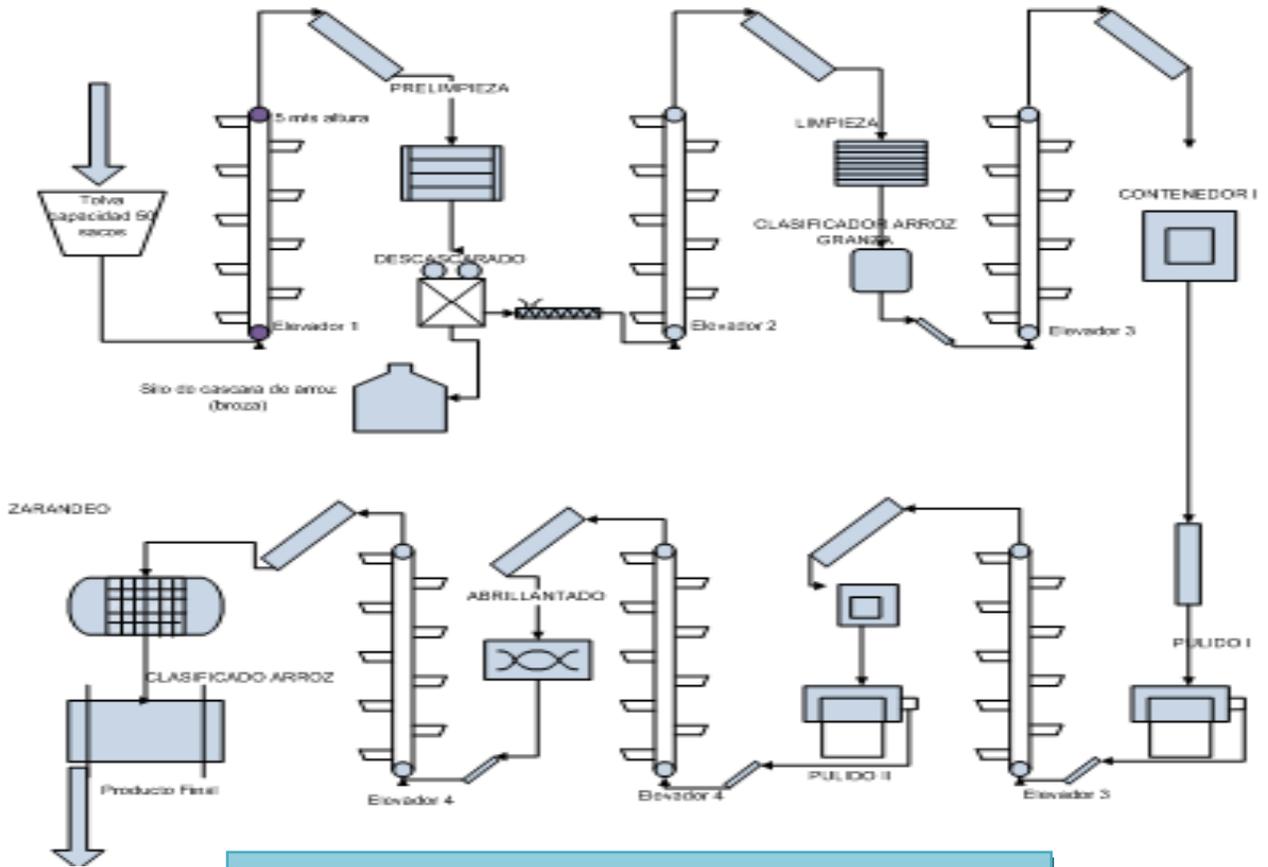


CAPITULO I. GENERALIDADES

5. Limpieza.
6. Clasificación I (arroz con cáscara).
7. Pulido I.
8. Pulido II.
9. Abrillantado.
10. Zarandeado.
11. Clasificación II (arroz quebrado).
12. Pesaje (100 lbs).
13. Cosido del saco.

Almacenamiento

1. Almacenamiento de paddy.
2. Almacén de materia prima en área de paddy seco.
3. Almacenamiento de sacos de polietileno.
4. Almacenamiento de hilo industrial.
5. Almacenamiento de producto terminado.



CAPITULO II

DIAGRAMAS



CAPITULO II. DIAGRAMAS

1. Diagrama de Bloques (Diagrama sinóptico).

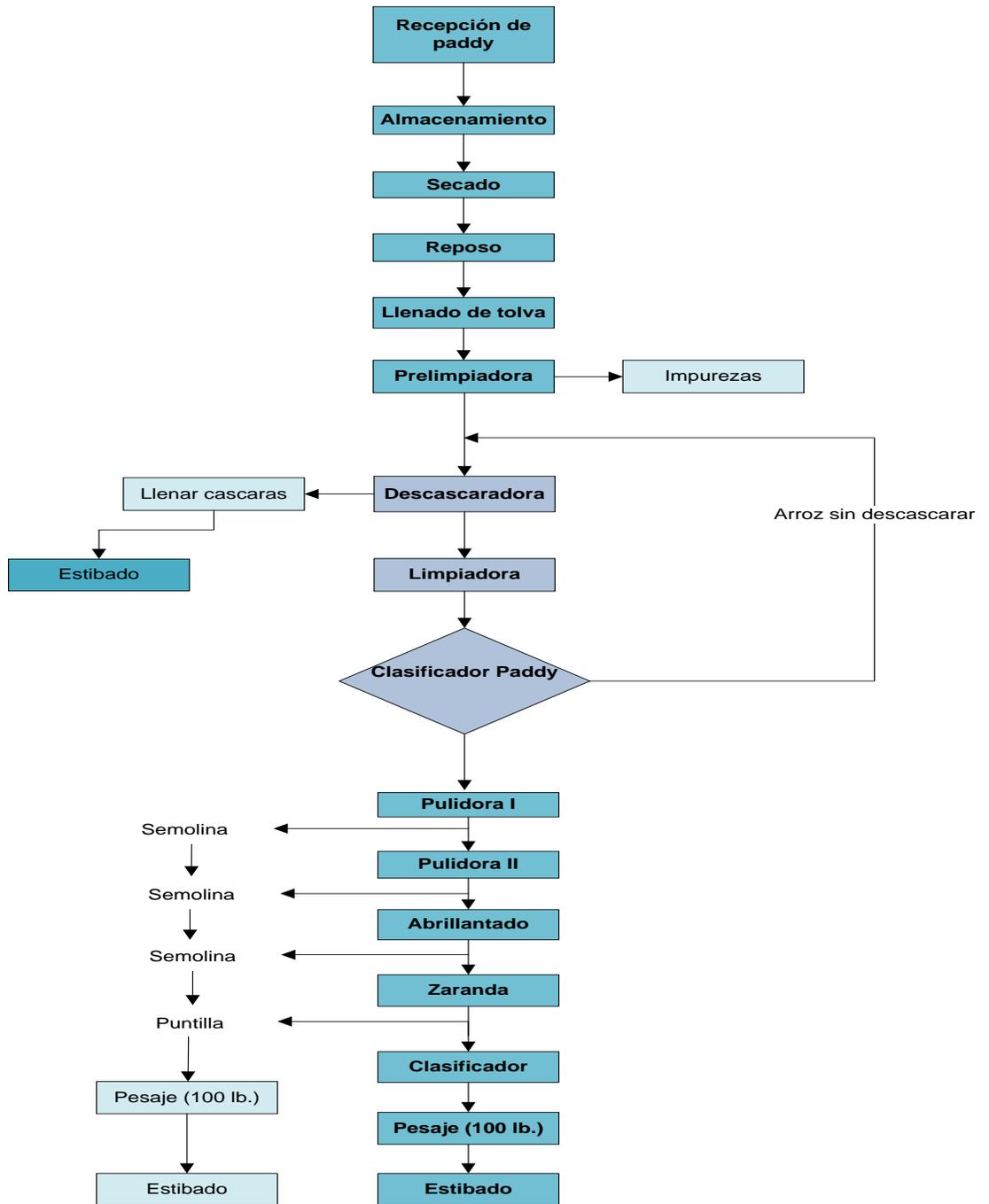


Figura #3. Diagrama de Bloques

CAPITULO II. DIAGRAMAS



2. Diagrama de recorrido en el área de llenado y empaque.

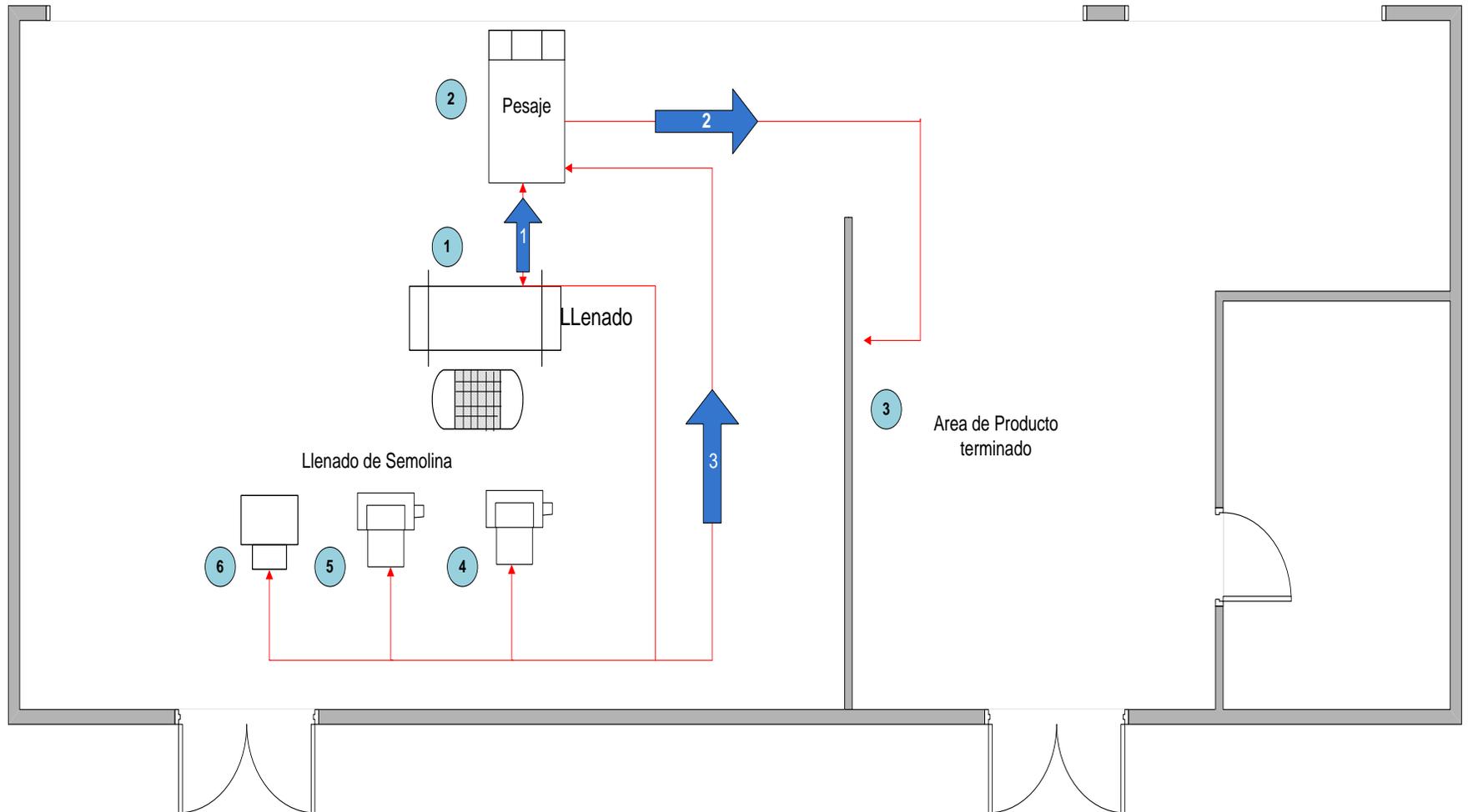


Figura #4. Diagrama de recorrido



Este diagrama de recorrido se realizó al área de llenado y empaque debido a la importancia que tiene esta actividad en toda la empresa por ser la que certifica la calidad del producto terminado. Además se quiere conocer la cantidad de movimientos que realiza el operario en su trabajo.

Operaciones

1. Esta operación es la de llenado, aquí el operario espera a que el saco se llene para proceder a quitarlo y poner otro.
2. En esta operación se lleva a cabo el pesaje, se quita o se agrega arroz para completar 100 lbs.
3. Operación de estibado se colocan los sacos en filas de tres por columnas de dos para que al momento de que la estiba esté alta no se caiga.
4. Operación de llenado de semolina⁹.
5. Operación de llenado de semolina.
6. Operación de llenado de semolina.

Transportes

1. El primer transporte es de arroz hacia la báscula.
2. Luego se transporta el producto terminado hacia el área de almacenamiento.
3. Este transporte es de semolina hacia el área de pesaje.

⁹ Derivado del proceso producción de arroz
Se utiliza como alimento para cerdos y otros animales de granja.



4. Diagrama Hombre máquina en el área de llenado

El segundo nivel de análisis del trabajo corresponde a los recursos más valiosos de la empresa. Se parte sobre la base de que en ésta intervienen los siguientes elementos.

- a) El hombre.
- b) La máquina.
- c) Las herramientas.
- d) El lugar de trabajo

Se puede decir entonces que el objeto de analizar las operaciones es racionalizar el uso de dichos elementos, haciendo más eficiente el trabajo desarrollado.

Se utilizó esta herramienta en el área de llenado para comprender si la causa del despilfarro de arroz es el tiempo ajustado con el que el operario cuenta para controlar las máquinas asignadas, para lo que el diagrama hombre-máquina está diseñado. Esta representación gráfica permite conocer el tiempo empleado por cada uno, es decir, conocer el tiempo usado por los hombres y el utilizado por las máquinas.

Con base en este conocimiento se puede determinar la eficiencia de los hombres y de las máquinas con el fin de aprovecharlos al máximo.

El diagrama se utiliza para estudiar, analizar y mejorar una sola estación de trabajo a la vez. Además, aquí el tiempo es indispensable para llevar a cabo el balance de las actividades del hombre y su máquina.



CAPITULO II. DIAGRAMAS

4.1. Cálculo del número óptimo de máquinas

P= Aquellos trabajos que el operario realiza con la máquina cuando está detenida.

F= Aquellos trabajos que el operario realiza fuera de la máquina.

M= Trabajo automático de la máquina.

Máquina 1= Clasificador de arroz limpio.

Máquina 2= Pulidor 1

Máquina 3= Pulidor 2

F2, 3= Inspección y acomodo del saco en la máquina.

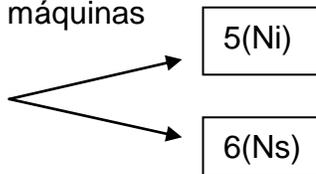
F1= Cambio de Saco en la máquina, pesaje y estibado.

Diagrama Hombre máquina del área de llenado							
Hombre	f2=1	f3=1	TI=5	f1=4	f2=1	f3=1	TI=1
	m= 14						
Máquina 1							
	m= 14						
Máquina 2							
	m= 14						
Máquina 3							

Tabla #2. Diagrama Hombre-máquina

Cálculo del número óptimo de máquinas

$$N = \frac{p+m}{p+f} \quad N = \frac{0+42}{0+8} = 5.25$$





El valor que nos da el número óptimo de máquinas no es un número entero lo que significa que es una relación asíncrona y para el cual se debe de implementar una fórmula basada en costos para conocer si el número óptimo de máquinas es 5 ó es 6. Las variables a utilizar son:

C_s = Costo de operación de la máquina C\$.

C_i = Costo de operación del obrero (inactivo).

K_0 = Costo por unidad de tiempo pagado al Obrero.

$$K_0 = \frac{\text{Salario por día}}{\text{jornada laboral}} = \frac{100 \text{ C\$}}{9 \text{ hrs}} = 11.11 \frac{\text{C\$}}{\text{hr}}$$

K_m = Costo por unidad de tiempo para lograr el funcionamiento de la máquina.

$$K_m = \frac{\text{combustible} + \text{lubricación}}{\text{horas de operación al día} * N^{\circ} \text{ total de máquinas}} = \frac{800 \frac{\text{C\$}}{\text{día}} + 150 \frac{\text{C\$}}{\text{día}}}{9 \text{ hrs} * 9 \text{ máquinas}}$$
$$= 11.72 \frac{\text{C\$}}{\text{hr}}$$

$$C_i = (p + m) \left(\left(\frac{K_0}{N_i} \right) + K_m \right) = (0 + 42) * \left(\left(\frac{11.11}{3} \right) + 11.72 \right) = 647.78 \text{ C\$/hr}$$

$$C_s = (p + f)(K_0 + K_m * N_s) = (0 + 8) * (11.11 + (11.72 * 4)) = 463.92 \text{ C\$/hr}$$

Ahora que conocemos los valores de C_s y C_i podemos concluir que el costo de C_s es menor que C_i por lo tanto el número óptimo de máquinas que el operario debe manejar es 6, es decir actualmente el operario del área de llenado está trabajando con una cantidad de máquinas menor a la óptima, por lo que podemos decir que el despilfarro es consecuencia del método del operario para cambiar el saco y pesarlo.



5. Diagrama Bimanual

El diagrama bimanual se usa en tareas que son muy repetitivas, con el fin de analizar y mejorar dicha operación; identificando los movimientos ineficientes, tratar de eliminarlos o de reducir su participación en el trabajo y cambiarlos por movimientos eficientes haciendo así, una operación en donde ambas manos estén bien balanceadas en cuanto a movimientos, teniendo como resultado una tarea más suave y relajada, manteniendo el ritmo en el operador y evitando la temprana fatiga.

La actividad de empaque y llenado es la actividad más repetitiva de todo el proceso y es un ciclo el cual el operario debe de hacer durante toda la jornada laboral. Debido al método de cambio del saco y a la mala manipulación del saco lleno a la hora del pesaje se dan constantes despilfarros de arroz (Ver anexos C1 y C2), lo cual genera pérdidas económicas significantes a largo plazo.



Diagrama Bimanual				
Diagrama núm. 1 Hoja núm. 1 de 1		Disposición del lugar de trabajo		
Dibujo y producto: Arroz Blanco				
Operación: Pesaje y empaclado del Arroz en sacos de 100 lbs.				
Lugar: Área de Llenado y empaque				
Operario:				
Compuesto por:				
Fecha:				
Descripción mano izquierda	M.I.	M.D.	Descripción mano derecha	
Quita el saco del enganche	○	○	Levanta el saco	
Toma saco vacío	▽	○	Abre saco vacío	
Traslada saco vacío	⇨	D	Espera otra mano	
Engancha saco vacío	○	○	Engancha saco vacío	
Traslada saco lleno a la pesa	⇨	⇨	Traslada saco lleno a la pesa	
Abre el saco	○	○	Nivela el peso a 100 lbs.	
Toma la punta del saco	▽	○	Prepara el borde del saco	
Espera mano derecha	D	○	Alzar la máquina de coser	
Toma punta derecha del saco	○	○	Prepara la máquina de coser	
Desliza mano sobre el borde del saco	○	○	Desliza la maquina sobre el borde del saco	
Traslado saco hacia área de producto terminado	⇨	⇨	Traslada saco hacia área de producto terminado	
Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
	Izq.	Der.	Izq.	Der.
Operaciones	5	8		
Transportes	3	2		
Esperas	1	1		
Sostenimientos	2	0		



Inspecciones	0	0			
Totales	11	11			

Tabla #3. Diagrama Bimanual

5.1. Diagrama Bimanual Propuesto

Para la realización del diagrama bimanual propuesto se presentó la alternativa de un cambio en la distribución de planta que se presenta en el diagrama de distribución de planta propuesto (véase anexo D2) y además de utilizar un mecanismo de cierre en el tubo de salida de arroz que se presenta en las alternativas de solución del trabajo monográfico (Véase anexo C3), esto hace que se dé un cambio en la utilización de las manos que mejora la eficiencia del trabajo.



Diagrama Bimanual Propuesto				
Diagrama núm. 1	Hoja núm. 1 de 1		Disposición del lugar de trabajo	
Dibujo y producto: Arroz Blanco				
Operación: Pesaje y empaqueo del Arroz en sacos de 100 lbs.				
Lugar: Área de Llenado y empaque				
Operario:				
Compuesto por:		Fecha:		
Descripción mano izquierda	M.I.	M.D.	Descripción mano derecha	
Quita el saco del enganche	○	○	Levanta el saco	
Toma saco lleno	▽	○	Cierra la llave del arroz	
Toma la punta del saco	▽	○	Prepara el borde del saco	
Toma punta derecha del saco	○	○	Prepara la máquina de coser	
Desliza mano sobre el borde del saco	○	○	Desliza la maquina sobre el borde del saco	
Engancha saco vacío	○	○	Abre la llave de salida	
Traslado saco hacia área de producto terminado	⇨	⇨	Traslada saco hacia área de producto terminado	
Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
	Izq.	Der.	Izq.	Der.
Operaciones	5	8	4	6
Transportes	3	2	1	1
Esperas	1	1	0	0
Sostenimientos	2	0	2	0
Inspecciones	0	0	0	0
Totales	11	11	7	7

Tabla #4. Diagrama Bimanual Propuesto



CAPITULO III

IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE LAS PROBLEMÁTICAS



El trillo Zaragoza cuenta con 6 áreas de planta distribuido en 3 áreas productivas (producción, empaque y llenado, secado) y 3 áreas de almacenamiento (producto terminado, materia prima, granza seca), las cuales fueron analizadas en su totalidad a petición de la empresa.

1. Principales problemas que se dan en la arrocera Zaragoza

Con el objetivo de identificar las problemáticas en la empresa arrocera Zaragoza se procedió a realizar dos tipos de entrevistas, una dirigida a los operarios que se encuentran laborando en el área de producción y la otra al señor encargado de la administración de la empresa. Para hacer más eficiente ambas entrevistas se diseñaron dos tipos de encuestas una para los operarios y otra para el administrador de la empresa arrocera Zaragoza, el señor “Manuel Antonio Acuña Obando” (Véase anexos E1 y E2).

El trillo cuenta con nueve trabajadores cuando está en plena operación; cinco en el área de secado, dos operarios, un maquinista y el encargado. Esta empresa no almacena materia prima (paddy) por lo que no siempre se encuentra produciendo. Los períodos de operación de la empresa arrocera Zaragoza se da en dos temporadas, una a inicios de marzo a junio y la otra desde septiembre a enero, debido a esto los trabajadores que operan en las diferentes áreas de la empresa no pueden considerar a la empresa arrocera Zaragoza como una fuente de trabajo estable, por lo que en los períodos en los que dicha empresa se encuentra inactiva, los operarios tienen que buscar nuevas fuentes de empleo para sostener en algunos casos la economía familiar y en otros sus necesidades básicas.

No cabe ninguna duda que los dueños del proceso son los operarios, las personas con cierto tiempo de trabajar en dicha empresa, si bien la empresa no brinda una fuente de trabajo estable por su período de inactividad, algunos operarios han trabajado durante largo tiempo en dicha empresa, estas personas que han recolectado muchos años de experiencia y conocimiento son las que sin



lugar a duda pueden ayudar a identificar de una mejor manera los distintos problemas presentes en las diferentes áreas productivas de la empresa y porque no en el proceso mismo.

Tomando en cuenta que la mayoría de los operarios en las distintas áreas productivas de la empresa rotan con frecuencia y no siempre están disponibles en las etapas de operatividad de la empresa, la simplicidad del trabajo desempeñado, y la experiencia, que pocos operarios han adquirido a través del tiempo como consecuencia de su disponibilidad para con la empresa durante los periodos de operatividad, se procedió a realizar la entrevista exclusivamente a los operarios que cuentan con cierto tiempo de experiencia laborando dentro de la empresa arrocera Zaragoza y pues claro los que cuentan con cierto nivel de conocimiento del proceso de trillado que se lleva a cabo en dicha empresa como es el caso del señor Manuel Antonio Acuña Obando, administrador de la empresa arrocera.

Para tener una idea general de los principales problemas que presenta la empresa arrocera Zaragoza además de las encuestas en donde se les pregunta a los operarios con mayor experiencia dentro de la empresa y del proceso mismo se desarrolló una lluvia de ideas después de visitar y observar el proceso y las instalaciones de la empresa arrocera.



1.1. Lluvia de ideas sobre las problemáticas que presentan en la Arrocería Zaragoza.

- Administración de la empresa.
 - Ausencia de planificación estratégica
 - Abundantes cuellos de botellas.
 - Variación de la calidad.
 - Muchos re procesos.
 - Exceso de paros durante la producción.
 - Desmotivación del personal.

- Trabajadores.
 - Numerosos paros debido al operario.
 - Exceso de paddy en arroz entero.
 - Alto grado de humedad del paddy.

- Gobierno.
 - Alcaldía.
 - Fisco.

- Proveedores.
 - Mala calidad de paddy.

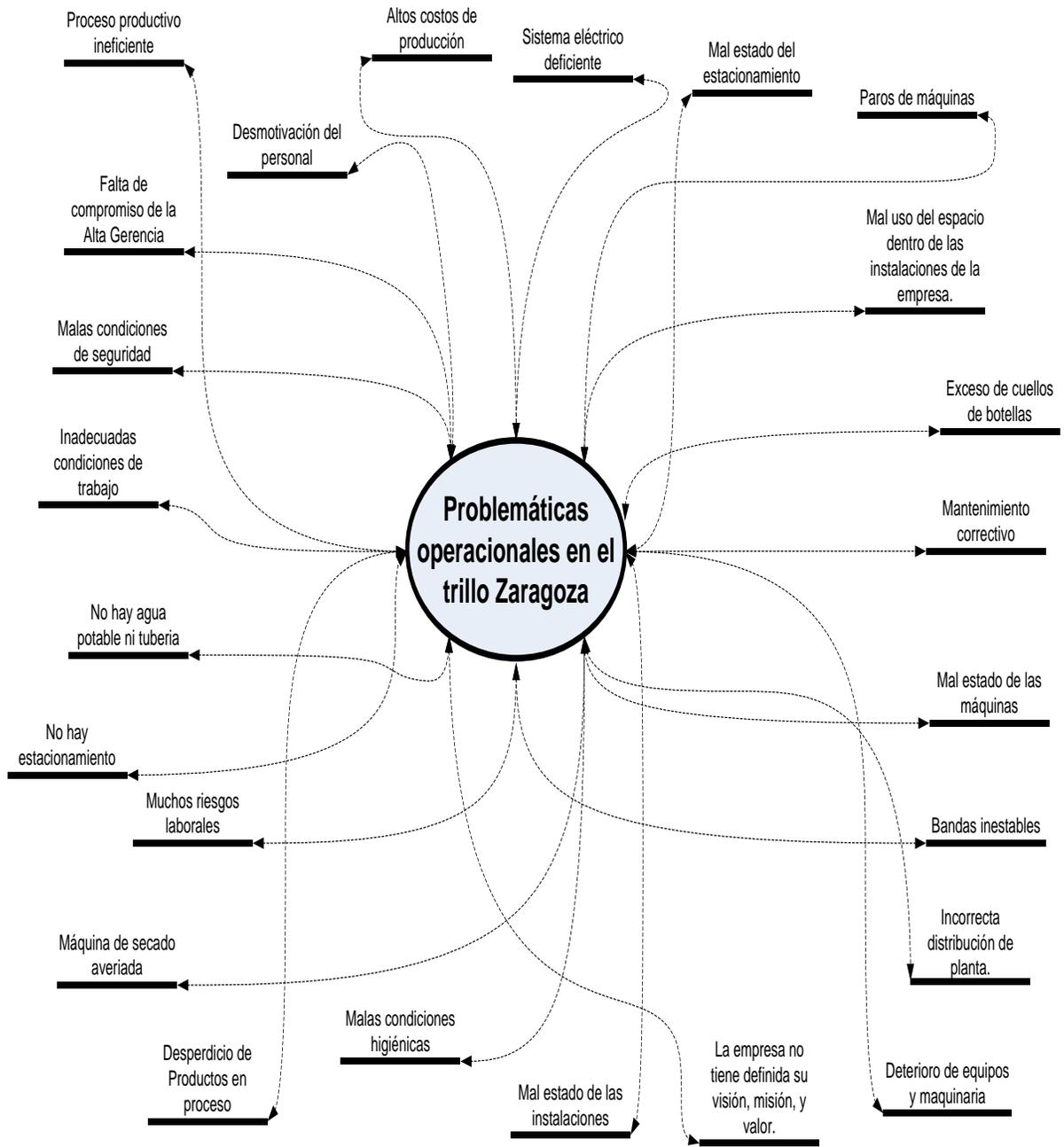


Figura #5. Lluvia de ideas



1.2. ¿Cuáles son las posibles causas de las problemáticas operacionales en la empresa arrocera Zaragoza?

Si bien se sabe la mayoría de los problemas de una empresa son responsabilidad de la alta gerencia. Con el siguiente diagrama de Ishikawa se pretende hacerle ver a la gerencia de la empresa arrocera Zaragoza de cómo la falta de compromiso e interés de la misma influye en los diferentes problemas operacionales que la misma empresa pueda presentar.

Para ello se definieron cuatro factores los cuales demuestran todas las problemáticas que se dan en esta empresa. Estos son:

- Administración de la empresa: Se refiere a las personas encargadas de dirigir y controlar la empresa, y que son responsables directamente del estado actual de la arrocera.
- Trabajadores: Este factor es de mucha importancia, porque los operarios de esta empresa por lo general son nuevos lo que crea mucha inestabilidad en sus funciones, además el poco tiempo el cual un trabajador permanece en la empresa impide crear cierta responsabilidad del operario en el trabajo.
- Gobierno: El estado de una u otra manera influye en la empresa por muchos aspectos como los incentivos fiscales y la poca importancia por mejorar la calle de entrada de las instalaciones.
- Proveedores: Este factor es de mucha importancia para el proceso, ya que la materia prima determina en cierto porcentaje la calidad del arroz ya procesado.



CAPITULO III. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS.

1.3. Diagrama de Ishikawa sobre las problemáticas en el trillo Zaragoza.

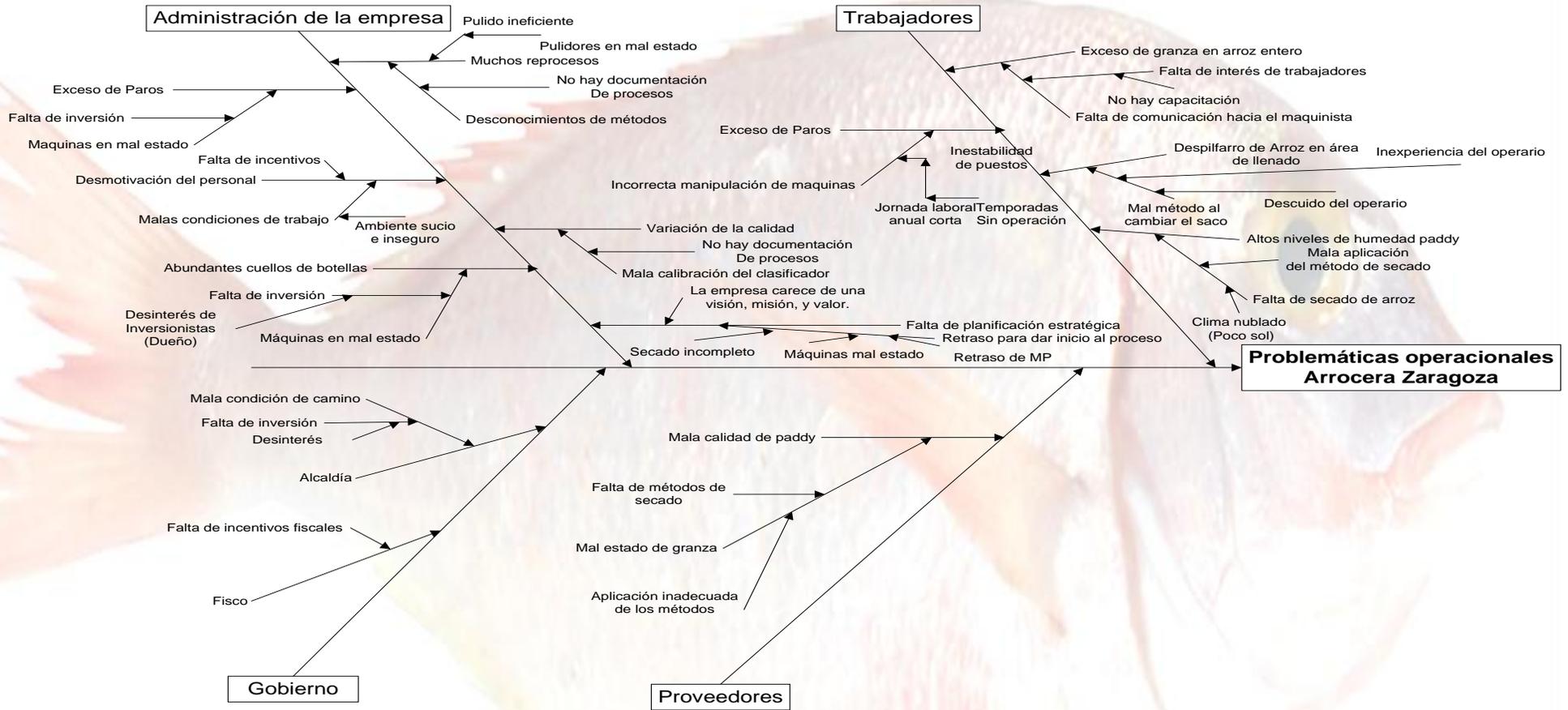


Figura #6. Diagrama de Ishikawa sobre los problemas identificados.



1.4. ¿Qué causa retraso para dar inicio al proceso de trillado?

Uno de los principales problemas que se da en la empresa arrocera es la frecuencia con la que se pospone el inicio de la puesta en marcha del proceso productivo, esto tiene efectos significativos cuando se adquiere compromisos de entrega delimitando una fecha y cantidad de producto terminado, la pérdida de clientes y el deterioro de la imagen de la empresa ante los clientes proyectando falta de seriedad y compromiso de la misma, son algunos de los efectos que produce este problema.

Es por esto que se realizó un diagrama de Ishikawa sólo para este problema con el fin de profundizar y conocer todas las causas que hacen que se demore el inicio de la puesta en marcha del trillo, lo que genera incalculables pérdidas económicas y de tiempo valioso para producir.



CAPITULO III. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS.

1.5. Diagrama Ishikawa sobre el retraso para dar inicio al proceso de trillado de arroz.

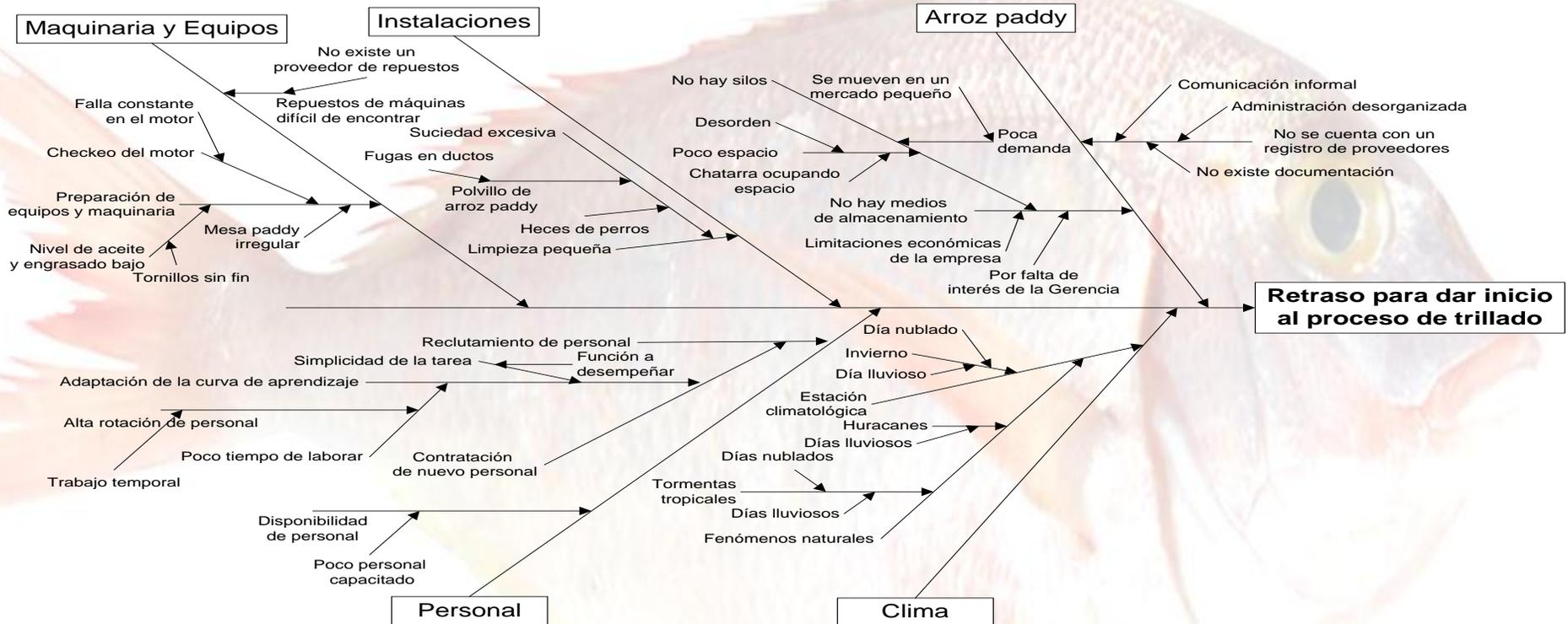


Figura #7. Diagrama de Ishikawa del retraso en el inicio de proceso.



1.5.1. Explicación del diagrama de Ishikawa sobre el retraso para dar inicio al proceso de trillado

a) Máquinas y equipos :

Por lo general para dar inicio al proceso de trillado, las máquinas y equipos deben de prepararse antes de entrar en operación después de un largo periodo de inactividad y abandono, esto no solo incorpora operaciones de limpieza y mantenimiento de las diferentes máquinas y equipos sino que también se hacen necesarias operaciones de mantenimiento para asegurar el desempeño correcto cuando inicie el proceso, las cuales no se efectúan a fondo por lo que se presentan problemas a la hora de puesta en marcha de los equipos y maquinaria. Todas estas actividades se realizan generalmente dos o una semana antes de iniciar el proceso productivo lo que genera futuros paros en la producción y evidencia la falta de planificación para dar inicio al proceso.

b) Instalaciones:

Las instalaciones de la empresa se encuentran deterioradas y en cierto nivel de abandono durante los períodos de inactividad a lo largo del año, acumulando polvo, telarañas, restos de insectos muertos, etc. por lo que se hace necesario efectuar una limpieza a las instalaciones de la empresa que generalmente toma una semana.

c) Personal:

Como se mencionó anteriormente la empresa no es una fuente de empleo estable por lo que luego de un período de inactividad la empresa requiere contratar personal para dar inicio al período operativo, muchas de las personas contratadas no cuentan con la experiencia ni con el conocimiento del proceso de trillado del arroz por lo que lo correcto sería capacitarlos por un buen tiempo, lo que genera pérdida de tiempo y material.



Además se invierte tiempo en localizar a operarios “indispensables” para dar inicio al proceso que muchas veces no están disponibles retrasándose el período de inicio del mismo.

d) Clima:

Uno de los etapas iniciales en el proceso de trillado es el secado de paddy, la empresa arrocera Zaragoza cuenta con patios donde se lleva acabo dicho etapa del proceso pero muchas veces principalmente en el invierno el mal clima no permite secar el paddy retrasando indefinidamente el inicio del proceso de trillado. Si bien la empresa cuenta con una máquina secadora de arroz paddy pero simplemente esta no funciona motivo por el cual se espera a que mejore el clima o se efectúa la etapa de secado en otro trillo incurriéndose en tiempo y dinero.

e) Materia prima (arroz paddy):

Los períodos de inactividad se dan debido a la escasez de materia prima indispensable para dar inicio al proceso productivo. Cuando se da inicio al proceso productivo se debe asegurar previamente la materia prima, para esto es necesario la compra anticipada de paddy evitando así retrasos provocados por la falta de materia prima.



1.6. Diagrama de Pareto sobre las problemáticas de la arrocería Zaragoza

Ahora bien para conocer el principal problema que más se presenta en la empresa se utilizó un diagrama de Pareto¹⁰.

Con el fin de identificar las causas vitales entre las muchas triviales responsables del problema se procedió a realizar un diagrama de Pareto a través de los datos reunidos en las hojas de control. Debido a las constantes lluvias y al mal clima que se presentó durante el estudio, la empresa se limitó a la compra de materia prima por el riesgo que incurre cuando el paddy se encuentra en el proceso de secado y se moja, es por esto que se realizó solamente una cantidad de 15 días de proceso.

A continuación se observan en un formato final los datos registrados durante los días de observación.

Problemáticas en la empresa arrocería Zaragoza			
Elementos	Recuento	%	Total
Tiempos muertos de máquinas	### ### ### ### ###	50%	25
Incorrecta manipulación de máquinas	### III	16%	8
Secado incompleto	### I	12%	6
Fallas de los operarios	###	10%	5
Reprocesos	IIII	8%	4
Exceso de arroz paddy en arroz blanco	II	4%	2

Formato #1. Formato de conteo.

¹⁰ El principio de Pareto es también conocido como **la regla del 80-20** y recibe este nombre en honor a **Vilfredo Pareto**, quien lo enunció por primera vez.

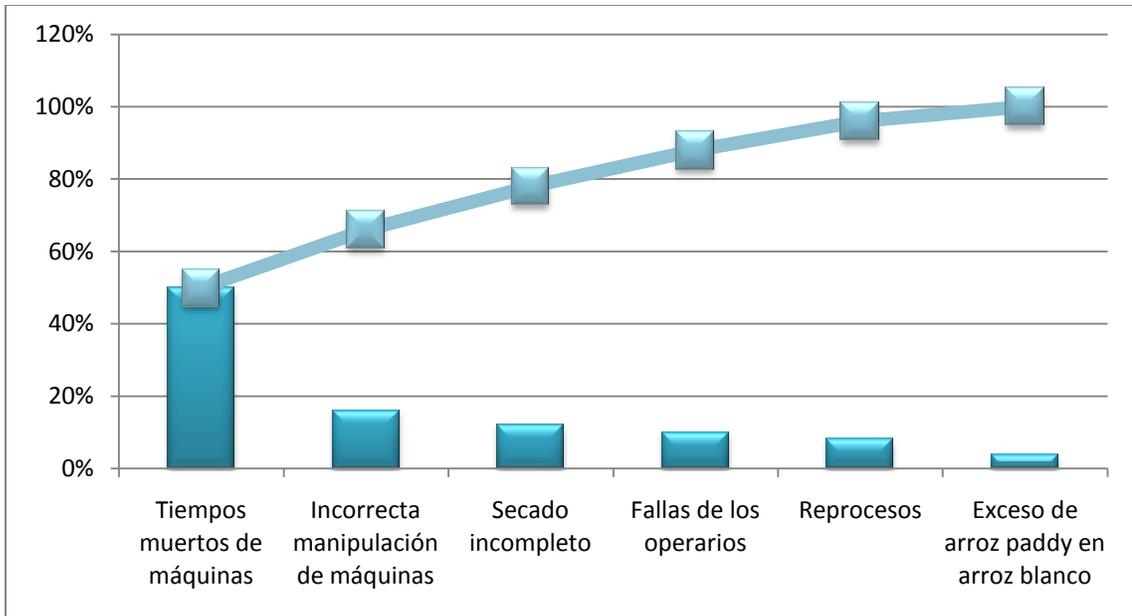


Figura #8. Diagrama de Pareto sobre los problemas identificados.

Con el resultado de este pareto podemos concluir que los tiempos muertos en las máquinas, la incorrecta manipulación de las mismas y el secado incompleto generan prácticamente el 80% de los problemas de la empresa.

Una vez que se conocen las problemáticas de toda la empresa se tomó como un problema específico los tiempos muertos que tienen las máquinas, que es el principal problema que se refleja en el diagrama de pareto y que se analiza nuevamente mediante un diagrama causa y efecto con el fin de profundizar y conocer la causa raíz de dicho problema.

Esta empresa sufre con mucha frecuencia paros en sus operaciones los cuales generan muchos costos y las máquinas son uno de los elementos de mucha importancia en todos los procesos productivos.

CAPITULO III. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS.



1.7. Diagrama Ishikawa sobre los tiempos muertos de máquinas

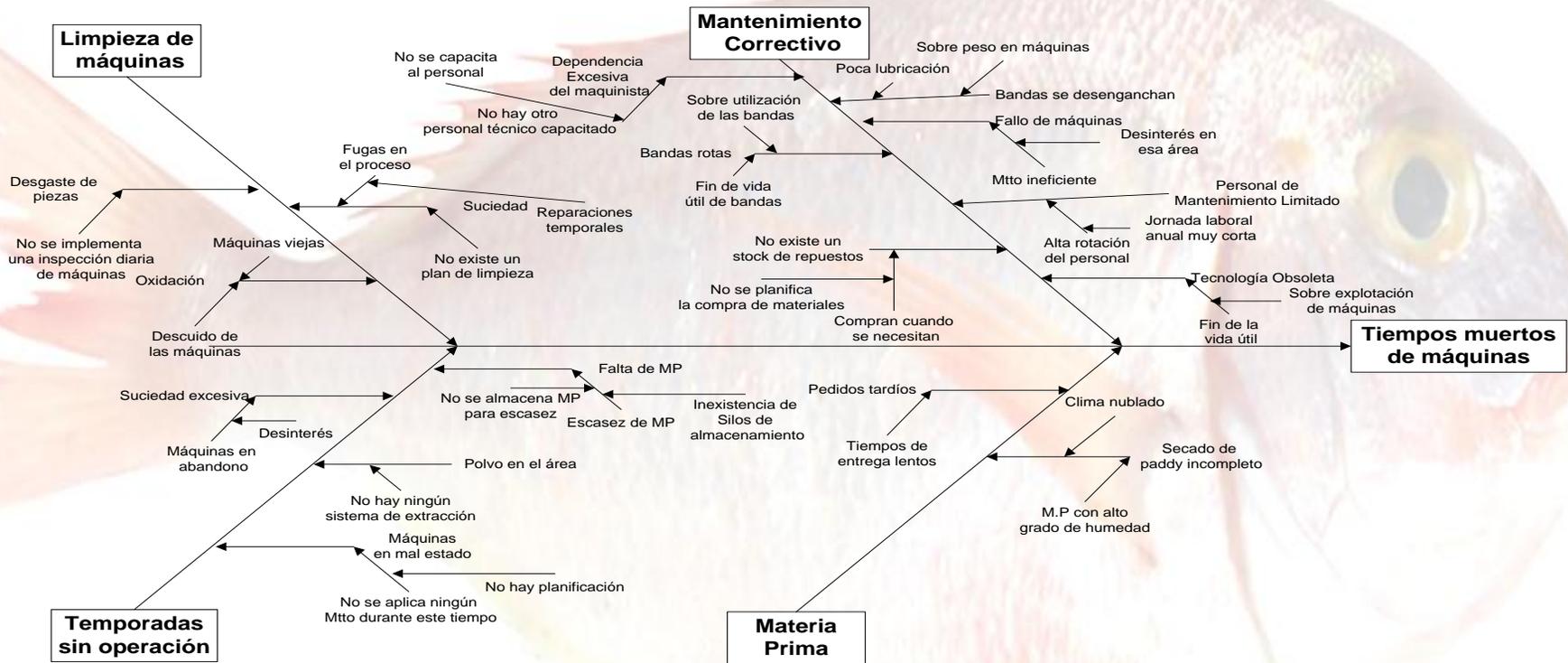


Figura # 9. Diagrama Ishikawa sobre los tiempos muertos en las máquinas



1.7.1. Explicación del diagrama de Ishikawa sobre los tiempos muertos de las máquinas.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo que se aplica en la empresa es una de las principales categorías en este diagrama, aquí se demuestran todos los problemas en que incurre la empresa al no implementar un sistema de mantenimiento.

Este tipo de mantenimiento ha sido una herramienta de sobreutilización de la empresa. Una de las razones es debido a que las bandas se encuentran en mal estado, estas se desenganchan o se rompen y es por eso que existe un paro; otra razón es la falta de lubricación que se les da a las máquinas, provocando fallos durante el proceso. Puede añadirse que el maquinista es el único capacitado para darle mantenimiento a las máquinas y no existe personal técnico con los conocimientos necesarios debido a la alta rotación de personal. Asimismo se ha convertido en una cultura este tipo de mantenimiento y es por esto que no se planifica lo que implica la inexistencia de un stock de repuestos para cualquier eventualidad, aumentando los paros de operaciones; la tecnología de estos procesos está obsoleta y por ende las máquinas también.

- Temporadas sin operación.

Por otra parte la empresa pasa por largas jornadas sin operar debido a la poca planificación en la compra de materia prima, lo que conlleva a que el trillo experimente escasez de paddy para el trillado, además no existen silos de almacenamiento para abastecer las temporadas donde no hay cosecha.

Las temporadas sin operación determinan muchas veces los paros, puesto que cuando las máquinas están en abandono se genera sobre ellas una suciedad excesiva; cuando se dan estas temporadas no se aplica ningún tipo de mantenimiento.



- Limpieza de máquinas

Esto es algo muy importante, sobre todo cuando se trata de la industria de alimentos. Cada máquina tiene estipulada según sus fabricantes una limpieza que se debe dar con cierta frecuencia ya que la suciedad debilita la eficiencia en sus operaciones.

- Materia Prima

La materia prima añade tiempos muertos desde el punto de vista de su disponibilidad y su estado; por ejemplo los malos climas que se dan durante la etapa de secado, hace que el nivel en el grado de humedad del arroz no sea adecuado y por lo tanto el proceso de clasificación de la mesa Paddy sea ineficiente.

La empresa no cuenta con ningún sistema de transporte, es por esto que sus proveedores brindan el cien por ciento del transporte de materia prima. Estos pedidos son con mucha frecuencia tardíos y esto hace que existan muchos errores al momento de planificar su producción.

1.8. Diagrama Ishikawa sobre los problemas en las máquinas

Enfatizando en los paros que se presentan durante el proceso productivo se procedió a indagar cuales eran las posibles causas de los paros durante el proceso atribuibles a las máquinas, para esto se entrevistó al maquinista encargado de solucionar cualquier imprevisto que se presente durante el proceso productivo en la medida de lo posible (Véase anexo E2). La entrevista arrojó información sobre las causas más frecuentes de este notable problema, las cuales se plantean en el siguiente diagrama:

CAPITULO III. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS PROBLEMÁTICAS.



Figura #10. Diagrama Ishikawa de los paros del proceso



Después de identificar todas las posibles causas de los paros atribuibles a imprevistos en la maquinaria se diseñó una lista de control (check list) (*formato 23*) con el objetivo de registrar la frecuencia de ocurrencia de cada una de las causas del problema. La lista de control se entregó al operario correspondiente en cada jornada laboral, transmitiendo la importancia de llenar el formato.

Paros durante el proceso productivo	
Nombre del responsable: _____	
Fecha: _____	
Turno: _____	
Frecuencia del tipo de falla o desperfecto:	
Correas <input type="text"/>	Elevadores <input type="text"/>
Trillador <input type="text"/>	Abrillantador <input type="text"/>
Pulidores <input type="text"/>	Clasificador paddy <input type="text"/>
Motor <input type="text"/>	Prelimpiadora <input type="text"/>
Tornillo sin fin <input type="text"/>	Descascaradora <input type="text"/>
Otros (Especifique): _____	
Descripción: _____	

Firma de responsable	

Formato #2: Lista de control de paros durante el proceso productivo.

1.9. Diagrama de pareto sobre fallas durante el proceso productivo.

Con el fin de identificar las causas vitales entre las muchas triviales responsables del problema se procedió a realizar un diagrama de pareto a través de los datos reunidos en las hojas de control. Debido a las constantes lluvias y al mal clima que se presentó durante el estudio, la empresa se limitó a la compra de materia prima por el riesgo que incurre cuando el paddy se encuentra en el proceso de secado y se moja, es por esto que se realizó solamente una cantidad de 15 días de proceso.

A continuación se observan en un formato final los datos registrados durante los días de observación.



FALLAS O IMPREVISTOS DURANTE EL PROCESO PRODUCTIVO			
Tipo de defecto	Recuento	%	Total
a. Correas	### ### ### ##- III	62%	23
b. Motor	### ##	22%	8
c. Clasificador Paddy		5%	2
d. Trillador		3%	1
e. Pulidores		3%	1
f. Abrillantador	III	3%	1
g. Prelimpiadora		3%	1
h. Tornillo sin fin		0%	0
e. Elevadores		0%	0
	TOTAL		37

Formato #3. Fallos imprevistos en el proceso productivo.

Pareto

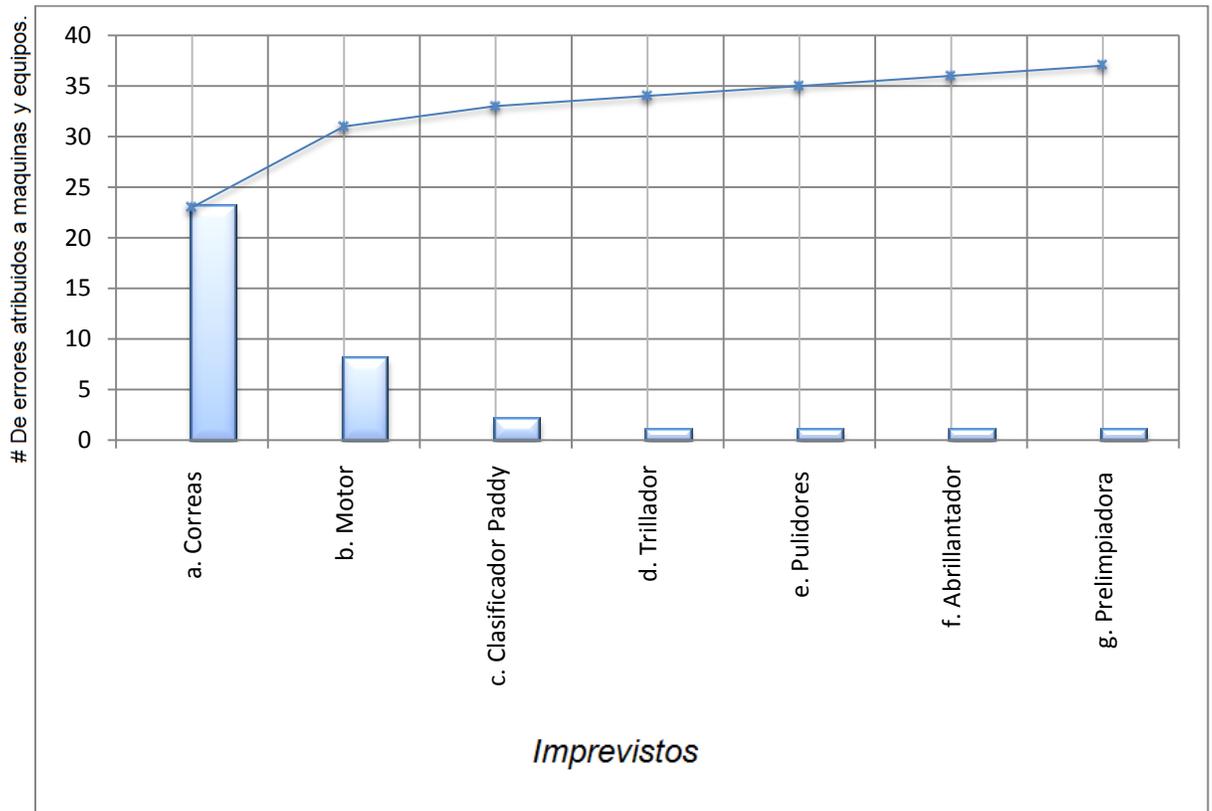


Figura #11. Diagrama de pareto de los errores en las máquinas.



A través del gráfico de Pareto se logró identificar las fallas o desperfectos atribuidos a las diferentes máquinas y equipos, responsables de la mayoría de paros durante el proceso productivo, determinándose que las fallas o defectos que se presentan en las bandas y el motor representan el ochenta y cuatro por ciento del número de defectos o fallas responsables de los numerosos paros del proceso atribuidos a las diferentes máquinas y equipos.

Es por esta razón que se deben de destinar recursos para la implementación de medidas correctivas o de mejora que solucionen los problemas presentes en las bandas y el motor. Ya que si se solucionan estos problemas se estarían solucionando el 84% de las fallas que surgen durante el proceso productivo, lo que equivaldría a disminuir el número de fallas que se presentaron durante los quince días de observación de treinta y siete a seis fallas, lo que reduciría drásticamente los paros por imprevistos en las máquinas y equipos durante el proceso productivo.

1.10. Análisis del comportamiento en la variabilidad de pesaje del producto final.

En el trillo Zaragoza una característica importante de calidad es el peso de los sacos de arroz. El peso óptimo es de 100 lbs y se establece como discrepancia tolerable 0.5 lbs ya que si el saco de arroz tiene un peso menor que 99.5 lbs se considera muy liviano y no reunirá las condiciones de peso exigidas por el cliente. Pero, si el saco de arroz tienen un peso mayor a 100.5 lbs, entonces se gastará demasiado material para su elaboración y elevará los costos de producción. Por lo tanto es de suma importancia llenar los sacos con el peso óptimo y en el peor de los casos dentro de las tolerancias especificadas.

Para evaluar el peso de los sacos de arroz respecto al peso ideal (100 lbs.) y a su variabilidad tolerada (entre 99.5 y 100.5) se obtuvo una muestra donde se pesan mediante muestreo sistemático 40 sacos de arroz de los cuales se obtiene:



Promedio	Mediana	Moda	Desviación Estándar
101.48	101	100	1.42

Tomando en cuenta el tamaño de la muestra y la forma en la que se obtuvo se puede asegurar con un buen nivel de confianza que el peso promedio no fue satisfactorio ya que está algo alejado a 100 lbs. De la mediana se ve que el 50% de los sacos pesados tuvieron un peso mayor que 101 lbs. Para investigar la variabilidad y al menos saber si el peso de los 40 sacos cayó dentro de las tolerancias (99.5 y 100.5 lbs.) se aplica la regla empírica con lo que se observa que entre

$$\bar{X} \pm 3S = 101.48 \pm 3(1.42)$$

(97.22 y 105.74 lbs.)

estuvieron prácticamente todos los pesos de la muestra de sacos de arroz por lo que hay problemas serios ya que deberían de haber estado a los mas entre (99.5 y 100.5)

De acuerdo, con lo anterior no se está cumpliendo con los requerimientos de calidad: hay una tendencia marcada a producir sacos más pesados (101.48) y se están produciendo sacos fuera de las especificaciones en cuanto a su peso.

Con el objetivo de tener una idea sobre el desempeño del proceso al momento de pesar el producto se creó un histograma de los pesos individuales de sacos de arroz pero antes, se selecciono una muestra de cuarenta elementos de tal modo que fuese representativa del peso del producto final empacado en un día, el método que mejor se ajusta a este caso en donde es necesario tomar muestras durante la producción es el muestreo sistemático. Se seleccionó al azar un número del uno al treinta el cual se tomo como el minuto en el que se tomaría la primera muestra es decir el minuto en el que se pesaría cada saco por ejemplo se seleccionó el número catorce por lo que cada catorce minutos se



pesaba un saco hasta completar los cuarenta sacos. La pesa con la que se tomaron las muestras fue regulada y sometida a prueba antes de realizar el muestreo, ya que esta pesa cuenta con un mayor nivel de exactitud y actualmente la tecnología de la balanza romana está obsoleta en la industria del trillado del arroz debido a sus bajos niveles de exactitud. A continuación se aprecian los elementos de la muestra obtenida:

<i>Pesos de sacos de arroz (Lbs.) n=40</i>			
102	101	102	101
103	101	100.5	104
102	101.5	101	102
102	104	103	102
101	100.5	101	102.5
100.5	103	102	104
105	103	103	102
100	100	100	100
100	100	100	100
100	100	100	99.5

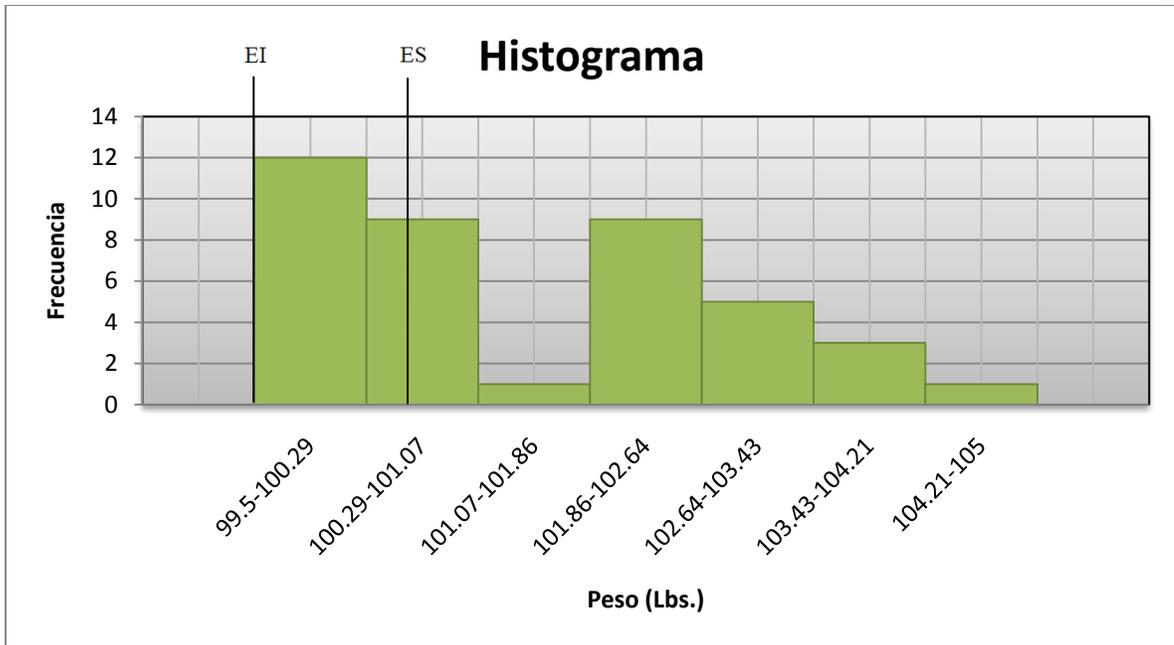
Tabla #5. Tabla de muestreo de pesaje de arroz.

A continuación se aprecian los cálculos para la construcción del histograma:

$$R = (Valor_{max} - Valor_{min}) = (105 - 99.5) = 5.5$$

$$NC = \sqrt{n} = \sqrt{40} = 6.32 \cong 7$$

$$LC = (R/NC) = \frac{5.5}{7} = 0.7857 \cong 0.79$$



Interpretación del histograma

Analizando este histograma se puede decir que los pesos muestreados tuvieron una tendencia hacia la derecha de 100 lb y su variabilidad es mas de la tolerable ya que gran parte del histograma queda fuera de las especificaciones tanto de la inferior 99.5 lb como de la superior 100.5 lb. El grafico refleja también un elemento aislado en el extremo derecho debido a una situación especial que se debe de investigar, además se nota una cola más larga a la derecha (sesgo positivo) y se tiene un acantilado a la izquierda en ambos casos se debe investigar cual es la razón que podría ser instrumentos de medición desequilibrados, calentamiento de equipos u otra. El histograma no solamente refleja que el proceso de fabricación tiene más variabilidad de la tolerable sino, que dado al tamaño de la muestra también es un proceso descentrado. Por lo tanto procediendo en orden de dificultad primero se debe tratar de centrar el proceso y después reducir su variabilidad. Se recomienda que el éxito de las acciones de mejoras se evalúe mediante un histograma que es la herramienta con la cual se ha detectado o diagnosticado el problema.



2. Metodología para la aplicación de las 5's

Antes de iniciar con la aplicación de este método es necesario comenzar un proceso de formación que asegure la efectividad de la aplicación de esta técnica en la empresa, dicho proceso inicia con el compromiso de la dirección ya que es ésta la que tiene que dar el ejemplo de involucrarse realmente con la nueva metodología para conseguir así un efecto escalonado resultando el compromiso de todos y cada uno de los trabajadores de la empresa, es decir, toda la empresa tiene que estar involucrada con esta metodología para obtener buenos resultados. Se deberá de elegir el área de inicio seleccionada para la implementación de esta metodología e informar del proceso al personal de otras áreas con el fin de que todos en la empresa se den cuenta de la implementación de esta metodología para definir los problemas a resolver, presentes en cada una de las áreas de la empresa, luego se deberán establecer equipos de mejora y capacitarlos sobre la nueva metodología. Posteriormente se tendrá que crear un registro acerca de las diferentes acciones emprendidas, para darle un seguimiento a los distintos problemas para finalmente lograr visualizar las mejoras.

Es importante hacer énfasis que el liderazgo de la implementación del programa debe de empezar por la alta dirección seguidos de los jefes de departamentos o áreas ya que son ellos los más idóneos para planificar y coordinar las actividades de implementación. Es poco efectivo dejar el liderazgo a consultores, no por la falta de experiencia o de capacidad en el manejo del programa, sino porque los jefes tienden a dejar toda la responsabilidad y la iniciativa sobre ellos, lo que ocasiona que no se involucren en el programa y eso lo transmiten indirectamente a los trabajadores.

El tiempo destinado a la implementación de las 5'S debe ser constante y metódico, si por alguna razón no se pudiera cumplir con lo programado se debe de volver a planificar sobre la partida para no disminuir el entusiasmo de los trabajadores y hacerles caer en cuenta que lo que se planifica es importante.



Para iniciar esta técnica se presentara la secuencia lógica que contempla cada una de las etapas del método de las 5's (obsérvese tabla #6 *Diagrama de implementación por etapas de las 5's*) el cual traerá a la empresa cambios radicales en los hábitos de trabajo y la implementación de este deberá impulsarse a través de un seguimiento periódico del grado de cumplimiento. La metodología de las 5's planteada, será una guía acerca de cómo la empresa llevara a cabo la implementación de cada una de ellas siguiendo los pasos concernientes para dar continuidad a la siguiente "s".

Etapas de estrategia de las 5'S	Limpieza inicial	Optimización	Formalización	Perpetuidad
SEIRI/ clasificar	Separar lo útil de lo innecesario.	Clasificar las cosas útiles	Revisar y establecer las normas de orden.	ESTABILIZAR.
SEITON/organizar	Tirar lo que es inútil.	Definir la manera de establecer un orden a los objetos.	Colocar a la vista las normas así definidas.	MANTENER.
SEISO/ limpieza	Limpiar las instalaciones.	Localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución.	Buscar las causas de suciedad y poner remedio a las mismas.	MEJORAR.
SEIKETSU/ estandarizar	Eliminar lo que no es higiénico.	Identificar las zonas sucias.	Implantar las gamas de limpieza.	EVALUAR (AUDITORIA 5'S)
SHITSUKE/ disciplina	Acostumbrarse a aplicar las 5'S en el equipo de trabajo y respetar los procesamientos en el lugar de trabajo.			

Tabla # 6. Diagrama de implementación por etapas de las 5'S.



Las etapas mostradas en el cuadro de arriba ayudarán a implementar satisfactoriamente cada una de las 5'S para comprender a fondo en qué consisten cada una de ellas, se explica brevemente a continuación:

- **Primera etapa (Limpieza inicial):** La primera etapa de la implementación se centra principalmente en una limpieza a fondo del sitio de trabajo, esto quiere decir que se saca todo lo que no sirve del sitio de trabajo y se limpian todos los equipos e instalaciones a fondo, dejando un precedente de cómo es el área si se mantuviera siempre así (se crea motivación por conservar el sitio y el área de trabajo limpios).
- **Segunda etapa (Optimización):** La segunda etapa de la implementación consiste en la optimización de lo logrado en la primera etapa, esto quiere decir que una vez dejado solo lo que sirve, se tiene que pensar cómo mejorar lo que está con una buena clasificación, un orden coherente, ubicar los focos que crean la suciedad y determinar los sitios de trabajos con problemas de suciedad.
- **Tercera etapa (Formalización):** La tercera etapa de la implementación está concebida netamente a la formalización de lo que se ha logrado en las etapas anteriores, es decir establecer procedimientos, normas o estándares de clasificación, mantener estos procedimientos a la vista de todo el personal, erradicar o mitigar los focos que provocan cualquier tipo de suciedad e implementar las gamas de limpieza.
- **La cuarta y última etapa (Perpetuidad):** Se orienta a mantener todo lo logrado e incorporar al proceso una filosofía de mejora continua.

Para la implementación de esta metodología antes que nada la empresa arrocera Zaragoza procederá a delegar esta tarea a dos individuos que se



asegurarán de la correcta aplicación de esta metodología. Esta pareja constituida por un coordinador y un responsable técnico, considerando el personal con el que cuenta actualmente la empresa serán los responsables de implementar las 5'S y de llevar a cabo los registros de su puesta en marcha y su posterior progreso, ya sea a corto o largo plazo según la disposición y disponibilidad de todos los involucrados sin obviar los recursos económicos con los que la empresa arrocera Zaragoza cuenta.

El coordinador que llevará a cabo la aplicación de las 5'S de la calidad, es quien debe de capacitar de manera profunda y detallada sobre estas, no solo a su equipo de apoyo sino también a todo el personal de la empresa.

Por otro lado la pareja responsable de la correcta aplicación de las 5's, debe presentar avances de la metodología no solo a la gerencia sino también a los trabajadores para que estos tengan conocimientos del progreso alcanzado y motivarlos con la presentación de un mural donde se visualice el antes y después de las aéreas donde se aplico, y de esta forma fomentar el inicio de la mejora continua.

2.1. Metodología para la implementación de Seiri:

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de mantenimiento o de oficinas cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, donar, vender, transferir o eliminar. A continuación se muestran los pasos que se seguirán con la implementación de seiri:



Figura #12. Pasos para implementar Seiri.

Con la implementación de Seiri se obtendrán los siguientes beneficios:

- Más espacio.
- Mejor control de inventario.
- Eliminación del despilfarro.
- Disminución de riesgo de accidentes.

Para dar inicio a la implementación de Seiri se deberá proceder a la implementación de un inventario (*Véase formato #04: formato para el levantamiento de inventario*) el cual permitirá la identificación de los equipos, maquinarias, y herramientas presentes en el área de trabajo. Seguidamente se procederá a clasificar dichos elementos en útiles y no útiles, para tal efecto se



hará un listado de elementos innecesarios, el cual debe diseñar tomando en cuenta la ubicación, cantidad encontrada, posible causa, y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es complementada por el operario, encargado, o supervisor durante el tiempo que se ha decidido realizar la campaña de clasificación con ayuda de las tarjetas de color haciéndose las siguientes preguntas.

- ¿Es necesario este elemento?
- Si es necesario, ¿Es necesario en esta cantidad?
- Si es necesario, ¿Esta es la localización correcta?

ÁREA:			
CANTIDAD	ELEMENTO	ELEMENTO NECESARIO	ELEMENTO INNECESARIO

Formato #4: Formato para el levantamiento de inventario.



Una vez visualizados y definidos en las tarjetas los elementos innecesarios se procede a la elaboración del plan de acción (véase figura #13: Diagrama de flujo para la clasificación) para retirar los elementos haciéndose las siguientes consultas:

- Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
- Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
- Eliminar el elemento.

2.1.1. Diagrama de flujo para la clasificación

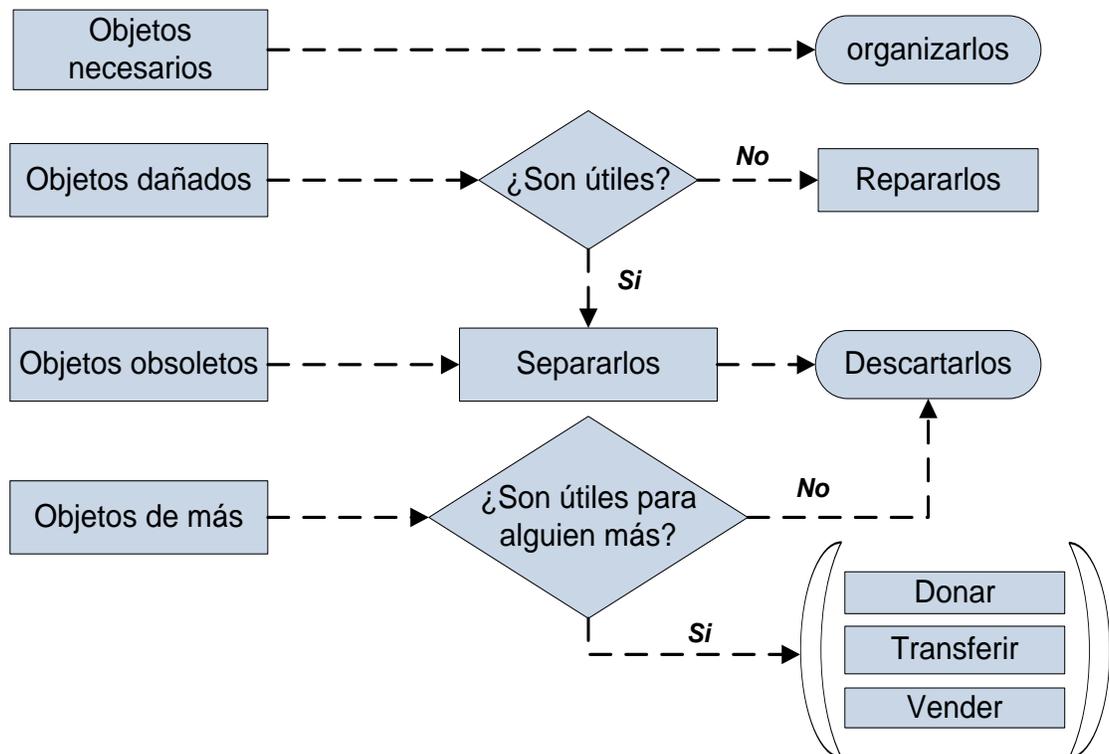


Figura #13: Diagrama de flujo para la clasificación.



El último paso para la implementación de Seiri es la documentación, la que se registra a través de un formato de evaluación Seiri (véase *formato #5: Tarjeta de evaluación Seiri*) para tener un mejor control de los datos arrojados por la inspección hecha el cual es anexado al informe final que deberá ser publicado en un tablón o mural informativo y llevado a cabo por el responsable de aplicación de esta primera etapa.

TARJETA DE EVALUACIÓN SEIRI	
Nombre del artículo innecesario: _____	
Cantidad encontrada del artículo: _____	
Localización del artículo: _____	
Naturaleza del elemento encontrado:	
1. Accesorio/herramienta de	<input type="checkbox"/>
2. Materia prima	<input type="checkbox"/>
3. Producto de limpieza	<input type="checkbox"/>
4. Comida	<input type="checkbox"/>
5. Equipo de oficina	<input type="checkbox"/>
6. Objetos personales	<input type="checkbox"/>
7. Dispositivos electrónicos	<input type="checkbox"/>
8. Otros (especifique):	_____
Razón por la que debe ser retirado del lugar	
1. No es necesario	<input type="checkbox"/>
2. Defectuoso	<input type="checkbox"/>
3. No se necesita pronto	<input type="checkbox"/>
Material de desecho	<input type="checkbox"/>
Reduce espacio de trabajo	<input type="checkbox"/>
otros (Especifique):	_____
Acción correctiva a implantar: _____	
Fecha: _____	
Observaciones: _____	

Formato #5 Tarjeta de evaluación Seiri.

En cada una de las áreas de la empresa arrocera Zaragoza no se encuentra designado la cantidad de herramientas equipos o utensilios, ya que cualquiera de estos es ocupado en las áreas por lo cual no se logra identificar cuál de ellos le pertenece a cada lugar. Y esto se debe a que no existe una clasificación de los mismos por área de trabajo, provocando desorden, presencia de elementos innecesarios, y la mala distribución de los equipos, maquinarias, y herramientas que favorece la falta de una adecuada distribución de planta, por lo



que el encargado de aplicar el seiri, será el encargado de tomar la decisión de organizarlos, venderlos, repáralos, donarlos, o descartarlos según sea el caso de estos.

Otra estrategia utilizada para la implementación de Seiri puede ser las de las tarjetas rojas la cual es la más utilizada por su fácil aplicación, esta consiste en etiquetar cualquier elemento innecesario que obstruya los procedimientos de un área de trabajo. Se diseñó un formato sencillo para su fácil llenado y colocación, destinando un espacio para colocar la disposición posible del artículo que puede ser: transferir si se trata de elementos u objetos que puedan servir en otra área; eliminar si son artículos que no pertenecen al área y no sirven; inspeccionar si se trata de objetos que requieren de una revisión más detallada o se desconoce si le pueda servir a alguien. El primer paso es separar los elementos necesarios de los innecesarios y simultáneamente adherir las tarjetas rojas (Formato #6). El siguiente paso es transportar y apilar en el área de tarjetas rojas los elementos innecesarios.

Si se presentan objetos que no puedan ser movidos al área designada solo se le agrega la tarjeta y finalmente se procede a tabular cada una de las tarjetas con su respectiva numeración para posteriormente evaluar y determinar qué disposición tendrán estos elementos.

Luego del levantamiento de la información, se lleva a cabo una reunión en el área donde se levantaron los datos con el jefe de dicha área para discutir la disposición que tendrán los elementos con tarjetas, las cuales podrían ser: desechar o eliminar dichos elementos, transferir él o los elementos a otras áreas de la empresa, o aplicar Seiton (orden) a él o los elementos cambiándolos de localización dentro de la misma área donde se levantaron los datos, y finalmente vender los objetos si están de más, o bien permanecer en el sitio de objetos con tarjetas rojas hasta que se decida qué hacer con ellos.



TARJETA ROJA	
FECHA:	_____
AREA:	_____
NOMBRE DEL ELEMENTO:	_____
CANTIDAD:	_____
DISPOSICION:	
	TRANSFERIR <input type="radio"/>
	ELIMINAR <input type="radio"/>
	INSPECCIONAR <input type="radio"/>
COMENTARIO:	_____ _____ _____

Formato #6: Formato de tarjetas rojas.

Para la implementación de Seiri ambas estrategias presentadas anteriormente son efectivas para la correcta aplicación de esta primera “S” pero estas pueden presentar ciertas ventajas y desventajas a la hora de su desarrollo por lo que se recomienda utilizar la que mejor se adapte a la situación actual en la que la empresa se encuentre.



2.2. Método para la implementación de Seiton.

Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio. Con esta aplicación se desea mejorar la identificación y marcación de los controles de los equipos, instrumentos, expedientes, de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado. Permite la ubicación de materiales, herramientas y documentos de forma rápida, mejora la imagen del área ante el cliente “da la impresión de que las cosas se hacen bien”, mejora el control de stocks de repuestos y materiales, mejora la coordinación para la ejecución de trabajos. En la oficina facilita los archivos y la búsqueda de documentos, mejora el control visual de las carpetas y la eliminación de la pérdida de tiempo de acceso a la información. El diagrama mostrado a continuación indica los pasos para la correcta implementación de Seiton:

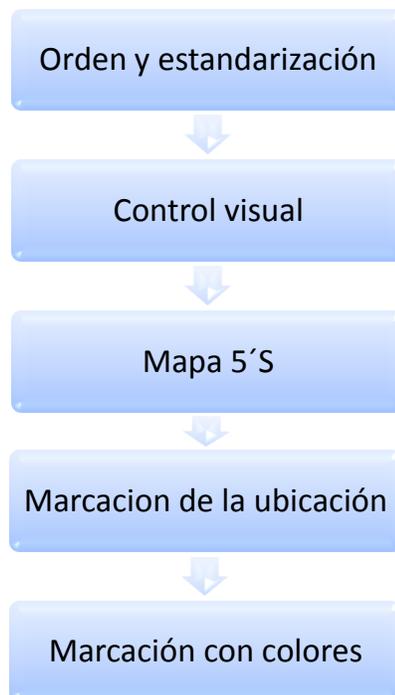


Figura #14. Pasos para la implementación de Seiton.



Con la implementación de Seiton se obtendrán los siguientes beneficios:

- Permite la ubicación de materiales y herramientas de forma rápida.
- Mejora la imagen del área ante el cliente “da la impresión de que las cosas se hace bien”.
- Mejora el control de stocks repuestos y materiales.
- Mejora la coordinación para la ejecución de trabajos.
- Ayuda a identificar cuando falta algo (herramienta, equipo, etc.).

El orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar completamente ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización. La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos.

Para darle seguimiento se utilizan los controles visuales para indicar de una manera fácil lo siguiente:

- Localización donde se encuentran los elementos.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso.
- Lugar donde se deben ubicar los elementos de aseo, limpieza, residuos clasificados.
- Sitio para ubicar carpetas, calculadora, bolígrafo, y lápices en el sitio de trabajo.

Para continuar la ejecución del Seiton se deben de tomar en cuenta los siguientes criterios y principios que ayudarán a encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles a través del mapa de las 5´S¹¹

¹¹ El cual consiste en un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que se pretende ordenar en determinada área.



- Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- Los elementos usados con más frecuencias se colocan cerca del lugar de trabajo.
- Si los elementos se utilizan juntos, se almacenan juntos y en la frecuencia en la que se usan.
- Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial.
- Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto¹².

Una vez que se han decidido las mejores localizaciones, es necesario un código para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa donde están estas localizaciones, y cuantas cosas de cada elemento hay en cada sitio, lo cual se conoce como marcación de la ubicación, para esto se puede emplear:

- Indicadores de ubicación.
- Indicadores de cantidad.
- Letreros y tarjetas.
- Nombre de las áreas de trabajo.
- Localización de stocks.

¹² El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven en funciones similares. El almacenaje basado en producto consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto, esto funciona mejor en la producción repetitiva.



Lugar de almacenaje de equipos.

- Procedimientos estándares.
- Disposición de las máquinas.
- Puntos de lubricación limpieza y seguridad.

Para identificar la localización de puntos de trabajos, ubicación de elementos, materiales y productos, etc. se hace uso del método de marcación con colores el cual se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- Localización de almacenaje de carros con materiales en tránsito.
- Localización de elementos de seguridad grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- Colocación de marcas para situar mesas de trabajo.
- Líneas cebras para identificar áreas en las que no se deben localizar elementos ya que se trata de sitios con riesgos.

La empresa arrocera Zaragoza cuenta con un área específica para el almacenamiento de producto terminado pero esta área no se encuentra debidamente identificada, ni delimitada por lo que se observan productos terminados estibados en un área en la que también se encuentran algunas herramientas en buen y mal estado así como desechos obstaculizando la realización de las demás tareas fomentando el desorden y trayendo consigo riesgos para el producto y los operarios por lo que no solo es necesario identificar el área de almacenamiento de producto terminado, sino que además se deben marcar los límites de dicha área para asegurar el orden y disminuir el riesgo en el área de producto terminado tanto para el producto en sí como para el operario.

La empresa cuenta con un área de mantenimiento la cual no está debidamente identificada ni cuenta con la delimitación del área de la misma por



lo que se observan repuestos defectuosos, equipos y maquinaria en desuso y en mal estado dentro del área de mantenimiento no definida, la cual limita con el área de producción. También se cuentan con cajas de herramientas no identificadas algunas de las que ni si quiera se les da el uso para el cual están diseñadas ya que muchas de las herramientas están ubicadas en la superficie de la mesa de mantenimiento y no dentro de la caja de herramientas donde deberían estar, lo que provoca desorden y pérdida de tiempo a la hora de utilizar dichas herramientas dificultando el acceso a las mismas (véase anexos C4). Es por esta razón que se debe de organizar y clasificar las herramientas y repuestos en el área de mantenimiento, eliminando lo que no sea útil y ocupe espacio dificultando el desarrollo de las demás actividades productivas, como por ejemplo los conos blanqueadores, máquinas obsoletas ubicadas entre el área de mantenimiento y la línea de producción (véase anexos C5), además se debe identificar el área de mantenimiento y marcar sus límites para hacer un uso eficiente de esta.

Asimismo dentro de las instalaciones de la empresa a la par de la línea de producción se encuentra otra línea de producción en mal estado, un equipo de secador de arroz en desuso, un tractor obsoleto y numerosos equipos antiguos los cuales además de fomentar el desorden, son un foco de acumulación de polvo y refugio de insectos, roedores, y diversas plagas que además de poner en peligro la inocuidad del producto final y la salud del operario hace un uso ineficiente del espacio dentro de las instalaciones de la planta productiva (Véase anexos C6 y C7). Por lo que se considera importante eliminar lo inservible y transferir lo útil a una bodega o área consignada únicamente a repuestos de mantenimiento, y en caso de no tener donde colocar los objetos que se encuentran en esta, proceder a su organización y limpieza.

2.3. Método para la implementación de Seiso

Esta etapa de las 5's permite eliminar la suciedad y crear una purificación. La basura y el polvo son una de las más importantes fuentes de contaminación y enfermedad, y la implementación de Seiso asegura que todos los medios se



encuentren siempre en perfecto estado de salud. Al implementar el Seiso obtenemos beneficios:

- Se mantiene en mejores condiciones los equipos e instalaciones.
- Se disminuye la posibilidad de contraer enfermedades.
- Se evitan más accidentes.
- Se da un mejor aspecto.

Las condiciones en que se encuentran las instalaciones de la Empresa Arrocería Zaragoza es la principal justificación por la cual esta etapa es muy importante y debe de ser aplicada urgentemente, además se debe de crear un fuerte programa de entrenamiento y suministro necesario para su realización, así como también el tiempo requerido para su ejecución.

A continuación se presentan las etapas que se deben efectuar para que la implementación del Seiso sea efectiva y que se cree el hábito de realizarlo según el programa establecido:

1. Campaña de Limpieza:

Antes de comenzar debemos de iniciar con una jornada de limpieza en toda la empresa con el fin de conocer que tanto afecta la suciedad en el ámbito de trabajo. Además esta campaña sirve como un parámetro de cómo debe de estar la empresa y las máquinas siempre. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpian las máquinas, pasillos, paredes, ductos y todos aquellos elementos que forman parte del proceso de trillado del arroz.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente.

Esta fase sirve como evento motivacional para ayudar a comprometer a la dirección y operarios en un proceso de implantación seguro de las 5S, ya que crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.



2. Planificación de un programa de Mantenimiento de la limpieza:

Seguidamente, se debe de crear un programa donde se detallen los días en los cuales se aplicará esta fase, aquí el encargado asigna un contenido de limpieza en la empresa el cual conviene estar registrado en el siguiente formato:

	Marzo				Abril				Mayo			
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Operador 1												
Operador 2												
Operador 3												
Secador x												

Formato #7: Registro de Programa de Limpieza

Fuente: Elaboración propia.

3. Manual de entrenamiento para la Limpieza:

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Es frecuente encontrar que estos estándares han sido preparados por los operarios, debido a que han recibido un entrenamiento especial sobre esta habilidad.

El manual de limpieza debe incluir:

- Propósitos de la limpieza.
- Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.



- Mapa de seguridad del equipo indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar durante el proceso de limpieza.
- Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Diagrama de flujo a seguir.

4. Preparar elementos para la limpieza:

Se aplica el Seiso a los elementos para la limpieza para luego ser almacenados en lugares fáciles de encontrar. Debe de existir un conocimiento por parte de los trabajadores sobre el uso de estos elementos con el fin de conservar la seguridad al momento de ejecutar las acciones.

5. Implementación del Seiso:

Al haber concluido con estas cuatro fases se podrá aplicar el Seiso de manera efectiva, su implementación requiere de actividades constantes que deben de estar sustentadas no solo por el operario que las ejecuta sino también por la alta dirección quien deberá proponer las 5'S a nivel global.

Este paso consiste en retirar el polvo, aceite, grasa, sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad, de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.



Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en un futuro será necesario realizar acciones kaizen¹³ o de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina.

Debemos insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

Actualmente la empresa Arrocería Zaragoza no cuenta con ningún tipo de limpieza general, ya que desconocen o hacen caso omiso a los efectos que la suciedad genera en el ámbito de trabajo. Por lo general los operarios limpian sus puestos de trabajo cotidianamente pero de manera muy superficial, lo que permite la acumulación de polvo y basuras en toda la empresa. Las máquinas se limpian solamente cuando se les aplica el Mantenimiento correctivo, es decir cuando estas presentan fallas.

La empresa obligatoriamente debe de realizar el Seiso con la responsabilidad de todo el personal ya que muchos de los problemas que existen actualmente en la empresa se verían reducidos con una buena ejecución de la Limpieza.

2.4. Método para la implementación del Seiketsu-Estandarizar

La implementación de la cuarta "S" conlleva a establecer sistemas visuales que permitan gestionar fácilmente el nivel alcanzado de organización, orden y limpieza.

¹³ Del japonés, el uso común de su traducción al castellano es "mejora continua" o "mejoramiento continuo"



Es decir, distinguir, con un golpe de vista, que las cosas están organizadas, ordenadas y limpias; porque, aunque las cosas estén ordenadas, hay que verlas para controlarlas.

Se trata de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución.

El objetivo principal de esta fase es poder visualizar rápida y claramente las situaciones anómalas.

Los pasos que se deben de seguir para su implementación son:



Figura #15: Pasos para implementar la estandarización

1. Estandarizar:

Para comenzar se tiene que estabilizar la ejecución y el funcionamiento de todas las normas definidas en las primeras “S”, mediante una mejora continua y evolución, ratificando todo lo que se ha realizado anteriormente, con



lo cual se hace un balance de la etapa analizada y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución que lleve a la estandarización de las actividades de clasificación, orden y limpieza.

2. Asignación de responsabilidades al trabajador:

Luego de estandarizar se deben asignar trabajos y responsabilidades a cada empleado sobre lo que tiene que hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo; Seiri, Seiton y Seisō tendrán poco significado.

3. Integrar las acciones de Clasificación, Orden y Limpieza:

Deben de darse instrucciones sobre las tres primeras “S” a cada persona acerca de sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos. Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seisō.
- Manual de limpieza.
- Mural de gestión visual donde se registra el avance de cada “S” implantada.
- Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

Seguidamente conviene integrar las acciones Seiri, Seiton y Seisō en los trabajos de rutina. El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el



seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día. En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implantar Seisō. Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar vínculos con los estándares. Ejemplo: Si un trabajador debe limpiar un sitio complicado en una máquina, se puede marcar sobre el equipo con un adhesivo la existencia de una norma a seguir. Esta norma se ubicará en el mural de gestión visual para que esté cerca del operario en caso de necesidad. Se debe evitar guardar estas normas en manuales y en armarios en la oficina. Esta clase de normas y lecciones de un punto deben estar ubicadas en el mural de gestión y estén muy cerca del equipo.

La Arrocería Zaragoza no cuenta con ningún tipo de programa o metodología para llevar a cabo las actividades anteriormente descritas en las tres “S” anteriores, lo que impide la estandarización de las actividades y por consiguiente la ejecución de la quinta “S” que es la disciplina.

Por lo tanto esto hace que la empresa no tenga un ambiente de trabajo con la comodidad, seguridad e higiene que los trabajadores y las máquinas necesitan para poder desempeñar sus operaciones de la mejor manera.

2.5. Método para la implementación de Shitsuke-Disciplina

Como sabemos el principal problema que existe en las empresas a la hora de implementar una metodología es el rechazo que presentan los trabajadores debido al cambio, es por esto que esta etapa es de mucha importancia porque determina la continuación del ciclo de las 5S. La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, orden, limpieza y estandarización.



Existe en la mente y en la voluntad de las personas y sólo la conducta demuestra su presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. Sin la disciplina, la implementación de las cuatro primeras “S”, se deteriora rápidamente.



Figura #16. Factores que ayudan a crear la disciplina

Pasos propuestos para crear disciplina:

- Uso de ayudas visuales.
- Recorridos a las áreas, por parte de los directivos.
- Publicación de fotos del "antes" y "después", boletines informativos, carteles, usos de insignias, concursos de lema y logotipo.
- Establecer rutinas diarias de aplicación como “5 minutos de 5’S”, actividades mensuales y semestrales.

Al llevar a cabo la realización de Shitsuke se obtendrán los siguientes beneficios:



- Se evitan reprimendas y sanciones.
- Mejora la eficacia.
- El personal es más apreciado por los jefes y compañeros.
- Mejora la imagen.

1. Visión compartida.

La teoría del aprendizaje en las organizaciones sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados. Por lo tanto, es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

2. Formación.

Las 5'S no se trata de ordenar en un documento por mandato "Implante las 5S". Es necesario educar e introducir mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las 5'S. No se trata de construir "carteles" con frases, eslóganes y caricaturas divertidas como medio para sensibilizar al trabajador.

Estas técnicas de marketing interno servirán puntualmente pero se agotan rápidamente.

3. El papel de la Dirección

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implementación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5'S y mantenimiento autónomo.



- Crear un equipo promotor o líder para la implementación en toda la planta.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5'S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implementación de las 5'S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implementación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorías de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5'S en su trabajo.
- Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implementación de las 5'S.

4. El papel de los trabajadores

- Continuar aprendiendo más sobre la implementación de las 5'S.
- Asumir con entusiasmo la implementación de las 5'S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5'S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5'S.

A continuación se presentan fotos de las condiciones actuales en el área de mantenimiento y producto terminado, con el objetivo de comprender la



importancia de la aplicación de las 5'S para ayudar a tener un área, limpia segura y confortable:







3. DIAGNOSTICO DE BPM

Los resultados de los diagnósticos de BPM fueron obtenidos por la aplicación de la ficha de inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para fábricas de alimentos y bebidas, procesados, normativo de la NTON 03 069-06 / RTCA 67.01.33:06, en una auditoría de BPM realizada en la Empresa Arrocería Zaragoza los días 28 y 29 de octubre del año 2010.

Como resultado de la aplicación de este reglamento se obtuvo un valor de 15 puntos después de haber repartido los puntajes de incisos que no aplican a la planta arrocería Zaragoza en los demás que si aplican. El puntaje resultante sitúa a la empresa dentro del rango de condiciones inaceptables, el cual indica que esta debería de considerar el cierre de sus operaciones hasta que rectifique los puntos en los que más presente problemas.

A continuación se presenta el reporte de auditoría con los resultados obtenidos en los que se detallan los incisos y numerales incumplidos por la Empresa Arrocería Zaragoza al momento de aplicación de la ficha de inspección de BPM, los que están acompañados de evidencias encontradas que ayudan a respaldar su veracidad. Las evidencias en su totalidad las constituyen fotografías tomadas al momento de la auditoría en la empresa.



3.1. Ficha de inspección de las BPM.

ASPECTO	PUNTAJE RTCA	PUNTAJE AUDITORÍA
1. EDIFICIO		
1.1. PLANTA Y SUS ALREDEDORES		
1.1.1. ALREDEDORES		
a) Limpios.	1	0
b) Ausencia de focos de contaminación.	1	0
		0
1.1.2. UBICACIÓN		
a) Ubicación adecuada.	1	0
		0
1.2. INSTALACIONES FÍSICAS		
1.2.1. DISEÑO		
a) Tamaño y construcción del edificio.	1	0.5
b) Protección en puertas y ventanas contra insectos, roedores, y otros contaminantes.	2	0
c) Áreas especificadas para vestidores y para ingerir alimentos.	1	0
		0.5
1.2.2 PISOS		
a) De materiales impermeables y de fácil limpieza.	1	0.5
b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular.	1	0
c) Uniones entre pisos y paredes redondeadas.	1	0
d) Desagües suficientes.	1	N.A
		0.5
1.2.3. PAREDES		
a) Paredes exteriores construidas de material adecuado.	1	1
b) paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar, y color claro.	1	0.5
		1.5



ASPECTO	PUNTAJE RTCA	PUNTAJE AUDITORÍA
1.2.4 TECHOS		
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas.	1	1
		1
1.2.5 VENTANAS Y PUERTAS		
a) Fáciles de desmontar y limpiar.	1	0
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive.	1	0
c) Puertas de superficies lisas y no absorbentes, fáciles de limpiar y desinfectar, ajustadas a su marco.	1	0
		0
1.2.6. ILUMINACIÓN		
a) Intensidad mínima de acuerdo al manual de BPM.	1	0.5
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra roturas, en áreas de recibido de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos.	1	0
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso.	1	0
		0.5
1.2.7 VENTILACIÓN		
a) Ventilación adecuada.	2	0
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada	1	N.A
c) Sistema efectivo de extracción de humos y vapores.	1	N.A
		0
1.3. INSTALACIONES SANITARIAS		
1.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA		
a) Abastecimiento suficiente de agua potable.	3	0
b) Instalaciones apropiadas para el almacenamiento y distribución adecuada de agua potable.	2	0



ASPECTO	PUNTAJE RTCA	PUNTAJE AUDITORÍA
c) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente.	2	0
		0
1.3.2. TUBERÍA		
a) Tamaño y diseño adecuado.	1	0
b) Tubería de agua limpia potable, agua limpia no potable, y agua servida separada.	1	0
		0
1.4. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS		
1.4.1 DRENAJES		
a) Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuados.	2	0
1.4.2 INSTALACIONES SANITARIAS		
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo.	2	0
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso.	2	0
c) Vestidores y espejos debidamente ubicados.	1	0
		0
1.4.3. INSTALACIONES PARA LAVARSE LAS MANOS.		
a) Lavamanos con abastecimiento de agua caliente y/o fría.	2	0
b) Jabón líquidos, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos.	2	0
		0
1.5. MANEJO Y DISPOSICION DE DESECHOS SÓLIDOS		
1.5.1. DESECHOS DE BASURA Y DESPERDICIOS		
a) Procedimiento escrito para el manejo adecuado.	2	0
b) Recipientes lavables y con tapaderas.	1	0
c) Depósito general alejado de zonas de procesamiento.	2	0
		0
1.6. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		
1.6.1. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		



ASPECTO	PUNTAJE RTCA	PUNTAJE AUDITORÍA
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección.	2	0
b) Productos utilizados para la limpieza y desinfección aprobados.	2	0
c) Productos utilizados para la limpieza y desinfección almacenados adecuadamente.	2	0
		0
1.7 CONTROL DE PLAGAS		
1.7.1. CONTROL DE PLAGAS		
a) Programa escrito para el control de plagas.	2	0
b) Productos químicos utilizados autorizados.	2	1
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento.	2	2
		3
2. EQUIPOS Y UTENSILIOS		
2.1. EQUIPOS Y UTENSILIOS		
a) Equipo adecuado para el proceso.	2	2
b) Equipo en buen estado.	1	1
c) Programa escrito para el mantenimiento preventivo.	2	0
		3
3. PERSONAL		
3.1 CAPACITACIÓN		
a) Programa de capacitación que incluya por escrito las BPM.	3	0
		0
3.2. PRÁCTICAS HIGIÉNICAS		
a) Prácticas higiénicas adecuadas según manual de BPM.	3	0
b) El personal que manipula alimentos utiliza ropa protectora, cubre cabezas, cubre barba (cuando proceda), mascarilla, y calzado adecuado.	2	0
		0
3.3. CONTROL DE SALUD		



ASPECTO	PUNTAJE RTCA	PUNTAJE AUDITORÍA
a) Constancia o carné de salud actualizada y documentada.	4	0
		0
4. CONTROL EN EL PROCESO Y LA PRODUCCIÓN		
4.1. MATERIA PRIMA		
a) Control y registro de la potabilidad del agua.	3	0
b) Materia prima e ingredientes sin indicios de contaminación.	2	0
c) Inspección y clasificación de las materias primas e ingredientes.	1	0.5
d) Materias primas e ingredientes almacenados y manipulados adecuadamente.	1	1
		1.5
4.2. OPERACIONES DE MANUFACTURA		
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación (tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua, y PH)	3	0
		0
4.3. ENVASADO		
a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza.	2	0
b) Material para envasado específicos para el producto e inspeccionado antes del uso.	2	2
		2
4.4. DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO		
a) Registros apropiados de elaboración, producción, y distribución.	2	0
		0
5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN		
5.1. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN		
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas.	1	0



ASPECTO	PUNTAJE RTCA	PUNTAJE AUDITORÍA
b) Inspección, periódica de materias primas y productos terminados.	1	0
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente.	1	0
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración.	1	0.5
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar y mantener la temperatura.	2	No aplica.
		0.5
TOTAL OBTENIDO	100	15

Tabla # 7: Ficha de inspección de BPM, NTON 03 069-06 / RTCA 67.01.33:06

Fuente: *Ficha de inspección de BPM, NTON 03 069-06 / RTCA 67.01.33:06 ver anexo A1.1.*



3.1.1. Edificios.

1.1. Planta y sus alrededores.

1.1.1. Alrededores.

a) Limpios:

Los alrededores de la empresa no se encuentran protegidos por alguna pared o malla que evite el acceso de cualquier individuo por lo que algunas partes se encuentran llenas de basura y desperdicios y es un punto de reunión de tomadores consuetudinarios de la zona los cuales defecan y orinan contaminando esa área (foto 1). Además los alrededores están cubiertos de hierba los cuales constituyen un refugio para insectos y roedores (foto 2), incumpliendo con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.1.1. Inciso a.



Foto 1



Foto 2





b) Ausencia de focos de contaminación:

A lo largo de la parte norte de la empresa junto a los patios de secado se encuentra un secador obsoleto (foto 3) construido de concreto el cual es un foco de contaminación que brinda abrigo a roedores, insectos, perros, gatos, murciélagos y demás animales los cuales defecan dentro de esta edificación que también acumula basura y desperdicios. La empresa no tiene equipos en desuso localizados en los alrededores ya que todos estos se encuentran dentro de las instalaciones de la empresa, tampoco cuenta con un sistema de drenaje ni con un plan de manejo de los desechos sólidos, incumpliendo con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.1.1. Inciso a.



Foto 3

1.1.2. Ubicación:

- a) La empresa se encuentra localizada en una zona libre de cualquier tipo de contaminación física, o química pero existe el riesgo de que se vea afectada por algún tipo de contaminación biológica ya que se encuentra cerca de viviendas y no cuenta con paredes o mallas que protejan el área donde se encuentra ubicada la planta. El área donde se encuentra ubicada la planta está libre de cualquier riesgo de inundación pero, la carretera para acceder a la planta (foto, 4) no se encuentra pavimentada por lo que esta constituye un foco de contaminación por polvo en verano y por charcos en invierno, incumpliendo así con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA



67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.1.2.



Foto 4

1.2. Instalaciones físicas.

1.2.1 Diseño.

- a) Tamaño y construcción del edificio: El tamaño y construcción de la planta permite y facilita el mantenimiento y las operaciones sanitarias además está diseñado en función del proceso de producción y la manipulación del producto terminado, la única debilidad que presenta es que el diseño del material de las paredes superiores (foto 5) de la planta facilitan el acceso de aves, roedores y polvo incumpliendo de esta manera con lo establecido en el reglamento técnico centro americano NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.1. Inciso b.



Foto 5



- b) Protección en puertas y ventanas contra insectos, roedores y otros contaminantes: Las puertas no poseen protección adicional contra el ambiente exterior (cortinas industriales), especialmente la que está en la entrada principal del edificio (foto 6), que colinda con el área de producción, la puerta que brinda acceso al área de oficina que colinda con el área de producto terminado, y la puerta posterior que permite el acceso a los patios de secado.



Foto 6

- c) Todas las ventanas son de madera (foto 7) y no cuentan con ninguna especie de protección (vidrios, mallas milimétricas, etc.) que protejan del exterior dando lugar a la introducción de polvos e insectos, lo anterior no cumple con lo establecido en el reglamento técnico centro americano NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.1.Inciso b.



Foto 7



- d) Área específica para ingerir alimentos y vestidores: La empresa carece dentro de sus instalaciones de un área destinada al consumo de alimentos, tampoco cuenta con un área de vestidores por lo que los operarios almacenan la ropa en distintos lugares dentro de las diferentes áreas en las instalaciones de la empresa (ver foto 8), incumpliendo así con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.1. inciso c.



Foto 8

1.2.2 Pisos.

- a) De materiales impermeables y de fácil limpieza: Los pisos están constituidos de ladrillos y concreto en los patios de secado, ladrillos en el área de producto terminado y concreto en el área de producción (foto 9,10,11) los cuales no son de efectos tóxicos para el uso al que se destinan, pero en el caso del piso ubicado dentro de las instalaciones de la planta no facilita su limpieza por lo que no cumple con el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.2. inciso a.



Foto 9



Foto 10



Foto 11



- b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular: Los pisos dentro de las instalaciones de la planta se encuentran en mal estado presentando numerosas grietas (foto 12), y los pisos de los patios de secado cuentan con una menor cantidad de grietas pero estas son más pronunciadas presentando hasta orificios (foto 13), lo cual no cumple con el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.2. inciso a.



Foto 12



Foto 13

- c) Uniones entre pisos y paredes redondeadas: La uniones entre una pared y otra (foto 14) así como las uniones entre estas y los pisos (foto 15) no cuentan con la debida curvatura sanitaria que facilite su limpieza y que evite la acumulación de materiales que favorezcan contaminación. Lo cual incumple con el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-



06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.2. inciso c.

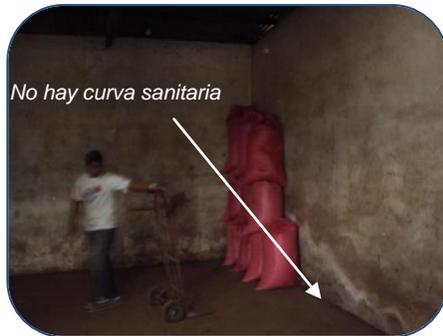


Foto 14



Foto 15

- d) Desagües suficientes: Los pisos no tienen desagües ni pendientes adecuadas debido a que el proceso productivo hace necesario a que la limpieza se realice en seco. Esto cumple con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.2. inciso d.

1.2.3. Paredes.

- a) Paredes exteriores construidas de material adecuado: Las paredes exteriores son estructuras de concreto y piedras canteras los cuales son materiales resistentes y adecuados para la construcción (foto 16), lo que cumple con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.3. Inciso a.



Foto 16



b) Paredes de procesos y de áreas de almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y color claro: las paredes interiores en las áreas de procesos se encuentran pintadas de color claro pero presentan grietas y son absorbentes (foto 17). Las uniones entre una pared y otra no presentan curvaturas sanitarias (foto 18), lo que dificulta la limpieza de las mismas, incumpliendo con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.3. inciso b.

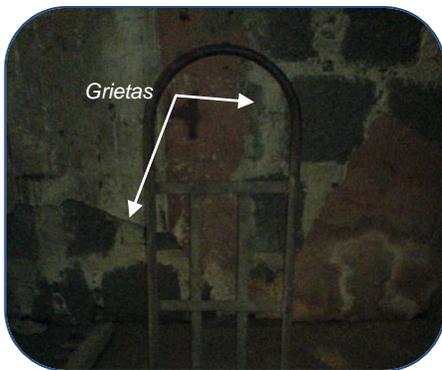


Foto 17



Foto 18

1.2.4. Techos.

a) Construidos de material que no acumule basura ni anidamiento de plagas: A nivel general el techo (foto 19) del edificio no constituye un lugar para la acumulación de suciedad pero este se encuentra en mal estado por lo que se producen goteras cuando llueve. En lo que refiere a la utilización de cielo falso el edificio no dispone de estos. Lo anterior incumple con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.4. inciso a.

Foto 19





1.2.5. Ventanas y puertas.

- a) Fáciles de desmontar y limpiar: Todas las ventanas están construidas de madera (foto 20) por lo que no son fáciles de limpiar ni desmontar, aunque están construidas de modo que impiden la entrada de agua no cuentan con mallas que eviten la entrada de plagas. Lo anterior incumple con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.5. inciso a.



Foto 20

- b) Quicios de ventanas de tamaño mínimo y con declive: Los quicios de las ventanas no tienen declive (foto 21) por lo que se puede presentar acumulación de polvo y basura, incumpliendo con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.6. Inciso b.



Foto 21



- c) Puertas de superficies lisas y no absorbentes, fáciles de limpiar y desinfectar, ajustadas a su marco: Las tres puertas que se encuentran en las instalaciones de la empresa son de superficie lisa, pero de material absorbente (madera) dos de las puertas abren hacia afuera estas están ubicadas en la parte frontal de la empresa (foto 22,) y la puerta restante ubicada en la parte posterior es una puerta corrediza (foto 23). Lo anteriormente expuesto no cumple con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.6. inciso c.



Foto 22



Foto 23

1.2.6. Iluminación.

- a) Intensidad mínima de acuerdo al manual de BPM: Todo el edificio está iluminado con luz natural, y con luz artificial (foto 24) en los puntos de necesidad pero cabe mencionar que la iluminación artificial es pobre. Para esta evaluación se utilizó un luxómetro para medir la intensidad de iluminación en las diferentes áreas de la empresa. Se tomaron una cantidad de 20 muestras en los diferentes puntos alrededor de la empresa. En los puntos de inspección se obtuvo un promedio de 92 lux; en los puntos de elaboración se obtuvo un promedio de 128 lux y en otras áreas del establecimiento el promedio fue de 78 lux, incumpliendo con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-



06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.6. inciso a.



Foto 24

- b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra roturas, en áreas de recibido de materia prima, almacenamiento, proceso y manejo de alimentos: Las dos lámparas (foto 25,26) que se encuentran en el área de proceso, los 2 bombillos incandescentes (foto 27,28) ubicados en las áreas de recibido y producción respectivamente no se encuentran protegidas contra roturas y estos últimos alteran los colores, la lámpara que se encuentra ubicada en el área de almacenamiento (Foto 29) tampoco está protegida contra rotura. Lo expuesto anteriormente incumple con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.6. Inciso b.



Foto 25



Foto 26



Foto 27



Foto 28



Foto 29

- c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso: Durante las inspecciones se observaron cables colgantes en el área de proceso (foto 30) y las conexiones eléctricas exteriores no están recubiertas por tubos aislantes lo que incumple con lo establecido en el reglamento técnico



centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.6. Inciso c.



Foto 30

1.2.7 Ventilación.

Ventilación adecuada:

La empresa no cuenta con un sistema de ventilación, ni siquiera cuentan con extractores de aires por lo que durante el proceso se observan partículas flotando en el aire lo que dificulta la respiración de los operarios (foto 31) y aumenta el riesgo de contaminación del producto en proceso, lo que incumple con lo establecido en Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.2.7, inciso a, b.



Foto 31



1.3. Instalaciones sanitarias.

1.3.1. Abastecimiento de agua.

- a) Abastecimiento suficiente de agua potable: La planta no cuenta con ningún pozo u otra fuente de abastecimiento de agua potable. Por lo que no hay acceso de los trabajadores al vital líquido dentro de las instalaciones de la planta. Lo anterior incumple con el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.3.1. Incisos a, b, c, d, e.

1.3.2. Tubería.

- a) Tamaño y diseño adecuado: La planta no cuenta con un sistema de tuberías lo que incumple con el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.3.2. Incisos a, b, c, e, d, f.

1.4. Manejo y disposición de desechos líquidos.

1.4.1 Drenajes.

Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuados: La planta no despidе desechos líquidos en sus procesos productivos pero esta no cuenta con desagües incumpliendo así con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.4.1.

1.4.2. Instalaciones sanitarias.

- a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo: La planta no cuenta con servicios sanitarios incumpliendo así lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.4.2. Incisos a, b, c.



1.4.3. Instalaciones para lavarse las manos: La planta no cuenta con instalaciones para lavarse las manos ni con los artículos de asepsia necesarios. Lo que no cumple con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.4.3. Incisos a, b.

1.5. Manejo y disposición de desechos sólidos.

1.5.1. Desechos de basura y desperdicios.

La empresa no cuenta con ningún procedimiento escrito para el manejo adecuado de desperdicios y basura, así como tampoco cuenta con ninguna clase de depósito de basura o desperdicios. Lo anterior expuesto no cumple con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.5.1. Incisos a, b, c.

1.5. Limpieza y desinfección.

1.6.1. Programa de limpieza y desinfección.

La empresa no cuenta con ningún programa que regule la limpieza y desinfección así como tampoco aplica métodos de limpieza y desinfección, por lo que no dispone de artículos de limpieza y desinfección. Lo anterior incumple con el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.6.1. Incisos a, b, c.

1.7 Control de plagas.

1.7.1. Control de plagas.

a) La empresa no cuenta con un programa escrito para el control de plagas, incumpliendo así con lo establecido en el reglamento técnico centro americano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.7.1. Incisos a, b, c.



- b) Productos químicos utilizados autorizados: El único producto utilizado en la planta es el fosforo de aluminio o comúnmente conocido como pastilla para curar frijoles el cual no está registrado pero si está autorizado por la Dirección de Servicios Sanitarios y Agro sanitarios (DISAG), Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) y también por la Dirección de Información, Vigilancia y Asistencia Toxicológica (CIVATOX), cumpliendo con lo así establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.7.2.75
- c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento: El plaguicida una vez adquirido se aplica, y no existe un almacenamiento del mismo por ello, cumpliéndose así lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 5, Numeral 5.7.8.

3.1.2. Equipos y utensilios.

- a) Equipo adecuado para el proceso: Los equipos son de fácil y rápido desmontaje lo que permite llevar a cabo su limpieza y mantenimiento de forma adecuada, además de no transferir al producto olores, sabores, ni alguna sustancia extraña o ajena al proceso; cumpliendo así con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 6, Numeral 6.1, incisos a, b y c.
- b) Equipo en buen estado: Los equipos están funcionando en base al uso del cual son destinados en el proceso, cumpliendo así con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 6, Numeral 6.1, inciso d.



- c) Mantenimiento Preventivo: El personal o encargados del área de mantenimiento no cuentan con un plan o programa escrito del mantenimiento preventivo, para garantizar la eficiencia de las máquinas; no cumpliendo con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 6, Numeral 6.2.

3.1.3. Personal.

II.1.3.1. Capacitación.

- a) Programa de capacitación que incluya por escrito las BPM: No existe una capacitación hacia los empleados que manipulen directamente el producto, solamente una breve inducción de sus funciones a cumplir dentro de la empresa, no cumpliendo así con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 7, Numeral 7.1, todos los incisos.

2.1.3.2. Prácticas Higiénicas.

- a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM:

El personal de toda la empresa se baña a diario, pero no se lava las manos cuidadosamente antes de iniciar el proceso, ni después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, sonarse la nariz etc. Además en las visitas realizadas se pudo observar operarios usando pulseras (foto 32) y uñas largas donde se acumula suciedad. La empresa no tiene reglas que impidan el mascar chicle durante la jornada laboral por lo que cualquier trabajador puede poner en riesgo el producto con dicha actividad. Incumpliendo así con lo establecido en Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069 06/RTCA 67.01.33:06 Capítulo 7, Numeral 7.2.2, incisos a, b y c; Numeral 7.2.3, incisos b, c, e, y f.



Foto 32

- b) El personal que manipula alimentos utiliza ropa protectora, cubrecabezas, cubre barba (cuando proceda), mascarilla y calzado adecuado:

El personal no posee ningún de estos dispositivos de seguridad, ellos utilizan pedazos de tela como cubrecabezas y a veces no utilizan nada (foto 33), no cumpliendo así con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 7, Numeral 7.2.3, inciso g.



Foto 33



2.1.3.3. Control de Salud.

- a) Constancia o carné de salud actualizada y documentada: No se lleva un control de los empleados que se encuentran laborando en esta empresa, debido a la alta rotación de personal, no cumpliendo así lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 7, Numeral 7.3, todos los incisos.

3.1.4. Control en el Proceso y en la Producción.

2.1.4.1. Materia prima.

- a) Control y registro de la potabilidad del agua: No hay un control ya que no existe agua potable dentro de las instalaciones de la empresa, no cumpliendo así con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 8, Numeral 8.1. Inciso a.
- b) Materia prima e ingredientes sin indicios de contaminación: La empresa no acepta ningún elemento o sustancia que pueda contaminar el producto, aparte de aquellas suciedades propias de la extracción del arroz granza como son palos, piedras, ramas, etc, pero esta no cuenta con un sistema de documentación para evitar materias primas o ingredientes que presenten indicios de contaminación o infestación; No cumpliendo así con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 8, Numeral 8.1, inciso b.
- c) Inspección y clasificación de las materias primas e ingredientes: Aunque se inspecciona y se clasifica la materia prima (paddy) la empresa no



cuenta con un control por escrito de la inspección ni de la clasificación de las materias primas que existen en la planta, no cumpliendo así con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 8, Numeral 8.1. Inciso c.

- d) Materias primas e ingredientes almacenados y manipulados adecuadamente: El almacenamiento de la materia prima (foto 34) se da en apilamiento libre en sacos para una mayor disponibilidad al proceso mismo cumpliendo así con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Anexo B, Aspecto 4.1. Inciso d.



Foto 34

II.1.4.2. Operaciones de Manufactura

- a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación (tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua, y PH): No se cuenta con ningún control por escrito de los parámetros de contaminación, diagramas de flujo y mucho menos con medidas para reducir estos focos de contaminación de la empresa lo cual incumple con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) Capítulo 8, Numeral 8.2, incisos a, b, c y d.



2.1.4.3. Envasado

- a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza:

El material para envasado se almacena en las oficinas de la empresa, el cual no es ubicado en un lugar específico, solamente se almacena en cualquier lugar sin importar el polvo o la suciedad que se genera en ellos Incumpliendo con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) capítulo 8, Numeral 8.3. Inciso a.

- b) Material para envasado específicos para el producto e inspeccionado antes del uso:

El material de envasado o empaque está hecho de polietileno (foto 35), que es el material usual utilizado para empaque de arroz, antes de iniciar el proceso se inspeccionan para que no contengan ningún tipo de elementos extraños y que se puedan mezclar con el arroz evitando así cualquier foco de contaminación, esto cumple con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) capítulo 8, Numeral 8.3, incisos b, c, d y e.



Foto 35



II.1.4.3. Documentación y registro

- a) Registros apropiados de elaboración, producción, y distribución:

Debido a la desorganización que hay en la empresa no se mantienen ni se elaboran registros de producción ni de distribución, tampoco se cuentan con los manuales de procedimientos señalados, lo cual incumple con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de Buenas Prácticas de Manufactura) capítulo 8, Numeral 8.4. Incisos a.

3.1.5. Almacenamiento y Distribución

1.5.1. Almacenamiento y distribución

- a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas:

El producto terminado es almacenado en un área muy pequeña y es puesto en contacto directo con el piso, lo que no debería de darse. En la (foto 36) se aprecia que no se usan los polines necesarios para impedir el contacto del arroz al suelo y así no sufra una alteración o daños del empaque, además de esto la suciedad presente en el espacio de almacenamiento, lo cual incumple con lo establecido en el reglamento técnico centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura), capítulo 8, Numeral 8.5.1.



Foto 36



b) Inspección periódica de materias primas y productos terminados:

Cuando el producto es terminado no se ejerce ninguna inspección periódica, se incumple el uso de polines y además muchas veces por causa de espacio no se da la separación necesaria de las estibas de producto terminado, incumpliendo con lo establecido en el reglamento técnico centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura), capítulo 8, Numeral 8.5.2. Incisos a y b.

c) Vehículos autorizados por la autoridad competente:

No se da ningún control de los vehículos que transportan la materia prima y el producto terminado lo que incumple con lo establecido en el reglamento técnico centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura), capítulo 8, Numeral 8.5.3.

d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración:

Las operaciones de carga se hacen en la parte externa de la empresa, pero debido a la cercanía que hay entre el lugar donde se carga o descarga y el área de proceso, existe cierto nivel de contaminación por los gases de combustión de los vehículos al proceso, cumpliendo con parte de lo establecido en el reglamento técnico centroamericano (NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06 de buenas prácticas de manufactura), capítulo 8, Numeral 8.5.4.

e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar y mantener la temperatura:

Este capítulo no aplica debido a que no se transportan ningún tipo de alimentos refrigerados dentro o fuera de la empresa.



3.2. Recomendaciones para mejorar las Buenas Prácticas de Manufacturas en la Empresa Arrocerá Zaragoza.

1. Construir una pared o ubicar una malla que limite el acceso a los alrededores de la empresa así como a las instalaciones, con el objetivo de evitar violaciones al área privada de la compañía.
2. Recortar la grama en los alrededores de la empresa de forma programada para evitar que esta sirva de refugio para insectos y roedores.
3. Desarrollar un plan de manejo de los desechos sólidos adecuado a la empresa arrocerá Zaragoza.
4. Reparar el secador obsoleto de concreto ubicado contiguo a los patios de secado, eliminarlo o remodelarlo para utilizarlo como bodega de materia prima, herramientas, etc.
5. Efectuar las gestiones necesarias para llegar a un convenio con la alcaldía, con el objetivo de adoquinar o pavimentar la carretera de acceso a la planta.
6. Cambiar el diseño de las paredes superiores de la planta, las cuales presenta orificios que facilitan la entrada de polvo, aves y roedores.
7. Instalar dispositivos adicionales de protección contra el ambiente exterior en las tres puertas de la planta.
8. Cambiar todas las ventanas de madera por ventanas de material no absorbente, que posea una malla contra insectos y que sea fácil de desmontar y limpiar.
9. Definir un área y un horario para ingerir alimentos, así como también un área de vestidores donde los operarios puedan almacenar sus vestimentas.
10. Reparar las grietas y hoyos ubicados en los patios de secado.



11. Reparar las grietas ubicadas dentro de las instalaciones de la planta y enladrillar o poner cerámica en el área de producción y en todas las áreas donde el piso este constituido de cemento.
12. Construir la curvatura sanitaria en las uniones entre paredes, y entre piso y pared, tanto para el área de producción como para el de almacenamiento de materia prima.
13. Reparar las grietas de las paredes de proceso y de almacenamiento de producto terminado y pintarlas de color claro (pintura impermeable).
14. Reparar los orificios en el techo y de ser necesario cambiar las hojas de zinc para evitar filtraciones por goteras cuando llueva.
15. Recubrir las puertas con material impermeable.
16. Mejorar y aumentar las fuentes de luz artificial priorizando los puntos de inspección y elaboración del producto. Así como también asegurarlos protegiéndolos contra roturas en áreas de recibido de materia prima, manejo de alimento, y proceso.
17. Eliminar los cables colgantes en el área de proceso y recubrir las conexiones eléctricas con tubos aislantes.
18. Instalar un sistema de ventilación que asegure la eliminación de partículas de material en proceso que flota en el aire, previniendo la contaminación del producto y enfermedades profesionales.
19. Efectuar la solicitud y gestiones necesarias para el acceso al servicio de agua potable, indispensable en cualquier fábrica o planta industrial, posteriormente diseñar y construir un sistema de tuberías.
20. Aunque la planta actualmente no produce desechos líquidos, un sistema de desagüe será necesario con la construcción de servicios sanitarios e instalaciones para lavarse las manos con sus artículos de asepsia tales como jabón, toallas, etc.
21. Crear procedimientos escritos de manejo y desechos de basura y adquirir al menos un depósito de basura impermeable y de fácil lavado.
22. Desarrollar un programa de limpieza y desinfección y adquirir los artículos de limpieza y desinfección necesarios para cumplir el programa.



23. Realizar un programa por escrito para un mejor control en el uso y almacén de químicos contra las plagas.
24. Realizar un programa por escrito de mantenimiento preventivo.
25. Realizar con periodicidad capacitaciones basadas en las BPM.
26. Los operarios se deberán de lavar las manos con jabón desinfectante o su equivalente antes de comenzar su labor diaria, después de manipular alimento crudo o posteriormente a cualquier actividad no laboral.
27. La uñas de las manos de los operarios deberán de estar cortas, limpias y sin esmaltes.
28. Evitar fumar, escupir, masticar o comer, estornudar o toser dentro de las áreas de producción.
29. Tener el pelo, bigote y barba bien recortados.
30. Gestionar la compra de equipos de protección como cubrecabezas, y cuando proceda ropa protectora y mascarilla.
31. Los operarios deberán de realizar chequeos médicos con periodicidad, asimismo la empresa deberá de documentar un registro del estado de salud del personal.
32. No deberá permitirse la entrada a la planta a personas que estén enfermas o sean portadores de alguna enfermedad que puede transmitirse al alimento.
33. Gestionar tarimas adecuadas que permitan mantener al producto a una distancia mínima de 15 cm. sobre el piso y estar separadas por 50 cm. entre si y de la pared.
34. Deberá de actualizarse la licencia sanitaria, y realizar esto con periodicidad no mayor a un año.



CAPITULO IV

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN



1. Alternativas de solución a los diferentes problemas presentes en la empresa arrocera Zaragoza.

Es importante mencionar que las alternativas planteadas a continuación fueron seleccionadas entre muchas otras al igual que los problemas que se pretenden solucionar con estas, para aclarar que estos no son los únicos problemas que presenta la empresa, pero si los de mayor relevancia para la misma.

1.1. *Desperdicio de producto final en el llenado del empaque.*

1.1.1. *Alternativa "A".*

Esta primera alternativa para solucionar el desperdicio de producto final en el momento en que se llenan los sacos tiene como objetivo eliminar el desperdicio a través de un mejor control al momento de llenar el saco. Esta alternativa consiste en la creación y diseño de un contenedor provisto verticalmente, con un dispositivo de cierre asegurando un mejor control al momento del llenado resultando así un llenado más fácil y eficiente, además de lo anterior mencionado esta alternativa contempla bajar el nivel del piso del área de llenado, un montacargas el que se utilizará para transportar una mayor cantidad de producto terminado en un menor tiempo, y una balanza digital (ver anexo F1) la cual estará ubicada estratégicamente para hacer más eficiente las operaciones de pesado y zurcido haciendo un mejor uso del recurso tiempo. El contenedor será de un material higiénico que no desprenda partículas que contaminen el producto pre-almacenándolo de forma tal que garantice su inocuidad, su diseño facilitará el desplazamiento del arroz sin comprometer la calidad del mismo, es decir sin quebrar el grano entero y estará provisto con una ventanilla para que el operario pueda observar el nivel de arroz dentro del contenedor anticipando el llenado del contenedor y regulando el ritmo de trabajo más rápido o más lento dependiendo del caso. Se estimó que el tiempo de llenado promedio de un saco es de 6.85 minutos según una muestra de treinta datos, lo que nos lleva a concluir que el contenedor se llenará en aproximadamente 48 minutos si el operario permite el llenado del mismo, ya que



la capacidad de dicho contenedor es de aproximadamente siete quintales, lo que provee de tiempo necesario al operario para efectuar las otras funciones que le corresponden.

Los detalles y medidas en unidades métricas del contenedor, dispositivo de cierre, la baja de nivel del piso, el área y otras especificaciones se presentan a continuación así también la vista de planta y perfil de la alternativa junto con un dibujo en 3D del mismo para una mejor apreciación.

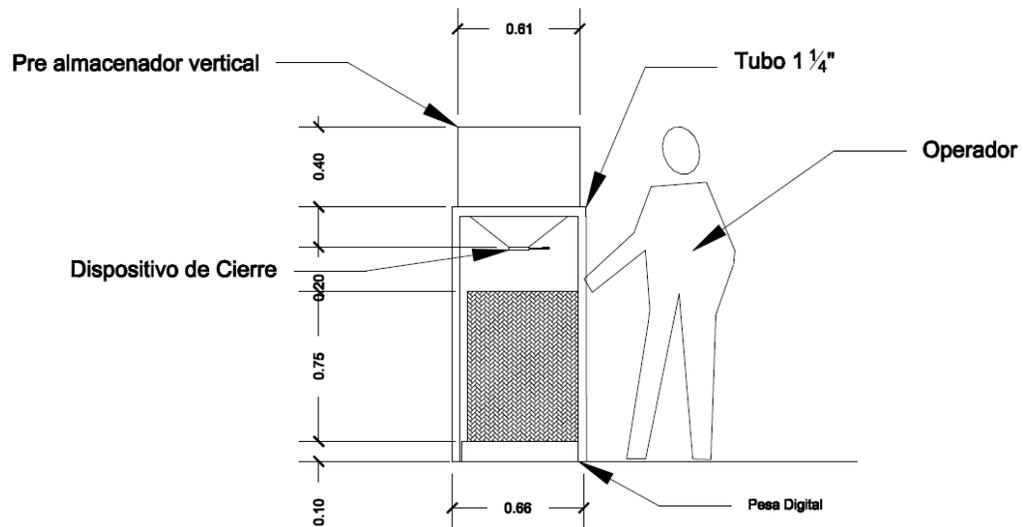


Figura #17. Vista lateral del diseño de alternativa "A"

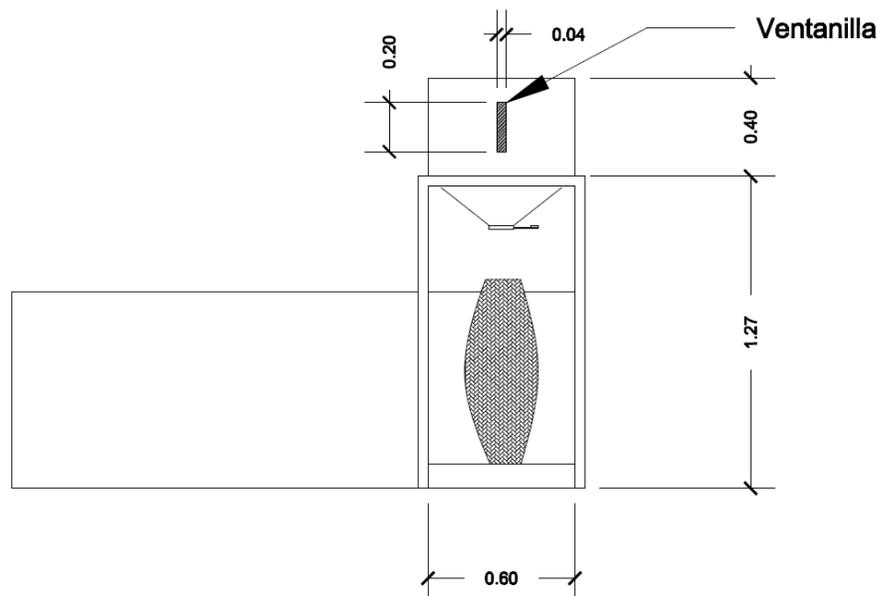


Figura #18. Vista frontal del diseño de alternativa "A"

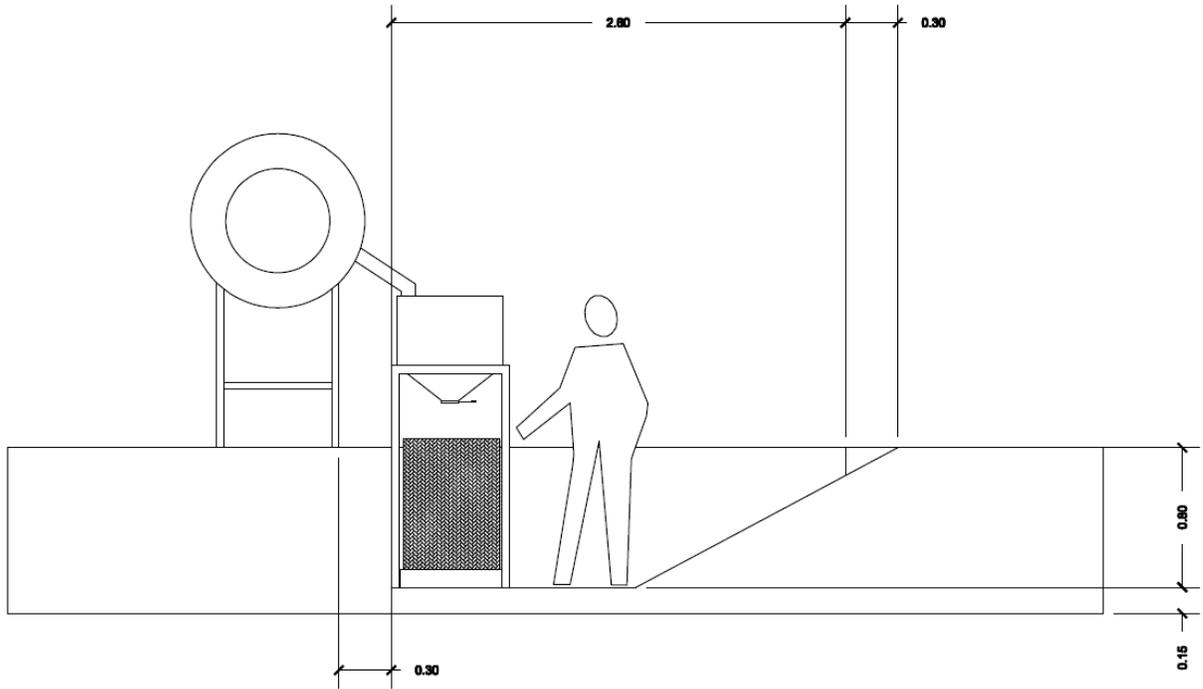


Figura #19. Dimensiones del diseño de alternativa "A"

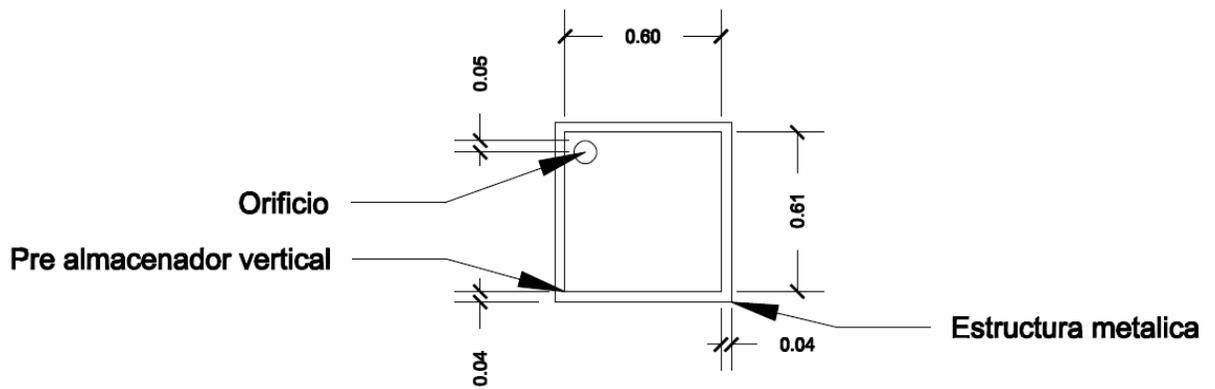


Figura #20. Vista aérea de alternativa "A"

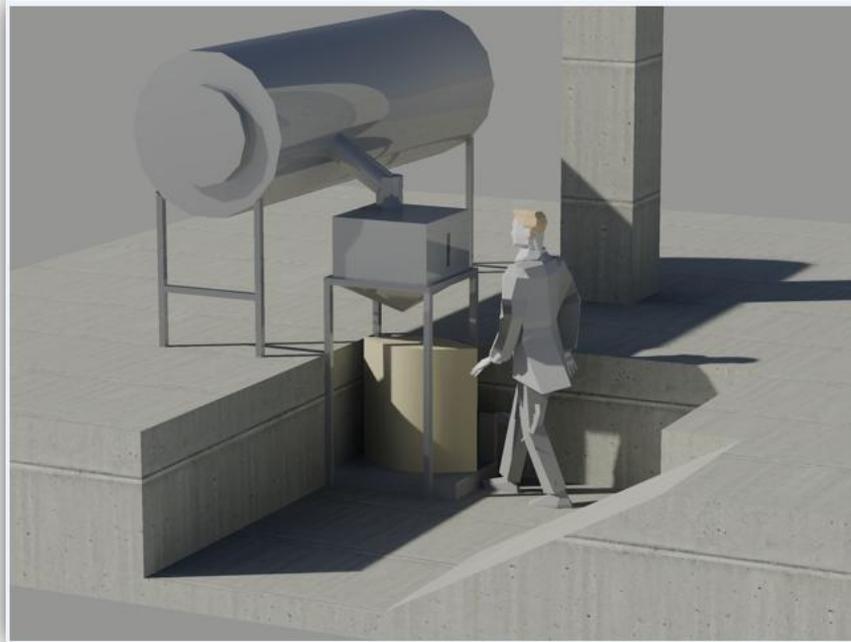


Figura #21. Vista 3D alternativa "A"



Figura #22. Vista 3D rampas de alternativa "A"



1.1.2. Alternativa "B".

La segunda alternativa considerada para solucionar el problema del desperdicio de producto final en el momento en que se llenan los sacos es un contenedor de cierre inclinado diseñando exclusivamente para reducir el despilfarro, con una capacidad de almacenamiento de dos quintales, dicho contenedor se llenará aproximadamente en trece minutos. Es importante mencionar que esta alternativa también incluye la pesa digital ubicada estratégicamente y el montacargas, también incluye una baja de nivel del piso cuyas dimensiones y demás detalles de esta alternativa se aprecian en el grafico que a continuación se muestra.

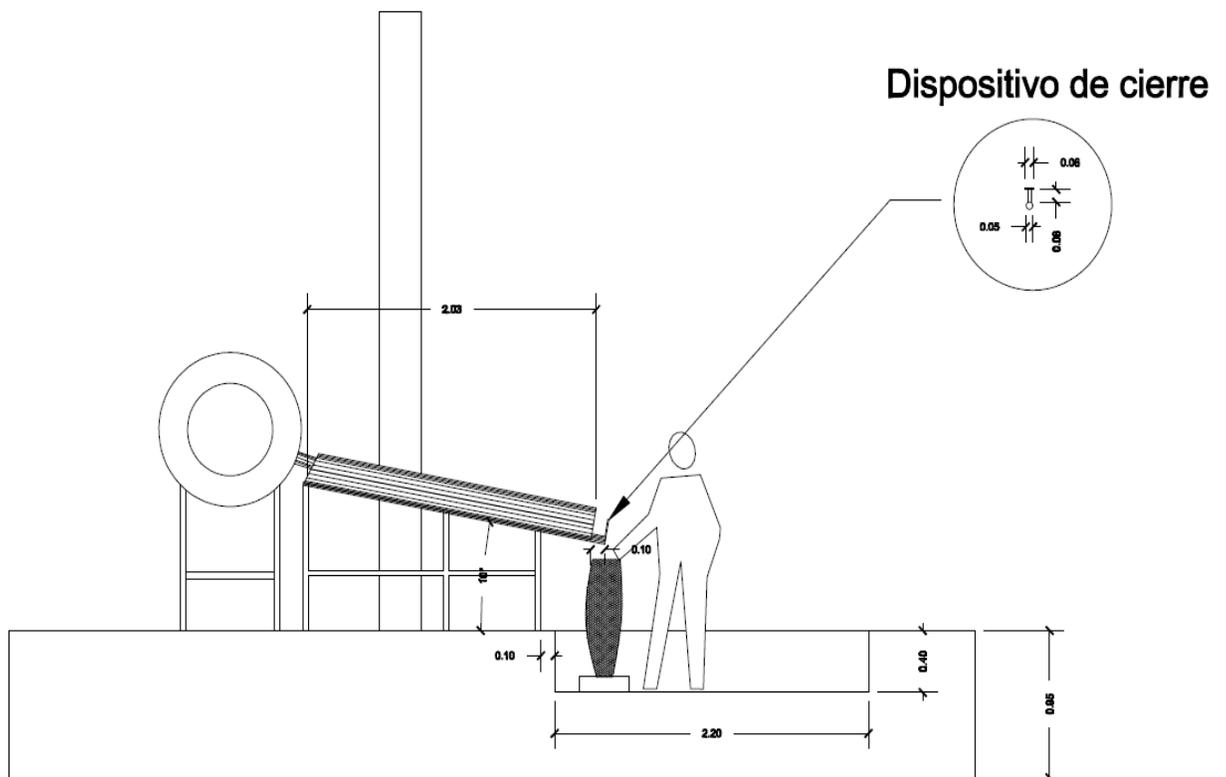


Figura #23. Vista lateral alternativa "B"



Figura #24. Vista 3D lateral alternativa "B"



Figura #25. Vista 3D frontal alternativa "B"



1.1.3. Selección de la alternativa de solución para el desperdicio de producto final en el llenado del empaque.

La selección entre ambas alternativa se realizó por medio de una adaptación del método cualitativo por puntos, utilizado para la localización de proyectos. Los factores a tomar en cuenta se seleccionaron y cuantificaron de acuerdo a la importancia que estos representan frente a los intereses de la Empresa Arrocera Zaragoza, a continuación se explica lo que cada factor representa; el primer factor denominado cercanía refiere a la distancia donde se fabricarán, elaborarán, u obtendrán los distintos elementos que conforman la alternativa. El elemento referente al costo mínimo hace referencia al costo total de la alternativa los cuales se pueden observar en las siguientes tablas.

Alternativa "A"			
Materiales	cantidad	P. unit. C\$	Total C\$
Tubo galvanizado de 1 1/4"	1 1/2		638.00
Lámina de hierro 1 1/16"	1/2		1,345.00
Angular de 3/4"	1/2		175.00
Bolsa de cemento	32	180.00	5,760.00
Piedra cantera	35	21.00	735.00
Balanza digital	1	US\$ 862.5	18,673.13
Piedrín de 3/8	84 latas	15.00	1,260.00
Arena	84 latas	7.00	588.00
Arenilla de playa	5 latas	18.00	90.00
M.O.			
Obra metalúrgica			1,200.00
Obra civil			1,200.00
Total alternativa:			C\$ 29,264.13

Tabla #8. Costos de Implementación de alternativa "A"



Alternativa "B"			
Materiales	Cantidad und	P. unit. C\$	Total C\$
Lámina de hierro de 1 1/16" 4x10'	½		1,345.00
Tubos galvanizado 1"	2		520.00
Bolsa de cemento	17	180.00	3,060.00
Piedra cantera	19	21.00	399.00
Balanza digital	1	US\$ 862.50	18,673.13
Piedrín de 3/8	42 latas	15.00	630.00
Arena	42 latas	7.00	294.00
Arenilla de playa	2 latas	18.00	36.00
M.O.			
Obra metalúrgica			1,800.00
Obra civil			1,000.00
Total alternativa:			27,757.13

Tabla #9. Costos de implementación de alternativa "B"

El tercer factor denominado seguridad, pues como su nombre lo indica tiene que ver con el grado de confianza que cada alternativa presenta ante la resolución del problema. El último factor a tomar en cuenta en la selección y no por ello menos importante es el tiempo que tomará efectuar cada alternativa, esto incluye las diferentes actividades necesarias para llevar a cabo cada alternativa, como se observa en la siguiente tabla la alternativa seleccionada para dar respuesta al problema de desperdicio de producto final en el área de empaque es la de mayor puntaje, en este caso es la alternativa "A".

Desperdicio de producto final en el llenado del empaque					
Factor	Peso	Alternativa			
		"A"		"B"	
		Clasificación	Valor ponderado	Clasificación	Valor ponderado
cercanía	0.15	8	1.2	8	1.2
Costo min.	0.45	7	3.15	9	4.05
Seguridad	0.2	10	2	5	1
Tiempo	0.2	10	2	8	1.6
Total	1		8.35		7.85

Tabla #10. Selección de la mejor alternativa al problema del Desperdicio de producto Final



Es importante mencionar que durante el análisis de este problema se les preguntó tanto al operario encargado del llenado como al maquinista sobre la cantidad de arroz que cae fuera del saco en el llenado del empaque durante un día de producción, ambos coincidieron que la pérdida se cuantifica aproximadamente en tres libras por día a lo largo de una jornada laboral de nueve horas.

Durante sus periodos de producción la empresa opera veintiséis días por mes, durante nueve meses por año, todo esto nos lleva a la conclusión de que la empresa está perdiendo aproximadamente 702 libras por año (318.42 kg/año) de arroz equivalentes a 5,610.92 C\$/año considerando que el precio de un saco de arroz (80-20) de 45.4 kg es de C\$800. A continuación se aprecian los cálculos que soportan dicha conclusión¹⁴.

$$Desperdicio \text{ aprox.} = 3 \frac{\text{lbs}}{\text{dia}} * 26 \frac{\text{dia}}{\text{mes}} * 9 \frac{\text{mes}}{\text{año}} = 702 \frac{\text{lbs}}{\text{año}} \cong 318.42 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

$$\text{si C\$ 800} \rightarrow 45.4 \text{ kg}$$

$$? \rightarrow 318.42 \text{ kg}$$

$$Desperdicio \text{ anual aprox.} = \text{C\$ } 5,610.92$$

Adicional al desperdicio de arroz, esta alternativa disminuiría la variación en el peso del producto final ya que cuando el peso es menor, el cliente tiende a molestarse hasta el punto de no comprar más el producto o la empresa podría ser multada, y si por el contrario es mayor del que debería de ser repercute en costos para la empresa.

En el capítulo anterior de identificación y análisis de las problemáticas se obtuvo una muestra de cuarenta elementos representativos del peso de

¹⁴ Estos cálculos no toma en cuenta los días feriados, tomándose estos como días laborales.



producto final empacado en un día, a continuación en la siguiente tabla se aprecia la cantidad de elementos mayores, iguales o menores al peso deseado.

N	n>100	n=100	n<100
40	28	11	1
100%	70%	28%	3%

Tabla #11. Tabla de muestreo para un tamaño N de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Siendo esta muestra representativa del peso del producto final de un día de producción y tomando en cuenta que se producen cien sacos de arroz por día podemos decir que en un día laboral normal se están produciendo aproximadamente setenta sacos por encima del peso deseado, tres sacos por debajo, y tan solo veinte y ocho sacos con el peso correcto.

El promedio de los veintiocho sacos que exceden cien libras es 102.125 lb, tomando en cuenta que éste es el valor alrededor del cual giran los pesos mayores a cien libras se toma este valor para calcular un aproximado de pérdida en concepto de productos fabricados excedentes a 100 lbs. A continuación se aprecian los cálculos:

$$\text{Producción anual} = 100 \frac{\text{und}}{\text{día}} * 26 \frac{\text{día}}{\text{mes}} * 9 \frac{\text{mes}}{\text{año}} = 23,400 \text{ und/año.}$$

$$\text{Prod. anual} = 23,400 \frac{\text{und}}{\text{año}} * (0.7 + 0.28 + 0.03)$$

$$23,400 \frac{\text{und}}{\text{año}} = 23,400 \frac{\text{und}}{\text{año}} * (0.7) + 23,400 \frac{\text{und}}{\text{año}} * (0.28) + 23,400 \frac{\text{und}}{\text{año}} * (0.03)$$

$$23,400 \frac{\text{und}}{\text{año}} = 16,380 \frac{\text{und}}{\text{año}} + 6,552 \frac{\text{und}}{\text{año}} + 702 \frac{\text{und}}{\text{año}}$$

$$\text{Pérdida aprox. por excedente} = 16,380 \frac{\text{und}}{\text{año}} * 2.125 \frac{\text{lbs}}{\text{und}} = 34,807.5 \frac{\text{lbs}}{\text{año}}$$

CAPITULO IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN



$$\text{Pérdida aprox. por excedente} = 34,807.5 \frac{\text{lbs}}{\text{año}} \cong 15,788.41 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

$$\text{si C\$ 800} \rightarrow 45.4 \text{ kg}$$

$$? \rightarrow 15,788.41 \text{ kg}$$

$$\text{Pérdida aprox. por excedente anual} = \text{C\$ } 278,210$$

Ahorro anual aprox. = Perdida anual aprox. por excedente + Desperdicio anual aprox.

$$\text{Ahorro anual aprox.} = \text{C\$ } 278,210 + \text{C\$ } 5,610.92$$

$$\text{Ahorro anual aprox.} = \text{C\$ } 283,820.92$$

La alternativa "A" daría respuesta al problema del desperdicio de producto en proceso en el área de llenado del empaque generando ahorros anuales por C\$ 283,820.92 aproximadamente. El costo de ejecutar dicha alternativa es de C\$ 29, 264.13.



1.2 Deficiencias más significativas en el proceso productivo.

Uno de las etapas más significativas para la Empresa Arrocería Zaragoza dentro de su proceso productivo es el secado de paddy, el cual se realiza a través de patios de concreto mediante el aprovechamiento de los rayos solares los cuales no están presentes todo el tiempo. El clima es un factor que no se puede controlar, por lo tanto se debe atacar este problema mediante la implementación de un proceso de secado que no dependa del clima. En la arrocería Zaragoza existe una secadora de horno que se encuentra inhabilitada, la cual no ha funcionado nunca por que en la empresa no existen líneas trifásicas que hagan funcionar los motores.

La secadora fue comprada de manera informal, por lo que no trae consigo datos de chapa ni alguna marca que especifique el modelo o lugar donde fue construida. La empresa tiene un manual¹⁵ sobre una secadora que funciona de la misma manera y que es muy parecida en su funcionamiento, es por ello que este será la guía para la reinstalación y rehabilitación de la misma.

Otro problema que causa una gran deficiencia en el proceso productivo es el alto número de paros durante el proceso mismo lo que se debe principalmente al mal estado de las bandas.

Es por esto que se presentan dos alternativas para la solución de este problema:

1.2.1. Alternativa “A”

Esta alternativa consiste en la instalación de un sistema eléctrico trifásico que permita que la empresa logre poner en marcha la secadora de horno, que está actualmente inhabilitada y todos los motores que se necesitan para reemplazar el uso de bandas planas y reemplazarlo por bandas V, lo cual vendría a dar solución al problema de secado deficiente y a la misma vez se lograrían otros

¹⁵ Este manual no solo presenta una secadora similar, sino también contiene la línea de producción con la que se trabaja en la empresa. Ver anexo G (donde se muestran algunas hojas del manual Hanseata).



beneficios al instalar motores trifásicos que hagan funcionar todo el sistema productivo. El servicio de instalación de líneas trifásicas es proporcionado de manera gratis por la empresa Unión Fenosa para lo cual se requiere la contratación de un electricista para la instalación del cableado dentro de la empresa y la puesta en marcha de los tres motores que son los que hacen funcionar la secadora. Se recurrirá en la compra de 3 transformadores trifásicos y el equipo adecuado para su buen funcionamiento.

La secadora cuenta con cuatro motores asincrónicos¹⁶ blindado trifásicos los cuales trabajan con ciertas especificaciones de uso. La secadora fue instalada con el fin de cubrir un total de entre 200 y 250 quintales de arroz paddy por día.

Para que la secadora pueda funcionar se necesita de un circuito de alimentación trifásica para 4 motores con la siguiente descripción:

1. Motor asíncrono blindado trifásico, 25 Hp¹⁷-970 Rpm- 380/660V Carcasa 200L.
2. Motor asíncrono blindado trifásico, 15 Hp-970 Rpm- 220/380/440/760 V.
3. Motor asíncrono blindado trifásico, 15 Hp-1170 Rpm- 220/380/440/760 V.
4. Motor asíncrono Blindado trifásico, 0.5 Hp-1150 Rpm 220/380/440/760V.
5. Iluminación 3 bujías y 4 lámparas, 0.5 Kw

Instalación de motores trifásicos de funcionamiento individual para las máquinas y la secadora.

Consiste en cambiar el sistema de bandas de transmisión por un sistema de motores asincrónicos individuales para cada equipo, de esta forma se eliminaría los paros de banda, además de reducir el gasto energético, debido a que el motor que se utiliza es un Jonh Deere de 80 Hp y los equipos solamente requieren de 24 HP, se da una pérdida de potencia del motor contribuyendo así con un gasto energético no necesario y teniendo un factor de potencia por debajo del 0.8 para hacer este proceso ineficiente energéticamente hablando.

¹⁶ son un tipo de motores eléctricos de corriente alterna.

¹⁷ Horse power-Caballos de fuerza



Además estos motores estarían conectados a través de un sistema bipolar delta-estrella¹⁸, con el fin de que durante los arranques el proceso comience lento y continuo, y posteriormente la velocidad del proceso permanezca estable, añadiendo que cada uno de los equipos darán tiempos de arranques distintos unos de otros, esto va según el proceso, y de esta forma la curva del consumo eléctrico estaría por debajo del consumo actual. Al utilizar un motor individual, se establecería un mayor control del proceso, y la velocidad del proceso se daría según la exigencia de cada equipo.

Maquinas y Equipos	HP	RPM
Descascaradora	5	1750
Mesa Paddy	5	1750
Pulidora 1	3	1750
Pulidora 2	3	1750
Abrillantadora	4	1750
Clasificador	4	1750
Motor secadora 1	25	970
Motor secadora 2	15	970
Motor secadora 3	15	1170
Motor secadora 4	0.5	1150
Σ (HP)	79	

Tabla #12. Características de equipos

Calculo de los KVA necesarios para el banco de transformadores

La suma de Hp de todos los motores es 79 Hp, a esto le agregamos la iluminación, y luego se convierten los Hp a Kw mediante la siguiente fórmula:

¹⁸ Ver anexos D3 (Gráfico de sistema de conexión delta-estrella)



1 Hp= 746 w

Motores= 79 Hp x 746 w + 0.5 Kw= 59,434 watts = 59.434 Kw.

Total= 59.434 Kw / 0.85 (factor de potencia)

Total KVA= 69.92 KVA + reserva (20%) = 83.906 KVA

Según el cálculo final la capacidad total del banco de transformadores debe ser de 90 KVA.

1.2.2. Alternativa “B”.

Las instalaciones de la empresa cuentan con 3 patios de secado, los cuales tienen una capacidad de 200 quintales de arroz paddy por cada tendida. El proceso de secado cuenta con 5 operarios que utilizan palas y otro tipo de herramientas como “burras” y rastrillos para un mejor secado y la recogida del mismo. Este proceso depende considerablemente de la intensidad de los rayos del sol y del tiempo en que el arroz es expuesto a estos rayos.

El deterioro de los patios de secado 1 y 3 (véase anexos C8 y C9) hace que existan problemas para los operarios al momento de recoger el arroz y causa ineficiencia en el proceso de secado. En el patio número 3 (Véase anexo C10) no existen muros de retención en cierto tramo, lo cual implica inseguridad y cierto nivel de derroche de paddy a causa de que el viento hace que este caiga fuera del patio.

Luego de identificar la principal causa del alto número de paros durante el proceso productivo, se consideró mitigar dicho problema estableciendo una norma de tiempo para el cambio de las bandas con el objetivo de evitar el alto número de paros durante la producción. La lógica de esta alternativa es cambiar las bandas después de un tiempo definido para evitar el estiramiento y desgaste de las diferentes bandas para no dar lugar al desbande y rupturas de las correas que causan la mayoría de las horas paro durante el proceso productivo. Dicha norma se debe establecer en base a la experiencia de operarios estrechamente



relacionados con sistemas productivos que involucren correas planas como las que posee el trillo Zaragoza, como es el caso del señor Marcos Rafael Gutiérrez Hernández con una experiencia de treinta años en empresas arroceras similares, desempeñando diferentes funciones. Según el maquinista actual de la empresa arrocera algunas bandas tienen hasta veinte años de antigüedad lo que explica el problema. Otro factor crucial a considerar para definir la norma de tiempo para la sustitución de las correas es el uso que se les da a las bandas durante la jornada laboral. La jornada laboral en el trillo Zaragoza es de nueve horas por lo que después de considerar ambos factores, en este trillo la norma para el cambio de bandas debe de ser de dos años.

Para ejecutar esta alternativa se realizaron las cotizaciones necesarias de los materiales a utilizar.

Instalación de sistemas de líneas trifásicas				
Cantidad	Unid de medida	Materiales	Precio MexU\$	Total C\$
3	Piezas	Transformadores	32,500.00	69,198.35 ¹⁹
Accesorios				
Mano de Obra				25,000.00
Total				94,198.35

Tabla #13. Costos de materiales para la instalación de líneas trifásicas

¹⁹ Para el cambio de peso mexicano a córdoba se utilizó la página web ***Tipo de cambio/inforo***



Motores eléctricos para el funcionamiento de las máquinas				
Ítem	Descripción	Precio Unit. U\$	Precio total U\$	Precio total C\$
4	Motor Elect. WEG 5 HP-1PH-230 V/4P CERR	680.80	2,723.20	59,974.12 ²⁰
2	Motor Elect. WEG 3 HP-1PH-230 V/4P CER	557.01	1,114.02	24,534.51
Subtotal			3,837.22	84,508.63
IVA			575.58	12,676.29
TOTAL			4,412.80	97,184.93

Tabla #14. Costos de motores trifásicos

La lista de materiales a utilizar para la segunda alternativa se divide en dos partes que son la reparación de pisos y la reparación de muros de contención.

Reparación de pisos de secado				
cantidad	Unid de medida	Materiales	Precio Unitario C\$	Total C\$
13	bolsas	Cemento	180	2,340.00
60	lata	arena		470.00
40	lata	piedrín	15	600.00
Mano de Obra			1,113.18	
Total			4,523.18	

Tabla #15. Costos para la reparación de patios de secado.

²⁰ La tasa de cambio dólar-córdoba es la estipulada en el banco central para el día 17 de febrero (22.0234 NICxUSD)



Reparación de muros de retención en patio de secado 3				
<i>cantidad</i>	<i>Unid de medida</i>	<i>Materiales</i>	<i>Precio Unitario C\$</i>	<i>Total C\$</i>
250	Unid	piedra	21.00	5,250.00
17	Bolsas	cemento	180.00	3,060.00
1	qq	hierro (3/8)	1065.00	1,065.00
0.5	qq	hierro (1/4)	1020.00	510.00
3	lbs	alambre de amarre	18.00	54.00
Mano de Obra C\$			3,300.00	
Total C\$			13,239.00	

Tabla #16. Costos para la reconstrucción de muros de contención en patios de secado.

Costo de los materiales para el cambio de las bandas.			
Materiales	Cantidad	P. unit.	Total
Banda plana de 5"	54 ft	50 C\$/ft	C\$ 2,700.00
Banda plana de 4"	255 ft	30 C\$/ft	C\$ 7,650.00
Zipper	10		C\$ 125.00
Total alternativa:		C\$ 10,475.00	

Tabla #17. Costos de materiales para cambios de bandas.

Para la selección por puntos se definieron tres factores que son; el Costo mínimo el cual tiene mayor puntaje la segunda alternativa ya que para su realización se requiere de una menor inversión que la alternativa "A"; luego está el factor efectividad el cual representa la disponibilidad que tiene la alternativa para solucionar el problema, es decir en el caso de la alternativa "B" la efectividad es muy baja en el invierno y días nublados; y como último factor se



encuentra el tiempo, el cual la empresa lo toma muy en cuenta debido a la importancia que representa la rapidez del secado.

1.2.3. Selección de la alternativa de solución para las deficiencias más significativas en el proceso productivo.

Deficiencias más significativas en el proceso productivo.					
Factor	Peso	Alternativa			
		"A"		"B"	
		Clasificación	Valor ponderado	Clasificación	Valor ponderado
Costo <i>min</i>	0.45	3	1.35	10	4.5
Efectividad	0.4	10	4	2	0.8
Tiempo	0.15	10	1.5	5	0.75
Total	1	6.85		6.05	

Tabla #18 selección de la alternativa de solución para las deficiencias más significativas en el proceso productivo.

La alternativa "A" obtuvo un total de 6.85 puntos superando al 6.05 de la alternativa "B" para lo cual se selecciona la instalación de líneas trifásicas para la solución al problema de las deficiencias más significativas en el proceso productivo.

Cabe destacar que la alternativa seleccionada es una solución múltiple a los problemas que se encontraron en el trillo Zaragoza. A continuación se presentan los datos que muestran los beneficios económicos y el costo de la implementación de dicha alternativa:

La instalación de la secadora permite el secado de paddy en los días de lluvia y tiempos nublados; en la zona de Carazo existe un promedio de lluvia de 1800 mm por temporada para lo cual se puede conocer la cantidad de días de lluvia si lo dividimos entre la cantidad de mm que caen por día en la región del pacífico sur que andan en un promedio decenal de 94.5 mm²¹:

²¹ Datos proporcionados de INETER para el año 2010

CAPITULO IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN



$$\text{Días de lluvia en época de invierno} = \frac{1800 \frac{\text{mm}}{\text{temporada}}}{94.5 \frac{\text{mm}}{\text{día}}} = 20 \text{ días}$$

A esto le sumamos un aproximado de 40 días por Ondas tropicales y ejes de vaguada y días nublados que se dan a lo largo de la temporada de invierno en los cuales no se puede secar el paddy a base de sol. Lo que nos daría un total de 60 días más de secado. En estos días la empresa tiene un sinnúmero de pérdidas tangibles e intangibles, una de ellas es el tiempo. Es por ello que la empresa paga el servicio de secado a otros trillos de la zona a costos demasiados altos lo que equivale a un aumento en los costos totales de producción de arroz.

Secado en otro trillo				
Días	secado (qq/día)	Transporte C\$/qq	Precio C\$/qq	Total C\$
60	200	5	15	180,000.00

Tabla #19. Costos del secado tercerizado en los días de mal clima

Los costos de Operación de la secadora en funcionamiento son:

Costos de operación de la secadora				
Descripción	und	PU C\$/und	jornada (hrs)	Total C\$
Combustible diesel (Its)	40	23.59 ²²		943.60
energía (KW)	41.4	4.5055 ²³	9	1,678.75
Mano de Obra (unds)	2	150		300.00
Mantenimiento				300.00
Total C\$				3,222.35

Tabla #20. Costos de operación de la secadora por día para una total de 200 quintales arroz paddy

²² Costo de litro de diesel estipulado por el INE para el día 17 de febrero 2011.

²³ Costo de Kwh en tarifa de baja tensión T3-Monomia (tarifa de menor costo) estipulada por el INE para el mes de febrero 2011.

CAPITULO IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN



Para conocer el costo por cada quintal de arroz a secar se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Costo por cada qq} = \frac{3,035.82 \text{ C\$}}{200 \text{ qq}} = 15.17 \text{ C\$/qq}$$

$$\text{Diferencia} = 20 \text{ C\$/qq} - 15.17 \text{ C\$/qq} = 4.83 \text{ C\$/qq}$$

Entonces esto quiere decir que se ahorrarían un total de C\$ 4.83 por cada quintal de paddy que se seca; y en total significaría un beneficio de:

$$\text{Beneficio anual} = \text{Ahorro por qq} * \text{cantidad de qq al año}$$

$$\text{Beneficio anual} = 4.83 \frac{\text{C\$}}{\text{qq}} * 12,000 \text{ qq}$$

$$\text{Beneficio anual} = \frac{\text{C\$}}{\text{año}} 57,960$$

Cálculo del beneficio anual generado por el cambio de diesel a energía eléctrica.

Tabla de ahorro al cambio de diesel a energía eléctrica por día				
Descripción	Consumo	Precio Unitario (C\$/und)	Jornada (hrs)	Total C\$
A base de diesel (lts)	40	23.59		943.6
Con motores trifásicos Kw	18.277	4.5055	9	741.12
Total C\$				202.47

Tabla #21. Ahorro por día al cambiar diesel a energía eléctrica

$$\text{Beneficio anual} = 202.47 \frac{\text{C\$}}{\text{día}} * 27 \frac{\text{días}}{\text{mes}} * 9 \text{ mes}$$

$$\text{Beneficio anual} = \frac{\text{C\$}}{\text{año}} 47,377.98$$

CAPITULO IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN



Es más beneficioso utilizar la secadora en vez de subcontratar el servicio de secado ya que genera un ahorro de **C\$94,057.98** y el costo de realizar esta alternativa es de **C\$ 191,383.28**

CAPITULO IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN



2. Matriz Costo-Beneficio

Propuesta / Oportunidad	Costo	Beneficio	Costo/Beneficio	Beneficios Intangibles	Beneficios desapercibido	Deseable
<i>I. Eliminar el desperdicio de producto final en el llenado del empaque.</i>	29,264.13 C\$/año	283,820.92 C\$/año	0.103	1. Incrementa la eficiencia y eficacia del proceso, por que se hace un mejor uso de recursos como el tiempo, materia prima, producto en proceso, y herramientas. 2. Facilita el trabajo al operario, realizando el trabajo en menos tiempo y de una mejor manera. 3. Aumenta la calidad del producto.	-Se pierde espacio de planta que dé mayor libertad a los trabajadores de cruzar por esa área hacia la secadora.	Sí
<i>II Superar las deficiencias más significativas en el proceso productivo. (para un horizonte de planeación de 3 años)</i>	191,383.28	282,173.94	0.678	1. Se genera una fuente de empleo más estable para los trabajadores de la E.A.Z. 2. Se tiene un mayor control en el proceso de secado. 3. Existe un mayor control y velocidad de todo el proceso de producción. 4. Se elimina la dependencia del clima. 5. Se reducen los tiempos paro que eran causa de fallos en el motor principal.	-----	Sí

Tabla #22. Tabla Costo-Beneficio para las alternativas seleccionadas.



CAPITULO V

ANALISIS DE LA COMPETITIVIDAD ANALISIS DE LA COMPETITIVIDAD SECTORIAL E.A.Z



1. Importancia de la misión, visión y valor de una organización

Una problemática en las organizaciones es que con frecuencia sus miembros pierden de vista los grandes objetivos y propósitos de la organización. De tal forma que el trabajo de directivos y empleados es reactivo, se guía por los problemas del día y aun peor, las iniciativas o acciones que se generan en las diversas áreas están desvinculadas o desalineadas respecto a los grandes propósitos de la organización. Por ello, cuando un equipo directivo inicia un proceso de cambio profundo es importante redescubrir y repensar la misión y visión. Es decir es preciso redefinir el propósito fundamental de la organización, así como lo que se quiere lograr en el futuro (metas para el porvenir).

Una buena declaración de misión y visión contribuye a dar sentido y motivo al quehacer cotidiano, pues determina y recuerda con claridad los fines, objetivos y funciones, para cuya realización y logro los miembros de la organización trabajan y han decidido pertenecer a ella. El olvido o falta de claridad de los propósitos fundamentales hace que se tenga una “organización desenfocada”, desordenada, reactiva o a la deriva.

La visión y misión son el primer paso para construir una “organización enfocada” donde se distinga cuales son los grandes objetivos y su rumbo pero además se sepa diferenciar entre lo que es esencial y vital y lo que es secundario y prescindible. La Empresa Arrocería Zaragoza carece de una definición clara de su misión y visión, además de los valores, que son los principios básicos con los que la organización pretende el logro de la misión, porque existen muchas formas de actuar para alcanzar los objetivos (al menos en el mediano plazo) y algunas de ellas podrían infringir leyes, reglas básicas de convivencia humana, y otras normas que las sociedades han establecido para lograr una convivencia pacífica.

A continuación se declara la misión, visión, y valores de la Empresa con el fin de enfocar a los individuos que trabajan en dicha empresa sobre un objetivo común, además esta misión, visión, y valor debe de presentarse a los clientes



para dar a conocerles los objetivos de la E.A.Z. y los valores con los que se pretende alcanzar dichas metas.

2. Declaración de misión, visión, y valor de la Empresa Arrocerá Zaragoza.

Misión:

El trillo Zaragoza es una micro-empresa arrocerá privada dedicada a la producción de arroz y subproductos comprometida con el desarrollo agroindustrial y bienestar de la región, en búsqueda permanente de la mejora continua con el fin de ofrecer un producto con altos estándares de calidad que no solo satisfaga las necesidades de sus clientes sino que de una u otra forma supere sus expectativas brindándoles productos de precios altamente competitivos, higiénicos, nacionales y productos de excelencia, elaborados con el único fin de darle a nuestros clientes más de lo que esperan.

Visión:

La empresa arrocerá Zaragoza crecerá de forma continua ampliando su mercado nacional a través del prestigio y fidelidad de sus clientes dedicándose no solo a la producción sino también a la comercialización de arroz y subproductos integrando a sus proveedores a los procesos productivos para la mejora continua cumpliendo con altas normas de calidad como las BPM, y siempre comprometida con el apoyo al desarrollo regional donde se tenga presencia.

Valor:

Los valores morales y éticos que se promueven y practican en la empresa, así como el apoyo al desarrollo y bienestar de la región, y por supuesto los productos de calidad que la Arrocerá Zaragoza ofrece a sus clientes.



3. Matriz FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Análisis Interno	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación geográfica. • Precio competitivo. • Calidad del producto. • Amplios patios de secado 	<ul style="list-style-type: none"> • No se cuenta con un sistema detallado de costos, ni estado financiero. • La empresa no tiene servicio de agua potable. • No sé ha creado ninguna marca (Logotipo.) • No se cuenta con ninguna estrategia de Marketing. • Proceso productivo obsoleto. • Se carece de contenedores que almacenen Paddy (M.P.) • No se cuenta con medios de traslado para el transporte de M.P. o producto final. • No se ha creado ninguna base de datos de clientes. • No se le da seguimiento, se fomenta, o motiva, las buenas relaciones con los proveedores. • Bajos niveles de higiene y seguridad industrial.
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Análisis Externo	<ul style="list-style-type: none"> • Tradiciones y costumbres gastronómicas nicaragüenses. • Mayor uso de internet por los consumidores. (Redes sociales.) • Crecimiento demográfico. • Buenas relaciones del gobierno nicaragüense con la republica de Taiwán. • Creciente tendencia mundial a consumir productos más saludables (arroz integral). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de los precios de los hidrocarburos. • Escases de Paddy (granza o M.P.) • Inestabilidad política. • Posible monopolio (Agricorp.)



FORTALEZAS:

- ***Ubicación geográfica:***

La ubicación de la Empresa Arrocería Zaragoza es ventajosa desde el punto de vista en que se encuentra cerca de la mayoría de sus clientes (distribuidoras, mercado municipal.) Las demás empresas están más lejos, lo que incrementa sus costos de transportes.

- ***Precio competitivo:***

Los costos de producción permiten colocar el producto a un precio favorable y accesible, este factor capta la atención del cliente. El precio del producto final es suficiente como para generar utilidades y suficientemente bajo como para competir frente al producto de la competencia.

- ***Calidad del producto:***

Si bien el producto no se fabrica bajo altas normas de calidad este cumple con las características básicas necesarias para satisfacer las necesidades de una buena parte del mercado regional.

- ***Amplios patios de secado:***

El trillo Zaragoza cuenta con una gran capacidad en lo que al secado de arroz se refiere ya que su área de secado consta de tres extensos patios, esto representa una gran fortaleza frente a la competencia ya

CAPITULO V. ANALISIS DE LA COMPETITIVIDAD SECTORIAL DE LA E.A.Z.



que no todas las empresas arroceras del sector cuentan con esta capacidad.

DEBILIDADES:

- ***No se cuenta con un sistema detallado de costos, ni estado financiero:***

No se lleva registro formal de los costos y utilidades generadas por la empresa, como consecuencia no se tiene un control de los ingresos y egresos de la compañía, siendo una gran desventaja al no saber con certeza el estado económico financiero en la que la misma se encuentra.

- ***La empresa no tiene servicio de agua potable:***

Esto representa una gran desventaja ya que limita la capacidad de fabricar el producto bajo buenas prácticas de manufactura y otras condiciones que mejoran la higiene del proceso que repercute directamente en la calidad del producto final.

- ***No se ha creado ninguna marca (Logotipo.):***

Es importante la creación de un símbolo que no solo identifique al producto sino, también a la empresa junto con los valores promovidos por esta a través de los cuales se pretende alcanzar su visión y dar a conocer su misión. La creación de una marca identificaría al producto y lo diferenciaría marcadamente de la competencia y la buena reputación de esta generaría valor agregado al mismo.



- ***No se cuenta con ninguna estrategia de Marketing:***

La empresa arrocera Zaragoza no hace uso de estrategias de mercado que le permitan posicionar su producto en el mercado frente a los de la competencia siendo esta una gran debilidad frente a las empresas que si hacen uso de las distintas estrategias, y de herramientas y métodos que brinda la mercadotecnia que son de gran beneficio para cualquier empresa.

- ***Proceso productivo obsoleto:***

La línea de producción de la empresa arrocera está desfasada tecnológicamente hablando, lo que representa una de sus mayores debilidades frente a gigantes como Agricorp.

- ***Se carece de contenedores que almacenen Paddy (M.P.):***

Esto representa una gran debilidad ya que en la Empresa Arrocera Zaragoza debido a la inexistencia de silos el paddy o M.P. se almacena en sacos lo que disminuye su calidad y dificulta su manejo y la capacidad de almacenamiento del mismo.

- ***No se cuenta con medios de transportes para el transporte de M.P. o producto final:***

Esta debilidad causa una barrera entre los clientes y la empresa, ya que no facilita los negocios si el cliente no consigue medio de transporte y pasa lo mismo con algunos proveedores que no cuentan con este recurso importante, lo que representa una debilidad frente a las empresas que si brindan este servicio.



- ***No se ha creado ninguna base de datos de clientes:***

Es importante contar con un registro de proveedores y clientes potenciales para la realización de futuras negociaciones. El trillo Zaragoza no cuenta con una base de datos formal para cumplir dicho objetivo lo que causa pérdida de tiempo y recursos al tratar de localizar los posibles clientes y proveedores en un momento dado.

- ***No se le da seguimiento, se fomenta, o motiva, las buenas relaciones con los proveedores:***

Es necesario integrar a los proveedores al proceso productivo para mejorar la calidad del producto pero también hay que asegurar la fidelidad y afianzar el compromiso del proveedor con la empresa y viceversa, a través de bonificaciones y reconocimientos cualitativos o cuantitativos de parte de la empresa para con sus proveedores.

- ***Bajos niveles de higiene y seguridad industrial:***

La empresa no cuenta con las condiciones mínimas para las buenas prácticas de manufactura, lo que representa una de las debilidades más marcadas frente a las empresas de la competencia que sí efectúan estas prácticas que generan grandes beneficios.



OPORTUNIDADES:

- ***Tradiciones y costumbres gastronómicas nicaragüenses:***

Muchos de los platos típicos nicaragüenses tienen al arroz como ingrediente indispensable, un ejemplo claro de esto es el gallo pinto, el cual está presente en la cena nicaragüense y es una costumbre que genera una demanda estable para los productores de arroz.

- ***Mayor uso de internet por los consumidores (Redes sociales.):***

El internet es cada vez más accesible debido a la disminución de la tarifa mensual, además los clientes que no cuentan con el servicio en casa, acceden a él por otros medios como los cyber cafés, además las redes sociales como facebook, hi5, y otras más representan un medio de información e interacción para dar a conocer la misión, visión, y valor de la compañía ante los clientes.

- ***Crecimiento demográfico:***

Nicaragua como país del tercer mundo tiene altas tasas de natalidad lo cual genera un incremento en la demanda de arroz, lo que representa una gran oportunidad para la empresa, ya que si bien no todos los nicaragüenses cuentan con el poder adquisitivo suficiente para obtener este producto, sí existe una mayoría que lo consume.



- ***Buenas relaciones del gobierno nicaragüense con la republica de Taiwán:***

Taiwán además de ser una potencia emergente líder en tecnología es un pueblo con gran conocimiento y experiencia en el cultivo de arroz, lo que facilita la adquisición de nuevas tecnologías y conocimientos que mejoren el proceso del arroz.

- ***Tendencia mundial a consumir productos más saludables (arroz integral):***

Hay una tendencia mundial orientada hacia el consumo de productos más saludables, productos orgánicos que no representen ningún peligro para el consumidor final, esta tendencia se debe a la gran cantidad de enfermedades debido a la mala alimentación, un ejemplo de esto es Estados Unidos donde se registra una epidemia de cáncer de próstata como causa del consumo de alimentos no saludables. En Nicaragua los niveles de cáncer de próstata no son tan alarmantes como los de ese país del norte pero sí existe una cantidad de casos de diferentes tipos de cánceres y obesidad causada por la mala alimentación, lo que genera una oportunidad para la producción de arroz integral; oportunidad que se tendría que evaluar a través de un estudio de pre factibilidad para valorarla de una manera más detallada.



AMENAZAS:

- ***Aumento de los precios de los hidrocarburos:***

La gasolina juega un papel fundamental dentro del proceso productivo de la empresa arrocera Zaragoza y este recurso no renovable aumenta de precio cada día más, lo que representa una amenaza para la empresa ya que si el precio de la gasolina es tan alto como para incrementar el costo de producción unitario a un punto en el que el precio del producto ya no sea accesible para el consumidor final, esto ocasionaría que la empresa modifique su sistema productivo o simplemente significaría el cierre de operaciones para la Empresa Arrocera Zaragoza.

- ***Escases de Paddy (granza o M.P.):***

Cuando la materia prima escasea por diferentes razones la empresa no puede producir, lo que ocasiona un paro de operaciones a menos que la empresa cuente con un silo que contenga materia prima, pero este no es el caso.

- ***Inestabilidad política:***

El factor político es razón para preocuparse por que causa inestabilidad en los negocios, los cambios de gobierno también traen consigo cambios en las leyes, subsidios, y normas del estado lo que representa una clara amenaza para cualquier empresa.



- ***Posible monopolio (Agricorp.):***

Esta empresa es un gigante en la industria arrocera nicaragüense ya que cuenta con alta tecnología y capacidad productiva, lo que muchas veces produce escases de materia prima. Agricorp cuenta con uno de los molinos más modernos a nivel latinoamericano. Por esta razón es difícil que las microempresas y las PYMES nicaragüenses compitan con este gigante.



CAPITULO VI

CONCLUSIONES CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Conclusiones:

Al finalizar el diagnóstico industrial en la Empresa Zaragoza se pueden concluir los siguientes aspectos:

- 👤 La empresa arrocera Zaragoza carecía completamente de diagramas que representaran el proceso productivo que ahí se realiza. Con la aplicación del diagrama bi-manual se lograron disminuir operaciones realizadas por el operario en la etapa de llenado y empaque del producto, además la realización del diagrama hombre máquina en la etapa de llenado brindó información suficiente para afirmar que actualmente el operario está trabajando con un número de máquinas menor a la óptima, lo que aclara que el desperdicio de producto en proceso es consecuencia del método del operario y no del tiempo asignado para realizar sus funciones. A través de la aplicación del diagrama de recorrido en el área de llenado y empaque se logró definir el número de operaciones y transportes que el operario realiza en dicho puesto.
- 👤 La Empresa Arrocera Zaragoza no cuenta con una planificación estratégica, por lo que no tiene definida una misión, visión, y valor como compañía al momento del estudio. Además en el área de empaque y llenado se identificó desperdicio de producto en proceso y se analizó que se están produciendo sacos fuera de las especificaciones en cuanto a su peso, también en el área de producción se detectó un número alto de paros durante el proceso productivo, se observaron fugas en los ductos de transportes de semolina, infraestructura deteriorada (planta de proceso, patios de secado, bodega, etc.), cierto nivel de desorganización fue evidente en toda la empresa, y el proceso de paddy es deficiente por razones de distinta naturaleza.





🔔 Se generaron dos propuestas para los problemas de mayor relevancia identificados en la Empresa Arrocera Zaragoza. En respuesta al problema de desperdicio de producto final en el área de llenado de empaque se desarrolló una propuesta denominada alternativa "A". Esta alternativa consiste en la creación y diseño de un contenedor provisto verticalmente con un dispositivo de cierre, asegurando un mejor control al momento del llenado, resultando así un llenado más fácil y eficiente, la adquisición de una balanza electrónica, y un montacargas van contempladas también dentro de la alternativa. La implementación de dicha alternativa permite eliminar pérdidas anuales de C\$ 283,820.92 aproximadamente. En respuesta al problema de las deficiencias más significativas en el proceso productivo se creó una propuesta denominada Alternativa "A". Esta alternativa consiste en dos etapas que son instalación de líneas trifásicas y la compra de motores trifásicos para el funcionamiento independiente de las máquinas del proceso, permitiendo muchos beneficios. Los ahorros de esta alternativa se calculan en un aproximado de C\$ 94,057.98 por año.

🔔 La matriz costo beneficio se hizo para conocer mediante una relación monetaria que tan viable son las propuestas en base a sus costos y al beneficio tanto cuantitativo como cualitativo que se generan, y a través de ella se puede concluir que:

1. La alternativa seleccionada para el primer problema genera un costo/beneficio de 0.103 lo que significa que por cada C\$0.103 invertidos se genera una unidad (C\$) de beneficio al cabo de un año, lo que implica que dicha alternativa cumple con el objetivo de solucionar el problema de una manera viable económicamente.
2. En la alternativa seleccionada para la segunda situación se obtiene un valor de costo/beneficio de 0.678. Este análisis se hizo en base a tres años debido a que la inversión es muy alta. Esto significa que por cada



C\$ 0.678 invertidos se generará un beneficio de una unidad (C\$) en un plazo de tres años.

- 🏠 Se definió la misión, visión, y los valores de la empresa, así también se efectuó a través de una herramienta de planificación estratégica un análisis externo e interno de los factores que de una u otro forma intervienen en el cumplimiento de la misión y visión de la organización. Como resultados del análisis interno se obtuvieron las fortalezas de la empresa las cuales tienen que ver con la ubicación geográfica, amplios patios de secado, precio competitivo, calidad del producto, y también se definieron muchas debilidades entre las que se mencionan; no se cuenta con un servicio de agua potable, no existe ninguna marca creada (logotipo), no existen estrategias de marketing, proceso productivo obsoleto, etc. Además el análisis externo reflejó las posibles oportunidades entre las cuales se menciona; el crecimiento demográfico, mayor uso de internet por los consumidores, etc. y posibles amenazas para la empresa como el aumento de los precios de los hidrocarburos y la escases de materia prima a lo largo del año, entre otras. Todo esto concreta en que la empresa es apenas competitiva a nivel regional pero no a nivel nacional.



Recomendaciones:

Si la Empresa Arrocería Zaragoza desea seguir avanzando en términos de competitividad, productividad, y calidad tanto a nivel nacional como internacional puede tomar en cuenta las siguientes recomendaciones que contribuirán a su mejoramiento:

- 🔔 Actualizar los diagramas efectuados a lo largo del capítulo II cuando sea necesario.
- 🔔 Publicar el diagrama de flujo de proceso dentro de las instalaciones de la empresa para que cada operario observe la importancia de su trabajo dentro del proceso productivo, y tenga un enfoque más amplio del mismo, especialmente los operarios nuevos con poco conocimiento del proceso.
- 🔔 Ejecutar la metodología de aplicación de las 5'S, desarrollada a lo largo del capítulo III.
- 🔔 Efectuar las recomendaciones resultantes de la evaluación de las buenas prácticas de manufactura abordadas en el capítulo III.
- 🔔 Elaborar Procedimientos Estándares de Sanitación (POES), para las actividades diarias.
- 🔔 Evaluar el desempeño del proceso en la etapa de pesado mediante un histograma para observar las mejoras e identificar cualquier comportamiento anormal.
- 🔔 Realizar las reparaciones a los patios de secado con el objetivo de ampliar la capacidad de secado y ofertar el servicio a otros trillos.





- 🔔 Las alternativas seleccionadas para los problemas identificados fueron seleccionadas de acuerdo a la cantidad de beneficios que estas generan por lo que no se debe obviar las otras alternativas si no se cuenta con el capital para echarlas a andar.

- 🔔 Llevar un registro de los costos totales de la empresa y de los ahorros que se generan mensualmente en la empresa al implementar las alternativas de solución.

- 🔔 Evaluar la oportunidad de ejecutar la alternativa para solucionar las deficiencias más significativas en el proceso productivo con financiamiento.

- 🔔 Enmarcar la visión, misión, y valor de la organización donde sea visible para que tanto los trabajadores como los clientes puedan leerla.

- 🔔 Tomando en cuenta la visión, misión, y valor junto con los factores que definen el nivel actual de competitividad de la Empresa Arrocería Zaragoza, desarrollar un plan para la implementación de una estrategia de mejora.

Bibliografía

- Baca Urbina Gabriel. Evaluación de proyectos. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2006.
- Brautigam Krishna, Br. Carvajal Jackeline, Br. García Brenda, *Metodología para la Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura sobre la base del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 en la planta productiva de la Empresa Sales de Nicaragua (SALNICSA).*, Monografía para optar al título de Ingeniero Industrial UNI, Managua, Nicaragua, 2010.
- Braidot Néstor, Formento Héctor, Nicolini Jorge. Desarrollo de una metodología de diagnóstico para empresas PyMEs industriales y de servicios. Marzo 2003
- Dávila María José, Br. Sotelo Renaldy. *“DISEÑO DEL PLAN DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (HACCP) EN LA PLANTA HARINA DEL CENTRO INDUSTRIAL CHINANDEGA DE CORPORACIÓN AGRÍCOLA, S.A.”*, Monografía para optar al título de Ingeniero Industrial UNI, Managua, Nicaragua, 2010.
- Gutierrez Pulido Humbert. Calidad Total y Productividad. McGraw Hill/2da edición.
- Rivas A Christhian, El arroz en Nicaragua- análisis y decisión, octubre 2008
- R. B. de Holanda Roberto. Administración de operaciones. Edición revisada Agosto, 2003.
- *Reglamento Técnico Centroamericano, Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales, NTON 03 069-06/RTCA 67.01.33:06.*

- Sampieri Hernández Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar. Metodología de la Investigación científica. Edición MCGRAW-HILL, 1997

Lazos de Internet:

1. 2.pdf

<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/2.pdf>

2. III decena de Octubre.pdf

<http://webserver2.ineter.gob.ni/Direcciones/meteorologia/Boletines/Boletin%20del%20periodo%20lluvioso/2010/octubre10/III%20dec/III%20decena%20octubre10.pdf>

3. Análisis DAFO- Wikipedia, la enciclopedia libre

<http://es.wikipedia.org/wiki/FODA>

4. bolet_bpm.PDF

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_bpm.PDF

5. Gacetilla_9_higiene.pdf objeto

http://www.anmat.gov.ar/BoletinesBromatologicos/gacetilla_9_higiene.pdf

6. Portalelectricos-RETIE-disposiciones generales

<http://www.portalelectricos.com/retie/cap5art30.php>

7. Pliego tarifario Febrero 2011-1.pdf.

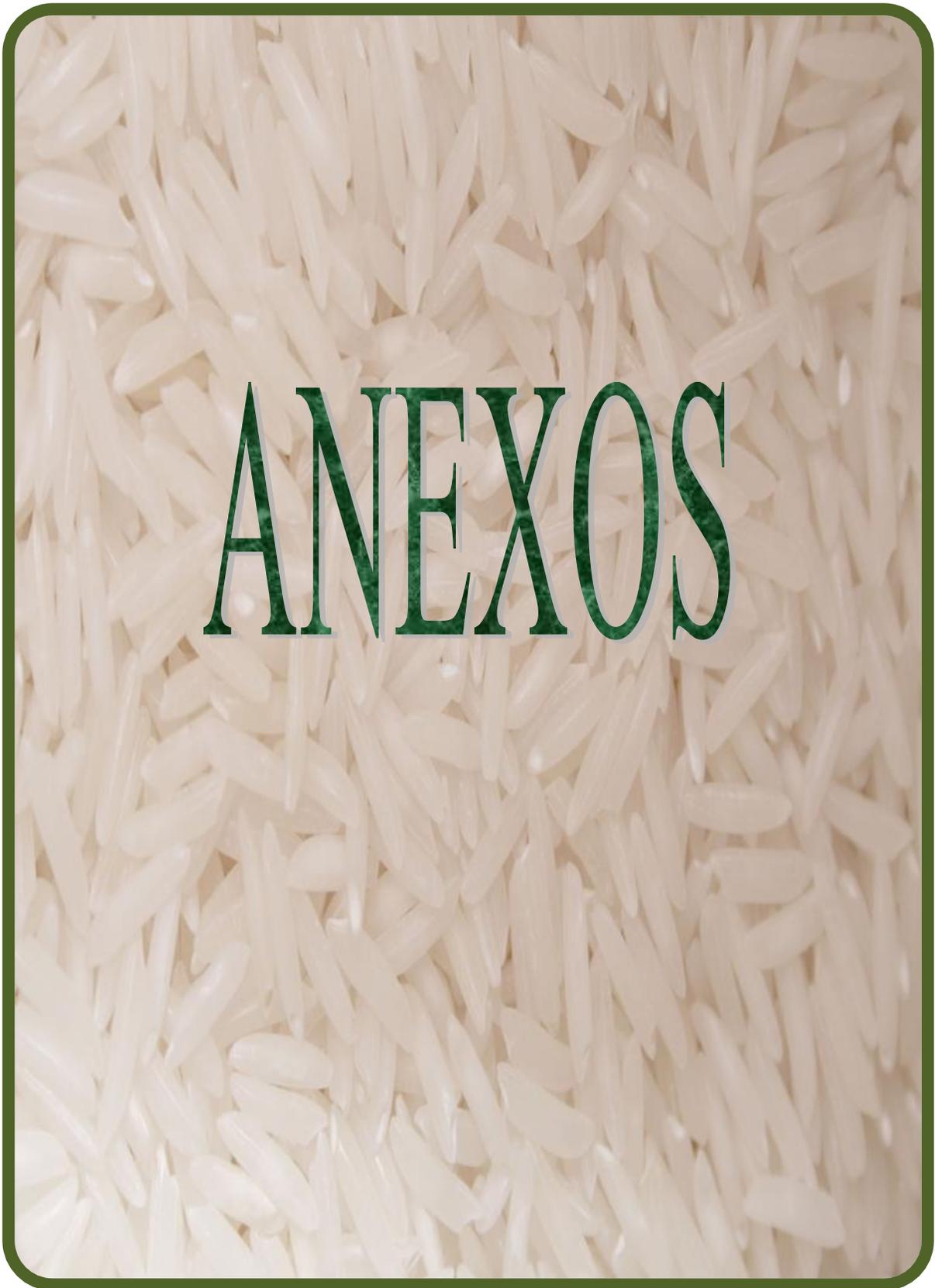
http://www.ine.gob.ni/DGE/tarifasdge/2011/febrero/Pliego_Tarifario_FEBRERO_2011-1.pdf

8. Tipo de cambio/inforo

http://www.inforo.com.ar/tipo_de_cambio

Glosario:

- ❖ **Seguridad Industrial:** Es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos de la industria.
- ❖ **Arroz paddy ó granza:** Nombre que se le da al arroz con cáscara.
- ❖ **Calidad:** Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.
- ❖ **Diagnóstico Industrial:** Es una evaluación de la situación actual de una empresa a todos los niveles sobre todo en sus áreas industriales.
- ❖ **Precios Premium:** Son los precios altos que tienen ciertos productos que se identifican de los demás por ofrecer una calidad superior a las de los demás.
- ❖ **Higiene de los alimentos:** Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria.
- ❖ **Kaizen:** Es una estrategia o metodología de calidad en la empresa y en el trabajo, tanto individual como colectiva. Es un sistema enfocado en la mejora continua de todas las empresas y sus componentes de manera armónica y proactiva.
- ❖ **Diagrama de flujo:** Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.
- ❖ **Semolina ó salvado de arroz:** El salvado de arroz es un subproducto del proceso que se muele del arroz, y contiene los varios antioxidantes que imparten efectos beneficiosos sobre salud humana
- ❖ **Trillo:** Es la herramienta que se sirve para trillar cereales (separar el grano de la paja). Para esta labor se utiliza el trillo.





**ANEXO A. REGLAMENTO
TÉCNICO**

**NTON 03069-06/
RTCA 67.01.33:06**

CENTROAMERICANO

**INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS.
BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.
PRINCIPIOS GENERALES.**

CORRESPONDENCIA: Este reglamento técnico es una adaptación de CAC/RCP-1-1969. rev. 4-2003. Código Internacional Recomendado de Prácticas de Principios Generales de Higiene de los Alimentos.

ICS 67.020 NTON 03 069 – 06/RTCA 67.01.33:06

Reglamento Técnico Centroamericano, editado por:

- Ministerio de Economía y Comercio, MINECO
 - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT
 - Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC
 - Secretaría de Industria y Comercio, SIC
 - Ministerio de Economía, Industria y Comercio, MEIC
-

**REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO NTON 03 069 – 06/RTCA
67.01.33:06**





INFORME

Los respectivos Comités Técnicos de Normalización o Reglamentación Técnica a través de los Entes de Normalización o Reglamentación Técnica de los países centroamericanos y sus sucesores, son los organismos encargados de realizar el estudio o la adopción de Reglamentos Técnicos. Están conformados por representantes de los sectores Académico, Consumidor, Empresa Privada y Gobierno.

Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano, NTON 03 069 – 06/RTCA 67.01.33:06, Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales, por el Subgrupo de Alimentos y Bebidas y Subgrupo de Medidas de Normalización. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por el Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO).

MIEMBROS PARTICIPANTES

Por Guatemala

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

Por El Salvador

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

Por Nicaragua

Ministerio de Salud

Por Honduras

Ministerio de Salud

Por Costa Rica

Ministerio de Salud





1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento tiene como objetivo establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.

Estas disposiciones serán aplicadas a toda aquella industria de alimentos que opere y que distribuya sus productos en el territorio de los países centroamericanos. Se excluyen del cumplimiento de este Reglamento las operaciones dedicadas al cultivo de frutas y hortalizas, crianza y matanza de animales, almacenamiento de alimentos fuera de la fábrica, los servicios de la alimentación al público y los expendios, los cuales se regirán por otras disposiciones sanitarias.

2. DOCUMENTOS A CONSULTAR

Para la interpretación de este Reglamento no se requiere de ningún otro documento.

3. DEFINICIONES

Para fines de este reglamento se contemplan las siguientes definiciones:

3.1 Adecuado: se entiende suficiente para alcanzar el fin que se persigue.

3.2 Alimento: es toda sustancia procesada, semiprocada o no procesada, que se destina para la ingesta humana, incluidas las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento del mismo, pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni los productos que se utilizan como medicamentos.

3.3 Buenas prácticas de manufactura: condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente.

3.4 Croquis: esquema con distribución de los ambientes del establecimiento, elaborado por el interesado sin que necesariamente intervenga un profesional





colegiado. Debe incluir los lugares y establecimientos circunvecinos, así como el sistema de drenaje, ventilación, y la ubicación de los servicios sanitarios, lavamanos y duchas, en su caso.

3.5 Desinfección: es la reducción del número de microorganismos presentes en las superficies de edificios, instalaciones, maquinarias, utensilios, equipos, mediante tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren.

3.6 Inocuidad de los alimentos: la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

3.7 Lote: es una cantidad determinada de producto envasado, cuyo contenido es de características similares o ha sido fabricado bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes y que se identifican por tener un mismo código o clave de producción.

3.8 Limpieza: la eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

3.9 Planta: es el edificio, las instalaciones físicas y sus alrededores; que se encuentren bajo el control de una misma administración.

3.10 Procesamiento de alimentos: son las operaciones que se efectúan sobre la materia prima hasta el alimento terminado en cualquier etapa de su producción.

3.11 Superficie de contacto con los alimentos: todo aquello que entra en contacto con el alimento durante el proceso y manejo normal del producto; incluyendo utensilios, equipo, manos del personal, envases y otros.

4. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

4.1 cm. = centímetros

4.2 lux = candelas por pie cuadrado

4.3 pH= potencial de Hidrógeno





5. CONDICIONES DE LOS EDIFICIOS

5.1 Planta y sus Alrededores

5.1.1 Alrededores

Los alrededores de una planta que elabora alimentos se mantendrán en buenas condiciones que protejan contra la contaminación de los mismos. Entre las actividades que se deben aplicar para mantener los alrededores limpios se incluyen pero no se limitan a:

- a)** Almacenamiento en forma adecuada del equipo en desuso, remover desechos sólidos y desperdicios, recortar la grama, eliminar la hierba y todo aquello dentro de las inmediaciones del edificio, que pueda constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.
- b)** Mantener patios y lugares de estacionamiento limpios para que estos no constituyan una fuente de contaminación.
- c)** Mantenimiento adecuado de los drenajes para evitar contaminación e infestación.
- d)** Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desechos.

5.1.2 Ubicación

Los establecimientos deberán estar situados en zonas no expuestas a un medio ambiente contaminado y a actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos, además de estar libre de olores desagradables y no expuestas a inundaciones, separadas de cualquier ambiente utilizado como vivienda, contar con comodidades para el retiro de manera eficaz de los desechos, tanto sólidos como líquidos. Las vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados, adoquinados, asfaltados o similares, a fin de evitar la contaminación de los alimentos con polvo. Además, su funcionamiento no debe ocasionar molestias a la comunidad, todo esto sin perjuicio de lo establecido en la normativa vigente en cuanto a planes de ordenamiento urbano y legislación ambiental.





5.2 Instalaciones Físicas del Área de Proceso y Almacenamiento

5.2.1 Diseño

- a)** Los edificios y estructuras de la planta serán de un tamaño, construcción y diseño que faciliten su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de la elaboración y manejo de los alimentos, protección del producto terminado, y contra la contaminación cruzada
- b)** Las industrias de alimentos deben estar diseñadas de manera tal que estén protegidas del ambiente exterior mediante paredes. Los edificios e instalaciones deberán ser de tal manera que impidan que entren animales, insectos, roedores y/o plagas u otros contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.
- c)** Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal y un área específica para ingerir alimentos.
- d)** Las instalaciones deben permitir una limpieza fácil y adecuada, así como la debida inspección
- e)** Se debe contar con los planos o croquis de la planta física que permitan ubicar las áreas relacionadas con los flujos de los procesos productivos
- f)** Distribución. Las industrias de alimentos deben disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm. y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.
- g)** Materiales de Construcción: Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida, y mantenerse en buen estado.
- h)** En el área de producción no se permite la madera como uno de los materiales de construcción.





5.2.2 Pisos

- a) Los pisos deberán ser de materiales impermeables, lavables y antideslizantes que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan; además deberán estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección.
- b) Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.
- c) Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.
- d) Los pisos deben tener desagües y una pendiente adecuados, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos.
- e) Según el caso, los pisos deben construirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas y maquinaria.
- f) Los pisos de las bodegas deben ser de material que soporte el peso de los materiales almacenados y el tránsito de los montacargas.

5.2.3 Paredes

- a) Las paredes exteriores pueden ser contruidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto y aun en estructuras prefabricadas de diversos materiales.
- b) Las paredes interiores, se deben revestir con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.
- c) Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros.
- d) Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben ser cóncavas.





5.2.4 Techos

- a) Los techos deberán estar contruidos y acabados de forma lisa de manera que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas.
- b) Son permitidos los techos con cielos falsos los cuales deben ser lisos y fáciles de limpiar.

5.2.5 Ventanas y Puertas

- a) Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que impidan la entrada de agua y plagas, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.
- b) Los quicios de las ventanas deberán ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos.
- c) Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar desinfectar. Deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco y en buen estado.
- d) Las puertas que comuniquen al exterior del área de proceso, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas.

5.2.6 Iluminación

- a) Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos; o con una mezcla de ambas que garantice una intensidad mínima de:
 - 1. 540 Lux (50 candelas/pie²) en todos los puntos de inspección.
 - 2. 220 lux (20 candelas/pie²) en locales de elaboración.
 - 3. 110 lux (10 candelas/pie²) en otras áreas del establecimiento.
- b) Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación, y manejo de los alimentos, deben estar protegidas contra roturas. La iluminación no deberá alterar los colores. Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores





deberán estar recubiertas por tubos o caños aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.

5.2.7 Ventilación

a) Debe existir una ventilación adecuada para: evitar el calor excesivo, permitir la circulación de aire suficiente, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado de las diferentes áreas.

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

5.3 Instalaciones Sanitarias

Cada planta estará equipada con facilidades sanitarias adecuadas incluyendo, pero no limitado a lo siguiente:

5.3.1 Abastecimiento de agua

a) Deberá disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable para procesos de producción, su distribución y control de la temperatura, a fin de asegurar la inocuidad de los alimentos, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, de manera que si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpan los procesos.

b) El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable.

c) El vapor de agua que entre en contacto directo con alimentos o con superficies que estén en contacto con ellos, no debe contener sustancias que puedan ser peligrosas para la salud.

d) El hielo debe fabricarse con agua potable, y debe manipularse, almacenarse y utilizarse de modo que esté protegido contra la contaminación.

e) El sistema de abastecimiento de agua no potable (por ejemplo para el sistema contra incendios, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos) deberá ser independiente. Los





sistemas de agua no potable deberán estar identificados y no deberán estar conectados con los sistemas de agua potable ni deberá haber peligro de reflujo hacia ellos.

5.3.2 Tubería

La tubería será de un tamaño y diseño adecuado e instalada y mantenida para que:

- a)** Lleve a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que se requieren.
- b)** Transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta.
- c)** Evite que las aguas negras o aguas servidas constituyan una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipos, utensilios, o crear una condición insalubre.
- d)** Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua, u otros desperdicios líquidos.
- e)** Las tuberías elevadas se colocarán de manera que no pasen sobre las líneas de procesamiento, salvo cuando se tomen las medidas para que no sean fuente de contaminación.
- f)** Prevenir que no exista un retroflujo o conexión cruzada entre el sistema de tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.

5.4 Manejo y Disposición de Desechos Líquidos

5.4.1 Drenajes

Deberán tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos.

Estarán diseñados, contruidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.





5.4.2 Instalaciones Sanitarias

Cada planta deberá contar con el número de servicios sanitarios necesarios, accesibles y adecuados, ventilados e iluminados que cumplan como mínimo con:

a) Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basureros, separadas de la sección de proceso y poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno.

1. Inodoros: uno por cada veinte hombres, o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince.

2. Orinales: uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte.

3. Duchas: una por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requiera, según criterio de la autoridad sanitaria.

4. Lavamanos: uno por cada quince trabajadores o fracción de quince.

b) Puertas adecuadas que no abran directamente hacia el área donde el alimento está expuesto. Cuando la ubicación no lo permita, se deben tomar otras medidas alternas que protejan contra la contaminación, tales como puertas dobles o sistemas de corrientes positivas.

c) Debe contarse con un área de vestidores, la cual se habilitará dentro o anexa al área de servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres, y estarán provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.

5.4.3 Instalaciones para lavarse las manos

En el área de proceso, preferiblemente en la entrada de los trabajadores, deben existir instalaciones para lavarse las manos, las cuales deben:

a) Disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecidos de agua potable.

b) El jabón o su equivalente debe ser desinfectante y estar colocado en su correspondiente dispensador.





c) Proveer toallas de papel o secadores de aire y rótulos que le indiquen al trabajador como lavarse las manos.

5.5 Manejo y Disposición de Desechos Sólidos

5.5.1 Desechos sólidos

a) Deberá existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.

b) No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.

c) Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.

d) El almacenamiento de los desechos, deberá ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos.

5.6 Limpieza y Desinfección

5.6.1 Programa de limpieza y desinfección:

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

1. Distribución de limpieza por áreas
2. Responsable de tareas específicas
3. Método y frecuencia de limpieza.
4. Medidas de vigilancia.

b) Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente, previo a su uso por la empresa.





Deberán almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

c) En el área de procesamiento de alimentos, las superficies, los equipos y utensilios deberán limpiarse y desinfectarse cada vez que sea necesario. Deberá haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo, debiendo seguir todos los procedimientos de limpieza y desinfección a fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse.

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

5.7 Control de Plagas

5.7.1 La planta deberá contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluya como mínimo:

- a)** Identificación de plagas,
- b)** Mapeo de Estaciones,
- c)** Productos o Métodos y Procedimientos utilizados,
- d)** Hojas de Seguridad de los productos (cuando se requiera).

5.7.2 Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente.

5.7.3 La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.

5.7.4 La planta deberá inspeccionarse periódicamente y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.





5.7.5 En caso de que alguna plaga invada la planta deberán adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por la autoridad competente, los cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado.

5.7.6 Sólo deberán emplearse plaguicidas si no pueden aplicarse con eficacia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se deberá tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación.

5.7.7 Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deberán limpiarse minuciosamente.

5.7.8 Todos los plaguicidas utilizados deberán almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados.

6. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS

6.1 El equipo y utensilios deberán estar diseñados y contruidos de tal forma que se evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza. Deben:

- a)** Diseñados de manera que permitan un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza.
- b)** Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado
- c)** De materiales no absorbentes ni corrosivos, resistentes a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección
- d)** No deberán transferir al producto materiales, sustancias tóxicas, olores, ni sabores.

6.2 Deberá existir un programa escrito de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Dicho programa debe incluir especificaciones del equipo, el registro de las reparaciones y condiciones. Estos registros deben estar a disposición para el control oficial.





7. PERSONAL

Todos los empleados involucrados en la manipulación de productos en la industria alimentaria, deben velar por un manejo adecuado de los mismos, de forma tal que se garantice la producción de alimentos inocuos y saludables.

7.1 Capacitación

7.1.1 El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura.

7.1.2 Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa.

7.1.3 Los programas de capacitación, deberán ser ejecutados, revisados y actualizados periódicamente.

7.2 Practicas higiénicas:

7.2.1 El personal que manipula alimentos deberá bañarse diariamente antes de ingresar a sus labores.

7.2.2 Como requisito fundamental de higiene se deberá exigir que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón desinfectante o su equivalente:

- a)** Antes de comenzar su labor diaria.
- b)** Después de manipular cualquier alimento crudo o antes de manipular alimentos cocidos que no sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo.
- c)** Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario.

7.2.3 Toda persona que manipula alimentos deberá cumplir con:





- a) Si se emplean guantes deberán estar en buen estado, ser de un material impermeable y cambiarse diariamente, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente.
- b) Las uñas de las manos deberán estar cortas, limpias y sin esmaltes.
- c) No deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule.
- d) Evitar comportamientos que puedan contaminarlos, por ejemplo:
 - 1. Fumar
 - 2. Escupir
 - 3. Masticar o comer
 - 4. Estornudar o toser
- e) Tener el pelo, bigote y barba bien recortados, cuando proceda.
- f) No deberá utilizar maquillaje, uñas o pestañas postizas.
- g) Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubrecabezas y cuando proceda ropa protectora y mascarilla.

7.3 Control de Salud

7.3.1 Las personas responsables de las fábricas de alimentos deberán llevar un registro periódico del estado de salud de su personal.

7.3.2 Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los alimentos deberá someterse a exámenes médicos previo a su contratación, la empresa deberá mantener constancia de salud actualizada, documentada y renovarse como mínimo cada seis meses.

7.3.3 Se deberá regular el tráfico de manipuladores y visitantes en las áreas de preparación de alimentos.

7.3.4 No deberá permitirse el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos a las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son





portadoras de alguna enfermedad que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos.

Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones, deberá informar inmediatamente a la dirección de la empresa sobre los síntomas que presenta y someterse a examen médico, si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas.

7.3.5 Entre los síntomas que deberán comunicarse al encargado del establecimiento para que se examine la necesidad de someter a una persona a examen médico y excluirla temporalmente de la manipulación de alimentos, cabe señalar los siguientes:

- a) Ictericia
- b) Diarrea
- c) Vómitos
- d) Fiebre
- e) Dolor de garganta con fiebre
- f) Lesiones de la piel visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc.)
- g) Secreción de oídos, ojos o nariz.

8. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN

8.1 Materias primas:

- a) Se deberá controlar diariamente la potabilidad del agua y registrar los resultados en un formulario diseñado para tal fin; además, evaluar periódicamente la calidad del agua a través de análisis físico-químico y bacteriológico.
- b) El establecimiento no deberá aceptar ninguna materia prima o ingrediente que presente indicios de contaminación o infestación.
- c) Todo fabricante de alimentos, deberá emplear en la elaboración de éstos, materias primas que reúnan condiciones sanitarias que garanticen su inocuidad y el cumplimiento con los estándares establecidos, para lo cual deberá contar con un sistema documentado de control de materias primas, el cual debe





contener información sobre: especificaciones del producto, fecha de vencimiento, número de lote, proveedor, entradas y salidas.

8.2 Operaciones de manufactura:

Todo el proceso de fabricación de alimentos, incluyendo las operaciones de envasado y almacenamiento deberán realizarse en óptimas condiciones sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos en el Manual de Procedimientos Operativos, el cual debe incluir:

- a)** Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones unitarias del proceso y el análisis de los peligros microbiológicos, físicos y químicos a los cuales están expuestos los productos durante su elaboración.
- b)** Controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad.
- c)** Medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable.
- d)** Medidas necesarias para prever la contaminación cruzada.

8.3 Envasado:

- a)** Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza.
- b)** El material deberá garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento.
- c)** Los envases o recipientes no deberán haber sido utilizados para ningún fin que pueda dar lugar a la contaminación del producto.
- d)** Los envases o recipientes deberán inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados.
- e)** En la zona de envasado o llenado solo deberán permanecer los recipientes necesarios.





8.4 Documentación y registro:

- a) Deberán mantenerse registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, conservándolos durante un período superior al de la duración de la vida útil del alimento
- b) Toda planta deberá contar con los manuales y procedimientos establecidos en este Reglamento así como mantener los registros necesarios que permitan la verificación de la ejecución de los mismos.

8.5 Almacenamiento y Distribución

8.5.1 La materia prima, producto semielaborado y los productos terminados deberán almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la proliferación de microorganismos y que protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente o envases.

8.5.2 Durante el almacenamiento deberá ejercerse una inspección periódica de materia prima y productos terminados, a fin de garantizar su inocuidad:

- a) En las bodegas para almacenar las materias primas, materiales de empaque, productos intermedios y productos terminados, deben utilizarse tarimas adecuadas, que permitan mantenerlos a una distancia mínima de 15 cm. sobre el piso y estar separadas por 50 cm como mínimo entre sí y de la pared, deben respetar las especificaciones de estiba. Debe existir una adecuada organización y separación entre materias primas aceptadas y rechazadas y entre esas y el producto terminado.
- b) La puerta de recepción de materia prima a la bodega, debe estar separada de la puerta de despacho del producto terminado, y ambas deben estar techadas de forma tal que se cubran las rampas de carga y descarga respectivamente.

8.5.3 Los vehículos de transporte pertenecientes a la empresa alimentaria o contratados por la misma deberán estar autorizados por la autoridad competente debiendo estar adecuados de manera que no contaminan los alimentos o el envase





8.5.4 Los vehículos de transporte deberán realizar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, debiéndose evitar la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.

8.5.5 Los vehículos destinados al transporte de alimentos refrigerados o congelados, deberán contar con medios que permitan verificar la humedad, y el mantenimiento de la temperatura adecuada.

9. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

9.1 Para verificar que las fábricas de alimentos y bebidas procesados cumplan con lo establecido en el presente Reglamento, la autoridad competente del Estado Parte en donde se encuentre ubicada la misma, aplicara la ficha de inspección de buenas prácticas de manufactura para fábrica de alimentos y Bebidas Procesados aprobada por los Estados Parte. Esta ficha deberá ser llenada de conformidad con la Guía para el Llenado de la Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados.

9.2 Las plantas que soliciten licencia sanitaria o permiso de funcionamiento a partir de la vigencia de este Reglamento, cumplirán con el puntaje mínimo de 81, de conformidad a lo establecido en la Guía para el Llenado de la Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados.

10. CONCORDANCIA

10.1 CAC/RCP-1-1969. rev. 4-2003. Código Internacional Recomendado de Prácticas de Principios Generales de Higiene de los Alimentos.





11. BIBLIOGRAFÍA

11.1 Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. *CAC/RCP-1-1969. rev. 4-2003. Código Internacional Recomendado de Prácticas de Principios Generales de Higiene de los Alimentos*, 3º Edición, FAO, Roma Italia, 2004, p. 68.

11.2 Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. *Principios Generales de Buenas Prácticas de Manufactura de Alimentos*. INTECO, San José Costa Rica, 2003. p. 27.

11.3 U.S. Department of Health and Human Services. *Food Code*, Washington, DC, Estados Unidos de América, 2001.

11.4 Departamento de Sanidad Pesquera de Chile, *Pauta de Inspección de Infraestructura y Manejo sanitario para Plantas de Exportación de Productos Pesqueros Destinados al Consumo Humano*, Semapesca, Santiago, Chile 2002, p. 14.

11.5 Canadian Food Inspection Agency. *Processed Products establishment. Inspection Manual*. Canadian Food Inspection Agency, Ottawa, Canadá, 2000, p. 21.

12. ANEXOS

Anexo A1. Ficha de inspección de buenas prácticas de manufactura para fábricas de alimentos y bebidas, procesados.

Anexo B. Guía para el llenado de la ficha de inspección de las buenas prácticas de manufactura para las fábricas de alimentos y bebidas, procesados.



ANEXOS



Anexo A1.

Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados

Ficha No. _____

INSPECCIÓN PARA: Licencia nueva Renovación Control

NOMBRE DE LA FÁBRICA (Ver patente de comercio)

DIRECCIÓN DE LA FÁBRICA (Acorde a licencia sanitaria)

TELÉFONO DE LA FÁBRICA _____ FAX _____

CORREO ELECTRÓNICO DE LA FÁBRICA _____

DIRECCIÓN DE LA OFICINA _____

TELÉFONO DE LA OFICINA _____ FAX _____

CORREO ELECTRÓNICO DE LA OFICINA _____

LICENCIA SANITARIA

No. _____ FECHA DE VENCIMIENTO _____

OTORGADA POR _____

NOMBRE DEL PROPIETARIO REPRESENTANTE LEGAL

RESPONSABLE DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN

NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS _____

TIPO DE ALIMENTOS _____

PRODUCTOS

NÚMERO TOTAL DE PRODUCTOS _____

NÚMERO DE PRODUCTOS CON REGISTRO SANITARIO VIGENTE

FECHA DE LA 1ª. INSPECCIÓN _____ CALIFICACIÓN _____ /100

FECHA DE LA 2ª. INSPECCIÓN _____ CALIFICACIÓN _____ /100

FECHA DE LA 3ª. INSPECCIÓN _____ CALIFICACIÓN _____ /100





Hasta 60 puntos: Condiciones inaceptables. Considerar cierre. 61 – 70 puntos: Condiciones deficientes. Urge corregir.	71 – 80 puntos: Condiciones regulares. Necesario hacer correcciones. 81 – 100 puntos: Buenas condiciones. Hacer algunas correcciones.		
	1ª. Inspección	2ª. Inspección	3ª. Inspección
1. EDIFICIO			
1.1 Planta y sus alrededores			
1.1.1 Alrededores			
a) Limpios			
b) Ausencia de focos de contaminación			
SUB TOTAL			
1.1.2 Ubicación			
a) Ubicación adecuada			
SUB TOTAL			
1.2 Instalaciones físicas			
1.2.1 Diseño			
a) Tamaño y construcción del edificio			
b) Protección en puertas y ventanas contra insectos y roedores y otros contaminantes			
c) Área específica para vestidores y para ingerir alimentos			
SUB TOTAL			
1.2.2 Pisos			
a) De materiales impermeables y de fácil limpieza			
b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular			
c) Uniones entre pisos y paredes redondeadas			
d) Desagües suficientes			
SUB TOTAL			
1.2.3 Paredes			
a) Paredes exteriores construidas de material adecuado			
b) Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color claro			
SUB TOTAL			
1.2.4 Techos			
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas			
SUB TOTAL			
1.2.5 Ventanas y puertas			
a) Fáciles de desmontar y limpiar			
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive			
c) Puertas de superficie lisa y no absorbente, fáciles de limpiar y desinfectar, ajustadas a su marco			
SUB TOTAL			
1.2.6 Iluminación			
a) Intensidad mínima de acuerdo a manual de BPM			
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de: recibo de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos			
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso			
SUB TOTAL			
1.2.7 Ventilación			
a) Ventilación adecuada			
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada			
c) Sistema efectivo de extracción de humos y vapores			
SUB TOTAL			





3. PERSONAL			
3.1 Capacitación			
a) Programa de capacitación escrito que incluya las BPM			
SUB TOTAL			
3.2 Prácticas higiénicas			
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM			
b) El personal que manipula alimentos utiliza ropa protectora, cubrecabezas, cubre barba (cuando proceda), mascarilla y calzado adecuado			
SUB TOTAL			
3.3 Control de salud			
a) Constancia o carné de salud actualizada y documentada			
SUB TOTAL			
4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN			
4.1 Materia prima			
a) Control y registro de la potabilidad del agua			
b) Materia prima e ingredientes sin indicios de contaminación			
c) Inspección y clasificación de las materias primas e ingredientes			
d) Materias primas e ingredientes almacenados y manipulados adecuadamente			
SUB TOTAL			
4.2 Operaciones de manufactura			
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación (tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua y pH)			
SUB TOTAL			
4.3 Envasado			
a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza			
b) Material para envasado específicos para el producto e inspeccionado antes del uso			
SUB TOTAL			
4.4 Documentación y registro			
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución			
SUB TOTAL			
5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN			
5.1 Almacenamiento y distribución.			
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas			
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados			
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente			
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración			
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar humedad y temperatura			
SUB TOTAL			



ANEXOS



Anexo B. (Normativo)

Guía para el Llenado de la Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
1 EDIFICIO			
1.1 PLANTA Y SUS ALREDEDORES			
1.1.1 ALREDEDORES			
a) Limpios.	i) Almacenamiento adecuado del equipo en desuso.	Cumple en forma adecuada los requerimientos I, II) y III)	1
	ii) Libres de basuras y desperdicios.	Cumple adecuadamente únicamente dos de los requerimientos I, II, y III).	0.5
	iii) Áreas verdes limpias	No cumple con dos o más de los requerimientos	0
b) Ausencia focos de contaminación.	i) Patios y lugares de estacionamiento limpios, evitando que constituyan una fuente de contaminación.	Cumple adecuadamente los requerimientos I, II, III) y IV)	1
	ii) Inexistencia de lugares que puedan constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.		
	iii) Mantenimiento adecuado de los drenajes de la planta para evitar contaminación e infestación.	Sólo incumple con el requisito II)	0.5
	iv) Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desperdicios.	Incumple alguno de los requisitos I, II) o IV)	0
1.1.2 UBICACIÓN ADECUADA			
a) Ubicación adecuada.	i) Ubicados en zonas no expuestas a cualquier tipo de contaminación física, química o biológica.	Cumple con los requerimientos I, II) y III)	1
	ii) Ubicación del establecimiento debe estar libre de olores desagradables y no expuestas a inundaciones.	Incumplimiento severo de uno de los requerimientos	0.5
	iii) Vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados a fin de evitar la contaminación de los alimentos con el polvo.	Cuando uno de los requisitos presenta condiciones contrarias a nivel alto de posible contaminación. * Si los requerimientos I, II), o III) presentan incumplimiento en baja proporción en combinación.	0
1.2 INSTALACIONES FÍSICAS			
1.2.1 DISEÑO			
a) Tamaño y construcción del edificio.	i) Diseño de la planta en función al proceso de producción y a las normas de seguridad.	Cumplir con los requerimientos I, II) y III) asegurándose la obtención de un producto final higiénico e inocuo.	1
	ii) El tamaño de la planta debe de ser adecuada a las normas de seguridad e higiene, debe de contar con espacio de pasillo alrededor del área de trabajo para poder permitir una limpieza y desinfección eficiente del equipo y de la planta misma.	Cuando se observe dentro del proceso dificultades de limpieza y sanitización debido al espacio reducido; o, que se observe demoras en el flujo de producción ya que el diseño de la planta no es el adecuado y causa problemas o riesgos de contaminación biológica.	0.5
	iii) Su construcción debe permitir y facilitar su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de elaboración y manejo de los alimentos, así como del producto terminado, en forma adecuada.	Cuando existe la posibilidad de contaminación hacia los alimentos por ejemplo, (contaminación cruzada, ubicación de servicios sanitarios muy cercanos al proceso de elaboración de el cual está expuesto al ambiente alimentos y otros)	0
b) Protectores en puertas y ventanas.	i) El edificio e instalaciones deben ser de tal manera que impida el ingreso de animales, insectos, roedores y plagas.	Cumplir con los requerimientos I) y II) Cuando uno de los requerimientos no se cumplan.	2 1
	ii) El edificio e instalaciones deben de reducir al mínimo el ingreso de los contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.	Cuando los requerimientos I) y II) no se cumplen y existe alto riesgo de contaminación.	0
c) Área específica para vestidores y para ingerir alimentos.	i) También deben de incluir un área específica de vestidores con muebles adecuados para guardar implementos de uso del personal.	Cumplir con los requerimientos I, II) y III).	1
	ii) Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para que los empleados guarden sus alimentos (preferiblemente refrigerados).	Con el incumplimiento de un requisito solamente.	0.5
	iii) Debe contar con un área específica para que los empleados ingieran sus alimentos (comedores, cafeterías, etc).	Con incumplimiento de dos o mas requisitos; ya que se crean fuentes potenciales de alimentación de insectos o roedores	0
1.2.2 PISOS			
a) De material	i) Los pisos deberán ser de materiales	Cumplir con los requerimientos I) y II)	1



Impermeable y de fácil limpieza.		Impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan.	Se dará esta calificación al observar el incumplimiento del requisito b solamente	0.5	
	ii)	Los pisos deberán estar contruidos de manera que faciliten su limpieza.	Con el incumplimiento del requerimiento a	0	
ASPECTO	REQUERIMIENTOS		CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
b) Sin grietas.	i)	Los pisos no deben tener grietas ni uniones de dilatación irregular.	Cumplir con el requerimiento i)	1	
			Observación contraria al requisito i)	0	
c) Uniones redondeadas.	i)	Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.	Cumplir con el requerimiento i)	1	
			Observación contraria al requisito i)	0	
d) Desagües suficientes.	i)	Los pisos deben tener desagües (donde aplique) en números suficientes que permitan la evacuación rápida del agua.	Cumplir con el requerimiento i)	1	
			Incumplimiento del requisito i)	0	
1.2.3 PAREDES					
a) Exteriores construidas de material adecuado.	i)	Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto y aun en estructuras prefabricadas de diversos materiales.	Cuando se observe que las paredes están acordes a las necesidades de la planta	1	
			Cuando el material utilizado en las paredes funcione, pero este no sea el apropiado.	0.5	
			No cumplen con los requerimientos	0	
b) De áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable.	i)	Las paredes del área de proceso y almacenamiento si lo amerita, deberán ser revestidas con materiales impermeables.	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii).	1	
			ii) No absorbente.	No Cumple con uno de los requerimientos.	0.5
			iii) Color claro, Lisos, fáciles de lavar y desinfectar.	No cumple con dos de los requerimientos i), ii) y iii)	0
1.2.4 TECHOS					
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas.	i)	Los techos deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas.	Con el cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1	
			ii) No son permitidos los techos con cielos falsos que son fuentes de acumulación de basura y anidamiento de plagas.	Incumplimiento de cualquier de los requisitos i) y ii).	0
1.2.5 VENTANAS Y PUERTAS					
a) Fáciles de desmontar y limpiar.	i)	Las ventanas deben ser fáciles de limpiar.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1	
			ii) Las ventanas deben estar contruidas de modo que reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y cuando el caso amerite estar provistas de malla contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar	Cuando se observe que las ventanas son fijas, pero, que presentan facilidad para su limpieza y no represente riesgo alguno a la inocuidad del producto alimentario en proceso.	0.5
				Incumplimiento de cualquier requerimiento i) y ii).	0
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive.	i)	Los quicios de las ventanas deberán ser de tamaño mínimo y con declive para evitar la acumulación de polvo e impedir su uso para almacenar objetos.	Cumplimiento de los requisitos i).	1	
			Al no cumplir con el requisito i).	0	
c) Puertas de superficie lisa y no absorbente.	i)	Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1	
			ii) Las puertas es preferible que abran hacia fuera y que estén ajustadas a su marco.	Se dará esta calificación cuando se observe que las puertas abran hacia adentro.	0.5
				Al no cumplir con el requisito i) y ii).	0
1.2.6 ILUMINACIÓN					
a) Intensidad mínima de acuerdo al manual de BPM.	i)	Todo el establecimiento debe estar iluminado ya sea con luz natural y/o artificial, que posibiliten la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos. 540 lux en todos los puntos de inspección. 220 lux en locales de elaboración. 110 lux en otras áreas de la planta.	Al hacer un recorrido por la planta se observará los puntos de necesidad de iluminación, si observa que la planta se encuentra lo suficientemente iluminada se le dará calificación, de 1 punto.	1	
			La necesidad de una mayor iluminación para asegurarse de contar con una planta higiénica, dando como resultado productos alimenticios inocuos.	0.5	
			La existencia dentro de la planta de puntos con insuficiente iluminación en indicio que son lugares con bajo nivel de higiene, dará como resultado una evaluación de cero puntos.	0	



ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados.	i) Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación y manejo de los alimentos, deben estar protegidos contra roturas.	Cumplimiento en su totalidad de los requisitos i) y ii).	1	
	ii) La iluminación no deberá alterar los colores.	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos i) y ii).	0	
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso.	i) Instalaciones eléctricas deberán ser empotradas o exteriores y en este caso estar perfectamente recubiertas por tubos o caños aislantes.	Al cumplir con los requerimientos i) y ii).	1	
	ii) No debe existir cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.	Con el incumplimiento de cualquier de los requerimientos i) y ii).	0	
1.2.7 VENTILACIÓN				
a) Ventilación adecuada.	i) Debe existir una ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, permitir la circulación de aire suficiente, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado de las diferentes áreas.	Al observar la viabilidad del sistema de ventilación de la planta.	2	
		Cuando se observe que el sistema de ventilación no sea del todo eficiente, existiendo aun vapores en el aire.	1	
		Cuando el sistema de ventilación es inadecuado para el proceso y que represente un riesgo de contaminación del producto alimenticio elaborado.	0	
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada.	i) El flujo de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada hacia una zona limpia.	Al observar el correcto cumplimiento de este requisito i).	1	
	ii) Las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.	Al existir flujos de corrientes procedentes de áreas contaminadas hacia áreas limpias. Cuando no se cumpla el requerimiento ii)	0	
c) Sistemas efectivos de extracción de humos y vapores.	i) Las instalaciones deben de contar con extractores de humo y vapores en lugares adecuados con el propósito de reducir contaminantes por humo y reducir la humedad producida por el vapor.	Al observar la eficiencia de los dispositivos con que cuenta la planta para eliminar el humo y vapores, debiendo ser efectivo para dar calificación de 1 punto.	1	
		Al observar que en el aire de la planta de procesamiento exista humo o vapores a muy bajo nivel.	0.5	
		Sistemas inadecuados para la extracción de humo y vapores. Inexistencia de sistemas de extracción de humo y vapores	0	
1.3 INSTALACIONES SANITARIAS				
1.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA				
a) Abastecimiento.	i) Suficiente de agua potable. Dispone de un abastecimiento suficiente de agua potable.	Al contar satisfactoriamente de una fuente suficiente de agua potable.	3	
		* Que no cuente de fuente de agua potable * Utilización de agua no potable es procesos productivos que si requieran la utilización de agua potable. * Procesos inefectivos de tratamiento de agua.	0	
b) Instalaciones apropiadas para el almacenamiento y distribución de agua potable.	i) Debe contar con instalaciones apropiadas para almacenamiento, distribución y control de la temperatura del agua potable a fin de asegurar, en caso necesario, la inocuidad de los alimentos.	Al observar que la planta cuenta con instalaciones que promueven la obtención de agua potable para su utilización en los procesos de producción de los alimentos.	2	
		Contando instalaciones que proporcionen agua potable, pero, no cuentan sistemas para control de la temperatura del agua potable.	1	
		No cuenta con instalaciones para proporcionar agua potable que asegure la inocuidad de los productos.	0	
c) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente.	i) Los sistemas de agua potable con los de agua no potable deben ser independientes. (sistema contra incendios, producción de vapor).	Cumplimiento efectivo de los requerimientos i), ii) y iii).	2	
		ii) Sistemas de agua no potable deben de estar identificados.	Si se cumplen los requerimientos i) y iii), y no se cumpla el requisito ii).	1
		iii) El Sistema de agua potable diseñado adecuadamente para evitar el reflujo hacia ellos (contaminación cruzada).	Incumplimiento de los requerimientos i) y iii).	0



ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
1.3.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA			
a) Tamaño y diseño adecuado.	I) El tamaño y diseño de la tubería debe ser capaz de llevar a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que los requieran.	Al observar que son suplidas y abastecidas todas las áreas que así lo necesiten.	1
		Cuando existan áreas que necesiten agua potable y que no cuenten con fuente de abastecimiento teniéndose que trasladar a otro punto de abastecimiento que no represente riesgo de contaminación.	0.5
		Los sistemas de tubería no suministran agua potable a puntos de vital importancia que si lo requieran, para evitar contaminación del producto alimenticio elaborado.	0
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable, y aguas servidas separadas.	I) Transporte adecuado de aguas negras y servidas de la planta.	Cumplimiento con los requerimientos I), II), III) y IV).	1
	II) Las aguas negras o servidas no constituyen una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipo, utensilios o crear una condición insalubre.		
	III) Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua u otros desperdicios líquidos.	Con el incumplimiento de cualquier de los requerimientos I), II), III) y IV).	0
	IV) Prevención de la existencia de un retroflujo o conexión cruzada entre el sistema de la tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.		
1.4 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS LIQUIDOS			
1.4.1 DRENAJES			
a) Instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuadas.	I) Sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos, diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación.	Cuando las instalaciones y sus sistemas de desagüe y eliminación de desechos sea la apropiada para el tipo de establecimiento.	2
		Cuando el sistema de desagües y eliminación de desechos no sea adecuada al tipo de instalaciones de producción de alimentos.	0
1.4.2 INSTALACIONES SANITARIAS			
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo.	I) Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado.	Cumpliendo con el requisito a referente al estado de las instalaciones sanitarias.	2
		Si se observa instalaciones sanitarias aceptables, e higiénicas.	1
		* Instalaciones sanitarias inadecuadas, o * Falta de higiene (contaminados).	0
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso.	I) Puertas adecuadas para su fin.	Cumple con los requisitos I) y II).	2
		II) Puertas que no abran directamente hacia el área donde el alimento esta expuesto cuando se toman otras medidas alternativas que protejan contra la contaminación (E). Puertas dobles o sistemas de corrientes positivas).	En el caso de se cumpla con el requisito II) y las puertas no sean la adecuadas para el tipo de proceso y que estas se mantengan saneadas.
	* No cumplen con ambos requisitos. * Que las puertas abran directamente hacia el área del alimento sin contar con sistemas de corrientes positivas.	0	
c) Vestidores y espejos debidamente ubicados.	I) Debe de contarse con un área de vestidores que incluya casilleros para guardar ropa.	Si las instalaciones cuentan con los requisitos I) y II).	1
		II) Las instalaciones sanitarias deben contar con espejo debidamente ubicado.	En caso de observar la ausencia del II) y la existencia del requerimiento I).
	Cuando ningún requisito se cumplan o se observe falta en el requisito I).	0	



ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
1.4.3 INSTALACIONES PARA LAVARSE LAS MANOS				
a) Lavamanos con abastecimiento de agua caliente o fría.	i) Las instalaciones para lavarse las manos deben disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos y abastecimiento de agua caliente y/o fría.	Cumplimiento con los requerimientos i).	2	
		Incumplimiento con el requerimiento i).	0	
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indiquen lavarse las manos.	i) Se debe utilizar jabón líquido desinfectante.	Cumplimiento con los requerimientos establecidos en i), ii) y iii).	2	
	ii) Uso de toallas de papel o secadores de aire.	En el caso que solo cumpla con los requisitos i) y ii)	1	
	iii) Deben de haber rótulos que indiquen al trabajador que debe lavarse las manos después de ir al baño, o se haya contaminado al tocar objetos o superficies expuestas a contaminación.	Incumplimiento con los requisitos i) y ii)	0	
1.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS				
1.5.1 DESECHOS SÓLIDOS				
a) Procedimiento escrito para el manejo adecuado.	i) Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de basura y desechos de la planta y cumplirlos.	Cumplimiento correcto del requerimiento i).	2	
		Cuando los procedimientos de manejo de basura solo son dados a conocer oralmente.	1	
		Inexistencia de procedimientos para el manejo de basuras, tanto escrito como verbal.	0	
b) Contar con recipientes lavables y con tapadera.	i) Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.	Al observarse que los requerimientos i) y ii) se cumplen de manera correcta.	1	
	ii) Los alrededores de los recipientes debe estar en orden evitando que existan residuos fuera del recipiente.	Cumplimiento del requisito i) y observarse desorden moderado alrededor de los recipientes en el requisito ii).	0.5	
c) Depósito general alejado de zonas de procesamiento.	i) El depósito general de basura procedente de la planta debe estar ubicado lejos de las zonas de procesamiento de alimentos.	Incumplimiento del requisito i) o del ii).	0	
		Cuando el depósito general de basura esté alejado y no represente riesgo de contaminación en la planta de procesamiento de alimentos.	2	
		Cuando el depósito general de basura no este alejado de la zona de proceso, pero, no implica riesgo alguno de contaminación.	1	
		Cuando la ubicación del depósito de basura está muy cercano a la zona de procesamiento representando un alto riesgo de contaminación.	0	
1.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN				
1.6.1 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN				
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección.	i) Debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, eficazmente el cual deberá especificar: <ul style="list-style-type: none"> • Distribución de limpieza por áreas; • Responsable de tareas específicas; • Método y frecuencia de limpieza; • Medidas de vigilancia. 	Cumplimiento correcto del requerimiento i) y ii).	2	
		Si se ejecuta pero no esta por escrito.	1	
		Inexistencia de procedimientos por escrito que regule la limpieza y desinfección.	0	
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados.	i) Los productos para limpieza y desinfección deben de contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente, previo a su uso por la empresa.	Se encuentra que los productos utilizados han sido aprobados dentro de la actividad de procesamiento de alimentos.	2	
	ii) No se debe utilizar en el área de proceso, almacenamiento y distribución, sustancias odorizantes y/o desodorantes en cualquiera de sus formas.	Se encuentra con productos de limpieza y desinfección no aprobados o autorizados por entidad reguladora.	0	
c) Productos para limpieza y desinfección almacenados adecuadamente.	i) Los productos químicos de limpieza deberán manipularse y utilizarse con cuidado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.	El establecimiento cumple con los requisitos i) y ii).	2	
		ii) Los productos de limpieza deberán de guardarse adecuada y cuidadosamente fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, y debe de ser debidamente identificado.	Cuando no se cumpla con uno de los requisitos i) o ii).	1
		Cuando no cumple ninguno de los dos requisitos	0	



ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
1.7 CONTROL DE PLAGAS			
1.7.1 CONTROL DE PLAGAS			
a) Programa escrito para el control de plagas.	i) La planta deberá contar con un programa escrito para todo tipo de plagas, que incluya como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de plagas; • Mapeo de estaciones; • Productos aprobados y procedimientos utilizados; • Hojas de seguridad de las sustancias a aplicar. 	Cuando se cumplan efectivamente los requisitos i), ii), iii), iv) y v).	2
	ii) El programa debe contemplar si la planta cuenta con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.		
	iii) Contempla el período que debe inspeccionarse y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.	Cuando se cumpla con los requisitos i), ii) y v). como mínimo y se incumpla una o ambos de los requisitos iii) y iv).	1
	iv) El programa debe contemplar medidas de erradicación en caso de que alguna plaga invada la planta.	Al incumplir con uno de los requisitos i), ii) y v).	0
	v) Deben de existir los procedimientos a seguir para la aplicación de plaguicidas.		
b) Productos químicos utilizados autorizados.	i) Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente para uso en planta de alimentos.	Cumplimiento correcto de los requisitos i) y ii).	2
	ii) Deberán utilizarse plaguicidas si no se puede aplicar con eficacia otras medidas sanitarias.	Al observarse que aplican plaguicidas registrados y autorizados y que no han intentado otras medidas sanitarias antes de la aplicación de los diferentes plaguicidas. Si se incumple con el requisito i).	1 0
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento.	i) Todos los plaguicidas utilizados deberán guardarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantener debidamente identificados.	Cumplimiento correcto del requisito i).	2
		Al observar cualquier falla en el cumplimiento del requerimiento i).	0
2 EQUIPOS Y UTENSILIOS			
2.1 EQUIPOS Y UTENSILIOS			
a) Equipo adecuado para el proceso.	i) El equipo y utensilios deberán estar diseñados u contruidos de tal forma que evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza.	Cumplimiento correcto del requisito i).	2
		Cuando se observe que el diseño no es adecuado, pero no representa riesgo de contaminación.	1
		Incumplimiento del requisito i).	0
b) Equipo en buen estado.	i) El equipo debe estar en buen estado para evitar cualquier contaminación originada por fallas en el equipo.	Cumplimiento correcto del requisito i).	1
		Incumplimiento del requisito i).	0
c) Programa escrito de mantenimiento preventivo.	i) Debe de existir un programa de mantenimiento preventivo con su plan y control de ejecución.	Cumplimiento correcto del requisito i).	1
		Si existe el programa, pero su proceso de ejecución esta muy distante del plan.	0.5
		Incumplimiento del requisito i).	0
3 PERSONAL			
3.1 CAPACITACIÓN			
a) Programa por escrito que incluya las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	i) Debe de existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa.	Cumplimiento efectivo del requisito i).	3
		Si se observa que el personal administrativo desconoce las BPM (personal sin relación al área de procesamiento).	2
		Al determinar que el personal de la planta de procesamiento tiene por escrito las BPM pero no las aplican como deberta. (Falta supervisión).	1
		No cumple con lo especificado en el requerimiento i).	0



ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
3.2 PRÁCTICAS HIGIÉNICAS			
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM.	i) Personal que manipula alimentos deben bañarse a diario	Cumplimiento real y efectivo de los requisitos i), ii), iii), iv), v), vi), vii) y viii).	3
	ii) Los operarios deben lavarse las manos cuidadosamente con jabón líquido desinfectante y agua: <ul style="list-style-type: none"> Antes de comenzar su labor diaria; Después de manipular cualquier alimento crudo y/o antes de manipular cocidos que sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo; Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario, y otras. 	Cuando se observe que un empleado no este aplicando las BPM, y que la falta de aplicación pueda producir un riesgo de contaminación física (cualquiera de los requisitos v), vii) ó viii)).	2
	iii) Cuando se usen guantes estos deberán estar en buen estado, ser de material impermeable y reemplazarse diariamente y cuando lo requieran, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente.	Cuando se observe mas de una persona que manipula alimentos y que no estén aplicando las BPM y cuya falta de aplicación pueda producir un riesgo de contaminación física (en los requisitos vii) y viii)).	1
	iv) Uñas de manos cortas, limpias y sin esmalte.	<ul style="list-style-type: none"> Cuando los empleados no cuenten con Buenas Prácticas de Manufactura. (BPM) Con el incumplimiento de uno de los requisitos: i), ii), iii), iv) y v) ya que representan alta posibilidad de riesgo de contaminación biológica. 	0
	v) Los operarios no deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule.		
	vi) Los empleados en actividades de manipulación de alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminarlos, tales como: fumar, escupir, masticar goma, comer, estomudar o toser, y otras.		
	vi) Tener pelo, bigote y barba recortados.		
vi) No utilizar maquillaje, uñas y pestañas postizas.			
b) El personal que manipula alimentos utiliza los implementos adecuados.	i) Utilizan ropa protectora.	Cumplimiento correcto de los requisitos i), ii), iii) y iv).	
	ii) Utilizan cubrecabezas, cubre barba (cuando proceda).	Si se observa la no utilización de los implementos en una persona.	
	iii) Utilizan mascarillas, guantes (cuando lo requiera).	Cuentan con los implementos y más del 60% del personal los usa.	
	iv) Utilización del calzado adecuado.	Cuando menos del 60% utilice los implementos.	
		<ul style="list-style-type: none"> Cuando se observe que el personal no utiliza implemento alguno y requieran la utilización de los mismos. Cuando la planta o establecimiento no cuente con los implementos necesarios para asegurar la inocuidad de los alimentos elaborados. 	
3.3 CONTROL DE SALUD			
a) Constancia o camé de salud actualizada y documentada.	i) La empresa debe acreditar permanentemente el buen estado de la salud de su personal.	Al cumplir con los requisitos que se enumeran en los puntos i), ii), iii), y iv).	4
	ii) Cuando se contratan manipuladores de alimentos se someten a exámenes médicos, y cada 6 meses revisión.	Cuando el periodo al que se someten los exámenes los empleados para llevar a cabo un control de la salud de los mismos sea mayor a 6 meses (6-12 meses).	2
	iii) Regulación de tráfico de manipuladores y visitas en las áreas de preparación de alimentos.	Solamente con incumplimiento del requisito ii).	1
	iv) No se permite operarios con enfermedades que pueden transmitirse por medio de los alimentos en el área de procesamiento de los mismos.	Incumplimiento de uno de los requisitos i), ii) y iv).	0





ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
4 CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN			
4.1 MATERIA PRIMA			
a) Control y registro de la potabilidad del agua.	I) Control de la potabilidad del agua diariamente.	Cumplimiento efectivo de los requisitos I), II) y III).	3
	II) Registro de resultados en formulario hecho para tal fin.	Cuando el registro de la información es hecha en forma no sistemática (no cuentas con formularios).	2
	III) Evaluación periódica del agua a través de análisis físico-químico y bacteriológico.	Cuando no se cumple con el requisito II).	1
b) Materia prima e ingredientes sin indicios de contaminación.	I) Contar con un sistema de documentación de materias primas para evitar materias primas o ingredientes que presenten indicios de contaminación o infestación.	Cumplimiento apropiado del requisito I).	1
		Incumplimiento del requisito I).	0
c) Inspección y clasificación de las materias primas e ingredientes.	I) Las materias primas o ingredientes deben inspeccionarse y clasificarse antes de llevarlos al área de elaboración.	Cumplimiento apropiado del requisito I).	1
		Cuando la inspección no sea establecida por un procedimiento determinado y por escrito.	0.5
		Incumplimiento del requisito I).	0
d) Materias primas e ingredientes almacenados y manipulados adecuadamente.	I) La materia prima y otros ingredientes deberán ser almacenados y manipulados de acuerdo a las especificaciones del fabricante.	Cumplimiento apropiado del requisito I).	1
		Incumplimiento del requisito I).	0
4.2 OPERACIONES DE MANUFACTURA			
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación.	I) Los procesos de fabricación de alimentos deben realizarse en óptimas condiciones sanitarias.	Cumpliendo efectivamente con los requerimientos solicitados en I) y II).	3
		Cuando se observe que teniendo controles por escrito se pueda dar riesgo de contaminación por falta de atención de los operadores.	2
	II) Debe de contar con controles escritos necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar contaminación del alimento tales como: • Tiempo, temperatura, pH y humedad; • Medidas preventivas evitando contaminación con metal o cualquier otro material extraño.	Cuando la falta de atención a los controles es por parte de operadores y supervisores.	1
		Cuando no se cumpla con los requisitos I) y II).	0
b) Material para envasado, almacenado en condiciones de sanidad y limpieza.	I) Almacenamiento adecuado y en condiciones higiénicas de todo material de empaque.	Cumplimiento correcto de este requerimiento I).	2
		Al observarse espacios reducidos que no permitan la facilidad en el aseo e higiene del almacén.	1
		No cumple con lo establecido en el requerimiento I).	0
c) Material para envasado específico para el producto e inspeccionado antes del uso.	I) Material de empaque apropiado al producto a empacar.	Cumplimiento adecuado de los requisitos I), II), III), IV) y V).	2
	II) Los envases no deben de usarse para ningún uso que pueda dar lugar a la contaminación del producto.	Se asignará esta calificación cuando se observe lo contrario de lo estipulado en el requerimiento V) y que no represente la posibilidad de riesgo de contaminación.	1
	III) Los envases deben inspeccionarse inmediatamente antes del uso, asegurándose el buen estado, limpios y/o desinfectados.		
	IV) Después que se laven, deben escurrirse bien antes del llenado cuando aplique.	"Incumplimiento de uno de los siguientes requerimientos I), II), III) y IV).	0
	V) Sólo deben permanecer en la zona de envasado los recipientes necesarios.	"Cuando se observe que el requisitos V) se incumpla y esta falta puede contribuir en un riesgo de contaminación, se le dará "0" puntos.	





ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
4.3 DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO			
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución.	i) Se debe mantener registros apropiados del producto en cuanto a la elaboración, producción y distribución.	Cuando la empresa procesadora de alimentos cuente con un sistema de registro de información que permita identificar la secuencia de un producto para la solución rápida de problemas.	2
		Se cuentan con registros de la producción y distribución de sus productos, pero, no se encuentran en orden ya que no se le da el seguimiento adecuado a los mismos.	1
	ii) Los registros deben de conservarse durante un período superior al de la duración de la vida útil del alimento.	No cuentan con registros referente a la producción y distribución de los productos.	0
5 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN			
5.1 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN			
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas.	i) Las materias primas y productos terminados deben almacenarse y transportarse internamente en condiciones apropiadas, impidiendo la contaminación y proliferación de microorganismos y protegiendo contra la alteración del producto o daños al recipiente o envases.	Se dará esta calificación cuando cumpla con todo lo establecido en el requerimiento i)	1
		Al observar cualquier falla en lo establecido en el requerimiento i).	0
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados.	i) Durante el almacenamiento deberá ejercerse una inspección periódica de la materia prima y productos terminados, a fin de que se cumplan las especificaciones aplicables.	Se cumple efectivamente lo establecido en el requisito i).	1
		Se hace una inspección con frecuencia irregular, verificando que se cumplan con las especificaciones.	0.5
		No cumple con lo establecido en el requerimiento i).	0
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente.	i) Vehículos de la empresa alimentaria o contratados por la misma deberán ser autorizados por la autoridad sanitaria, para efectuar esta operación.	Cuando los vehículos estén autorizados.	1
		Incumplimiento del requisito i).	0
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración.	i) Los vehículos de transporte deben efectuar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, evitando la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.	Al cumplir de manera efectiva y eficiente el requisito i).	1
		Cuando la carga y descarga en efecto se cumpla que se efectúe fuera de los lugares de elaboración de alimento pero que los gases de combustión alcanzan a entrar a la planta de procesamiento en una cantidad baja.	0.5
		Cuando la carga y/o descarga se hacen dentro de los espacios donde se elaboran los alimentos. Cuando la emisión de gases de combustión contamine a un nivel elevado el aire interno del plantel de procesamiento.	0
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar y mantener la temperatura.	i) Los vehículos que transportan alimentos refrigerados deben de contar con medios de verificación y mantenimiento de la temperatura.	Cumplimiento exacto del requerimiento i).	2
		Cuando se observe que el medio de transporte puede controlar la temperatura de enfriamiento y/o congelación, pero que no cuenta con dispositivo para medir la humedad.	1
		Con el incumplimiento del requisito i) al no contar con medios para verificar la humedad y mantener la temperatura.	0
FINAL DE LA GUÍA			





Para la Primera Inspección:

“La suma total para aprobación no tiene que ser menor a 81 puntos, de los cuales, se tiene que cumplir como mínimo en los siguientes numerales con la puntuación listada a continuación:

NUMERAL	PUNTAJE MÍNIMO
1.3.1	5
1.6.1	3
2	2,5
3.1	2
3.2	5
4.1	3,5
4.2	4
4.3	1
5	3
SUMATORIA	29

Esto significa que si no cumple con los puntajes mínimos en cada numeral, la autoridad no otorgará la licencia respectiva, hasta que cumpla con el puntaje mínimo establecido, siempre y cuando no sea menor de 81 puntos en total.

—FIN DEL REGLAMENTO—





ANEXOS

Anexo C

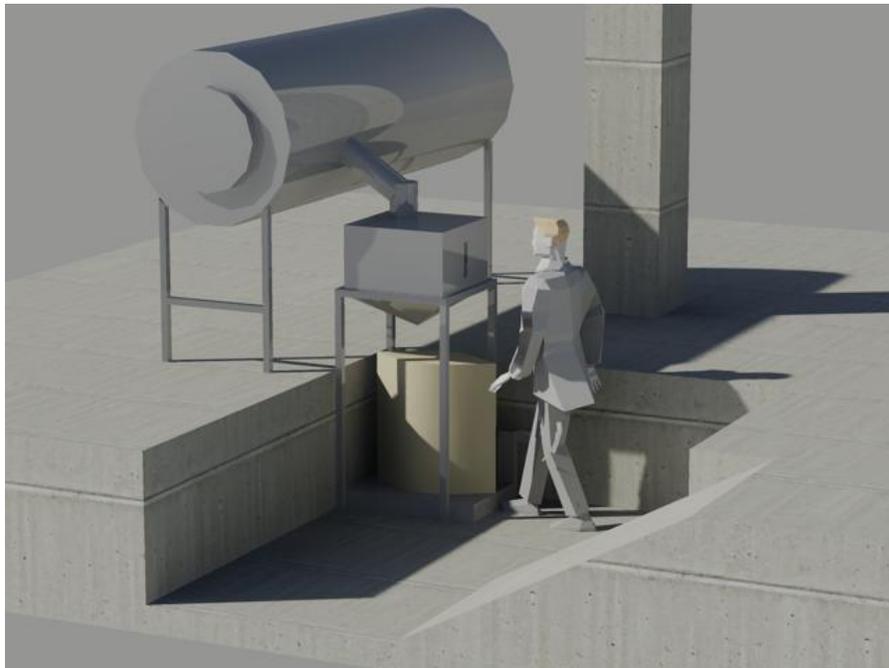
Fotos



C1. Cambio de saco en área de llenado.



C2. Despilfarro de arroz blanco en área de llenado.



C3. Imagen de propuesta de cambio de un mecanismo de llenado.





C4. Área de Mantenimiento



**C5. Conos blanqueadores
inservibles**



C6. Línea de proceso inhabilitada



C7. Línea de proceso inhabilitada



C8. Patio de secado 1



C9. Patio de secado 3





C10. Patio de secado 3





ANEXOS

Anexo D

Diseños de planta

D1. Planta Arquitectónica actual.





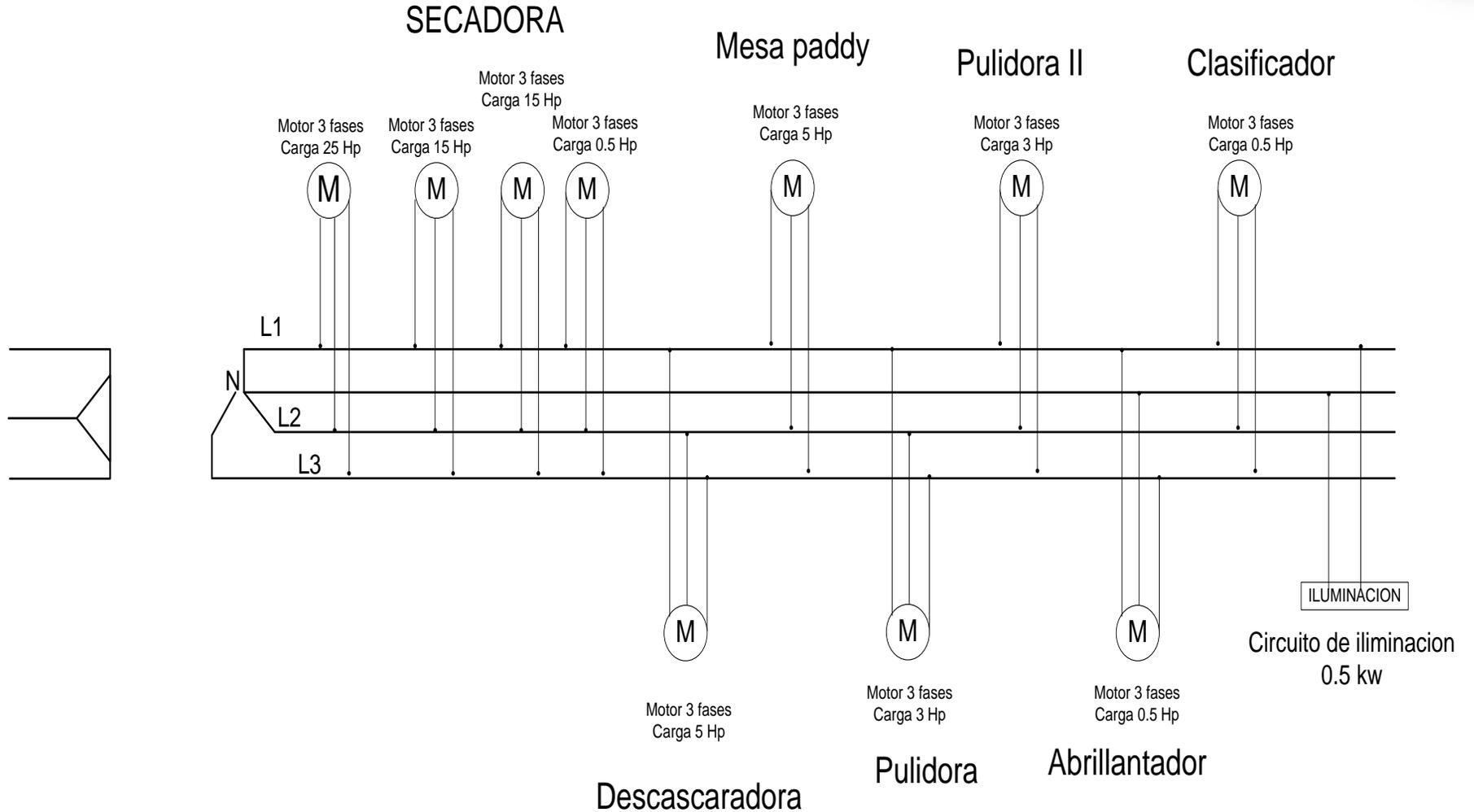
D2. Planta Arquitectónica propuesta.



ANEXOS



D3. Sistema eléctrico de alimentación trifásica arranque delta-estrella.





ANEXO E

E1. Entrevista al responsable o administrador de la arrocería Zaragoza con el fin de conocer información sobre la empresa.

1. Datos del entrevistado (administrador, gerente)

- Nombre _____
- Antigüedad _____

2. Planificación estratégica (en caso de que no haya ignorar esta pregunta)

- Misión _____
- Visión _____
- Valor _____

3. Organización empresarial

- Número de trabajadores administrativos _____
- Número de trabajadores operativos _____

4. Producción

- Capacidad instalada de la empresa (capacidad máxima de producción) _____
- Cantidad de máquinas _____
- Periodos de operación al año (especificar meses) _____
- Jornada Laboral _____

5. ¿Existe algún plan de mantenimiento que se emplee a las máquinas de trabajo durante los periodos de operación e inactividad de la empresa?

Si _____ No _____

Especifique que tipo de Mto. Emplea _____



ANEXOS



6. En caso de que responda que si, ¿Cada cuanto tiempo se efectúa este plan, tanto en período de actividad como en los de inactividad?

7. ¿Cuáles son los problemas que se dan frecuentemente en la empresa?

8. ¿Cuál de todos ellos cree que es el que genera mayores pérdidas?

9. ¿Cuál cree usted es la principal causa de estos problemas?

10. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que a su juicio presenta la empresa frente a las otras empresas arroceras de la región?





**E2. Entrevista dirigida a los operarios de la empresa arrocera Zaragoza,
con el fin de conocer información sobre su trabajo y de el proceso de
producción**

1. Área en que labora _____
2. Trabajo asignado _____
3. Edad _____

4. ¿Ha tenido empleos similares al actual?
5. En caso de que diga que si ¿En dónde?
6. Tiempo que lleva laborando en el trillo
7. ¿Pasó por algún período de prueba?
8. Al inicio como aprendió a realizar sus labores
Manual de instrucciones____
Experiencia anterior____
Entrenado por otro operario____
Otro____
9. ¿Cuál es el mayor problema que observa en la planta?
 - Condiciones innecesarias
 - Desorden de la planta
 - Mal estado de las maquinas
 - Materiales utilizados
 - Falta de medidas de protección

10. ¿Cual es e l mayor problema que observa en la maquinaria?





11. ¿Por qué cree que se dan estos problemas?

- Falta de mantenimiento en las maquinas
- Antigüedad
- Mala manipulación

12. ¿Considera peligrosa el área donde trabaja?

13. Tiene conocimiento sobre las medidas de protección que debería usar en su puesto de trabajo.



ANEXOS



ANEXO F Proformas

F1. Balanza digital.

		DAETZ PORTA & CIA. LTDA. CASA DE LAS PESAS POR MAS DE 70 AÑOS www.casadelaspesas.com	
Tel: (505) 2222-5929		De ENABAS Central 3-1/2 C. abajo, Km 1, Carretera Norte Managua, Nicaragua, P.O.Box 163 ventas@daetzporta.com.ni	
Fax: (505) 2222-2549		NUMERO RUC No. J0510000013763	
Cliente: ARROCERA ZARAGOZA		Pro forma: 27-Ene	
Consignado a: Lic: Yasser Sanchez		Fecha: 27 de Enero de 2011	
Teléfono: 2532-3072		Condiciones: Contado	
E-mail: yesq1488@hotmail.com		Tiempo de entrega: 7 dias	
Fax:		Garantía: 12 meses	
Cel: 8937-5258		Cotización valida por: 15 días	
COTIZACION			
CANTIDAD	DESCRIPCION	UNITARIO	PRECIO
01	<u>BASCULAS ELECTRONICAS DE PISO</u> Marca: DAETZ Modelo: A12-E (Certificado por OML-TC7550) Capacidad de: 50 kilos X 50 kilogramos 110 libras X 0.2 libras Plataforma con medidas de 17 X 20 pulgadas. Plataforma de acero inoxidable. El indicador opera con batería recargable hasta 80 horas de uso y cable integrado para 110v. Con 4 patas ajustables según nivel del piso. Carcasa plástica Indicador con fusible de protección. Sensor de carga clase ip68 diseñada para trabajar en ambiente hostil. Indicador con display LED Base de la báscula con nivel de agua. El peso va ajustado con masas patrón certificadas por el LABORATORIO NACIONAL DE METROLOGIA LANAMET	750.00	750.00
Ck a nombre de: Daetz Porta y Cia Ltda		SUB TOTAL:	US\$ 750.00
Miembros de la Camara de Comercio		IVA:	US\$ 112.50
Proveedor del estado No.16973		TOTAL:	US\$ 862.50



ANEXOS



F3. Equipos

CASA Gregor <i>...totalmente confiable</i> Kilometro 4 Carretera Sur Managua, Nicaragua Tel: 2666151-5 Fax: 2662251	COTIZACION No. 310501	Fecha :04/02/2011
	Cliente : CLIENTES DE CONTADO Atencion : Amocora Zaragoza Dirección : X Telefono : X Fax : X E-Mail :	Vendedor : CLAUDIA CABRERA Celular : 950-6210 E-Mail : ccabrera@casamcgregor.com.ni

Items	Cantidad	Unidad	Codigo	Descripcion	% Desc	Precio Unit.	Precio Tot.
1	1.00	C/U	10557749	MOTOR ELECT. WEG 3HP 1PH-115/230V4PCER*	0.00	557.01	557.01
2	1.00	C/U	10668239	MOTOR ELECT.WEG 60HP-3PH-1800RPM-230/460	0.00	4,356.27	4,356.27
3	1.00	C/U	10579078	MOTOR ELECT.-WEG 2HP/1PH/1750RPMODP	0.00	226.93	226.93
4	1.00	C/U	10587519	MOTOR ELECT. WEG 5HP-1PH-230V4P CERR*	0.00	680.80	680.80
5	1.00	C/U	10596703	MOTOR ELECT. WEG 1.5HP 1PH-115/230V4P A	0.00	186.30	186.30

Somos Grandes Contribuyentes, NO RETENER I.R.

Condicion : CONTADO

Validez :

Entrega :

Subtotal :	6,007.32
- Desccto :	0.00
IVA :	901.10
Total US\$:	6,908.42

Observaciones :

Nota : Los valores están expresados en moneda Dólar, estos se tomarán como referencia para facturación, según tipo de cambio oficial del día de la factura estrictamente.

A Personas Naturales Unicamente Aceptaremos Cheques Certificados.

Firma Vendedor

Firma Cliente





CALLE ESCAFENO 10 y 12 B. FRACC. INDUSTRIAL ALCEBLANCO NAUCALPAN DE JUÁREZ, Tlaxcala, México
520100 MÉXICO, C.P. 52010 01 505 3218281 TEL. 52503283 FAX 5016-8442



COTIZACION DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION

Naucalpan de J. Edo. de Méx. 24 de Enero de 2011

TRILLO ZARAGOZA

Barrió Pila Grande
Carazo Jinotepec, Nicaragua
Tel. 505 25 322 182
Email dracbars@hotmail.com

**AT'N.: SR. DONALD ACUÑA
REF. DC-M/10**

Atendiendo a sus deseos, tenemos el agrado de cotizar para usted lo siguiente:

C A R A C T E R I S T I C A S

Marca:	CONTINENTAL ELECTRIC
REG. Sig. Ogn. No. 8/05/14125	Marca No. 236675
Normas de Fabricación:	NMX-J-116-ANCE-2005
Normas de Prueba:	NMX-J-169-ANCE-2004
Norma de Seg. Y Efic. Energética:	NOM-002-SEDE-1999
Tipo:	Poste
Cantidad:	3
Capacidad:	30 kVA
Devanado primario:	380 V.
Derivaciones del devanado primario:	SIN DERIVACIONES
Conexión del devanado primario:	Delta
Tensión del devanado secundario:	420Y/242 V.
Conexión del devanado secundario:	Estrella
Frecuencia de operación:	60 Hz
No. de fases:	3
Tipo de enfriamiento:	ONAN (Autoenfriado)
Líquido aislante:	Acetate Mineral Aislante No Inhibido Tipo I (Libre de BPC'S)
Elevación de Temperatura:	65°C Sobre Ambiente Máximo De 40°C y un Promedio de 30°C
Altitud de operación:	2 300 .ms.n.m.
Clase de aislamiento M.T.	1.2 kV
Clase de aislamiento B.T. :	1.2 kV
Nivel básico de impulso de B.T.	30 kV
Nivel básico de impulso de B.T.	30 kV
Gargantas de acoplamiento:	No
Tipo Costa:	No



CALLE SCARNO NO. 10 y 12 Bº FRACC. INDUSTRIAL ACEBAL Y CONAUCAL PAN DE JÚAREZ, Tlaxiaco, Tlaxcala
C.P. 53010, C.F. 53010 01 500 5276281 TEL. 53553283 FAX 53515-8442



ACCESORIOS

REF. DC-M018/10

Boquillas Terminales en B.T.	(Si)	Válvula de Drena	(no)
Boquillas Terminales en M.T.	(Si)	Conexión a tierra tipo B	(si)
Placa de Datos	(Si)	Registro de Mano	(no)
Conexión Inferior Filtro Prensa	(no)	Válvula de Alivio o Sobrepresión	(si)
Cambiador de Derivaciones Externo.	(Si)	Conexión Superior Filtro Prensa	(no)

PRUEBAS EFECTUADAS EN NUESTRO LABORATORIO

Resistencia de Aislamiento	Pérdidas en vacío
Rigidez Dieléctrica del aceite	% Corriente de Excitación
Potencial Aplicado	Pérdidas debidas a la carga
Potencial Inducido	% Impedancia
Relación de Transformación	Hermeticidad
Resistencias Ohmicas	% Eficiencia

CONDICIONES

Precio Especial Unitario: \$ 32,500.00
Este precio no incluye el 16% de I.V.A.
Este precio esta expresado en Moneda Nacional
Condiciones de Pago: 50% de anticipo y 50% saldo contra aviso de embarque
Forma de pago: Depósito o transferencia bancaria
Tiempo de Entrega: 5 semanas posteriores a su anticipo.
L.A.B: nuestra planta en el estado de México.
Carta de garantía por 12 meses después del embarque
Reporte de Pruebas de nuestro laboratorio
Precios Sujetos a Cambio sin previo aviso.
NOTA Vigencia de cotización: 7 días.

Nota: Una vez embarcada o entregada la mercancía especificada, toda avería o pérdida será por cuenta del comprador. Esta mercancía es propiedad de Maquinaria Continental Electric, S.A. de C.V. hasta su total liquidación, en caso contrario los pagos hechos a cuenta se tomaran como renta de la misma.
Cargo por cancelación de pedido 20% del valor total de los equipo

ATENTAMENTE
MAQUINARIA CONTINENTAL ELECTRIC, S.A. DE C.V.
NOTA Revisó

**ESTA COTIZACION NO INCLUYE
NINGUN IMPUESTO DE EXPORTACION
NI FLETES O TRAMITES A SU LUGAR
DE DESTINO.**

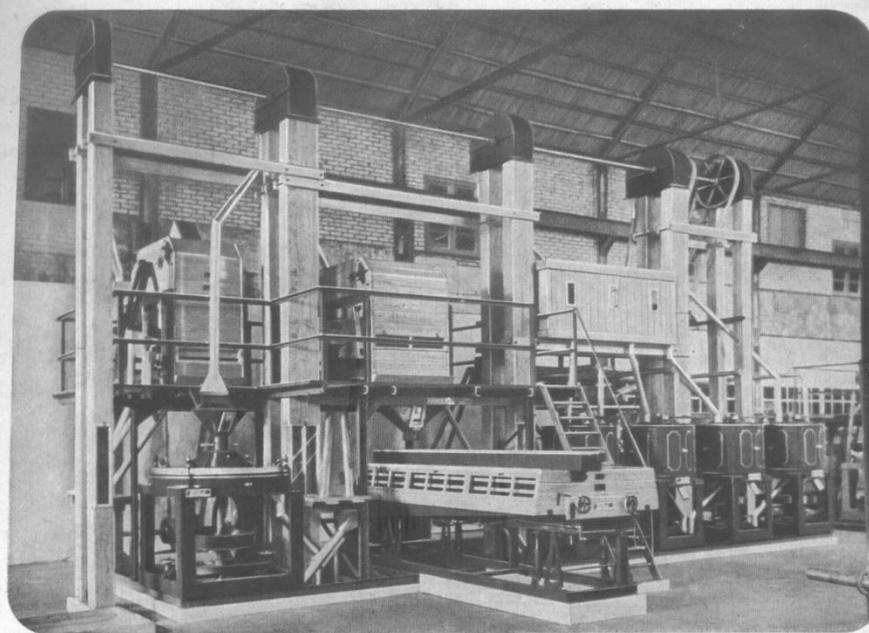
Ing. Daniel Contreras González
Gerente de Ventas

FABRICANTES DE TRANSFORMADORES ELECTRICOS

CE-PVT-001.00



**ANEXO G.
HANSEATA**



MOLINOS ARROCEROS »HANSEATA«

Los molinos arroceros »Hanseata« son instalaciones completas para descascarar arroz, cuyas máquinas singulares van empotradas en una armazón, formando con los elementos de transporte, depósitos, tubos, transmisión y correas una unidad automática de trabajo. En vez de la impulsión común por transmisión, las máquinas del »Hanseata« pueden ser suministradas con impulsión eléctrica singular.

La colocación en una armazón facilita el montaje de las máquinas singulares en el lugar de destino y ahorra a los clientes la inversión de mayores capitales para erigir un edificio de varios pisos de piedra u hormigón.

Los molinos arroceros »Hanseata« son montados totalmente en nuestros talleres y, después de haber efectuado una marcha de prueba irreprochable, son marcadas exactamente todas las piezas, pudiendo ser montado después el molino incluso por personal no especializado. El »Hanseata« requiere la construcción de un fundamento sobre el que se sujeta la armazón.

Los molinos »Hanseata« se construyen en tipos standard para rendimientos de 500 a 3.800 kg de arroz en cáscara por hora, yendo equipados, de acuerdo con la clase de





arroz a trabajar, con uno, dos o tres conos blanqueadores y, además, con cono pulidor o sin él, según se desee.

Con los molinos arroceros »Hanseata« se obtienen los mejores resultados en la calidad del arroz blanco y en el aprovechamiento. La maquinaria es adecuada tanto para tipos de arroz de grano redondo como de grano alargado. Las tuberías van dispuestas en el »Hanseata«, con tres conos blanqueadores y un cono pulidor, de tal manera que puede trabajar también como sigue:

- a) con dos conos blanqueadores
- b)*con dos conos blanqueadores y cono pulidor
- c) con tres conos blanqueadores
- d) con tres conos blanqueadores y cono pulidor

Para ello basta con variar las trampillas en los conductores de alimentación, posibilitando esta construcción un trabajo racional.

Esto representa una gran ventaja en los casos en que hay que blanquear más o menos, por ejemplo, en molinos de alquiler o cuando han de trabajarse tipos de arroz poco homogéneos. El molinero está así en condiciones de suministrar el mejor arroz para la exportación e igualmente el arroz de consumo para el mercado nacional.

Fabricamos los molinos arroceros »Hanseata« -según deseo y necesidades- con elevador de alimentación o sin él, con limpieza sencilla mediante cribas o con aspirador de limpieza preliminar y también con un descascarador para el arroz en cáscara devuelto por el clasificador-separador. El elevador de alimentación tiene una tolva a ras de tierra que facilita sobre manera la descarga del arroz bruto.

En algunos países, donde las regiones de cultivo y el mercado consumidor se hallan a gran distancia, ha resultado de gran utilidad una división de la maquinaria. En la región de cultivo se monta, además de la instalación secadora, la de limpieza con instalación descascaradora. Aquí se trabaja el arroz bruto hasta el grado Loonzaine (sólo granos pelados). Las cascarillas permanecen en la región de cultivo, donde pueden ser quemadas o almacenadas para su transformación en abono. El arroz Loonzaine es llevado a los molinos »Hanseata« en la región de consumo y transformado allí en arroz blanco, con lo que, además del ahorro consiguiente en los gastos de transporte, se resuelve del modo más sencillo el problema, frecuentemente difícil, de encontrar una salida para las cáscaras.

El »Hanseata« es el resultado de medio siglo de experiencias prácticas en la fabricación de molinos arroceros. Todas las máquinas y transmisiones van equipadas con cojinetes de bolas, ahorrándose fuerza motriz y aumentando la durabilidad. El material a emplear es cuidadosamente seleccionado, lo cual proporciona a la instalación, además de una calidad superior, un aspecto excelente. Las máquinas son fácilmente accesibles, resultando muy cómodas de servir y vigilar.

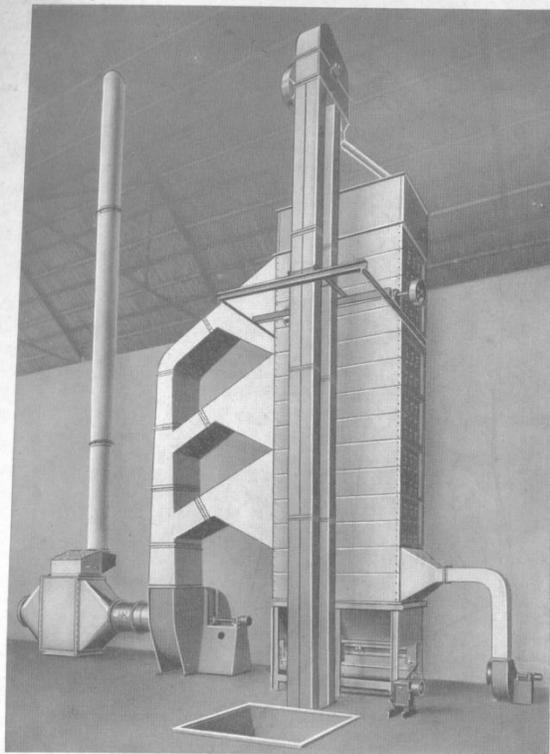
Los viajes de nuestros ingenieros para visitar a nuestra clientela en todos los países del mundo y la estrecha colaboración de nuestros representantes nos ayudan a añadir nuevas experiencias a las antiguas y a construir instalaciones de fama mundial.





HANSEATA

SECADORES



secadores
para arroz, paddy y otros
granos, así como
legumbres

Nuestras instalaciones secadoras son apropiadas para toda clase de cereales, si bien fueron concebidas en primer lugar para el secado de arroz en cáscara.

Siendo el secado del arroz en cáscara extraordinariamente difícil, hemos realizado durante largos años ensayos de secación para dar con el tipo de construcción más adecuado.

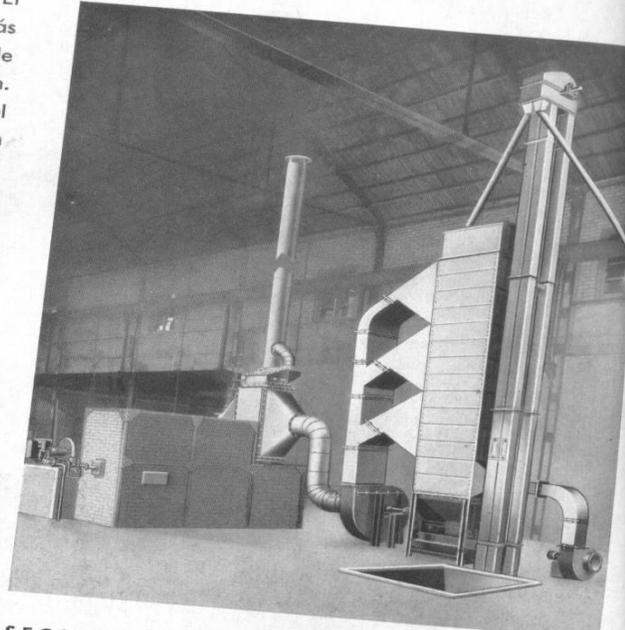
Para evitar la formación de granos quebradizos durante el tratamiento posterior, han de adoptarse al secar las debidas precauciones. Si se seca, por ejemplo, un arroz bruto muy húmedo con excesiva rapidez y de una vez, tiene lugar un agrietamiento de los granos. Si un arroz a baja temperatura encuentra de súbito una corriente de aire de temperatura superior, o viceversa, aparecen asimismo grietas en los granos debidas a la expansión, que posteriormente, al descascarar, originan un elevado porcentaje de granos quebradizos. Nuestras secadoras están concebidas como secadoras de pozo, constando de un depósito de entrada, el pozo de secado, el pozo de refrigeración, el dispositivo de salida con un tornillo colector, el elevador doble, los dos exhaustores para secado y aire de enfriamiento y el equipo de calefacción o calefactor.

Mediante el elevador, provisto de tolva de alimentación y corredera de regulación, llega el arroz al depósito de entrada situado sobre el pozo de secado. El indicador acoplado señala si el secado





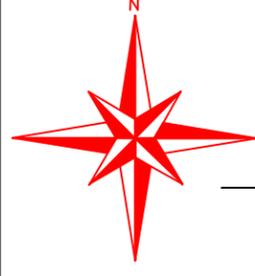
está suficientemente lleno o no. El depósito de entrada tiene además un tubo ladrón que conduce de nuevo a la tolva de alimentación. Un potente exhaustor impulsa el aire recalentado, a través de un sistema de tubos provistos de trampillas de regulación, hacia el pozo de secado lleno arroz bruto. Las trampillas de regulación posibilitan un calentamiento lento y cuidadoso del arroz. En el pozo hay una especie de tejados que voltean continuamente el arroz durante el proceso de secación. El aire de secado calienta el cereal, absorbiendo la humedad desprendida por éste. El aire de secado puede producirse mediante utilización directa de los gases de combustión o intercalando calefactores. El pozo de refrigeración tiene la misión de enfriar el arroz en cáscara al final del proceso de secación. El arroz en cáscara abandona la secadora por el dispositivo de salida. La cantidad que sale puede regularse con toda precisión mediante un engranaje sin solución de continuidad. Un termómetro apunta el curso de la temperatura en las veinticuatro horas sobre una placa circular, con lo que se está en condiciones de seguir la curva de temperaturas y evitar las pérdidas que pudieran originarse por un servicio inadecuado.



SECADORES
con fogón de aceite y cámara mezcladora, elevador y exhaustores

No.	capacidad de arroz pialal por hora en kg	fuerza motriz en CV	peso kg	volu-men	palabra telegráfica
1	850	5			
2	1750	6	3900	15	JYWOW
3	2600	8	4600	18	JYWUX
4	3600	10	5600	23	JYXAT
5	4500	13	6900	26	JYXEV
6	6500	16	8000	30	JYXOX
7	10500	24	11000	35	JYXUY
8	14000	32	14000	42	JYZAW
9	19000	40	17500	54	JYZEX
			23000	69	JYZOZ



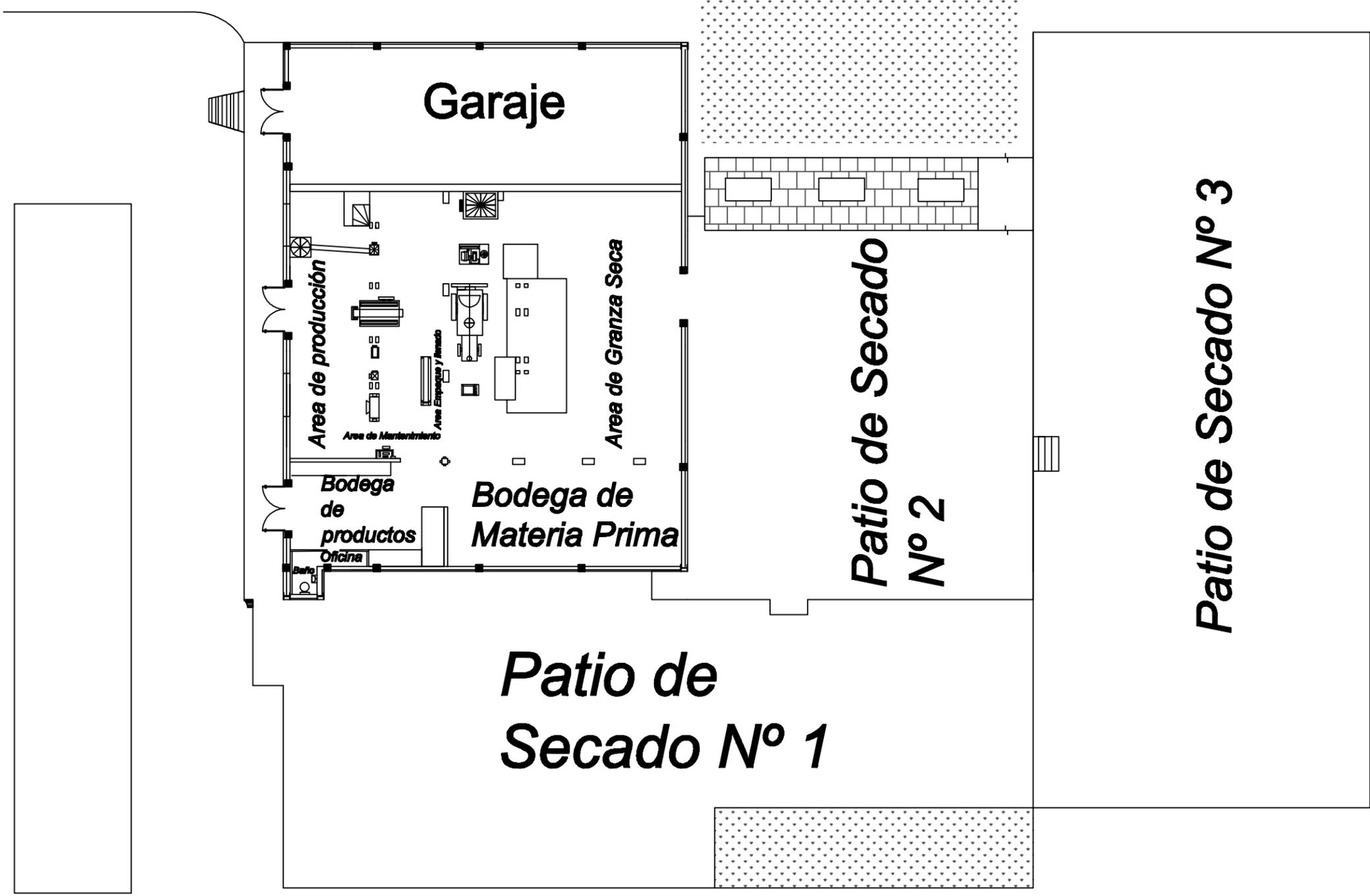
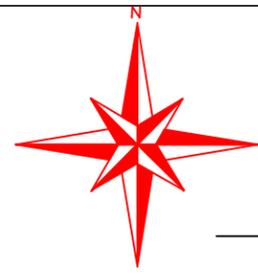


FECHA DE ENTREGA
05/03/2011

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI-FTI
ELABORADO POR: DONAL RENE ACUNA COLLADO
RICARDO JOSE ACUNA COLLADO
YASSER ENRIQUE SANCHEZ GALAN

RESIVISADO POR: MSC. Ing. Ramón Alberto Morgan Espinoza
DIAGRAMA DE PLANTA PROPUESTO PARA LA EMPRESA ZARAGOZA

Anexo D2
Diseños de planta
Firma del Tuber



FECHA DE ENTREGA

05/03/2011

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI-FTI

ELABORADO POR: DONAL RENE ACUÑA COLLADO
RICARDO JOSE ACUÑA COLLADO
YASSER ENRIQUE SANCHEZ GALAN

RESVISADO POR:

MSC. Ing. Ramón Alberto Morgan Espinoza

DIAGRAMA DE PLANTA ACTUAL DE LA EMPRESA ZARAGOZA

Anexo D1.
Diseños de Planta

Firmas de Tutor